UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ARQUITETURA

Júlio César De Marco

A GESTÃO AMBIENTAL DE BELO HORIZONTE ATRAVÉS DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Da estruturação urbana rumo à infraestrutura sustentável

Belo Horizonte
2020

Júlio César De Marco

A GESTÃO AMBIENTAL DE BELO HORIZONTE ATRAVÉS DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Da estruturação urbana rumo à infraestrutura sustentável

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Linha de Pesquisa: Tecnologia do Ambiente Construído

Orientador: Profa. Dra. Eleonora Sad de Assis

Coorientador: Prof. Dr. Edinilson dos Santos

Belo Horizonte
2020

FICHA CATALOGRÁFICA

D372g

De Marco, Júlio César.
A gestão ambiental de Belo Horizonte através da arborização urbana [manuscrito] : da estruturação urbana rumo à infraestrutura sustentável / Júlio César De Marco. - 2020.
639f. : il.

Orientador: Eleonora Sad de Assis.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura.

1. Arborização das cidades - Teses. 2. Sustentabilidade - Teses. 3. Desenvolvimento sustentável - Teses. 4. Serviços ecossistêmicos - Teses. 5. Gestão ambiental - Teses. 6. Belo Horizonte (MG) - Teses. I. Assis, Eleonora Sad. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Arquitetura. III. Título.

CDD 363.7

Ficha catalográfica: Elaborada por Marco Antônio Lorena Queiroz – CRB 6/2155

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO ALUNO Júlio Cesar de Marco, nº de matrícula 2018710880, DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE CONSTRUÍDO E PATRIMÔNIO SUSTENTÁVEL DA ESCOLA DE ARQUITETURA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Aos vinte e dois dias do mês de setembro do ano de dois mil e vinte, às quatorze horas, por meio de videoconferência, reuniu-se a Comissão Examinadora de Dissertação para julgar o trabalho "A GESTÃO AMBIENTAL DE BELO HORIZONTE ATRAVÉS DA ARBORIZAÇÃO URBANA Da estruturação urbana rumo à infraestrutura sustentável", requisito para a obtenção do grau de Mestre, na área de concentração "Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável". Abrindo a sessão, a orientadora, professora doutora Eleonora Sad de Assis, após expor as Normas Regulamentares do Trabalho Final, pediu para o aluno iniciar a apresentação do trabalho. Seguiu-se arguição pelos examinadores com a respectiva defesa do candidato. Logo após a comissão reuniu-se, sem a presença do mestrando e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado

(X) Aprovação.

( ) Aprovação com solicitação das revisões constantes nesta ata, no prazo de ___ dias.

( ) Reprovação.

Obs:.....

.....

.....

O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo Presidente da Comissão.

Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ata, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora.

Comissão Examinadora:

Profa. Dra. Eleonora Sad de Assis (PACPS/UFMG - orientadora)

Profa. Dra. Marina Moura de Souza (CEMIG)

Prof. Dr. Reinaldo Onofre dos Santos (PBH)

Prof. Dr. Edinilson dos Santos (PBH)

Ciente:

Aluno Júlio Cesar de Marco

Belo Horizonte, 22 de setembro de 2020.

Homologado pelo Colegiado do Programa dos cursos de Pós-Graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável em

Coordenador (a):

Profa. Dra. Yacy Ara Froner Gonçalves "ad referendum"

Profa. Dra. Yacy-Ara Froner
Coordenadora
Programa de Pós-Graduação em Ambiente
Construído e Patrimônio Sustentável (PACPS)
Escola de Arquitetura - UFMG

“Nós não herdamos a terra de nossos ancestrais,

nós a emprestamos de nossas crianças”

Chefe Seattle

DEDICATÓRIA

Para,

Luiz Filipe,

Manuela,

Vítor,

Guilherme,

Valentina,

e *Anita*,

pelo empréstimo.

Raimundo Nonato da Silveira,

por ensinar que plantas são memórias vivas,

e que arquivos são apenas locais para se guardar o que está na mente.

Marieta Cardoso Maciel,

por um capítulo dessa história que é você,

ainda por ser escrito.

AGRADECIMENTOS

Ao sr. Secretário Municipal de Meio Ambiente, Mário de L. Werneck Neto, e sua equipe, em nome de Afonso H. Fraga, Dany S. S. L. Amaral e Ângela M. Mesquita, pelo apoio e suporte à minha vinculação ao programa de mestrado.

À gerente Márcia M. P. Vital, uma força da natureza, por conceber e fazer acontecer o Programa BH MAIS VERDE e o SIIA-BH, tendo confiado em minha atuação neles.

Aos colegas que integraram a equipe do Programa BH MAIS VERDE: Ronaldo P. do Amaral, Wladimir de J. Leite, Verônica G. da Matta Machado, Maria de J. Rocha, Edson da R. Silva, Ana L. P. Mota, José C. C. de Castro, Leandro Viana, Osair B. de Almeida, Sebastião, Romarley J. Morais, Emerson L. S. M. Barbosa, Agenor V. A. Pereira, Gladstone C. Araújo, Evandro H. da Silva, Shoiti M. Takeuchi, Oscar A. D. da Silva e Olímpio V. de Campos.

Aos colegas que, além de integrarem a equipe de apoio do Programa BH MAIS VERDE, se imbuíram da criação do SIIA-BH: Mívia Vichiato. Marcelo Vichiato, Sérgio A. de S. Oliveira, Daphne D. Malheiros, Agnus R. Bittencourt, Percílio W. da Silva, Cássia L. C. de Carvalho, Denise Holl, Mariza Rizck, Fernando S. M. Maia, Leonardo de S. Pereira, Joseane de T. Lopes, Glivânia M. de O. Freire, Carlos H. G. Santos, Eleonora C. Barbosa, Marcos A. Santos, Kelle Cristina M. de Oliveira, Paulo C. S. Amaral e Edinilson dos Santos.

À colega Ana Maria C. Pereira, cujo exemplo e companheirismo fizeram ter ousado este passo.

Ao colega Vladimir F. G. de Faria, sem o qual não teria como ter tomado passo algum.

Ao Programa COMPASSO, em nome das professoras Eleonora S. de Assis, cuja visão nos faz crer em mudanças, Rejane M. Loura e Natália A. Mol, por tudo que fazem a todos e a *MIM*.

Às minhas mentoras, ao longo do caminho, que trouxeram um olhar sobre gênero a todo meu trabalho: Suzana R. Nunes, Neide M. A. Peixoto, Flávia M. P. do Amaral, Márcia J. R. Pereira, Maria Luíza B. Iglesias – Gerentes PBH-, Júnia Márcia B. Neves -APLENA-, Rosilene G. Souza, Cláudia Teresa P. Pires -IAB-MG-, e Vera Maria N. C. M. de Araújo -CAU/MG-.

Aos amigos Nino Dastre, por estabelecer limites, e expandi-los, e Vera Regina K. Xavier, pela confiança em mim, sempre maior que a minha própria.

A Deus, por ter criado o jardim, a inspiração, e colocado no centro dele uma árvore, a ciência.

RESUMO

A adoção de redes de infraestrutura sustentável constitui um desafio para os governos locais que incorporaram os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável -ODS- em suas agendas de gestão territorial uma vez que elas, ainda, não se acham devidamente caracterizadas. Investiga-se como poder considerar a arborização urbana um elemento de uma rede que tal integrada ao processo de gestão ambiental, tendo como estudo de caso o município de Belo Horizonte, onde ela assume um papel proeminente na política de gestão ambiental voltado à composição estética da paisagem urbana, o que implicou na criação de um Sistema de Informações e Inventário das Árvores -SIIA-BH- com ênfase no manejo desta arborização. Propõe-se a quantificação e a valoração neste sistema dos serviços prestados pela arborização ao longo de vias e espaços públicos relacionados ao cumprimento de metas da política local de mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e das vulnerabilidades territoriais delas decorrentes ampliando-se a utilização dele enquanto, também, instrumento de planejamento urbano-ambiental e de gestão patrimonial. Para tanto é necessário entender esta arborização e os espaços que ela caracteriza, tanto no que se refere aos processos históricos de criação, desde o planejamento da cidade baseado em modelos urbanísticos utópicos do séc. XIX, e de evolução deles, até os dias atuais, quanto no que se refere aos processos que a arborização desempenha relativos a prestação de serviços típicos da infraestrutura sustentável. Metodologicamente, através da abordagem história e comparativa, construiu-se um inédito repositório do conhecimento da arborização urbana em Belo Horizonte, e, através de procedimentos indutivos, considerando-se o estado da arte sobre a infraestrutura sustentável e conceitos transversais e complementares, como infraestrutura verde, serviços ecossistêmicos, regeneração ecossistêmica e soluções baseadas na natureza -SBN-, é proposta uma sistematização com a interação e a hierarquização destes conceitos para a caracterização da infraestrutura sustentável bem como um procedimento para a criação de classes de serviço no SIIA-BH, com base nesta sistematização e nas metas de gestão ambiental municipal, tendo como referência plataformas eletrônicas colaborativas internacionais.

Palavras-chave: Arborização urbana. Infraestrutura sustentável. Serviços ecossistêmicos. Áreas verdes. Gestão ambiental em Belo Horizonte.

ABSTRACT

The adoption of sustainable infrastructure networks is a challenged posed to local governments which have incorporated the Sustainable Development Objectives -SDO- in their territorial management agendas once they haven´t yet been properly characterized. With a view to consider urban arborization an element of such a network, the case study of Belo Horizonte´s municipality is taken, where it assumes a prominent role in the politics in environmental management as concerning the aesthetic composition of urbanscape, which implied the creation of a *Three Inventory and Information System* – SIIA-BH – with emphasis on tree management. Quantifying and valuating the services rendered by urban trees along streets and public spaces regarding the achievement of local goals related to mitigating the effects of climate changes and the territorial vulnerabilities due to these effects is proposed as a means to amplifying its utilization, also, as an instrument for urban-environmental planning and patrimonial management. Hence, it´s necessary to understand this arborization and the spaces it characterizes, both bearing in mind the historic processes of its creation, since the planning of the city based on utopic urban models from the 19th. century, and its evolution, and, also, the processes performed by trees related to typical services rendered by a sustainable infrastructure. Methodologically, via historic and comparative approaches, it was built an unprecedented knowledge repository about Belo Horizonte´s urban arborization, and via inductive proceedings, considering the state of the art of sustainable infrastructure and transversal and complementary concepts such as green infrastructure, ecosystem services, ecosystem regeneration and nature based solutions –NbS-, it´s proposed a systematization complying with the interaction and the hierarchy of those concepts so to characterize the sustainable infrastructure as well a procedure for the creation of classes of services in the system SIIA-BH, based on such a systematization and on the goals concerning with local environmental managing, bearing in mind international collaboratives platforms.

Key words: Urban afforestation. Sustainable infrastructure. Ecosystem services. Urban Green. Environment management in Belo Horizonte.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	O conjunto arquitetônico e de jardinagem -parte- do Palácio de Versalhes	53
Figura 2	Imagem produzida por Repton, de propriedade rural, com sua aparência original.	54
Figura 3	Proposta apresentada por Repton para a transformação da paisagem em objeto de contemplação e lazer.	54
Figura 4	Vista da entrada do Cours de la Reine, gravura de Aveline, séc. XVII.	56
Figura 5	Vista geral de Vaux Hall Gardens, gravura colorida de autoria de John S. Muller, 1751.	57
Figura 6	Traçado do Passeio Público do Rio de Janeiro, conforme planta da cidade de 1971, de autoria de Francisco Betancourt.	58
Figura 7	O ghetto conhecido como *Le Marquis de Montmartre*, tendo à direita o boulevard Barbès, e ao fundo, ao centro, a Basílica do Sagrado Coração e, à direita, o Moinho de *la Galette*, *circa* 1901.	69
Figura 8	As quatro dimensões da infraestrutura sustentável.	82
Figura 9	Ligações entre serviços ecossistêmicos e bem estar humano.	94
Figura 10	Diagrama de *pirâmide* de valoração de serviços ecossistêmicos.	110
Figura 11	A trajetória da valoração dos ecossistemas e da biodiversidade considerando as características que influenciam o bem estar humano.	111
Figura 12	Sistematização das categorias de benefícios consideradas na abordagem do VET.	112
Figura 13	Abordagens para a estimativa dos valores da natureza.	116
Figura 14	Esquematização das fases da Análise Multicritério.	124
Figura 15	Vista dorsal do besouro asiático de chifre.	137
Figura 16	Vista dorsal do besouro metálico Broca Esmeralda Acinzentada.	137
Figura 17	Cabeçalho do folheto eletrônico publicado pela ONG The Nature Conservancy sobre *Melhores práticas de manejo: árvore certa, lugar certo.*	146
Figura 18	Imagem capturada da web da plataforma *Un alcórque, un árbol*.	154
Figura 19	Imagem capturada da plataforma *New York City Street Tree Map*.	157
Figura 20	Maquete do arraial de Belo Horizonte baseada nos levantamentos da CCNC das propriedades e imóveis existentes, para fins de desapropriação do sítio.	193
Figura 21	*Fac-símile* da Planta Geral da Cidade de Minas, organizada sobre a planta geodésica e topográfica do Belo Horizonte, pela Comissão Construtora da Nova Capital, sob a direção do engenheiro Aarão	199

	Reis, aprovada pelo Decreto nº. 817, de 15 de abril de 1895, na escala de 1:10.000.	
Figura 22	Detalhe da Planta Geral da Cidade de Minas, apresentada na Figura 26, com a demarcação em amarelo da área referente à Figura 28.	200
Figura 23	Detalhe do levantamento efetuado pela CCNC das propriedades existentes no arraial de Belo Horizonte para efeitos de desapropriação do sítio para implantação da nova capital.	200
Figura 24	Estudos do Engenheiro Saturnino de Brito, de 1914, para a readequação do traçado de algumas vias da Planta Geral da Cidade de Minas – no lado esquerdo da figura-, para maior conformação aos cursos de ribeirões existentes – no lado direito-.	204
Figura 25	Reprodução de detalhe da parte central da planta de La Plata, capital administrativa da Argentina, fundada em 1882.	207
Figura 26	Imagem da Planta Geral da Cidade de Minas, organizada sobre a planta geodésica e topográfica do Belo Horizonte, pela Comissão Construtora da Nova Capital.	210
Figura 27	A transformação de Paris sob Haussmann: planta mostrando a porção executada de 1854 a 1889.	211
Figura 28	Esquematização das subdivisões administrativas de Paris (arrondissements), a partir do Plano Haussmann de transformação de Paris.	212
Figura 29	Esquematização das Zonas Suburbanas da Cidade de Minas, a partir da Planta Geral da Cidade de Minas.	212
Figura 30	Seccionamento artístico de um boulevard a ser implantado em Paris, como resultado dos trabalhos de transformação do Plano Haussmann.	213
Figura 31	Trecho da avenida Afonso Pena entre rua dos Guajajaras e avenida do Brasil, em 1092.	214
Figura 32	Trecho da Avenida Afonso Pena, nas proximidades da rua do Espírito Santo, na década de 1920.	214
Figura 33	Detalhe da Planta de La Plata.	216
Figura 34	Detalhe da Planta Geral da Cidade de Minas.	216
Figura 35	Plano da Cidade de Washington, no território de Columbia, cedido pelos estados de Virgínia e Maryland para os Estados Unidos da América.	217
Figura 36	Diagrama nº.1 da obra *Tomorrow* de Ebenezer Howard.	219
Figura 37	Imagem da rua do Chumbo, atual rua Professor Estêvão Pinto, na Sexta Seção Suburbana, bairro Serra.	220
Figura 38	Núcleos Coloniais em Belo Horizonte, circundados em branco.	224
Figura 39	Cafua existente nas imediações da Zona Urbana, na década de 1920, próxima ao córrego do leitão.	230
Figura 40	Representação do Quarteirão 016 da XI Seção Urbana conforme planta Geral da Cidade de Minas.	231

Figura 41	Representação do Quarteirão 016 da XI Seção Urbana conforme levantamento executado em 1942 na administração Juscelino Kubitschek.	231
Figura 42	Representação do Quarteirão 016 da XI Seção Urbana conforme planta Geral da Cidade de Minas.	235
Figura 43	Representação do Quarteirão 016 da XI Seção Urbana conforme levantamento executado em 1942, na administração Juscelino Kubitschek.	235
Figura 44	Representação dos Quarteirões 017 e 018 da Segunda Seção Suburbana conforme planta Geral da Cidade de Minas	236
Figura 45	Representação dos Quarteirões 003, 003A, 211 e 212 da Segunda Seção Suburbana conforme imagem disponível no aplicativo Google Maps.	236
Figura 46	Imagem da sede Chácara do Sapo, que serviu de moradia para o engenheiro-chefe da CCNV, em cuja propriedade veio a se localizar o Parque Municipal.	241
Figura 47	Plantios de indivíduos arbóreos efetuados na avenida Afonso Pena, na altura da praça Sete de Setembro, em 1905.	242
Figura 48	Indivíduos arbóreos remanescentes plantados em posição externa ao passeio, existentes no trecho da rua dos Aimorés.	243
Figura 49	Indivíduos arbóreos remanescentes plantados em posição externa ao passeio, existentes no trecho da rua do Maranhão.	243
Figura 50	Indivíduos arbóreos remanescentes plantados em posição externa ao passeio, existentes no trecho da rua Bernardo Guimarães.	243
Figura 51	Indivíduos arbóreos remanescentes plantados em posição externa ao passeio, existentes no trecho da rua dos Inconfidentes.	243
Figura 52	Vista da esquina da rua do Rio de Janeiro com rua dos Tupinambás, em 1920.	245
Figura 53	Vista do passeio lindeiro ao imóvel de nº 628 da rua da Paraíba, executado em lajedo.	245
Figura 54	Imagem do calçamento em paralelepípedo no trecho da rua dos Aimorés, entre a avenida Álvares Cabral e a rua do Espírito Santo, vista a partir da rua do Espírito Santo.	245
Figura 55	Imagem do calçamento em paralelepípedo no trecho da rua dos Aimorés, entre a avenida Álvares Cabral e a rua do Espírito Santo, vista a partir da avenida Álvares Cabral.	245
Figura 56	Imagem do calçamento em alvenaria ordinária no trecho da rua dos Aimorés entre as ruas da Bahia e do Espírito Santo.	246
Figura 57	Ampliação de detalhe do calçamento em alvenaria ordinária no trecho da rua dos Aimorés entre as ruas da Bahia e do Espírito Santo.	246

Figura 58	Representação esquemática de quarteirões da zona urbana, considerando a interseção de uma rua com uma avenida e a arborização executada diretamente na área de pavimento das vias.	248
Figura 59	Ampliação da porção central da figura 58 demonstrando a localização dos eixos de plantio de árvores sobre a área de pavimentação das vias.	248
Figura 60	Vista da Capela Nossa Senhora do Rosário, na avenida do Amazonas, em 1902.	250
Figura 61	Vista da Rua de São Paulo, na confluência com a avenida Afonso Pena, *circa* 1920.	250
Figura 62	Localização de indivíduos arbóreos que ainda podem ser encontrados na posição do leito carroçável, formando filas paralelas ao meio fio dos passeios na região Centro Sul.	251
Figura 63	Cascata natural mantida no projeto original do parque Municipal como referência à conformação natural original, para ser objeto de contemplação.	253
Figura 64	Imagem da Praça da Liberdade com a implementação do projeto paisagístico romântico, *circa* 1900.	255
Figura 65	Detalhe da Planta Geral da Cidade de Minas, mostrando a concepção original da Praça da Liberdade.	256
Figura 66	Detalhe da Planta CP 020-024-M, mostrando a configuração final da Praça da Liberdade.	256
Figura 67	Imagem da Praça da Liberdade com a réplica em concreto do Pico do Itacolomi, retirado em 1920, após muita controvérsia.	257
Figura 68	Vista do Pico do Itacolomi a partir do centro de Ouro Preto.	257
Figura 69	*Fac-símile* de anúncio fúnebre publicado no jornal Minas Gerais, em 12 de dezembro de 1897, no qual se verifica a utilização do termo “Minas”, simplesmente, para se referir ao nome da Capital, ao se indicar a sua data.	259
Figura 70	*Fac-símile* do cabeçalho do jornal Minas Gerais, publicado em 30 de abril de 1898, no qual se verifica estar grafado o nome da cidade na qual se fez a impressão como Ouro Preto.	259
Figura 71	*Fac-símile* do cabeçalho do jornal Minas Gerais, publicado em 12 de junho de 1898, no qual se verifica estar grafado o nome da cidade na qual se fez a impressão como Minas.	260
Figura 72	*Fac-símile* de anúncio de mudança de escritório de advocacia publicado no jornal Minas Gerais, em 11 de janeiro de 1898, no qual se verifica a resiliência do uso do antigo nome da cidade.	260
Figura 73	Brasão elaborado pela CCNC para a Cidade de Minas.	261
Figura 74	Carta Geográfica da República dos Estados Unidos do Brasil de 1889, da Diretoria Geral de Estatística do Ministério da Indústria e Agricultura e Comércio, e ampliação de detalhe com o nome Belo Horizonte para designar a capital de Minas Gerais.	263

Figura 75	Configuração da área projetada para o Parque Municipal na Planta Geral da Cidade de Minas e a sua relação com a Zona Urbana	266
Figura 76	Configuração da área existente do Parque Municipal sobre a malha urbana cadastral do Município em 2010	266
Figura 77	Imagem da retificação e canalização do Ribeirão Arrudas no trecho da obra que permitiu o prolongamento da Avenida do Canal.	267
Figura 78	Imagem da Praça da República tendo ao fundo o Teatro Municipal	268
Figura 79	Projeto original da Praça da República.	268
Figura 80	No retângulo roxo se indica a localização da Praça da República conforme a Planta Geral da Cidade de Minas.	269
Figura 81	No retângulo roxo se indica a delimitação original da Praça da República, que atualmente abriga a praça Afonso Arinos.	269
Figura 82	Vista aérea da praça Afonso Arinos, com a visualização de suas várias partes em linhas tracejadas.	270
Figura 83	Vista da praça Afonso Arinos, na década de 1960, a partir da confluência da avenida Álvares Cabral com a rua de Goiás.	270
Figura 84	No interior da linha tracejada em amarelo representa-se parte da área que na Planta Geral da Cidade de Minas estava destinada a implantação de Jardim Zoológico, sobre fotografia de 1934.	271
Figura 85	Vista de trecho da avenida Cristóvão Colombo, na confluência com a rua de Alagoas, *circa* 1920.	272
Figura 86	Vista de trecho da rua Cláudio Manoel, *circa* 1920.	273
Figura 87	Mapa de localização dos Espaços Livres de Uso Público previstos na Planta Geral da Cidade de Minas.	275
Figura 88	A localização da Feira Permanente de Amostras no ponto inicial da avenida Afonso Pena.	277
Figura 89	Estudo de Clemens Holzmeister para a catedral de Belo Horizonte a se instalar na praça do Cruzeiro.	277
Figura 90	A marcação de dois eixos monumentais na paisagem urbana de Belo Horizonte, a avenida Afonso Pena e a serra do Curral.	278
Figura 91	Croquis do projeto paisagístico da Praça da Liberdade, conforme proposta de 1920, de autoria de Dieberger & Cia.	286
Figura 92	Mapa e dados sobre o Município de Belo Horizonte, em 1922, estando representada em linha tracejada preta, o perímetro na Planta da Cidade de Minas.	287
Figura 93	Vista da Avenida Afonso Pena, na década de 1910.	290
Figura 94	Vista da Avenida Afonso Pena, na década de 1930.	290
Figura 95	Planta Geral da Cidade de Belo Horizonte, organizada pela 1ª Seção da Subdiretoria de Obras.	293
Figura 96	Detalhe da Planta Geral da Cidade de Belo Horizonte, com destaque para a área de praça projetada para o final da Avenida do Amazonas.	293

Figura 97	Representação esquemática de quarteirões da zona urbana, considerando a interseção de uma rua com uma avenida, e a arborização já tendo sido açambarcada pela extensão da largura do passeio.	297
Figura 98	Ampliação da porção central da figura 97, demonstrando a localização dos eixos de plantio de árvores sobre a área de pavimentação das vias.	298
Figura 99	Imagem demonstrando a largura do passeio original no seu calçamento preservado em lajedo, na porção indicada pela linha tracejada em amarelo.	298
Figura 100	Tratamento dado pelo Poder Público, com criação de área permeável pela abertura do tampo do passeio e proteção da raiz com grelha.	300
Figura 101	Tratamento dado por particular, com criação de área permeável pela abertura do tampo do passeio e proteção da raiz com grelha.	300
Figura 102	Tratamento dado por particular, com criação de área permeável pela abertura do tampo do passeio circundada por cordão mais alto que o nível do passeio e inserção de grade protetora (gaiola) ao redor do tronco	300
Figura 103	Tratamento dado por particular, impermeabilizando a área ao redor de raiz aflorante no tampo do passeio.	300
Figura 104	Tratamento dado por particular, eliminando a área permeável ao redor da base do tronco com pavimento em laje de pedra.	300
Figura 105	Tratamento dado por particular, com criação de área permeável gramada ao redor da base do tronco.	300
Figura 106	Tratamento dado por estabelecimento educacional, com criação de cordão em volta da área permeável e caiação do tronco da árvore em desacordo com o Código de Posturas.	301
Figura 107	Indivíduo arbóreo cujas raízes aflorantes romperam o calçamento do passeio, criando sua própria área permeável e dificultando a passagem de transeuntes.	301
Figura 108	Tratamento dado pelo Poder Público, com criação de área permeável pela abertura do tampo com maior dimensão, protegendo-se esta área com elemento em concreto intertravado.	301
Figura 109	Tratamento dado pelo Poder Público sem a reserva de qualquer área permeável em volta do troco do indivíduo arbóreo.	301
Figura 110	Tratamento dado por particular, criando uma caixa ao redor do tronco do indivíduo arbóreo.	301
Figura 111	Tratamento dado por instituição, criando uma caixa ao redor do tronco do indivíduo arbóreo.	
Figura 112	Tratamento dado por particular, criando uma caixa ao redor do tronco do indivíduo arbóreo	301
Figura 113	Trecho da avenida do Brasil, na década de 1920,	302

Figura 114	Trecho da avenida do Brasil, em 2019.	302
Figura 115	Vista de trecho da avenida Cristóvão Colombo, na confluência com a rua de Alagoas, em 2009.	303
Figura 116	Praça Charles de Gaulle – Étoile, em Paris.	305
Figura 117	Praça Raul Soares, com a visualização do traçado do projeto de Érico de Paula, de 1929.	306
Figura 118	Projeto Praça XIV de Setembro.	306
Figura 119	Praça Raul Soares.	306
Figura 120	Vista da Praça José Miguel Arges, em 1945.	309
Figura 121	Vista aérea da Praça Lia Salgado na confluência das ruas Prof. Estêvão Pinto e Araçuaí, na VI Seção Suburbana, bairro Serra.	313
Figura 122	Vista da Praça Lia Salgado, a partir da esquina das ruas Prof. Estêvão Pinto e Araçuaí.	313
Figura 123	Vista de cima das ruas Dona Cecília e Américo Scotti, entre as ruas Monte Alegre e Palmira.	315
Figura 124	Terreno sobre o qual veio a se implantar a Rua Américo Scotti, visto da rua Monte Alegre	315
Figura 125	Rua Américo Scotti, vista da rua Monte Alegre.	315
Figura 126	Exemplos de áreas comuns internas a quarteirões em Viena.	316
Figura 127	Exemplos de áreas comuns internas a quarteirões em Viena.	316
Figura 128	Planta CP 255-002-M de parcelamento do solo de parte do bairro	317
Figura 129	Imagem da avenida Raja Gabaglia demonstrando a ocupação da área verde com uso de estacionamento de veículos.	318
Figura 130	Ilustração artística de proposta de recuperação de área verde da avenida Raja Gabaglia, segundo a ação Amar-BH.	318
Figura 131	Detalhe do quarteirão 066 da Planta CP 255-002-M de parcelamento do solo de parte do bairro Estoril com indicação de sua área de equipamento privado interna.	319
Figura 132	Vista aérea do quarteirão 066 do bairro Estoril, com a indicação das ruas que o delimitam e a indicação do limite da área de equipamento privado.	320
Figura 133	Vista aérea da área interna ao quarteirão 066 do bairro Estoril conforme imagem de 2012.	321
Figura 134	Vista aérea da área interna ao quarteirão 066 do bairro Estoril conforme imagem de 2019.	321
Figura 135	Vista da esquina entre a rua dos Tupis e a rua do Espírito Santo, na década de 1930.	326
Figura 136	Vista da esquina entre a rua dos Tupis e a rua do Espírito Santo, em 2019.	326

Figura 137	Maquete da proposta e alteração do parcelamento do solo da II Seção Suburbana, para a criação do bairro Sion, na década de 1940.	327
Figura 138	Vista da esquina entre a rua Passa Tempo e rua Boa Esperança, na qual a edificação existente apresenta balanços sobre a projeção de ambos os passeios, provocando a utilização de podas para o direcionamento das copas das árvores no passeio público para evitar conflitos.	327
Figura 139	Folha 2-02-01 da Planta Cadastral de Belo Horizonte, elaborada na Administração Juscelino Kubitschek -1942, na escala de 1: 2000.	330
Figura 140	Aspecto da avenida Afonso Pena, nas proximidades da rua dos Tamoios, após terem sido iniciados os serviços se supressão dos fícus, em 1963.	334
Figura 141	Vista do Palácio da Liberdade, no início do século XX, a partir dos jardins da praça, formando os dois um só conjunto	336
Figura 142	Vista da Praça da Liberdade a partir do palácio, em 1935, verificando-se que não há distinção física entre os logradouros que circundam a praça e dão acesso ao palácio.	336
Figura 143	Vista do Palácio da Liberdade, em 2020, a partir dos jardins da praça, com a interposição de grade segregando os jardins do palácio dos jardins da praça.	337
Figura 144	Vista do Palácio da Liberdade, em 2020, a partir dos jardins da praça, com a interposição de grade segregando os jardins do palácio dos jardins da praça, com a incorporação de trecho da rua João Pinheiro ao espaço da praça.	337
Figura 145	Imagem do ribeirão Arrudas, ainda em caixão aberto, em trecho da avenida dos Andradas, numa relação de convívio com o tecido urbano, *circa* 1960.	339
Figura 146	Imagem do ribeirão Arrudas, ainda em caixa aberta, em trecho da avenida dos Andradas, numa relação de ostracismo com o tecido urbano, circa 2002.	339
Figura 147	Imagem do ribeirão Arrudas, tamponado, em trecho da avenida dos Andradas, numa relação de ruptura com o tecido urbano, em virtude as obras do boulevard Arrudas, circa 2007.	339
Figura 148	Vista do Monumento à Paz e do Cruzeiro localizados na praça do Papa, contra o paredão da serra do Curral.	346
Figura 149	Imagem de um *Woonerf*.	348
Figura 150	Vista do trecho da rua Bernardo Guimarães entre a rua da Paraíba e a avenida Afonso Pena.	349
Figura 151	Vista do trecho da rua Bernardo Guimarães entre a avenida Afonso Pena e a avenida Bernardo Monteiro.	349
Figura 152	Vista do trecho da rua da Paraíba que foi interrompido na confluência com a avenida Afonso Pena.	349
Figura 153	Vista da confluência da rua de Goiás com a rua dos Guajajaras	349

Figura 154	Vista da praça Tiradentes, no início da década de 1960, com seu espaço circular.	351
Figura 155	Vista da praça Milton Campos, em 1955, já sem a igreja e o cruzeiro que aí existiam, antes do prolongamento da avenida.	351
Figura 156	Local reservado à implantação da praça da Federação na Planta Geral da Cidade de Minas, indicado em linha tracejada.	352
Figura 157	Local onde veio a ser implantada a praça Carlos Chagas, indicado em linha tracejada.	352
Figura 158	Vista aérea da Praça Carlos Chagas, na década de 1960, com a presença da igreja de Nossa Senhora de Fátima, em sua primeira versão.	353
Figura 159	Vista aérea da Praça Carlos Chagas, na sua configuração atual, com a presença da igreja de Nossa Senhora de Fátima e do Palácio Inconfidência da Assembleia Legislativa de Minas Gerais.	354
Figura 160	Vista da – então - Praça da Independência, tendo ao fundo a Residência dos Governadores, ladeada por casas e casas de sobrado.	356
Figura 161	Vista da – então - Praça da Independência, tendo ao fundo a Casa de Câmara e Cadeia, ladeada por casas e casas de sobrado.	356
Figura 162	Vista da Praça da Liberdade, em 1934, a partir da avenida Bias Fortes.	357
Figura 163	Vista da Praça da Liberdade, em 1934, a partir da avenida do Brasil.	357
Figura 164	Vista do edifício Niemeyer que tem seu nível térreo no mesmo nível do piso da praça, perfilando-se aos prédios das antigas Secretarias de Estado.	358
Figura 165	Vista do Museu da Mineralogia e do Espaço do Conhecimento da UFMG, alinhados aos prédios das antigas Secretarias de Estado.	358
Figura 166	Vista da Praça Rio Branco, em 1982, com sua esplanada em placas de concreto, servindo de base ao elemento escultórico.	361
Figura 167	Vista da Praça Rio Branco, em 2015, após remodelação do piso e do plantio de árvores realizado.	361
Figura 168	Exemplo de manta asfáltica aplicada sobre calçamento da faixa de rolamento da rua Paul Boulthier, no bairro Comiteco.	373
Figura 169	Expansão da mancha urbana em Belo Horizonte entre 1918 e 2007.	375
Figura 170	Exemplo de resultado para a arquitetura das copas de indivíduos arbóreos em virtude de podas realizadas em uma sequência de indivíduos arbóreos, na rua Itajubá, com a intenção de afastar suas copas de marquises	390
Figura 171	Exemplo de resultado para a arquitetura das copas de indivíduos arbóreos em virtude de podas realizadas em uma sequência de indivíduos arbóreos, na avenida Afonso Pena, com a intenção de liberar a rede elétrica.	390

Figura 172	Exemplo de resultado para a arquitetura da copa e da distribuição de galhos de indivíduo arbóreo em virtude de podas realizadas rua Santa Rita Durão.	390
Figura 173	Sequência de três árvores do dinheiro – *Dillenia indica* L - existentes na rua dos Timbiras, entre a avenida Álvares Cabral e a rua da Bahia.	391
Figura 174	Árvore do dinheiro – *Dillenia indica* L - com sua arquitetura de copa piramidal característica original, quando se desenvolve sem a interferência com a realização de podas.	391
Figura 175	Distribuição de indivíduos arbóreos da espécie Leucena - *Leucaena leucocephala* (LAM.) de Wit –, nas regiões Leste, Oeste, Noroeste, Centro Sul e Pampulha.	399
Figura 176	Exemplo de dois indivíduos arbóreos da espécie Leucena circundados em amarelo, utilizados na arborização de passeio na confluência da avenida Afonso Pena com a rua Professor Morais.	399
Figura 177	Plantio de muda realizado na rua Engenho do Sol, no bairro Engenho Nogueira, em passeio com largura de 1,60m.	403
Figura 178	Detalhe do padrão de passeios nas áreas externas à avenida do Contorno, com detalhamento de faixa ajardinada em passeios estreitos.	404
Figura 179	Detalhe do padrão de passeios nas áreas externas à avenida do Contorno, com detalhamento de dimensões do Arvoreiro 1 e do Arvoreiro 2.	404
Figura 180	Exemplo de utilização do Arvoreiro 1, na rua Rodrigo Carvalho Coutinho, no bairro Belvedere.	405
Figura 181	Exemplo de toco de indivíduo arbóreo suprimido, na rua dos Timbiras, entre avenida Álvares Cabral e rua da Bahia	409
Figura 182	Exemplo de toco rebaixado para nível inferior ao do pavimento do passeio, na avenida Álvares Cabral, entre a rua dos Timbiras e a rua do Rio de Janeiro.	409
Figura 183	Exemplo de pavimento de passeio refeito sobre toco rebaixado de indivíduo arbóreo suprimido, na rua de São Paulo, entre a rua dos Carijós e avenida Afonso Pena.	409
Figura 184	Exemplo de plantio realizado na região nordeste, na avenida Presidente Antônio Carlos, em frente ao Departamento de Investigação.	413
Figura 185	Exemplo de plantio realizado na região centro sul, na avenida Agulhas Negras, ao lado da praça do Papa.	413
Figura 186	Exemplo de plantio realizado na região, na avenida noroeste Presidente Carlos Luz, na alça como o anel rodoviário.	413
Figura 187	Exemplo de plantio realizado na região, na avenida noroeste Presidente Carlos Luz, na alça como o anel rodoviário.	413
Figura 188	Realização de irrigação em mudas em período de estiagem.	413

Figura 189	Residência eclética de inspiração normanda, situada à avenida Getúlio Vargas entre a rua Professor Morais e rua dos Inconfidentes, com espécie arbórea exótica no jardim frontal.	417
Figura 190	Residência eclética de inspiração neoclássica mediterrânea, situada à avenida Bias Fortes, entre a rua do Espírito Santo e a rua Alvarenga Peixoto, com espécies arbóreas exóticas no jardim frontal.	417
Figura 191	Residência eclética de inspiração californiana, situada na rua Thomas Gonzaga, entre a rua da Bahia e a rua do Espírito Santo, com espécies arbóreas exóticas no jardim frontal.	417
Figura 192	Embaré -*Cavanillesia umbellata* Ruiz & Pav.- existente no afastamento frontal de uma edificação na rua Joaquim Murtinho.	418
Figura 193	Exemplar único de indivíduo arbóreo da espécie Damar -*Agathis australis* (D. Don) Loudon.- cadastrado no SIIA-BH.	418
Figura 194	Tratamento dado à faixa de rolamento no acesso do MOVE às estações com a criação de áreas permeáveis vegetadas em canteiros e nas bordas dos passeios	419
Figura 195	Detalhe da área permeável e vegetada criada ao longo do passeio e paralela ao eixo da arborização urbana.	419
Figura 196	Vista do conjunto arbóreo da Avenida Bernardo Monteiro, em anos anteriores ao ataque da mosca-branca-dos-fícus	421
Figura 197	Vista do conjunto arbóreo da Avenida Bernardo Monteiro, após ataque da mosca-branca-dos-fícus.	421
Figura 198	Vista dorsal de um adulto da mosca-branca-dos-fícus *Singhiella simplex.*	421
Figura 199	Vista do conjunto arbóreo da Avenida Barbacena, em anos anteriores ao ataque das moscas brancas-dos-fícus.	423
Figura 200	Vista do conjunto arbóreo da Avenida Barbacena após ataque das moscas brancas-dos-fícus.	423
Figura 201	Exemplar adulto de *Euchroma gigantea* – face dorsal.	425
Figura 202	Exemplar larval de *Euchroma gigantea* retirado do interior do tronco de munguba.	425
Figura 203	Munguba infestada por *Euchroma gigantea* com copa com bom estado visualmente aferido.	426
Figura 204	Munguba infestada por *Euchroma gigantea* com copa desfolhada e amarelada.	426
Figura 205	Amostra de peça de comunicação elaborada e distribuída pelo Sistema de Comando em Operações com Gestão Compartilhada -SCO-, em 2013 e 2014.	427
Figura 206	Vários aspectos da infestação de troncos de Mungubas e Paineiras pelo besouro *Euchroma gigante* que sucumbiram ao ataque de insetos.	428
Figura 207	Exemplo de queda de parte do tronco que se partiu devido ao esforço do vento sobre a copa.	431

Figura 208	Exemplo de queda de todo o indivíduo arbóreo devido à instabilidade do torrão no qual estava emaranhada sua raiz.	431
Figura 209	Exemplo de muda plantada através do Programa BH MAIS VERDE e abalroada por veículo coletivo com ponto à avenida Augusto de Lima, em frente ao prédio da Imprensa Oficial.	432
Figura 210	Notícia de 12 janeiro de 2011 sobre queda de jatobá no Parque Municipal ocasionando vítima fatal.	434
Figura 211	Notícia de 2 de outubro de 2017 sobre queda de palmeira na rua dos Timbiras ocasionando vítima fatal.	434
Figura 212	Notícia de 18 de abril de 2018 sobre queda de ipê na confluência da avenida Álvares Cabral com Rua São Pauto ocasionando danos a veículos.	434
Figura 213	Estudo preliminar de implantação do Centro Administrativo de Belo Horizonte, de autoria de Gustavo Penna Arquiteto & Associados vencedor de concurso nacional de arquitetura realizado em 2014.	441
Figura 214	Obras do PlanMob – BH, executadas em 2019, na confluência da rua de São Paulo com a rua dos Guajajaras.	444
Figura 215	Obras do Projeto PACE, executadas na década de 1980, na confluência da rua da Paraíba com a avenida Afonso Pena.	444
Figura 216	Magnólia –*Michelia champaca*- existente na confuência da rua do Maranhão com a avenida do Carandaí, plantada na pista de rolamento asfaltada.	445
Figura 217	Com a execução das obras do PlanMob-BH, o indivíduo arbóreo foi integrado ao passeio.	445
Figura 218	Imagem final da obra executada, com o prolongamento do tampo do passeio até o nível do meio-fio.	445
Figura 219	Imagem de notícia veiculada no jornal O Tempo, sobre a floração do ipê roxo de bola -*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos- e da mudança que esta floração traz ao contexto urbano.	454
Figura 220	Imagem da paineira situada à rua Bernardo Guimarães, próxima à esquina da rua Mato Grosso, no bairro Santo Agostinho, inscrita no Livro do Tombo municipal.	462
Figura 221	Imagem da paineira plantada em substituição à que feneceu por causas naturais	462
Figura 222	Porção da Planta Geral da Cidade de Minas, centrada na atual praça Diogo de Vasconcelos, com a demonstração dos eixos de simetria horizontais e diagonais reforçando a concentricidade da disposição de quarteirões e a composição baseada na circunscrição de círculos.	469
Figura 223	Porção da Planta Geral da Cidade de Minas, centrada na atual praça Raul Soares, com a demonstração dos eixos de simetria horizontais e diagonais reforçando a concentricidade da disposição de quarteirões e a composição baseada na circunscrição de círculos e quadrados, explícita no uso do *Carrefour* no desenho da praça.	469

Figura 224	Porção da Planta Geral da Cidade de Minas, centrada na praça da Liberdade, com a demonstração dos eixos de simetria horizontais e diagonais reforçando a concentricidade da disposição de quarteirões nos elementos da praça tendo o prédio do palácio no seu ponto central e a composição baseada na circunscrição de círculos e quadrados.	469
Figura 225	O impressionista Claude Monet tem como tema o boulevard e as edificações haussmannianos e os costume de flanar das pessoas pelos novos espaços urbanos, higiênicos e confortáveis, graças à arborização, que, também, é um elemento da composição artística, como ressaltado no caso o *Boulevard des Capucines*, em obra de 1873.	479
Figura 226	Trecho da avenida Afonso Pena na confluência com a rua dos Tamoios, tendo-se em primeiro plano, as obras do prédio dos Correios, atual conjunto Sulacap.	480
Figura 227	Imagem capturada do *SIIA-BH* com detalhe de identificação de Cássia Imperial – *Cassia fistula* L.-, localizada à rua Tomaz Gonzaga, 137.	502
Figura 228	Nuvem de palavras considerando os termos e a frequência com a qual eles foram utilizados em documentos referidos neste trabalho para a designação da arborização urbana.	506
Figura 229	Nuvem de palavras obtida com o uso do software Pro Word Cloud, versão 1.0.03, de propriedade de Orpheus Technology Ltd., para as várias definições de serviço ecossistêmico, conforme expressos no quadro 4.	534
Figura 230	Nuvem de palavras obtida com o uso do software Pro Word Cloud, versão 1.0.03, de propriedade de Orpheus Technology Ltd., para as várias definições de infraestrutura verde, conforme expressos no quadro 3.	535
Figura 231	Visualização de âmbitos de abrangência dos conceitos de funções e serviços ecossistêmicos, infraestruturas verde e sustentável, e Soluções Baseadas na Natureza -SBN-.	536
Figura 232	Sistematização de elementos componentes de uma infraestrutura sustentável.	540
Figura 233	Ficha de Avaliação da Condição Fenológica e Ambiental Urbana segundo atributos do SIIA-BH, frente.	575
Figura 234	Ficha de Avaliação da Condição Fenológica e Ambiental Urbana segundo atributos do SIIA-BH, verso.	576
Figura 235	As várias dimensões da arborização na gestão ambiental.	578

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Relação de alguns municípios brasileiros que apresentam inventários de arborização urbana com a identificação da época, método e finalidade da elaboração dele e outras informações sobre os dados coletados e os documentos nos quais eles se acham referidos.	160
Tabela 2	Proporção em percentual de espécies nativas utilizadas no total de indivíduos arbóreos utilizados na arborização urbana em algumas cidades do Brasil.	166
Tabela 3	Dados acerca do município de Belo Horizonte.	171
Tabela 4	Síntese de Resultados Volumétricos de Corte e Aterro empregados estimados para a implantação da Planta Geral da Cidade de Minas.	206
Tabela 6	Resumo de algumas informações contidas no Ofício nº. 26, de 23 de março de 1895.	225
Tabela 7	Distribuição de lotes pela CCNC para início da ocupação da Zona Urbana da Planta Geral da Cidade de Minas.	227
Tabela 8	Demonstrativo de extensão territorial entre os Espaços Livres de Uso Público previstos na Planta Geral da Cidade de Minas e as implantadas na área Interna à Avenida do Contorno.	274
Tabela 9	Distribuição populacional em Belo Horizonte, por zona, em 1912.	281
Tabela 10	Dados de extensão territorial e população de Belo Horizonte em 1922.	287
Tabela 11	Relação de Reservas Particulares Ecológicas legalmente instituídas em Belo Horizonte.	369
Tabela 12	Frequência de recorrência de temas nas Deliberações Normativas do COMAM.	386
Tabela 13	Reposição Ambiental segundo DN COMAM nº. 13/1993.	392
Tabela 14	Compensação Ambiental segundo DN COMAM nº. 67/2010.	393
Tabela 15	Detalhe do Anexo III da Lei nº. 7.166/1996 com a especificação de larguras de vias a serem implementadas em projetos de parcelamento do solo segundo o tipo de fluxo de tráfego previsto.	407
Tabela 16	Resumo das atividades realizadas pelo PROGRAMA BH MAIS VERDE, entre 2011 a 2015, com a especificação delas e dos quantitativos pertinentes a cada uma.	411
Tabela 17	Quantitativo de mudas utilizadas por espécie no Programa BH MAIS VERDE.	415
Tabela 18	Consolidação de quantitativo e possíveis causas de quedas de árvores de logradouros públicos verificadas nas diversas regiões de Belo Horizonte, entre os anos de 2012 e 2019.	429
Tabela 19	Quantitativo de atividades de poda, supressão e destoca por indivíduo arbóreo e por região administrativa de Belo Horizonte.	448

Tabela 20	Comparativo entre espécies citadas no primeiro inventário de arborização urbana realizado em Belo Horizonte, segundo levantamento feito por Álvaro Astolpho da Silveira entre 1910 e 1914 e a verificação da permanência delas segundo o sistema SIIA-BH.	456
Tabela 21	As dez espécies mais comuns cadastradas no SIIA-BH.	504
Tabela 22	Comparativo entre informações obtidas sobre Paris e os resultados dos inventários das cidades de Madri, Nova York e Belo Horizonte.	507
Tabela 23	Proporção em percentual de espécies nativas utilizadas no total de indivíduos arbóreos utilizados na arborização urbana em algumas cidades do Brasil em relação a Belo Horizonte	511
Tabela 24	Quantitativo de indivíduos arbóreos cadastradas no SIIA-BH segundo a localização.	512
Tabela 25	Índice de áreas Verdes -IAV- em 2010, para Belo Horizonte e Regiões Administrativas.	523
Tabela 26	Índice de áreas Verdes -IAV- em 2015, para Belo Horizonte e Regiões Administrativas.	524
Tabela 27	Índice da Área Verde por Habitante em cada Unidade de Planejamento de Belo Horizonte.	528

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Potencial de magnitude de verificação de efeitos de Serviços Ecossistêmicos, enquanto Soluções Baseadas na Natureza, relativos ao escopo de pressão urbana associada a três escalas espaciais.	78
Quadro 2	Conceitos de infraestrutura verde segundo autores e períodos diversos.	88
Quadro 3	Principais princípios do planejamento de infraestrutura verde.	90
Quadro 4	Conceitos de serviços ecossistêmicos segundo autores e anos diversos.	92
Quadro 5	Classificação dos Serviços Ecossistêmicos segundo MEA (2003).	95
Quadro 6	Classificação dos Serviços Ecossistêmicos segundo Norberg (1999).	96
Quadro 7	Funções abióticas, bióticas e culturais chaves de uma infraestrutura verde.	97
Quadro 8	Funções ecossistêmicas.	99
Quadro 9	Categorias de benefícios consideradas na abordagem do VET.	112
Quadro 10	Fases e etapas da gestão ambiental.	130
Quadro 11	Variáveis acerca de árvores coletadas para efeito de análises no modelo UFORE com a razão associada da coleta de cada uma.	144
Quadro 12	Atributos do local requeridos para cadastramento na plataforma i-Tree, na funcionalidade International Projects.	150
Quadro 13	Atributos de espécies requeridos para cadastramento na plataforma i-Tree, na funcionalidade i-Tree species.	151
Quadro 14	Sistematização Metodologia	172
Quadro 15	Sistematização de atributos para coleta de dados acerca de cada indivíduo arbóreo.	177
Quadro 16	Alteração de denominações de logradouros referenciadas na Planta Geral da Cidade de Minas, relativas a feições naturais do território nacional.	265
Quadro 17	Relação de Parques em Belo Horizonte, com sua respectiva área aproximada e ano de criação.	345
Quadro 18	Bairros oficiais com denominação relativa a elementos vegetais e árvores.	378
Quadro 19	Relação das Deliberações Normativas emitidas pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente	385
Quadro 20	Indivíduos arbóreos inscritos no Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico de Belo Horizonte.	461
Quadro 21	Contraposição de situações correspondentes observadas na realização das *Grands Oeuvres* em Paris e na elaboração e implantação da Planta Geral da Cidade de Minas.	474

Quadro 22	Fases de implementação da política urbano-ambiental em Belo Horizonte com foco na arborização urbana e nos espaços livres de uso público.	493
Quadro 23	Relação de atributos para coleta de dados acerca de cada indivíduo arbóreo.	501
Quadro 24	Cronologia de formulação de conceitos sobre funções e serviços ecossistêmicos, infraestruturas verde e sustentável, e Soluções Baseadas na Natureza -SBN-.	533
Quadro 25	Classificação de atributos de cadastramento de indivíduos arbóreos no SIIA-BH para efeito de verificação de construção de funcionalidades.	547
Quadro 26	Atributos propostos para espécies com vista ao planejamento e monitoramento da arborização, inclusive no que se refere a prestação de serviços ecossistêmicos.	549
Quadro 27	Características de espécies arbóreas cadastradas no SIIA-BH, segundo taxonomia, código i-Tree Species -quando disponível- origem, forma de crescimento, altura no estágio adulto, porte, modelo de arquitetura caule-galgo, caducifolismo, taxa de crescimento, longevidade, sucessão secundária, feições relacionadas à arborização pública, floração ornamental e frutificação comestível.	551
Quadro 28	Índices a serem verificados quanto a performance das diversas espécies arbóreas na prestação de serviços ecossistêmicos para serem submetidos procedimentos de valoração enquanto atributos de sistema.	562
Quadro 29	Proposta de sistematização da composição do valor dos indivíduos arbóreos integrantes da arborização pública enquanto ativo patrimonial.	566

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Comparação entre o IAV para Belo Horizonte e Regiões Administrativas, nos anos de 2010 e 2015, e os marcos estabelecidos pela Lei Orgânica e pela Comunidade Europeia e o valor de Taxa de área Vegetada.	526

LISTA DE SIGLAS ABREVIATURAS E ACRÔNIMOS UTILIZADOS

AMAS	Associação Municipal de Assistência Social
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASCOM	Assessoria de Comunicação Social do Município
APM	Arquivo Público Mineiro
APP	Área de Proteção Permanente
ASCOM	Assessoria de Comunicação Social do Município
BHTRANS	Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNH	Banco Nacional de Habitação
CAMATEL	Câmara Temporária de Licenciamento de Antenas de Telecomunicações
CEVAE	Centros de Vivência Agroecológica
CCNC	Comissão Construtora da Nova Capital
CDC	Coordenadoria Municipal de Defesa Civil
CDPCM-BH	Conselho Deliberativo do Patrimônio Cultural do Município de Belo Horizonte
C.E.	Comunidade Europeia
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
CEMIG-D	CEMIG Distribuição S. A.
CEPAM	Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal
CMMCE	Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Eficiência Energética
CNEN	Conselho Nacional de Energia Nuclear
COMAM	Conselho Municipal de Meio Ambiente
DAP	Diâmetro à Altura do Peito
DED	Dutch Elm Disease
DOM	Diário Oficial do Município
DN	Deliberação Normativa
DPJ	Departamento de Parques e Jardins
DRENURBS	Programa de Recuperação Ambiental e Saneamento dos Fundos de Vale dos Córregos em Leito Natural
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
ELUP	Espaço Livre de Uso Público
EPCD	Equipamento Portátil de Coleta de Dados
ERB	Estação Rádio-Base
FMC	Fundação Municipal de Cultura
FMDA	Fundo Municipal de Defesa Ambiental
FPM	Fundação de Parques Municipais
FUNDECC	Fundação de Desenvolvimento Científico e Cultural
FZB	Fundação Zoo Botânica
FPMZB	Fundação de Parques Municipais e Zoobotânica
FZB	Fundação Zoobotânica
GIS	Sistema de Informação Georreferenciada
GEE	Gases de Efeito Estufa
IAB/MG	Departamento de Minas Gerais do Instituto de Arquitetos do Brasil
IAF	Índice de Área Foliar
IAN	Impactos Ambientais Negativos
IAV	Índice de Área Verde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia Estatística
IBPS	Biodiversidade e Serviços ecossistêmicos Locais

ICBN	Código Internacional de Nomenclatura Botânica
ICT	Índice de Conforto Térmico
iNDC	Contribuição Nacionalmente Determinada
IEPHA/MG	Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais
IQVU	Índice de Qualidade de Vida Urbana
ISA	Internacional Society of Arboriculture
i-Tree	Inventory of Tree Resources: Economic and Evironmental
IUCN	International Union for Conservation of Nature
LI	Licença de Implantação
LO	Licença de Operação
LPOUS	Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo
MEA	Millennium Ecosystem Assesment
MC	Medida Compensatória
MSA	Medida de Sustentabilidade Ambiental
NCA	Núcleo de Compensações Ambientais
NAU	Nova Agenda Urbana
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
OP	Orçamento Participativo
PACE	Projeto da Área Central
PBH	Prefeitura de Belo Horizonte
PLAMBEL	Superintendência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte
PLANMOB-BH	Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte
PD	Plano Diretor
PDAU	Plano Diretor de Arborização Urbana
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PREGEE	Plano de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa
PREMIAR	Programa Especial de Manejo Integrado de Árvores e Rede
PRODABEL	Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte
PROPAM	Programa de Recuperação e desenvolvimento Ambiental da Bacia da Pampulha
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte
RPE	Reserva Particular Ecológica
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SAGMACS	Sociedade para Análise Gráfica e Mecanográfica aplicada aos Complexos Sociais
SARMU-CS	Secretaria de Administração Regional Municipal Centro-Sul
SBAU	Sociedade Brasileira de Arboricultura Urbana
SBN	Soluções Baseadas na Natureza
SCO	Sistema de Comando em Operações com Gestão Compartilhada
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIIA-BH	Sistema de Informações e Inventário das Árvores de Belo Horizonte
SisCTM	Sistema Cadastro Técnico Municipal
SLU	Superintendência de Limpeza Urbana
SMAMA	Secretaria Municipal Adjunta de Meio Ambiente
SMC	Secretaria Municipal de Cultura

SMED	Secretaria Municipal de Educação
SMOBI	Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura
SMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SMMAS	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento
SMPS	Secretaria Municipal de Políticas Sociais
SMSA	Secretaria Municipal de Saúde
SUDECAP	Superintendência de Desenvolvimento da Capital
SUPLAN	Subsecretaria de Planejamento Urbano
TDC	Transferência do Direito de Construir
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFORE	Urban Forest Effects
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNFCC	Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
UP	Unidade de Planejamento
USDA	United States' Department of Agriculture Forest Service
TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity
VET	Valor Econômico Total
ZEIS	Zonas de Especial Interesse Social
ZPAM	Zona de Proteção Ambiental

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	29
2	**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**	45
2.1	**O verde na cidade ..... .**	45
2.2	**Infraestrutura sustentável e infraestrutura verde ..... .**	78
2.3	**Serviços ecossistêmicos ..... .**	91
2.3.1	**O argumento pela valoração dos serviços ecossistêmicos ..... .**	107
2.4	**O inventário arbóreo urbano ..... .**	125
2.4.1	**A relação entre inventário e patrimônio e as implicações culturais desta relação ..... .**	131
2.4.2	**Como os inventários arbóreos influenciaram e foram influenciados pelos serviços ecossistêmicos ..... .**	136
2.4.3	**Alguns exemplos de inventários arbóreos urbanos ..... .**	153
2.4.3.1	**Madri -*Un alcórque,Un árbol*- ..... .**	153
2.4.3.2	**Nova York -*New York City Street Tree Map*- ..... .**	154
2.4.3.3	**Alguns inventários arbóreos brasileiros, a *globalização* da arborização urbana e a questão do manejo ..... .**	158
3	**METODOLOGIA ..... .**	170
4	**DISCUSSÕES E RESULTADOS ..... .**	179
4.1	**O desenvolvimento da política ambiental com foco na arborização urbana pública e nos espaços a ela associados ..... .**	179
4.1.1	**Uma Paris à beira do Arrudas ..... .**	179
4.1.2	**A cidade de Minas ..... .**	195
4.1.3	**Belo Horizonte ..... .**	264
4.1.4	**A era da política ambiental ..... .**	360
4.1.5	**Árvore, cultura e sustentabilidade ..... .**	452
4.2	**Sobre a consequência da implementação de modelos urbanísticos para a arborização urbana, como ela influenciou na formação da identidade de Belo Horizonte e como isso auxilia o entendimento de requisitos da infraestrutura sustentável ..... .**	463
4.3	**As fases da política urbano-ambiental em Belo Horizonte e como este conhecimento auxilia o entendimento de requisitos da infraestrutura sustentável ..... .**	492
4.4	**O que o SIIA-BH já aponta sobre a importância da arborização urbana de Belo Horizonte ..... .**	498
4.5	**Indicadores de gestão ambiental em Belo Horizonte ..... .**	520
4.6	**Rumo à infraestrutura sustentável ..... .**	531
4.7	**O SIIA-BH para além do manejo da arborização urbana ..... .**	544
5	**CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... .**	582
	REFERÊNCIAS	589

1 INTRODUÇÃO

O tratamento das questões relacionadas à provisão de infraestrutura urbana pelos órgãos e agentes públicos, nos modos tradicionais, tem como base a implementação de redes, prestação de serviços urbanos e reserva de áreas para a instalação de equipamentos incentivadas, em grande parte, pela aplicação de instrumentos legais de âmbito federal, estadual e local, como o Código Florestal, o Plano Diretor, a Lei de Parcelamento do Solo, a Lei de Ocupação e Uso do Solo[1].

Desde a publicação em 1987, pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas –ONU-, do *Relatório Nosso Futuro Comum*, também chamado de *Relatório Bruntland* (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1987), cientistas e representantes de nações têm se reunido na tentativa de estabelecer as bases do desenvolvimento sustentável, definido pelo documento como sendo aquele que atende as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações em atender suas próprias necessidades.

Em setembro de 2000, reuniram-se representantes de 189 (cento e oitenta e nove) países-membros da entidade para refletir sobre este destino comum da humanidade, para, então, elaborar a *Declaração do Milênio* (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2010), que abrange oito prioridades coletivas gerais, ditas "Objetivos de Desenvolvimento do Milênio - ODM-, para paz e segurança, luta contra a pobreza, meio ambiente e direitos humanos, consideradas medidas imprescindíveis não só para o progresso da humanidade, como, também, para a sobrevivência imediata de parte importante da comunidade de seres humanos. Vale citar o *ODM 7 – Garantir a sustentabilidade ambiental*-, que enfatizou serem as condições de sustentabilidade do ambiente uma dessas bases. Embora a abordagem tenha sido genérica, a questão da sustentabilidade ambiental desde sempre foi considerada como relacionada às mudanças climáticas, sendo que o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD-, nesta época, analisou os modos pelos quais elas afetam a consecução dos ODM, tendo concluído que elas ameaçam exacerbar os desafios compreendidos para tanto (ORELANA, 2010).

[1] Em alguns casos, Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo.

O Estatuto das Cidades, fazendo referência a esses objetivos, detalha o conceito de função social da propriedade cunhado na Constituição Federal de 1988, e traz uma nova abordagem na aplicação dos instrumentos legais tradicionais, ao explicitar que, para o cumprimento desta função, a política urbana deve tanto garantir o direito a cidades sustentáveis, nesse incluído o direito de acesso das populações à infraestrutura urbana, quanto estar pautada pela gestão democrática por meio de participação dos vários segmentos da sociedade na formulação, execução e acompanhamento desta política (BRASIL, 2001).

Estas diretrizes representaram uma alteração no modo da produção do espaço urbano e nas atividades desenvolvidas pelos agentes públicos, uma vez que o direito a cidades sustentáveis coloca o debate ambiental na ordem do dia. Para se aprofundar nesse debate, há que se ter em mente que as cidades não constituem um universo fechado em si, elas são ecossistemas abertos que abrangem uma série de outros, sendo necessário, cada vez mais, gerenciar interações, como no caso de resíduos e emissões que a cidade lança nos demais e na atmosfera (EMMANUEL, 2005).

As discussões que, a partir daí, foram realizadas pelos estudiosos do planejamento e da gestão do espaço urbano brasileiro, mormente de risco, em virtude das catástrofes originadas e potencializadas pela ocupação antrópica deste espaço, para o estabelecimento de uma Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (BRASIL, 2012b), acabaram por apontar questões específicas a serem consideradas no conceito de cidade sustentável. Em razão disto, foram acrescidos alguns dispositivos ao Estatuto das Cidades, em 2012, e revisados em 2014 (BRASIL, 2014), para inclusão da importância das *áreas verdes* municipais enquanto elementos da rede de drenagem superficial nos municípios.

Estas determinações bem demonstram o emparelhamento que as discussões no âmbito nacional apresentavam com as que se davam no âmbito internacional, servindo como preparativo para a participação brasileira na Conferência Mundial sobre Redução de Riscos a Desastres (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015a), que a ONU veio a promover, em junho de 2015, na cidade japonesa de Sendai, cujo documento resultante passou a se denominar "Marco de Sendai".

Estudos realizados pela ONU apontavam para o fato que, entre os anos de 2007 e 2050, a população do planeta iria ter um acréscimo de 3,1 bilhões de pessoas nas áreas urbanas, esperando-se que 70% (setenta por cento) da população mundial estejam vivendo em cidades

ao fim do período (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL, 2013), o que representa uma carga cada vez maior sobre a infraestrutura.

Estes estudos foram determinantes para que os Objetivos de Desenvolvimento Milênio fossem desdobrados nos *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável* –ODS- no que passou a ser conhecido como *Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável* (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015b), estabelecendo um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade, tendo incorporado dezessete novos temas, entre os quais vale destacar o *ODS 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação*; o *ODS 11 - Cidades e comunidades sustentáveis*; e o *ODS 13 - Ação contra a mudança global do clima*. Em 2017, considerando as questões nacionais, o escritório local da ONU emitiu um relatório (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL, 2017) no qual declara ser essencial que haja investimentos em *infraestrutura sustentável*, com maior acesso para os grupos mais vulneráveis, entendendo que esta seja um tipo de infraestrutura a fornecer oportunidades para o reconhecimento e ampliação dos direitos humanos e liberdades fundamentais e para a proteção do meio ambiente. Devido à forte relevância das cidades no panorama mundial das mudanças climáticas, tanto para influenciá-lo quanto para sofrerem as consequências, a Agenda 2030 foi firmada com nações e cidades. O Brasil e Belo Horizonte são signatários desta agenda.

Passou-se, assim, para o âmbito dos tomadores de decisão, o consenso firmado, no fim do século passado, entre a maioria dos pesquisadores sobre o qual Assis (1990) discorrera e que ressaltava a responsabilidade do planejador urbano para a qualidade climática, deixando clara as consequências das políticas e ações destinadas às cidades para o panorama regional, nacional e internacional.

Collado-Ruano (2015) vai mais longe, e, num arroubo que nos remete a utopias passadas centradas nelas mesmas, a serem comentadas nesta dissertação, chama a atenção ao fato da mudança de paradigma implícita na consideração dos ODS, reforçando que eles representam um desafio para a governança global sem precedentes históricos. Sem explicar, no entanto, como, vaticina que *há que serem estabelecidas sinergias* de caráter *glocal*[2] entre cidadãos globais, requerendo o desenvolvimento tanto de um esforço de cooperação internacional da unidade plural na diversidade humana quanto de um senso de pertencimento a uma comunidade

[2] Neologismo cunhado por Roland Robertson, na década de 1980, para expressar a importância das ações *locais* para o tratamento de questões de caráter *global*.

supranacional com um destino comum. Por sua vez, isso demandaria novas fórmulas políticas num plano de ação específico e em todos os âmbitos, posto que eles constituem objetivos sistemáticos, entrelaçados e independentes. Finda por comparar uma estrutura assim à das conexões neurônicas do cérebro.

Os relatórios posteriores produzidos por organismos internacionais, apesar de detalharem os objetivos que vieram a ser estipulados, não se detiveram em explicar como o conceito de sustentabilidade se aplica à infraestrutura. Embora alguns conceitos sejam de uso corrente na comunidade científica e na de administradores públicos, nota-se que a estruturação deles num quadro mais cientificamente sistematizado, que possa oferecer soluções com possibilidade de implementação imediata, e em grande escala, encontra-se, ainda, em processo de formação.

O que se percebe é a realização de experiências isoladas pelos pesquisadores, em cidades eleitas por eles como modelo, para torná-las vitrines mundiais (KOOLHAAS, 2009), para exemplificar e incitar a replicação dessas experiências, numa demonstração de como as cidades podem se relacionar entre si e influenciar a estrutura global. Justifica-se a relevância destes experimentos na premissa que tornar a cidade mais sustentável significa a maior adoção de dispositivos de infraestrutura verde, o que, por sua vez, poderia impactar a capacidade de governança e de resiliência de uma comunidade. Para Suassuna (2014), por exemplo, governança e resiliência são termos que mantêm uma estreita relação, uma vez que a capacidade de auto-organização e a de aprendizado estão diretamente ligadas a se obter a resiliência dos ambientes.

A reforçar tudo isso, e para a criação de um quadro ampliado de conceitos e compromissos, a Nova Agenda Urbana –NAU-[3] (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2016), cujo lema de *não deixar ninguém para trás* propõe uma mudança profunda no pensamento urbanístico, estabelecendo padrões e princípios para o planejamento, construção, desenvolvimento, administração e melhora das áreas urbanas, suportados por cinco principais pilares de implantação: políticas nacionais urbanas, legislação e regulação urbanas, planejamento e desenho urbano, economia local e finança municipal, e implantação local.

Entre outras preocupações, reiteram-se aqui aquelas relacionadas ao desequilíbrio do ecossistema urbano, na medida que faz referência à perda da biodiversidade, à pressão sobre os ecossistemas, aos desastres causados pela ação antrópica, à gestão de recursos naturais, aos

[3] Resultante da Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável, realizada em Quito, no Equador, e aprovada pela Assembleia Geral das Naçoes Unidas, de 23 de dezembro de 2016.

serviços ambientais para a redução de emissões, aos serviços de infraestrutura e à manutenção de espaços públicos abertos e redes de conexões verdes, a partir do entendimento da importância deles para a resiliência do ambiente urbano, pensados, assim, de maneira integrada a uma rede e não como elementos isolados.

Uma consequência da incorporação desta abordagem no âmbito do município de Belo Horizonte, com vistas ao atendimento dessa miríade de objetivos e metas, foi a percepção da necessidade do próprio município de estabelecer seus objetivos, suas estratégias e seus planos de ação local com ênfase na adoção de serviços ecossistêmicos e na biodiversidade, para além dos instrumentos clássicos de intervenção no ambiente urbano, como o Plano Diretor, numa tentativa de se ter uma diretriz comum a todos os instrumentos.

Com a Proclamação da República no Brasil em 1889, e a criação da República dos Estados Unidos do Brasil, o novo governo central autorizou os estados recém criados a estabelecer suas capitais em novos sítios. No caso de Minas Gerais, a capital Ouro Preto, além de estar associada ao período e ao poder colonial, apresentava constrições físicas para sua expansão com vistas a se adequar a um novo modelo de desenvolvimento mercantil e industrial almejado pelo governo estadual. Todas essas mudanças e determinações tinham como pano de fundo o positivismo, que se colocava, filosoficamente, como "uma corrente convicta da inevitabilidade de um progresso evolutivo, e que, portanto, deveria ser guiado considerando-se a capacidade de alcance das previsões seguindo meios exclusivamente científicos e as condições corretas" [...] ensejando adoção de uma [...] "iniciativa inédita no país: a construção de uma cidade planejada" (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2014. p. 1).

Assim foi que, em 1893 (MINAS GERAIS, 1893), no local no qual existia o quase bicentenário arraial de Belo Horizonte, antigo arraial de Nossa Senhora da Boa Viagem do Curral d'el Rey, na comarca de Sabará, foi designada a implantação da nova capital, a Cidade de Minas, cuja planta foi aprovada em 1895 (MINAS GERAIS, 1895b), considerando uma extensão de 51.220.804 m² (cinquenta e um milhões, duzentos e vinte mil e oitocentos e quatro metros quadrados), se destinava ao atendimento das necessidades de trinta mil habitantes, prevendo-se que, no séc. XXI, chegaria a abrigar um máximo de duzentos mil habitantes.

Influenciaram o projeto da nova capital os modernos modelos urbanos típicos do fim do séc. XIX, principalmente as plantas de Washington e La Plata, além da reforma higienista urbana que se processou em Paris sob a supervisão do engenheiro Georges-Eugène Haussmann. Com

a utilização do traçado xadrez da “tradição americana e as perspectivas das vias de circulação e monumentalidade dos espaços [...] da tradição neoclássica e, sobretudo, do modelo haussmaniano” (SILVA, 1991), foi obtido um traçado de avenidas espaçadas concebidas diagonalmente sobre um traçado geométrico de ruas ortogonais, permitindo o aproveitamento de “perspectivas e visões panorâmicas dos horizontes”, tirando proveito dos “aspectos luminosos das alvoradas e dos poentes” e incitando a criação de praças de dimensões e formas diferentes nos cruzamentos, “dando largueza para o efeito arquitetônico dos edifícios públicos, verdadeiros palácios esplendidamente situados” (SALGUEIRO, 1987).

Do mesmo modo que a implantação do projeto implicou na completa erradicação do antigo arraial de Belo Horizonte, o traçado utilizado deveria levar à completa alteração da conformação topográfica do terreno, segundo o princípio racionalista de projeto.

O ideal positivista buscava ainda, via adoção de um modelo urbanístico, controlar as instâncias pública e privada da população. Para esta finalidade, o zoneamento foi considerado instrumento de controle, fixando previamente os limites da cidade e zonas, classificando e hierarquizando os territórios, deixando de ter uma dimensão fluida e indefinida, tornando-se estanques e identificáveis (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2014). Com isto a cidade foi demarcada em zonas urbana, suburbana, e sítios, inicialmente designadas para atrair a mão de obra estrangeira a substituir a escrava recém liberta, tendo sido estabelecidos locais para a realização das atividades necessárias ao funcionamento de uma cidade, com a demarcação da localização de equipamentos e instalações públicas segundo princípios funcionais, higienistas e de monumentalidade, tais como escolas, hospitais, estação ferroviária, matadouro e cemitério. No entanto, como resultado, foram criados lugares que pareciam reservados a uma atividade ou a um grupo social apenas, fazendo aflorar uma intencionalidade latente desse tipo de concepção de caráter totalizante, voltada a coibir a intervenção espontânea dos habitantes, sendo que qualquer desvio significaria o caos (MELLO, 1996). O modelo implantado se mostrou altamente classista e segregacionista, tendo o planejamento servido à cristalização da estrutura de poder e da estrutura social.

A delimitação entre as zonas urbana e suburbana por meio de uma avenida de contorno circular criou “um obstáculo concreto, isolando a cidade cenário monumental” -a zona urbana, na qual se instalaram os funcionários públicos mais graduados - “daquela comumente identificada como pobre, perigosa e, até mesmo, insalubre” (LE VEN, 1977) -a zona suburbana e a zona

colonial- nas quais os funcionários e artífices de baixo escalão, imprescindíveis para o desenvolvimento dos trabalhos construtivos, assentaram suas modestas residências.

A expansão urbana, tendo se dado segundo a disponibilidade de áreas, infraestrutura e orientação do mercado, continuou o processo de favorecimento da burguesia administrativa que se instalou na capital, prevalecendo a dualidade e ambiguidade, contrárias à matriz positivista que deu origem ao projeto da cidade, que, porém, foi um resultado do próprio processo (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2014). Este período foi profundamente marcante não só para a criação da cidade mas para a caracterização de sua imagem, para o que a arborização urbana muito contribuiu, considerada como elemento chave na estruturação da estética da paisagem urbana.

Como se verá adiante, a abordagem inicial sobre a arborização da cidade ainda impera, contribuindo para que esta arborização não seja devidamente considerada nas redes de infraestrutura, mesmo havendo uma política ambiental robusta e devidamente consolidada no município atualmente.

Embora a arborização urbana de Belo Horizonte ainda seja considerada, marcadamente, como elemento da estruturação urbana, cada vez mais, fica patente a vocação inata dela de integrar uma rede de infraestrutura sustentável da cidade.

Belo Horizonte instituiu, em 2011, sua a política municipal de mitigação dos efeitos à mudança climática (BELO HORIZONTE, 2011a) antes mesmo do Brasil assumir junto ao Secretariado da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima –UNFCCC- sua pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada -intended Nationally Determined Contribution – iNDC-, para a consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 2016).

De modo a permitir o acompanhamento do monitoramento de emissões, desde 2009 o município utiliza uma versão do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa, atualizado em 2013 (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2013). Interessante notar que na primeira versão deste Inventário, que abrange os anos de 2000 a 2007 (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2008), havia sido apontado que o setor de Mudança de Uso do Solo, na realidade, provocara a remoção de 6.487 Gg CO2-eq (seis mil quatrocentos e oitenta e sete gigagramas de equivalência em dióxido de carbono) da atmosfera em função das atividades de plantio de árvores realizado no município.

Mesmo com o conhecimento desta situação, a política instalada estabeleceu estratégias para o acompanhamento do alcance da meta para os setores de transporte, energia, gerenciamento de resíduos, saúde, construções e uso do solo. Um fator que pode ter contribuído para essa abordagem pode ter sido a maneira pela qual algumas conceituações foram feitas na lei que institui a política de mitigação aos efeitos à mudança climática (BELO HORIZONTE, 2011a) na qual a mitigação é colocada como a ação designada a reduzir as fontes ou ampliar os processos que visem remover a liberação de GEE da atmosfera. Com isto, foram levadas em conta apenas medidas realizadas nas fontes emissoras para a redução das emissões, não se apresentando uma estratégia para incentivar e promover mais plantios. Estranhamente foi deixada de fora uma atividade que, tipicamente, é de planejamento e manejo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente -SMMA-, em detrimento de outras cujo controle depende do compromisso e da atuação de outros órgãos.

Malgrado ser de conhecimento a importância da arborização na prestação de serviços de natureza regenerativa para a atmosfera e para o ecossistema, não se ponderou sobre a possibilidade de mensurar a contribuição do setor, a servir ao monitoramento do cumprimento da meta, olvidando-se as possíveis contribuições de uma infraestrutura verde existente e em constante ampliação. A arborização, como será colocado em mais detalhes adiante, presta vários serviços ditos ecossistêmicos, dentre eles a retenção do gás carbônico, o que realça sua função de sumidouro. No entanto, ela vai além, pois outro serviço por ela prestado é a emissão de oxigênio na atmosfera. Este tipo de contribuição não é considerado nem no que se coloca como mitigação e nem como adaptação. Ao final, a arborização urbana que contribui duplamente para a política não é estrategicamente considerada. O mesmo se replica em outras abordagens.

Em 2016, foi elaborado pela Prefeitura de Belo Horizonte -PBH- o relatório *Análise de vulnerabilidades às mudanças climáticas do município de Belo Horizonte* (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2016), alinhado com as diretrizes estabelecidas no quinto relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas -IPCC- (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2014), o qual define vulnerabilidade como sendo a exposição ao perigo que represente risco cujas consequências as pessoas são incapazes de evitar, ou cujo perigo não possa ser antecipado para se poder tomar medidas para evitá-lo ou para limitar seus impactos, e nem para lidar com seus resultados e recuperarem-se dos danos causados.

É preciso ter em mente que o risco não decorre apenas da casualidade probabilística. Ele é resultado também da atuação voluntária de agentes políticos e econômicos que ocultam a origem, as proporções e os efeitos dele (BECK, 2008) e a questão não se restringe ao meio ambiente, à qualidade de vida e à saúde da população, havendo implicações econômicas e sociais que podem ocasionar danos que muito dificilmente serão superados (HUPFFER *et al*., 2011).

O relatório elaborado por Belo Horizonte teve o objetivo de definir os impactos das mudanças climáticas para o município e a geração de áreas de maior vulnerabilidade -*hot spots*-, considerando-se o cenário de 2030, segundo quatro impactos climáticos, a saber, inundações, deslizamentos, dengue e ondas de calor (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2016). O relatório aponta a necessidade da tomada de ações para adaptação e aumento da resiliência para estes *hot spots*, para o que, entende-se, que o planejamento de redes de infraestrutura seja uma atividade de proeminência a ser desenvolvida. Isto implica no estudo mais aprofundado do tipo de infraestrutura a ser concebido, haja vista que o modelo atual tem contribuído para aumentar os impactos nessas áreas, ao corroborar processos de impermeabilização do solo para fins de implantação de sistema viário e de edificações.

Walker; Holling: Carpenter *et al*. (2004), discorrem sobre a capacidade de adaptação como sendo a capacidade dos agentes em um sistema de influenciar a resiliência, o que, na realidade, chama a atenção para abordagens preventivas, ou mitigadoras. De um modo prático, a Cruz Vermelha Internacional explica que:

> [...] cada dólar investido em prevenção e redução de desastres, chega-se a economizar de dois a dez dólares nas respostas a eles e aos custos de reconstrução, incluindo-se as estratégias para a proteção de ecossistemas para favorecer a redução da vulnerabilidades e o poder de recuperação das comunidades afetadas (INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS AND RED CRESCENT SOCIETIES, 2007).

Este é o argumento financeiro em favor da adoção de redes de infraestruturas adequadas para esses *hotspots*. Isso reforça a elaboração de relatórios a apontar as oportunidades para o planejamento de ações a serem realizadas e medidas a serem tomadas, tendo em vista o já comprometido orçamento municipal e a possibilidade de financiamentos.

Estes relatórios são importantes na medida que estabelecem objetivos e indicam setores e áreas para desenvolvimento de planos de ação. A partir deles, outros instrumentos que têm o foco na questão do planejamento urbano podem estabelecer mecanismos a permitir a regulação e a

implementação de ações nestes setores e áreas de modo sinergético. Objetivos se tornam valores esperados de indicadores de acompanhamento de uma ação ou política e que se esperam ser alcançados em algum ponto do desenvolvimento dos planos de ação e são estabelecidos para se ter uma magnitude esperada e se verificar o progresso alcançado (NORWEGIAN AGENCY FOR DEVELOPMENT COOPERATION, 2020).

Quando da realização, em Belo Horizonte, em 2015, da IV Conferência Municipal de Política Urbana que resultou na elaboração do documento de revisão do Plano Diretor -PD-, a promoção do desenvolvimento sustentável foi considerada como princípio da política urbana, tendo sido citados entre os *objetivos* desta política a criação de um sistema de informações urbano-ambientais e a elaboração de um plano diretor de *áreas verdes* (BELO HORIZONTE, 2015). A referência a estes sistemas se deu tanto em função da necessidade verificada de, cada vez mais, agregar-se novas metodologias e instrumentos de natureza tecnológica para a análise e prospecção de soluções visando a sustentabilidade do ecossistema urbano, como devido ao fato que muitos sistemas geográficos georreferenciados já tinham sendo desenvolvidos como foi o caso do Sistema de Informações e Inventário das Árvores de Belo Horizonte -SIIA-BH-, para o qual este trabalho procura trazer alguma contribuição. No entanto, este instrumento foi definido como um resultado em si, com repercussão para as atividades de manejo das árvores, sem ter sido a ele designada função alguma relativa a verificação do cumprimento de metas ambientais.

Desde então, o Executivo Municipal, tem editado normativas para a atualização de seus compromissos, em conformidade com a evolução do pensamento acerca da sustentabilidade e resiliência urbana, que encontram sua expressão em novos documentos e acordos, que passam a integrar o seu próprio Plano de Governo. Isso se nota no tratamento da Agenda 2030, que veio a ser, normativamente, ratificada por Decreto (BELO HORIZONTE, 2019a).

Outro exemplo, e mais substancial nessa lógica, pois incorpora a questão do desenvolvimento sustentável a um instrumento de política urbana, não só por meio de metas e objetivos genéricos, passou a ser observado em 2019, com a publicação do Plano Diretor (BELO HORIZONTE, 2019b) que estabeleceu um quadro de referência baseado em princípios, como o direito à cidade sustentável e ao enfrentamento às mudanças climáticas, e os transpõem ao quadro internacional, referenciando-se à Nova Agenda Urbana –NAU- e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável –ODS-, principalmente o *ODS 11 –Cidades e Comunidades Sustentáveis–* o que, além de ser uma abordagem pioneira demonstra ter se atingido o

entendimento que as ações levadas a cabo no âmbito do ecossistema urbano local influenciam o cenário mundial.

É interessante contrastar as ideias colocadas no Estatuto das Cidades (BRASIL, 2004) e neste PD (BELO HORIZONTE, 2019b). Enquanto naquele as *áreas verdes* deveriam ser preservadas considerando o papel que *poderiam*[4] ter para reduzir impermeabilização das cidades, neste reconhece-se a importância delas não só para o aumento da taxa de permeabilidade e para a melhoria da drenagem urbana, mas também para o arrefecimento da temperatura local e como auxiliares à drenagem urbana, adquirindo elas visibilidade enquanto elementos da rede de infraestrutura da drenagem urbana.

Além da importância dada às *áreas verdes*, atribui-se relevância à arborização urbana no documento resultante da IV Conferência Municipal de Política Urbana (BELO HORIZONTE, 2015), fazendo-se grafar a necessidade de se ampliar a arborização para os territórios ainda não servidos com a elaboração um Plano Diretor de Arborização Urbana -PDAU-. Uma estratégia adotada para a elaboração deste PDAU, foi a de se ter o conhecimento desta arborização, de qual era e de onde ela se localiza, para, a partir daí, se poder *ampliá-la* quali-quantitativamente.

Essa estratégia veio a ser confirmada nos objetivos vinculados à proteção ambiental estipulados pelo PD (BELO HORIZONTE, 2019b), com o estabelecimento de normativos e incentivos para a conservação e incremento da arborização em logradouros públicos, em espaços públicos, em terrenos e lotes particulares com a criação de áreas de fruição e manutenção de áreas permeáveis arborizadas, em áreas que se prestem a realizar conexões de fundo de vale entre maciços arbóreos, e para o plantio de árvores em localidades do tecido urbano.

Neste contexto, o termo *arborização urbana* se refere ao conjunto de elementos de porte arbóreo-arbustivo existente nas áreas públicas e privadas das cidades, quer seja, dentre outros, em calçadas, praças, parques ou jardins particulares (MOREIRA, 2010), independendo de questões de diferentes instâncias e instrumentos de gestão, e de posse e domínio acerca deles.

A arborização urbana cumpre uma função social para o atendimento das necessidades do cidadão, respeitando-o no que ele tem de mais íntegro, como seus valores, e no que tem de mais

[4] A expressão utilizada no Estatuto das Cidades (BRASIL, 2014) foi: "quando for o caso, com vistas à redução da impermeabilização das cidades". Entende-se, agora, ser o caso.

vulnerável (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1997), como a preservação de sua vida e a não exposição dele, a riscos sociais individuais ou em grupo, de modo a permitir a criação de um espaço no qual ele possa desenvolver suas aptidões de modo pleno, assumindo uma abordagem, consequentemente, ética.

Com isso, verifica-se que a arborização urbana não tem fim em si mesma. Além de cumprir a função de contribuir para a formação da paisagem urbana, ela adquire valores culturais e de identidade não tangíveis e desempenha *funções ambientais*. Essas *funções ambientais* se caracterizam pela provisão de *serviços ecossistêmicos* que têm por fim o bem estar dos cidadãos, sendo o plantio e a manutenção das árvores um meio de atingir este fim (JOHNSON, 1985).

E, assim sendo, a arborização cumpre uma função social, ao ser considerada integrada, por sua vez, às exigências de desenvolvimento das funções sociais da cidade expressas na Constituição, conforme estabelecido no art. 182:

> Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes (BRASIL, 1988).

Como o quadro de referência maior consiste a observação dos ODS, tendo em vista os efeitos das mudanças climáticas, temos de ter em mente que arborização influencia o microclima e por ele é influenciada (SCHUCH, 2006). Ao mesmo tempo que ela pode contribuir para a mitigação dos efeitos da mudança climática e para o sequestro de carbono, ela pode sofrer as consequências dos elementos que compõem o microclima.

Os serviços ecossistêmicos prestados pela arborização e os espaços que ela caracteriza, também, têm uma dimensão social direta na dimensão da oferta de espaços de suporte a uma vida saudável, como expressa no ODS 11.7, que visa “até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, em particular para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência” (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015b).

Arborização urbana em Belo Horizonte foi concebida a partir de princípios higienistas e estéticos visando dotar os espaços públicos de amplidão para a circulação, de desobstrução para circulação do ar e incidência de luz solar, e de ornamentação monumental visando construir um cenário em volta dos edifícios públicos e caracterizar as áreas de praças e parques. Até o

momento, essa linha de pensamento tem imperado ainda que se tenha implementada e estar bem consolidada a política de planejamento e gestão ambiental municipal sob os preceitos do desenvolvimento sustentável.

Mesmo nesta linha de pensamento, a arborização urbana assumiu grande relevância, tanto no contexto local, quanto ao se compará-la com a arborização de outras cidades, nos âmbitos nacional e internacional. Isso implica na execução de grandes ações e no aporte de um grande montante de recursos financeiros, materiais e humanos para o manejo das árvores, o que ensejou que o município construísse o SIIA-BH, que, por sua vez, permitiu a quantificação e caracterização dessa arborização e serve como auxiliar no processo de planejamento de ações de manejo.

Para além disso, entende-se que o sistema tem um grande potencial de utilização como auxiliar de atividades de planejamento e monitoramento de políticas urbano-ambiental.

Isto porque a arborização urbana embora seja considerada uma dentre o conjunto de ações voltadas a alcançar o desenvolvimento sustentável no município, reitera-se ser ela considerada como ação de uma política ambiental em si mesma, existindo a oportunidade de integrá-la em outras ações relacionadas à política ambiental de caráter mais abrangente, enquanto uma rede de infraestrutura sustentável provedora de serviços ecossistêmicos, podendo contribuir tanto com o fornecimento de índices de monitoramento de metas ambientais estabelecidas, quanto para o próprio atingimento destas metas.

Para tanto, julga-se necessário ter a compreensão de como a arborização urbana em Belo Horizonte participou ou pode participar de processos culturais e naturais para se poder fazer proposições para integrá-la mais efetivamente à política ambiental.

Em primeiro lugar, deve-se ter ciência sobre como se deu o desenvolvimento da política de gestão ambiental do município, para se entender o porquê da permanência da abordagem de consideração da arborização urbana enquanto recurso estético e as consequências da manutenção deste pensamento.

Com este propósito, há que se ter em mente que, embora estejamos tratando de um elemento que atualmente se caracteriza como objeto de gestão ambiental, este conceito não existia à época do projeto e implantação da nova capital de Minas Gerais, ao final do séc. XIX. No entanto, esta foi uma época na qual os movimentos científicos e filosóficos estavam em grande

efervescência e apresentavam muitas afinidades. Como se verá, ramos do conhecimento aos quais hoje nos referimos como urbanismo, ecologia, epidemiologia e, mesmo, arborização urbana, eram incipientes e apresentavam suas primeiras ações e propostas, que resultaram na criação de modelos utópicos que foram assimilados, divulgados e implementados por uma horda de técnicos e políticos influentes engajados em movimentos filosóficos, impulsionados por grandes mudanças que estavam se dando no ambiente econômico e social: a República, no contexto brasileiro, e a Revolução Industrial, no contexto mundial.

Por outro lado, deve-se buscar conhecer como fazer com que a arborização urbana possa ser caracterizada como uma rede de infraestrutura sustentável, com a identificação e caracterização dos serviços ecossistêmicos que ela provê, de modo que ela possa ser considerada em processos de planejamento urbano e ambiental em conjunto, complementaridade ou em substituição de outras soluções de infraestrutura, com a possibilidade de se avaliar quantitativa e financeiramente a prestação desses serviços e permitir a realização de avaliações do tipo custo-benefício desde estágios iniciais do processo.

Ao se intentar essas empreitadas, verificou-se a existência de lacunas em ambas as abordagens.

Não existem estudos que tratem da evolução da política de planejamento e gestão ambiental no município de Belo Horizonte sob o viés da arborização urbana e dos espaços públicos caracterizados com a presença dela, de um modo mais abrangente, consolidando o conhecimento de como se deu o desenvolvimento das diversas iniciativas e ações no decurso do tempo, e como elas se colocam umas frente às outras em termos de integração, ou não, entre si. Existem muitos e ricos estudos descritivos acerca de ações em determinados períodos e, mesmo, em comparativos entre alguns deles, mas não existe uma leitura que permita uma investigação contínua para se poder entender como se chegou ao estágio atual e o que isso significa em relação ao processo, até agora, desenvolvido.

Outra questão nos remete a um quadro mais abrangente, mas, mesmo assim, por ser consolidado. O estabelecimento da expressão *infraestrutura sustentável* se deu com a publicação, em 2017, de um relatório elaborado pela Organização das Nações Unidas, acerca da chamada Agenda 2030, sem que ele a conceituasse. Desde então, houve apenas a manifestação de órgãos de financiamento internacional tentando caracterizar quais os elementos constituintes de uma infraestrutura que tal, de modo a permitir aos proponentes de projetos que buscam financiamento possam entender que tipo de componentes os projetos a

serem apresentados devem incluir. Aparentemente, trata-se de um conceito em formação e que apresenta ambiguidade com as discussões que vêm se realizando, desde a virada do século, acerca da *infraestrutura verde*, cuja conceituação, também, tem experimentado uma evolução significativa.

Para o caso da arborização, o conceito de *infraestrutura verde* chama a atenção a diversas questões, com base nos benefícios que elas trazem à melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, potencializados pela multifuncionalidade da oferta deles. Estas questões, por sua vez, se referem às *funções ecológicas* desempenhadas pelos vegetais, para sua própria sobrevivência e propagação, mas que afetam positivamente a comunidade humana. A partir do ponto de vista desta comunidade, o resultado da realização destas funções passa a ser percebido como um *serviço ecossistêmico* a ela prestado. Uma árvore é um recurso *sui generis* no ambiente urbano. Um recurso natural, mas que na cidade, o ambiente sobremaneira artificial, foi utilizado a conformar algo não existente na natureza, a *arborização urbana*, uma *solução baseada na natureza,* outro conceito cunhado bem recentemente, para a criação de uma ambiência urbana mais propícia ao desenvolvimento de atividades tipicamente citadinas.

Temos, então, conceitos que estão sendo estabelecidos e que se relacionam a outros, existindo uma tênue relação de integração e hierarquização entre eles. Neste momento, são muitas as possibilidades dessas relações se darem, e, por isso mesmo, sente-se a necessidade de se buscar construir uma estruturação conceitual e hierárquica factível com foco na arborização urbana.

Com isto, configura-se como objetivo geral deste trabalho:

- Investigar como se deu a evolução da arborização urbana em Belo Horizonte que ocasionou sua caracterização enquanto elemento de grande valor cultural e como, a partir da sua relevância no contexto urbano, ela pode contribuir para a solução de desafios já enfrentados para se alcançar a sustentabilidade e resiliência do ecossistema urbano, com o reconhecimento e valorização, também, dos demais benefícios por ela providos.

E como objetivos específicos:

- Sistematizar, conceitual e hierarquicamente, os elementos constituintes da *infraestrutura sustentável*, a partir de termos como a *infraestrutura verde*, as *soluções baseadas na natureza* e os *serviços ecossistêmicos*, e o significado que eles têm no ambiente urbano, de modo a se tentar caracterizar a arborização urbana enquanto uma rede de infraestrutura;

- Estabelecer um paralelo entre o caso de Belo Horizonte, no momento de sua criação e início de implantação, e o de Paris, quando da realização das *Grand Oeuvres*, este tomado como representativo e emblemático de uma abordagem de utilização de modelos higienistas urbanísticos, para se poder formar o quadro no qual teve origem o processo e a importância e a consequência da adoção das políticas de planejamento, nas suas expressões projetual e legislativa, para a arborização urbana e verificar no que esta abordagem pode contribuir para o entendimento dos requisitos para o estabelecimento de uma infraestrutura sustentável;

- Traçar um panorama da evolução da política e gestão urbano-ambiental do município de Belo Horizonte, com foco na arborização urbana de modo a se verificar o que incitou a permanência dela como elemento tão significativo na formação e caracterização da imagem da cidade e como e se persiste, ao longo desse processo, o pensamento dela constituir um elemento da estrutura urbana voltado à valorização estética do espaço urbano e, também, verificar no que este processo pode contribuir para o entendimento de quais seriam alguns requisitos para a sua caracterização enquanto uma infraestrutura sustentável;

- Ressaltar a utilização do *Sistema de Informações e Inventário de Árvores de Belo Horizonte -SIIA-BH-* enquanto ferramenta auxiliar de planejamento e monitoramento da política urbano-ambiental, considerando a arborização urbana no cumprimento de metas estabelecidas nesta política, com a proposição de funcionalidades a permitir a realização da quantificação e valoração dos serviços ecossistêmicos desempenhados pelas árvores, e da caracterização delas como ativos patrimoniais e, daí, com o fornecimento de índices e informações para que tomadores de decisão possam optar pela adoção da arborização urbana como rede de *infraestrutura sustentável*, com a realização de análises qualitativas e quantitativas, inclusive do tipo custo-benefício;

- Avaliar a possibilidade da incorporação ao SIIA-BH de aplicações customizadas de plataformas livres o que permitiria ter os trabalhos realizados em Belo Horizonte integrados em uma rede internacional de conhecimento, o que proporciona a possibilidade de trocas de experiências e a análise de resultados de um modo mais direto, facilitando a análise de projetos submetidos a organismos que tratam de financiamento climático no âmbito internacional, com base na utilização de indicadores multinacionalmente consolidados, inteligíveis e verificáveis.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Revisão Bibliográfica que se segue levantou os antecedentes históricos sobre a utilização de recursos naturais no ambiente urbano, conceitos necessários à compreensão dos elementos que compõem a infraestrutura verde, bem como os aspectos relacionados à criação e realização de inventários arbóreos urbanos, para tentar estabelecer uma relação entre estes tópicos e a política urbano-ambiental[5] em Belo Horizonte.

A sistematização de conceitos relativos aos termos normalmente associados à arborização urbana buscou melhor compreender essa arborização enquanto uma atividade introduzida e mantida pelo ser humano nas cidades, e as ressignificações pelas quais ela passou durante sua trajetória e como ela foi considerada ao longo do desenvolvimento de Belo Horizonte, na expectativa de poder vislumbrar novos papéis que ela possa vir a desempenhar.

2.1 O verde na cidade

O poema *Sacred Emily*, de 1913, de Gertrude Stein (1993) traz uma frase que se tornou lapidar: "Uma rosa é uma rosa é uma rosa". Muito se diz que esta frase faz alusão à essência da flor e não a ela mesma. Um pouco disso ocorre com a arborização urbana, na qual, muitas vezes a árvore é considerada como um conceito e não como um elemento. Isto também ocorre ao se considerar as áreas verdes na cidade. As árvores e as áreas verdes são assumidas como fragmentos da natureza, senão ela própria. É preciso entender o significado de se trazer elementos naturais para o contexto urbano.

Rem Koolhass, em palestra proferida em Harvard, com o sugestivo tema *Sustentabilidade: avanço x apocalipse*, aponta para uma situação causada pela falta de sistematização do conhecimento acerca do que representa o *verde* de modo veemente:

> Embaraçosamente nós temos equacionado a responsabilidade (da prática projetual frente às demandas atuais) com um literal *greening* (adotando soluções que remetem a elementos naturais) [...]. O que é muito difícil sobre a arquitetura hoje em dia é que os arquitetos são, eles mesmos, os maiores comentaristas (sobre a arquitetura), usando uma linguagem que é

[5] A expressão urbano-ambiental aqui utilizada diz respeito ao caso de Belo Horizonte, no qual a arborização foi introduzida sob uma abordagem urbana, por questões históricas, tendo sido a abordagem ambiental introduzida ao longo do tempo enquanto estava sendo gestada.

> escandalosamente inocente ou profundamente calculada – talvez ambos – mas de um modo chocante (KOOLHAAS, 2009, p.3).

O que se pode deduzir desta colocação é que, talvez devido ao fato que cada ecossistema urbano contém elementos que representam uma oportunidade única para se buscar soluções sob o viés da sustentabilidade, representando um potencial de se obter resultados acerca de funções julgadas desejáveis, isto tenha sido percebido por alguns como uma oportunidade de envidar esforços para se apresentar soluções novas de natureza autoral, destinadas ao tratamento de questões específicas que, intencionalmente, demonstram a habilidade e a criatividade dos seus propositores. Embora isto nos dê a sensação de estarmos em um campo em constante ebulição e que está em processo de formação, não se considera já haver um extenso conhecimento consolidado. Com isso, desperdiçam-se muitas oportunidades, pois, entende que, uma abordagem *verde* não significa ser assim literal - utilizar tecnologias que não poluem e reduzem emissões são *verdes*, tanto o quanto. Vejamos um pouco sobre como essa ideia sobre o *verde* foi se formando até se cristalizar nas questões que se formulam atualmente endereçadas ao ambiente urbano.

Egenter (1992), ao discutir a proposição sobre os arquétipos de abrigos humanos, analisando os abrigos de grandes primatas em Bornéu, na Sumatra e na África, na premissa de ser um fato cientificamente provado ter existido um hominídeo que possuía habilidades para a construção de ninhos em árvores e que não simplesmente usava suas copas, concluiu que essas habilidades foram essenciais para a evolução da espécie, mais ainda que a habilidade de utilização de ferramentas. Para ele foi esta habilidade que mais pode ter contribuído para a evolução da espécie e para a o surgimento do homem, enquanto ser cultural:

> Sem dúvidas, nós descobrimos "A" forma primitiva na arquitetura, o primeiro archi-tekton no real sentido da palavra**. [**...] A forma arquitetônica teria contribuído grandemente para a criação da cultura. Ela teria provido os impulsos essenciais para a formação da arte, da religião e da filosofia. [...] Em qualquer caso, o homem primitivo se torna mais visível como quem construiu e ordenou o território com sinais construtivos (ERGENTER,1992. p.143).

De todas as interações que o Homem teve com a natureza, esta que pode ter sido a de consequências mais decisivas para a sua história, pois, foi a partir daí que ele desenvolveu a habilidade de criar artefatos, o que se amalgamou no processo que veio a ser cunhado de *cultura*. A cultura conferiu-lhe a capacidade de modificar o meio em que vive -e controlá-lo- e criar seu próprio habitat (MCKENZIE, 1968), permitindo-lhe criar o maior de todos seus artefatos, *a cidade* (LEITE; AWAD, 2012. p.2).

A tradição criacionista judaico-cristã, também, muito tem a relatar sobre a relação do homem com a árvore e a formação do processo cultural. Segundo o Capítulo 2 do Livro do Gênesis:

> [9] O Senhor Deus fez brotar da terra toda a sorte de árvores de aspecto agradável, e de frutos bons para comer; e a árvore da vida no meio do jardim, e a árvore da ciência do bem e do mal (A BÍBLIA, 2011. p.5).

E, a seguir, no Capítulo 3:

> [17] E disse em seguida ao homem: "Porque ouviste a voz de tua mulher e comeste do fruto da árvore que eu te havia proibido comer, maldita seja a terra por tua causa. Tirarás dela com trabalhos penosos o teu sustento todos os dias de tua vida. [18] Ela te produzirá espinhos e abrolhos, e tu comerás a erva da terra. [19] Comerás o teu pão com o suor do teu rosto, até que voltes à terra de que foste tirado; porque és pó, e pó te hás de tornar".
> [...]
> [22]E o Senhor Deus disse: "Eis que o homem se tornou como um de nós, conhecedor do bem e do mal. Agora, pois, cuidemos que ele não estenda a sua mão e tome também do fruto da árvore da vida, e o coma, e viva eternamente" (A BÍBLIA, 2011. p.6).

Recorrente, aqui, o tema de ser o conhecimento advindo da relação do homem e a natureza, especificamente, da árvore. Não é preciso que uma autoridade em *simbologia*, como Robert Langdon[6], desvende o significado por trás de um texto que, normalmente, é usado para explicar o conceito de pecado original e a causa da queda do Homem do Paraíso.

Como muitos dos castigos infligidos ao Homem por seu Criador, este também se trata de uma *bênção disfarçada*. Em primeiro lugar a árvore, antes que um fetiche de maldição, é apresentada como repositório do conhecimento que não é nem bom e nem mal – a *ciência*-, e colocada no meio do jardim para que pudesse ser o ponto a partir do qual se tomam as referências. O problema nunca foi o conhecimento, mas apoderar-se dele, tomar o fruto dele para si.

O mesmo se aplica ao castigo infligido aplicado sobre a humanidade, *condenada* a tirar da terra sua subsistência do seu esforço, mas com o conhecimento adquirido sobre o bem e o mal, *apenas* privado da vida eterna –até que uma nova aliança viesse a ser estabelecida- antes de a ela retornar. Com isso, ao Homem é dado saber que ele *só* tem a terra para dela seu *sustento* e que dela sempre fez parte. A questão da sustentabilidade esteve presente desde os primórdios da humanidade.

---

[6] Personagem fictício, suposto professor de *simbologia* da Universidade de Harvard, criado pelo romancista norte americano Dan Brown, no livro *Anjos & Demônios*, em 2000, e que alcançou maior fama com a publicação do livro *O Código Da Vinci*, em 2003.

Fato é que muitos outros povos têm, em suas tradições, a associação de sua gênese a ideia de um jardim: algo com sentido mágico e religioso, que traduz a unidade do mundo, sendo dele representativo, tanto da sua diversidade quanto da sua ordem, em contraste ao seu inerente caos (CARAMELO, 2003).

Nesse sentido, o jardim é a reprodução da criação divina, um microcosmos que o Homem domina e dele se apropria e procura conservar (AZEVEDO, 2013). Exemplos são encontrados no Éden judaico-cristão, no Jannah islâmico, no Eridu assírio, no Ida-Varsha hindu, no bosque sagrado dos primitivos itálicos, nos Campos Elíseos gregos, e muitos outros.

Os jardins representavam um vínculo que o homem criava para se relacionar com o mundo exterior, e "esta intenção é tão espontânea e está tão profundamente enraizada que se pode dizer que não existe civilização alguma que não a tenha expressado, mesmo que de forma rudimentar, esta elementar aspiração"(FARIELLO, 2004. p. 10), sendo "a manifestação terrena do paraíso" (RUBIÓ; TUDURÍ, 2011. p.22) – o próprio *paraíso na terra*-.

A realização de jardins é encontrada em todas localidades do mundo primitivo, acreditando-se que tal cultura tenha surgido por volta de 4000 a.C., nas estepes da Mesopotâmia, entre os rios Tigre e Eufrates, quando os povos sumérios começam a irrigar o Já, no Egito antigo, existem registros da prática da jardinocultura, utilizada para amenizar o calor excessivo nas residências, que é transmitida aos gregos, persas, romanos, árabes, italianos e franceses. Na Grécia, é criado o conceito de espaço livre público e a vegetação nele está presente também. Em Roma, os jardins privados dos nobres evoluem desde o jardim nos fundos da habitação para fins de cultivo de plantas comestíveis –o *hortus*-, passando a ser elemento compositivo de destaque, articulandos as partes da residência (AZEVEDO, 2013), para, enfim abrirem-se para o usufruto da comunidade e tudo nele é escultórico, até mesmo os elementos vegetais, modelados pela topiaria.

No oriente, na China, traçou-se uma linha diferente, naturalista e religiosa, com a valorização simbólica de cada elemento natural, como pedras e a água, além dos elementos vegetais, o que vai se difundir entre os japoneses.

Na Idade Média, os jardins ao estilo árabe, internos, em pequena escala, com o emprego de espécies frutíferas e aromáticas prevalecem até a queda do Império Romano. "Eram jardins fechados por muros altos, numa concepção medieval de ordenação do espaço, expressão de obra singela, funcional e sem complexidades" (MAGALHÃES, 2015. p. 18). No entanto, fora

estes exemplos, o plantio de árvores não era usual nesta época e assim foi o costume por muito tempo.

Desde os tempos helênicos até o séc. XV, eram misteriosas as correspondências que explicavam as relações entre o mundo físico, o microcosmo, o humano, de um lado, e o mundo espiritual, o macrocosmo e o divino, de outro. Foi a partir do trabalho de Bacon, Galileo, Descartes, Borelli, Boyle e Newton, entre outros, num período que se estende entre 1580 e 1720, que se passou a tratar a natureza com um corpo construído por fenômenos, quantitativamente, mensuráveis (ROSSI, 1989), que se tornou possível a articulação de uma outra cosmovisão, passando a serem *espírito* e *matéria* entidades separadas, e:

> [...] o mundo mecânico, objetivo, físico, é identificado com a *natureza*, em oposição potencial com o *universo das construções do espírito humano*, consideradas estas mais tarde, em termos genéricos, como fazendo parte do *mundo da cultura* (LEACH, 1985. p.68).

Esta fase de transição da Idade Média para a Idade Moderna, da sociedade feudal para a sociedade capitalista –o Renascimento- é marcada e influenciada pela expansão marítima e mercantilista de portugueses e espanhóis, em busca de romper com o monopólio de venezianos e genoveses de acesso do mercado do oriente e obter matérias primas e metais preciosos. É a época dos grandes descobrimentos marítimos e mesmo para eles, os recursos naturais representavam um estímulo. Como no caso do descobrimento do Brasil.

Para o Brasil, o elemento árvore esteve presente na formação do sentido de nação e de sua cultura, não tendo sido uma fortuita questão de metonímia a atribuição da denominação ao país, como se costuma constar nos livros didáticos. Existem elementos para se supor que esta relação era presente antes mesmo de ter sido descoberto o país, e é um fato que ela sempre permeou o modo de vida dos indígenas, primeiros ocupantes do território.

O nome Brasil já tinha existência própria mesmo antes das terras meridionais terem sido *achadas*[7], ou seja, já se tinha denominação conhecida, antes mesmo das terras o serem, como afirmam alguns historiadores:

> O nome Brasil é mais antigo do que o da América. Aparece na cartografia medieval e renascentista muito antes do descobrimento realizado por Pedro

[7] Na carta enviada por Pero Vaz de Caminha a D. Manoel I, sobre a chegada ao Brasil ele comunica estar relatando "[...] a nova do *achamento* desta vossa terra [...]", o que faz supor a muitos historiadores, embora contestado, que havia um prévio conhecimento de terras nestas latitudes, além da questão da toponímia (SOUZA, 1923).

> Álvares Cabral, indicando uma ilha de pouso incerto na vastidão ignota do Oceano tenebroso. A América teve nascimento e batismo. O Brasil teve nascimento, dois batismos, apelidos e crisma. Nos batismos foi Terra de Vera Cruz e Terra de Santa Cruz. Como apelidos recebeu o de Terra dos Papagaios e, pouco tempo, o de América. O nome de crisma foi o que se perpetuou: Brasil. O nome Brasil pode ser considerado um símbolo, vem da lenda antiquíssima duma terra feliz, em celta *Bressail*, *Hy-Bressail*, *O Brasil*, com a intercorrência da madeira vermelha – *Berzino*, *Berzi*, *Brasil*, e traz consigo uma longa tradição cartográfica (BARROSO, 1941. p. 20).

Bueno (1998) parece elucidar melhor essa questão da denominação, explicando em mais detalhes o que Barroso havia apresentado em 1941, propondo um consenso, reconhecendo a validade das vertentes:

> Apesar do emaranhado de palavras, o mais provável é que *brasil* provenha do francês *bersil*, mais tarde *brésil,* cujo significado mais provável é o de *brasa.* Por outro lado, também é certo que *brasil* advém do celta *bress*, origem do inglês to bless (abençoar) e que esse termo foi usado para batizar a ilha da Bem-Aventurança, a lendária Hy Brazil, que teria sido descoberta no ano de 565 pelo monge irlandês São Brandão. Os dois *brasis* se fundiram para nomear o novo país (BUENO.1998. p. 87).

A brasa corresponde à cor avermelhada do pigmento brasilina, que tinha um grande valor na antiguidade, sendo os tecidos desta cor considerados luxuosos e símbolo de riqueza, utilizados nas vestimentas de reis e de lideranças eclesiásticas, como os cardeais, o que fez que o verbo purpurar adquirisse o significado de elevar à dignidade de cardeal. Esse pigmento é obtido do pau-brasil, que, também, fornece madeira pesada e dura, utilizada na confecção de arcos de violino. O nome científico desta árvore é *Paubrasilia echinata*[8], espécie da família das leguminosas, que atinge entre 6 (seis) e 16 (dezesseis) metros de altura, abundante no litoral brasileiro à época do descobrimento, responsável pelo primeiro ciclo econômico da história do país, e, embora em 1605 tenha sido publicado o Regimento do pau-brasil, pela Coroa Portuguesa, determinando-lhe medidas de proteção, atualmente corre risco de extinção. Na língua tupi é chamada de Ibirapitanga, de *ibirá* (pau) e *pytã* (vermelho) (CANTARINO, 2004).

Todas essas especulações dizem respeito à imagem que os conquistadores imprimiram, ou pretenderam imprimir à terra nova, ressaltando um elemento da natureza, mas tendo-a como a referência maior:

> Desde sempre, os viajantes, com seu olhar "desde fora", com padrões de referência ancorados em outras realidades, visualizaram um Brasil-paisagem, onde a natureza é soberana. De Caminha aos franceses piratas, dos

[8] O nome *Caesalpinia echinata* Lam., passa a ser sinônimo, segundo a classificação atual no Código Internacional de Nomenclatura Botânica – ICBN.

> marinheiros perdidos aos naturalistas do século XIX, passando até por Stefan Zweig, que aqui aportou em plena ditadura Vargas, fugido da Alemanha nazista, há um lado que exalta a pujança da natureza deslumbrante e que assinala o maravilhamento (PESAVENTO, 1999. p.126).

Mesmo que o colonizador, afinal, tenha desconsiderado a alteridade do novo continente. Historiadores chamam a atenção para o fato que, a visão da metrópole era que a fauna e a flora pudessem ser utilizadas indiscriminadamente, uma vez que a ordem colonial implicava na exploração intensiva e não na preservação:

> [...]
> o olhar do europeu sobre a natureza, apesar de procurar o novo -plantas ou animais desconhecidos-, realiza-se enquanto unidade discursiva, estruturando velhas significações. As referências europeias constituem-se no centro organizador da descrição que ordena as espécies. Assim, o imaginário europeu permite à natureza americana ser reconhecida e hierarquizada segundo padrões estabelecidos na metrópole
> [...]
> o paraíso não pode ser encontrado porque a natureza americana, a selva e o selvagem passam a responder por tudo que foi desejado, reprimido e dominado. Incapaz de se identificar com a natureza, o descobridor inicia sua obra colonial, sacrificando a própria fertilidade da terra descoberta (SILVA, 1991. p.22).

No entanto, para os nativos, a natureza não era alvo de especulação, e nem de exploração. A natureza era de onde tiravam sua sobrevivência. Sevcenko (2000), embora, também, com base na natureza, propõe um projeto coletivo para a identidade nacional, um fundamento simbólico motivador da criação dessa identidade, mas apresenta a abordagem não de uma imagem imposta, majestosa e alegórica, baseada em como os habitantes originais reconheciam seu território:

> (Para um projeto coletivo de criação de um fundamento simbólico) [...] Pode-se pensar em dísticos, imagens, músicas ou bandeiras, que são apropriados, mas se prestam mais à mobilização e não incorporam aquele elemento da consciência temporal. Não um monumento estático, faraônico e celebratório, como é o padrão nas obras oficiais, mas o oposto. [...] a sugestão já estava dada pelos indígenas que referiam ao lugar como Pindorama, a terra dos buritis (SEVCENKO, 2000. p. 20).

Não devemos nos esquecer que a formação do povo brasileiro, em seus primórdios, não se restringiu aos europeus e aos indígenas – nativos da África foram trazidos para cá pelo tráfico de escravos, que encontraram algum alento, justamente, na natureza *vicejant*e e com *transcendência divina*. Para eles:

> [...] toda a essência sagrada se concentra na natureza, manifestada pela força *viridente* e *numinosa* da floresta. Ao contrário das crenças de seus algozes

> brancos, para eles a substância divina irradia a partir da terra, e não dos céus, ela é direta e sensível, não transcendente e etérea. Tantos os deuses quantos seus agentes e os espíritos dos antepassados residem na mata, nos bosques, na brenha, nos igapós, na "Selva Mãe" (SEVCENKO, 2000. p. 16).

Assim, por motivos diferentes, a natureza propiciou a criação de uma instância de identidade com base em um patrimônio coletivo. Uma nação, entendida como uma "comunidade de aspirações comuns", constitui-se por meio de instâncias de identificação, entre elas o patrimônio coletivo, sendo este um motivo pelo qual, "os Estados modernos são levados, como forma de legitimação, a proteger seu patrimônio, seja ele cultural, histórico ou natural" (ANDERSON, 1991. p. 17).

As grandes navegações serviram para o enriquecimento de reis e da burguesia que os financiava, e isto trouxe implicações para os arranjos sociais e espaciais na própria Europa.

Passada a fase de obscurantismo de todas manifestações, com o Renascimento a jardinagem retorna associada à arquitetura, com os grandes exemplos dos jardins escultóricos em terraços interligados por rampas e escadarias das *villas* italianas, e os jardins franceses –e praças e parques- com grandes perspectivas e o uso intensivo da topiária, buscando uma concepção cenográfica em grande escala.

Para Zucker (1970), uma das primeiras manifestações renascentistas nas cidades se deu, justamente, com a criação de jardins e parques privados, e, então, o jardim se apresenta como uma "metonímia da natureza" (SEGAWA, 1996. p.14), mas, mesmo assim, a prática do plantio de árvores em espaço público não parece se situar na esfera mais próxima das ideias desta época. Uma justificativa para isto parece residir no fato de ser o jardim um espaço de exceção, para a concentração organizada e elegante, a antítese da praça medieval, onde se dava a concentração complexa e caótica.

A pintura elevou a apreciação da paisagem, da condição de idealizada, à de sublime. Os jardins e praças não passaram ilesos por esta abordagem e, mesmo a partir do séc. XVI, quando são disseminados nas cidades, tornam-se o resultado de um envolvimento mitológico e estético com a natureza.

Para a estética renascentista, a arte deve "falar ao intelecto, e não aos sentidos; deve mostrar inventividade, simetria e proporção, levando a mente à contemplação das coisas superiores" (GOMBRICH, 1990. p. 150), a natureza domada a se conformar à inteligibilidade e à racionalidade humana, servindo aos propósitos dela.

Na Inglaterra, a tradição de se considerar a natureza um espaço aberto, ilimitado, ao qual o homem devia se submeter fez com que surgissem os primeiros parques públicos, os quais, mesmo se tratando de um local totalmente concebido pelo homem, portanto artificial, deveria ter a aparência de um espaço produzido pela natureza (SEGAWA, 1989), seguindo a tradição naturalista oriental.

Na passagem do Renascimento para o Barroco, não é apenas a natureza racionalizada que explica a origem dos recantos ajardinados. Nesta época da revolução científica, embora as bases da ciência estivessem ancoradas nas ideias dos homens seiscentistas e setecentistas, "que observaram o mundo exterior com atento olhar indutivo, o *racional* e o *irracional*, o *natural* e o *sobrenatural* se imiscuíam naquele momento" (SEGAWA, 1996. p.22), o barroco francês mantém e acentua os valores renascentistas italianos, com o desenho, nos jardins, de avenidas regulares sem fim, ladeadas por colunatas de árvores, cuja grandiosidade só encontra rival no próprio projeto do palácio do qual fazia parte (AZEVEDO, 2013), como no trabalho de André Le Nôtre, nos jardins do Palácio de Vesalhes, conforme figura 1, a seguir.

Figura 1 – O conjunto arquitetônico e de jardinagem -parte- do Palácio de Versalhes.
Fonte – Aplicativo Instagram. Disponível em: https://www.instagram.com/p/B1tFqTrCn9L/?igshid=1fyizl2yj5p10. Acesso em: 2 maio 2020.

Esta atitude leva a um certo distanciamento entre Homem e natureza (AZEVEDO, 2013). Se, por um lado, na renascença e no barroco o Homem se considerava o *dono* da natureza, o que se reflete no controle de formas dos jardins, a contemplação paisagística da natureza, tida como a criação perfeita da divindade, requer uma atitude passiva dele (FARIELLO, 2004). A

divinização do mundo natural é associada à vontade de *retorno à natureza*[9], sendo que, do ponto de vista da composição, a natureza considerada artisticamente completa faz com que se desmorone o limite entre beleza natural e beleza artística, uma se fundindo na outra (FARIELLO, 2004).

Ao se aplicar ao paisagismo o ideal burguês de imprimir o melhoramento da natureza e das modalidades da percepção dela, quer fosse pela intervenção por meios físicos – terraplenagem, drenagem etc.-, quer fosse pela compreensão das leis físicas da luz e da perspectiva, haveria que se modificar a decoração e a iconografia, limitados e convencionais da terra visível. Era o Homem produzindo sua própria natureza (WILLIAMS, 1989).

O objetivo era fazer a distinção entre as paisagens racionais e práticas -de caráter técnico e produtivo- das estéticas –de feição contemplativa e mística-, para se realizar "o escamoteamento das duras condições do campo, mediante o manejo de um horizonte que suprime as referências produtivas -e desagradáveis- do olhar dos proprietários da terra" (SEGAWA, 1996. p. 28). A natureza sublimada torna-se o local idílico para a romântica contemplação e fruição (GOUVÊA, 2001), com a realização de atividades relacionadas ao lazer, como se verifica nas imagens produzidas pelo paisagista inglês Humpry Repton, para os trabalhos a ele comissionados para uma propriedade em Wentworth, na Inglaterra, vide figuras 2 e 3 a seguir.

Figura 2 – Imagem produzida por Repton, de propriedade rural, com sua aparência original.

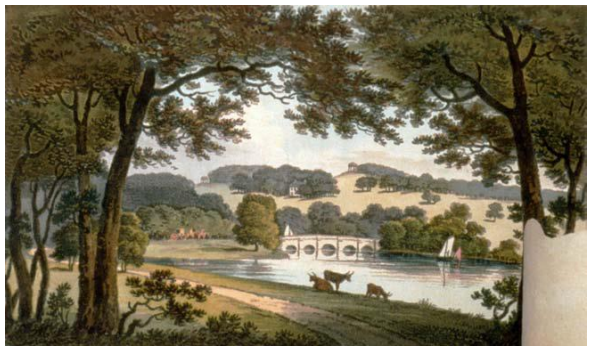


Figura 3 – Proposta apresentada por Repton para a transformação da paisagem em objeto de contemplação e lazer.

Fonte – Smithsonian libraries. Disponível em: https://www.sil.si.edu/Exhibitions/Voyages/3-1-Repton.jpg. Acesso em 2 maio 2020.

[9] Referência a Jean Jacques Rousseau que defendia o retorno à natureza, priorizando o sentimento ao intelecto, a natureza à ciência (FARIELLO, 2004).

Na figura 2, tem-se o terreno rural, um pasto. Na proposta, conforme figura 3, a atividade agrícola deixa de ser o centro da atenção, com a introdução do espelho d'água dirigindo o foco às atividades de lazer, sendo interessante notar o acréscimo de uma estrada e de uma ponte, que dão a sensação de ser ali não o lugar onde se está, como na outra imagem, mas o *refúgio* para o qual se pode ir –e sair- para contemplar, a ligação -ou separação- entre o mundo natural e urbano.

Uma grande mudança veio dos italianos e da habilidade deles de tirar proveito das amenidades da vida. O hábito do *corso*, no sentido de flanar ao ar livre, pode surgir e se tornar popular pela existência de vias de circulação ajardinadas e sombreadas, como se instituiu em Florença, nos jardins de Cascine, na Toscana (GIROUARD, 1985).

Toda a estrutura passou a ser importada pelos vizinhos europeus: Marie de Médicis, rainha da França, e florentina de nascimento, ordena, em 1616, a criação do *Cours de la Reine*, em Paris, um percurso de 1,5 km (um quilômetro e meio) ao bordo do Sena, ladeado por "quatro fileiras de olmos que serviam de cenário para a rainha e a elite parisiense caminhar ou circular em carruagens sob a sombra das árvores" (Grand Larousse, 1960, v. 3, p. 593), vide figura 4. Em Paris, ainda, é criado o *Cours Saint Antoine*; em Londres, a ideia é associada a outra criação italiana, o jogo do pallamaglio, sobre um prado alagadiço, melhorado com arborização, por volta de 1660, que, passou a ser conhecido com o nome anglicizado do jogo -Pall Mall- (RASMUSSEN, 1967); em Berlim, em 1647, foi criada a *Unter den Linden*, alameda arborizada ligando a cidade a um parque de caça no campo, *Tiergarten*; Dublin teve o *Beaux' Walk* e o *Gardiner's Mall*; Hamburgo desfilava no *Ungfernstieg*; Amsterdã aproveitou um charco transformando-o na *Nieuwe Plantage,* em 1682 (SEGAWA, 1996. p.48); Lisboa, sob a supervisão do Marquês de Pombal, após o terremoto de 1755, foi dotada de um *Passeio Público*, e tantos outros exemplos poderiam ser citados em outras localizações. Todos para o desfrute da estirpe bem nascida.

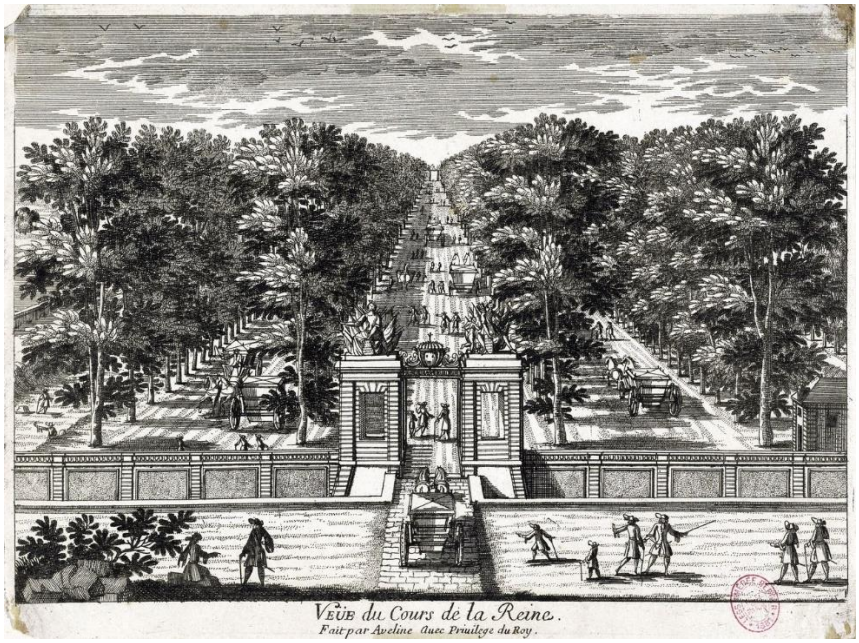


Figura 4 – Vista da entrada do Cours de la Reine, gravura de Aveline, séc. XVII.
Fonte – Go Bike Paris. Disponível em: https://www.gobikeparis.fr/royal-private-route-bike-path-history-cours-de-la-reine-paris/. Acesso em 29 abr. 2020.

Estes espaços tornaram-se os espaços nos quais as pessoas iam para ver e ser vistos. Antigos outros espaços foram reciclados e providos de amenidades para este fim, como os *Champs Élysées* e as *places royales* –praças internas a conjuntos arquitetônicos-, de Paris (SEGAWA, 1996), e foram criados até espaços cujo uso era feito mediante pagamento de entradas, como o *Vauxhall Gardens*, 1728, vide figura 5, e o *Ranelagh Gardens*, 1742, em Londres, à beira do Tâmisa, e dotados com áreas e instalações para dança, para o restauro, para o descanso (HIBBERT, 1987).

Figura 5 – Vista geral de Vaux Hall Gardens, gravura colorida de autoria de John S. Muller, 1751.
Fonte – Art and Music in Britain: Four encounters. Disponível em:
https://artandmusic.yale.edu/handels-london/vauxhall-gardens. Acesso em 29 abr. 2020.

A expansão de Londres, após o incêndio de 1666, trouxe a inovação da *square* -a versão britânica das *places royales*- introduzida pela atuação da urbanização promovida pelos grandes proprietários de terras, que se caracterizava como "um pedaço de terra no qual há um jardim enclausurado, circundado por uma via pública dando acesso às casas em volta."(GIEDION, 1941. p. 444). Não eram de acesso público e serviam a criar distanciamento entre conjuntos de edificações em casos de novos incêndios. Não são, a rigor, praças, na acepção que se conhece na tradução usual do termo. Fora estes espaços, os parques e algumas praças, na Inglaterra, os espaços públicos não eram arborizados. Isto só veio a se tornar uma obrigação moral para os ingleses, a partir do séc. XVIII, com a adulação deles pela natureza (SENNETT, 1988).

As árvores, raramente, são citadas na abordagem histórica, quer seja com o foco nas florestas como recursos naturais -a madeira- ou recreativos, quer seja na história ambiental urbana, que até muito pouco tempo se concentrava em tecnologias de infraestruturas de redes de coleta de esgoto, suprimento d'água e disposição de resíduos. Elas têm uma relativa projeção na história da jardinagem e do paisagismo, mas, mesmo nestes casos, como visto, o foco volta a parques, jardins e praças e o caráter pitoresco deles.

Nas palavras de um pesquisador do assunto:

> As árvores de logradouros são posicionadas, tanto fisicamente quanto conceitualmente, num território de ninguém, entre a cidade e a natureza, e não estão adequadas a nenhum quadro interpretativo[10] (DEAN, 2004. p.4).

Enquanto isso, no Brasil, um início de uma abordagem de estruturação do espaço urbano com foco na paisagem é sentida no séc. XVII, durante a invasão holandesa em Pernambuco e o governo de Johann Moritz von Nassau-Siegen, dito Maurício de Nassau, quando, junto ao palácio Vrijburg -*cidade livre*- ele mandou organizar um jardim e um viveiro (MELLO, 1987).

Em 1779, no Rio de Janeiro, para sanear e aterrar a pantanosa área do Boqueirão da Ajuda e a exemplo do que se observava na Europa e, principalmente, em Lisboa, é construído o *Passeio Público*[11], a mando do vice-rei, D. Luís de Vasconcellos, trabalho comissionado ao escultor Valentim da Fonceca e Silva, dito mestre Valentim, que, diferentemente dos demais espaços abertos coloniais, não se prestava a emoldurar monumento algum, como o pelourinho ou o largo da matriz, constituindo um recinto e um monumento à vegetação, à natureza, monumento a si mesmo (SEGAWA, 1996), vide figura 6, a seguir. O Passeio Público foi remodelado e reaberto em 1862, agora sob a coordenação do arquiteto e paisagista francês Auguste Glaziou.

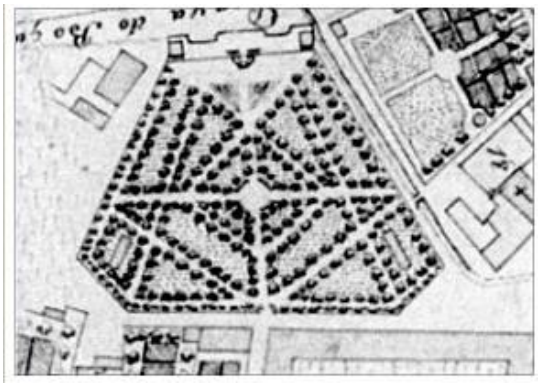


Figura 6 – Traçado do Passeio Público do Rio de Janeiro, conforme planta da cidade de 1971, de autoria de Francisco Betancourt.
Fonte – Portal internet *Passeio Público do Rio de Janeiro*. Disponível em: http://passeiopublico.com/construcao.asp. Acesso em: 4 maio 2020.

A exemplo deste passeio público, foram construídas outras áreas assemelhadas pelo país, como o Jardim Botânico ou Jardim Público São Paulo, em 1798 – não finalizado-; o Passeio Público Belém, entre 1803 e1806; o Passeio Público Salvador, em 1808; o Jardim Botânico do Rio de

[10] Tradução livre do autor do original: “Street trees are positioned physically as well as conceptually in a no man's land between city and nature, and fit none of the usual interpretive frames”.
[11] Manteve-se, inclusive, o mesmo nome que a obra de Lisboa.

Janeiro, 1808; o Jardim Botânico Olinda, em 1811; o Campo de Santana, ou Praça da República, no Rio de Janeiro, 1811; o Jardim Botânico em Ouro Preto, em 1825; o Jardim Botânico Imperial de São Paulo, ou Jardim da Luz, em 1827; o Passeio Público de Curitiba, 1857 e o Campo da Redenção, Porto Alegre, 1862 (SEGAWA, 1996).

Para se poder ter uma avaliação do grau de modificação que estas intervenções trouxeram para o espaço público e para a introdução de novos hábitos para a população urbana, tem-se o relato bem humorado de um grande escritor carioca do fim so século XIX, que, em crônica a descrever o ano de 1895, na qual ele caracteriza aquele século como o século dos jardins e satiriza:

> O jardim nasceu com o homem. A primeira residência do primeiro casal foi um jardim, que ele só perdeu por se atrasar nos aluguéis da obediência, onde lhe veio o mandado de despejo (MACHADO DE ASSIS, 2015. s/p).

Mesmo com todo um caminho já trilhado, é resiliente o arquétipo do jardim como representação da primeira morada do Homem. No ano seguinte ao da crônica, nasceria um autor que expressaria as mudanças pelas quais algo tem de passar para que permaneça essência dele: "Tudo deve mudar para que tudo fique como está" (DE LAMPADUSA, 2017) que é o que está na *natureza*[12] imutável do arquétipo.

Uma mudança maior estaria por se dar não no imaginário do que a natureza representa no meio urbano, pois a idealização permanece em sua ancestralidade e sempre vai ser resgatada quando se tratar da expressão do *genius loci*[13] do objeto, o que não é o caso deste trabalho. Importa a relação ambiental entre a natureza e a cidade, o que começa a ficar mais estabelecido a partir de então.

Como visto, durante muito tempo a cidade foi entendida na sua condição de artefato e a natureza na sua condição prístina, intocada, idealizada ou espetacularizada, restrita que estava na cidade a alguns espaços, à fruição de alguns ou a realização de atividades determinadas. A partir da Revolução Industrial, houve uma revisitação desta separação, tanto por questões internas ao

---

[12] *Natureza* aqui, na acepção de "conjunto de tendências ou *instintos* inerentes que regem o comportamento, índole, caráter" (HOUAISS, 2001) e que relaciona o objeto com seu *espírito*, reforçando, tautologicamente, a relação entre o natural e o divino, *a natureza do natural*.

[13] *Genius loci*- termo derivado da religião romana, segundo a qual ele representa o espírito protetor de um local. Atualmente expressa a abordagem de uma sociedade à preservação que faz surgir as ligações emocionais com o ambiente – o sentido de local (KEPCZYNSKA-WALCZAK; WALCZAK, 2013. p. 452).

pensamento capitalista quanto pelo desenvolvimento da ciência, ao voltar seu olhar às consequências da industrialização descontrolada no ambiente urbano.

A revolução industrial foi um conjunto globalizador de relações de valor, como uma "forma de organizar a natureza" (MOORE, 2013. p.10), provocando uma mudança sem precedentes nas paisagens e nos corpos, porém, considerando a natureza como algo externo às relações humanas. A burguesia ao desenvolver suas forças produtivas passa a explorar a natureza de um modo intensivo, como jamais se vira até então, subjugando-a, como se fosse sua prerrogativa, e dissimulando a constituição das relações sociais (ALMEIDA, 1997).

Transformações no capital e transformações da terra representavam a mesma transformação da natureza, com distinção analítica, mas sem distinção empírica. Através do trabalho o Homem atua na natureza externa e a transforma, transformando sua própria natureza. Surge uma das contradições do modo de produção capitalista que tende para o esgotamento dos recursos naturais dos quais depende (MOORE, 2013).

Entende-se que separar o ambiente -considerado, então, a natureza sem o Homem- da economia – a sociedade, o Homem externo à natureza- era um ato de reprodução simbólica do pensamento cartesiano burguês, rompendo o que deveria ser originalmente uno, e que nem correspondia à realidade. Sempre houve a necessidade de preencher a lacuna entre os dois, mesmo porque o capitalismo não havia se inventado em um laboratório social independentemente da rede da vida, ou seja, com a consideração da natureza como uma rede com relações internas e não simplesmente uma fonte de recursos, uma matriz. E, também, não há como se falar nas relações do Homem com a natureza, como se a relação entre os homens não fosse uma relação da natureza (MOORE, 2013).

O desenvolvimento da ciência moderna, mesmo que na busca de uma reação ou uma resposta às consequências ao capitalismo, não pode ser considerado separado do surgimento e consolidação dele, ou seja, em certa medida é possível afirmar que se trata de uma ciência capitalista (OLIVEIRA, 2002). Uma das alternativas oferecidas pela ciência, enquanto reação à perpetração da natureza, desvencilhando-a da soberania das forças produtivas burguesas, baseada na racionalidade instrumental, veio por intermédio da instituição do campo da *ecologia* (ALMEIDA, 1997).

O nome *ecologia* foi proposto pelo biólogo alemão Ernst Heinrich Haeckel, que, em 1866, publicou o livro *Morfologia Geral dos Organismos*, no qual caracterizou-a como o estudo das relações dos animais e plantas, e como um novo campo de pesquisa da biologia. Ao estudar a fisiologia das relações sugeriu que se prestasse atenção na forma como animais, plantas e humanos são dependentes de seus respectivos ambientes (NUCCI, 2007). Embora tenha permanecido como uma visão mais analítica que sistêmica antes do primeiro terço do séc. XX[14], ainda por proporcionar argumentos para preencher as lacunas apontadas entre o meio ambiente e a sociedade, influenciou o pensamento que se formou a partir de então na análise das relações entre a sociedade e a natureza no ambiente urbano.

Atualmente, tem-se o entendimento que a ecologia consiste na ciência que integra organismos, o ambiente físico e os seres humanos, tendo o seu maior foco no âmbito do ecossistema, para o qual as populações são elementos componentes e paisagens são associações ecossistêmicas em interação (ODUM; BARRET, 2004). Mas para se chegar a este entendimento foi exigido um processo gradual. As primeiras questões foram endereçadas à presença da natureza nas cidades sob várias formas, a partir do modo de organização delas.

A industrialização teve impacto direto na reorganização das cidades, marcando um período de grandes transformações:

> Devido ao êxodo rural das aldeias para as cidades dá-se um crescimento repentino da população urbana, sem a correspondente melhoria das infraestruturas gerais de saneamento e funcionamento. Nestas cidades subitamente sobrelotadas e com más condições higiénicas, torna-se frequente o aparecimento de epidemias e as condições de vida de uma população proletária degradam-se (FRAMPTON, 2015. p.3)

Na Europa, o Capitalismo conjugado com a segunda Revolução Industrial, provoca um grande impacto nas cidades e o adensamento populacional delas. Em Paris, por exemplo, a população passa de 600.000 (seiscentos mil) habitantes, em 1789, para cerca de 1.230.000 (um milhão, duzentos e trinta mil) habitantes, em 1857, e, para cerca de 1.825.000 (um milhão, oitocentos e vinte e cinco mil) habitantes, em 1872 (BRESCIANI, 1992). Essa população atraída pelas grandes cidades do continente, era, na maior parte constituída por uma massa miserável, ocasionando situações de insegurança social e higiênica (PICCINATO JUNIOR, 2014).

[14] Foi somente em 1935 que Arthur Tansley sugeriu o uso do termo ecossistema para designar um modelo teórico de uma unidade fundamental englobando organismos e fatores inorgânicos (NUCCI, 2007).

O pensamento ecológico ainda em formação e não era clara a noção das interações entre o meio biótico e abiótico e entre estes e as relações sociais, não só no que se refere a epidemias -a proliferação de doenças como a cólera-, mas também no que diz respeito a grandes desastres -como incêndios-. Com este pano de fundo, na segunda metade do século dezenove, é invocado o binômio da segurança social e higiênica como o álibi último para intervenções urbanas realizadas via movimentos reformistas urbanos, alguns, inclusive de caráter caritativo e utópico nas cidades europeias.

Movimentos socialistas, porém herdeiros do otimismo iluminista e agregadores do ideal progressista do séc. XIX, que tinha a ciência e a tecnologia -o lado bom do capitalismo e conquistas da burguesia- como elementos fundamentais para o desenvolvimento das forças produtivas. Desenvolvimento este, por sua vez, identificado como próprio progresso da humanidade (OLIVEIRA, 2002).

As grandes reformas executadas em Barcelona para a extensão da cidade rompendo as muralhas medievais, sob a condução de Cerdà (AIBAR; BIJKER, 1997), ou as intervenções em Viena, por Sitte e Wagner, em Paris, pelo Barão Haussmann, em São Petesburgo, por Pedro, o grande, e em Amsterdã, por Belage, tiveram envolvimento maciço do poder público (BOMENY, 2002), e permitiram a ruptura da estrutura medieval e a supressão do emaranhado de vielas estreitas e abafadas, com a construção de vias largas, luminosas e arejadas – "o espaço urbano ganha novas referências com as perspectivas inéditas de avenidas retas: fontes, chafarizes, obeliscos, rampas, escadarias, em recintos ao ar livre arquitetonicamente homogeneizados, vão configurar uma cenografia à altura da afluência do absolutismo real, do poder eclesiástico e da nascente burguesia mercantil" (SENNETT, 2014. p. 48-49), os financiadores. Segundo o mesmo autor, o passeio público ajardinado torna-se instância radical do estabelecimento da ordem pública, obrigando os homens a serem sociáveis uns com os outros (SENNET, 2014), como numa pantomima.

Estes movimentos têm estreita conexão conceitual com a *teoria do miasma*[15] (BATTISTO; WILHELM, 2019), que, nas palavras de Karamou; Panayotakopoulos; Tsoucalas e*t al.* (2012), se contextualiza: "No período medieval, doenças epidêmicas eram associadas, na cabeça das

[15] Também chamada de teoria mesológica (PICCINATO JÚNIOR, 2014).

pessoas, com cometas, eclipses, terremotos ou grandes perturbações astrológicas que enchiam o ar com vapores venenosos conhecidos como “miasmas”[16].

Embora esta teoria já tivesse sido revogada por Vitrúvio, antes mesmo da era cristã, que chamou a atenção para a necessidade de escolha de locais com base em regulamentações higiênicas, logo no *Livro 1*, do continuamente republicado tratado *De Architectura Libre Decem* –Dez livros sobre a arquitetura-, conforme tradução para a língua inglesa por Morgan (1960), evitando-se a proximidade de terrenos pantanosos, esta teoria ainda prevalecia a partir do entendimento que epidemias, principalmente a praga, aconteciam durante os meses de verão, quando o ar úmido das cidades rescendia odores de lixo, da putrefação de animais, e dos resíduos humanos (KARAMOU; PANAYOTAKOPOULOS; TSOUCALAS e*t al.,* 2012).

Este entendimento foi impulsionado pelo trabalho de Girolamo Fracastoro, que, em sua obra *Sobre contágio, Doenças contagiosas e a cura delas*, publicada em 1546, se tornou a primeira formulação de uma teoria de doenças contagiosas. Nesta obra, ele fez a distinção entre três formas de contágio, sendo uma delas a transmissão pelo ar a partir de uma pessoa enferma, por *germes*, que, segundo ele, eram substâncias químicas específicas a cada doença, pronas à evaporar e a se difundir na atmosfera, e que, ao encontrar num hospedeiro susceptível às mesmas condições que os geraram, prosperavam. Somente em 1884, com o trabalho de Koch e Loeffler, é que se veio a ter estabelecida uma relação entre doenças e micróbios. Durante muito tempo médicos higienistas e engenheiros sanitaristas estiveram discutindo e fazendo proposições num ambiente de muitas suposições (PICCINATO JUNIOR, 2014).

A cidade do séc. XIX foi palco de grandes transformações, num primeiro instante pelo vetor da Revolução Industrial, e, a seguir, com a reação às consequências dela. Foi quando foi introduzido o conceito de *salubridade* que:

> [...]
> não é a mesma coisa que saúde, e sim o estado das coisas, do meio e seus elementos constitutivos, que permitem a melhor saúde possível. *Salubridade* é a base material e social capaz de assegurar a melhor saúde possível dos indivíduos. E é correlativamente a ela que aparece a noção de higiene pública, técnica de controle e de modificação dos elementos materiais do meio, que são suscetíveis de favorecer ou, ao contrário, prejudicar a saúde. *Salubridade* e *insalubridade* são o estado

[16] Tradução livre do autor do original: “In the medieval period epidemic disease was associated in people’s mind with comets, eclipses, earthquakes or major astrological disturbances that charged the air with poisonous vapors known as “miasmas”.

> das coisas e do meio enquanto afetam a saúde; a higiene pública — no século 19, a noção essencial da medicina social francesa — é o **controle político-científico deste meio**" (Foucault, 1986. p. 93) (grifos por conta do autor).

O significado da vegetação e das árvores para a salubridade das cidades ainda era polêmico até o final do século XIX, sendo que muitos dos engajados nos movimentos de renovação urbana ou entendiam que elas podiam contribuir para a propagação dos miasmas, ou tinham um entendimento equivocado sobre qual era a contribuição positiva delas.

Exemplo da primeira abordagem é que o rudimentar conhecimento sobre a fotossíntese gerava crenças populares, como a que difundia que presença delas próximas a ambientes de dormir poderia ser prejudicial, quando não letal, às pessoas, pelo gás carbônico que elas produzem no processo no período noturno (SEGAWA, 1996), ou que a formação de sombra pelas árvores era responsável por doenças como a maleita, a febre amarela e o sarampo (ELETROPAULO, 1995). Para o segundo caso, cita-se Charles de Freycinet, que esteve à frente de serviços de obras públicas na França, e que publicou, em 1870, um trabalho[17] no qual ele atribui às árvores a maior importância para a dissecação do solo que à produção de oxigênio (SEGAWA, 1996).

De um modo ou de outro, avançando-se no tempo, houve um maior consenso sobre o fato que as árvores reduziam a propagação de doenças induzidas por miasma, tanto atuando no tratamento das causas quanto nos efeitos dele:

> As árvores e as plantas trabalham activamente n'esta depuração salutar; para se desenvolverem ou entreterem, as plantas decompõem as emanações malignas, os ventos as dispersam, os mineraes também se apoderam d'ellas e as submettem a novas combinações, e, por estas contínuas transformações, o equilíbrio dos elementos nunca é perturbado de uma maneira durável (CHERNOVIZ, 1890. v.2, p 423).
> Quando não se pôde impedir a formação dos miasmas, é preciso ao menos favorecer a sua diffusão. Consegue-se isto procedendo-se nas cidades ao alargamento das ruas, ou abrindo-se os quarteirões mal arejados (CHERNOVIZ, 1890. v.2, p. 424).
> [...]

Trabalhos realizados pelos reformadores urbanos norte americanos como Frederick Law Olmsted demonstram que eles "compreendiam que as árvores reduziam miasma pela sucção

[17] "Principes de l'assainissement des villes comprenant la description des principaux procédés employés dans les centres de population de l'europe occidentale pour protéger la santé publique".

d'água do solo, reduzindo o lançamento de gases, moderando temperaturas e absorvendo nauseantes gases nocivos através da folhagem delas" (DEAN, 2005. p. 47)[18].

Um entendimento semelhante era tido acerca de certos elementos topográficos, como os topos de morro, considerados como barreiras à dissipação dos miasmas, tendo sido o cartesianismo, o funcionalismo e as topografias médicas apresentados como soluções e reafirmados pelos engenheiros do séc. XIX (SALGUEIRO, 1995).

Fundem-se, então, duas linhas de pensamento higienista, a da vegetação e do traçado do tecido urbano.

E não demora muito que, às questões desta ordem, comecem ser agregadas questões de ordem moral, tornando a arborização e as áreas de parques e jardins recursos essenciais para a existência e o desenvolvimento das cidades, como discorre Sitte (1992. p. 167) ao apontar que "são essenciais para a saúde, mas não muito menos importantes para a êxtase do espírito, que encontra repouso nessas paisagens naturais espalhadas no meio da cidade. Sem recorrer à natureza, a cidade seria um calabouço fétido".

Essa interação com a questão moral reforçou a questão feita sobre a salubridade que foi utilizada para justificar a realização de grandes intervenções nas cidades.

Sessenta anos após a Revolução Francesa, em 1852, Luís Napoleão Bonaparte III é proclamado imperador da Segunda República e, no ano seguinte, faz do barão Georges-Eugène Haussmann, prefeito do Sena, tendo início a execução dos *grands travaux* –grandes obras-, ocasionando a derrubada e desapropriação de inúmeros quarteirões insalubres e tidos como locais de conspiração, com vista a melhorar a circulação, o suprimento d'água e o saneamento na Lutécia moderna (PICCIATO JUNIOR, 2014). Esta abordagem veio a ser conhecida como a *haussmannização* de Paris.

Nas palavras de Jean-Louis Harouel (1990. p.113): "a urbanização de Haussmann pretende dar a ilusão de uma perfeita homogeneidade do espaço urbano [...], de um espaço da burguesia". O ideal burguês da *igualdade*[19] levado ao espaço urbano.

---

[18] Tradução livre do autor do original: […] "understood street trees to reduce miasma by taking up ground water, reducing the release of gases, moderating temperatures, and absorbing noxious gases through their foliage".

[19] Um dos três princípios revolucionários – Igualdade, Fraternidade, Liberdade-.

Estas obras tinham como base o crescimento do mercado financeiro, com expansão nos setores econômico, comercial e industrial e na implementação de uma legislação de obras públicas. Embora obras desta natureza já vinham sendo executadas em Paris pelos seus antecessores, elas alcançaram uma monta jamais dimensionada, mas, muito mais que um salto na escala dimensional para as cidades, elas representaram um salto na escala conceitual: "é a maneira de pensar a cidade que muda" (CALABI, 2012. p. 170). Não menos importante para esta autora foi o resultado, não secundário, obtido com a implementação delas, "de incrementar a renda fundiária como mecanismo estimulador da expansão urbana, não somente para as áreas centrais, mas também nas novas áreas edificáveis". (CALABI, 2012. p. 170). Ou seja, o próprio empreendimento criava a condição de sua expansão com base na criação de um espaço para o estabelecimento de atividades econômicas, com a consequente valorização fundiária e aumento no recolhimento de impostos e taxas, com a criação de mais unidades tributáveis e na valorização de imóveis. De várias maneiras, a intervenção em Paris foi bem sucedida por estar de acordo com o momento de evolução da cidade, carregando, em si, a lógica de seu próprio desenvolvimento (ROSSI, 1984).

Causa e consequência, o aburguesamento da cidade significa que é a classe abastada que passa a determinar os rumos do espaço urbano tendo em vista a valorização da propriedade, o que se dá pela melhoria do espaço na qual ela se encontra. Assim, por excelência, "o espaço *haussmanniano* é o espaço público –a rua, o passeio, as praças-, o espaço da mobilidade" (PINHEIRO, 2011. p. 77).

A rua medieval, irregular e estreita é demolida para dar lugar à amplidão, ao traçado regular e geométrico. Torna-se extensa a utilização das *boulevards*[20] e de amplas avenidas centradas no ponto de vista do pedestre, com a utilização de parques e praças -e *squares*- para trazerem ar puro e luz do sol ao centro da cidade, com a implantação de nova infraestrutura de esgotamento sanitário, com o suprimento de fontes, e com a utilização de aquedutos para trazer e distribuir a água etc. (BATTISTO; WILHELM, 2019). Esta concepção espacial que conjuga circulação

[20] No singular boulevard, do francês antigo boulevart, que significa a parte terraplanada das muralhas de fortificações ou, mesmo, a própria linha de defesa da cidade (ENCYCLOPÉDIQUE...,1928), em referência à área ao logo das muralhas ao redor de Paris, próximas às portas de Saint-Denis e Saint-Martin, transformadas, a partir de 1672, em passeios arborizados para deleite da nobreza e que, doravante, passam a ser disseminados na cidade para fruição pela burguesia.

rodoviária, pietonal e elementos verdes tornou-se uma imagem de marca do plano de Paris (AZEVEDO, 2013).

É importante ter em mente que os trabalhos realizados em Paris consideraram os espaços públicos e sua vegetação associada num programa visando a salubridade e a urbanidade em conjunto e realizado *paripassu* com os equipamentos e a infraestrutura, e, nesta ótica, a largura das vias tem sentido não só para prover circulação, áreas para implantação de redes aéreas e subterrâneas, aeração e iluminação, mas com a combinação da vegetação a sublinhar as perspectivas, ressaltando a unidade do conjunto urbanístico. Isto também se dá com o uso das várias *squares,* dos três parques internos à cidade-Monceau, Montsouris e Buttes Chaumont- e dos dois grandes bosques que se estendem em direções diametralmente opostos no sentido leste-oeste – Boulogne e Vincennes. A alta densidade construtiva, a proporção dos blocos de edificações em relação aos espaços livres, a exiguidade de espaços nas habitações, entre outros motivos, por um lado, e a disponibilização, agora, de espaços livres de diferentes dimensões, por outro, contribuíram para a formação de hábitos na população de frequentá-los (SALGUEIRO, 1995). Embora os trabalhos fossem realizados de forma centralizada e impositiva, havia, como já colocado, demanda para a implantação deles.

Árvores em cidades sempre existiram, fazendo parte da gênese dela própria, sobre o que já se discorreu. Exemplares arbóreos, desde sempre, fizeram parte tanto de áreas públicas, em logradouros, praças, jardins e, mesmo em edificações públicas, como de áreas particulares, em jardins, quintais, pátios internos etc., quer seja tenham remanescido de matas e florestas que sofreram intervenções em parte ou no todo, quer tenham sido plantadas por proprietários de parcelas urbanas ou a mando de autoridades administrativas para fins de subsistência ou de ornamentação. No entanto, foi com o Plano Haussmann que, ao se atribuir um novo papel espacial e social à arborização é que se estabeleceu a *arborização urbana* enquanto campo de conhecimento e prática (GONÇALVES, 1999), sistematizando-a uma rede de estrutura urbana para a extensão de benefícios a um maior número de habitantes urbanos.

Com a ruptura das continuidades da natureza pré-moderna, com a expansão de Paris sobre áreas rurais e naturais, buscava-se *construir uma natureza moderna* por meio de uma rede de vias arborizadas, de parques e conexões de transporte, que permitiam excursões pelo *interior* da cidade:

> A *haussmanização* de Paris foi, sobretudo, um processo de redefinição da natureza em termos metropolitanos, de inscrição de novos padrões de ordem social e espacial nos quais a natureza seria, incrementalmente, o foco do lazer e da comodidade, ao invés de uma necessidade material (GANDY, 1999. p. 32)[21].

Sem ingenuidade, há que se ter em mente que a *haussmannização,* também, se articulou em torno da criação de ricas avenidas, sem uma preocupação sistematizada com a melhoria das condições de vida da parcela mais pobre da população. Embora cerca de 42% (quarenta e dois por cento) da população de Paris não pagassem impostos devido a falta de recursos (DE MONCAN, 2012), um grande contingente populacional se viu obrigado a se deslocar para as periferias:

> As próprias avenidas que transformam a vida urbana, criando espaços públicos, excluem deliberadamente os pobres fora da nova cidade, fora do olhar da burguesia (JORDAN, 1995. p. 354).

Tudo isto contribuiu para a *gentrificação*[22] de Paris, e de outras cidades que passaram por iniciativas similares, a partir da segunda metade do séc. XIX, tendo permitido o embelezamento e revalorização da área central, encorajando a manutenção da residência da burguesia e a emergência de um mercado imobiliário especulativo, baseado na construção de imóveis destinados a ela mesma (CLERVAL, 2013).

Na realidade, durante este período a área de Paris passou de 3.300 ha (três mil e trezentos hectares) para 7.100 ha (sete mil e cem hectares), com a incorporação de onze comunas ao redor dela: Auteuil, Batignolles-Monceau, Montmartre, La Chapelle, Passy, La Villette, Belleville, Charonne, Bercy, Grenelle e Vaugirard, acrescentando oito arrondissements aos doze já existentes, a contragosto dos habitantes locais (DE MONCAN, 2012) que, ou passaram a pagar

---

[21] Tradução livre do autor do original: "The Haussmanization of Paris was, above all, a process of redefining nature in metropolitan terms, of inscribing new patterns of social and spatial order within which nature was increasingly to be a focus of leisure and convenience rather than of material necessity."

[22] Termo cunhado por Ruth Glass (1964) em um estudo realizado sobre Londres, quando utilizou a expressão para comparar o velho hábito da classe média alta inglesa das áreas rurais – a *gentry*- de manter uma residência na cidade, destacando, fundamentalmente a revalorização que o hábito impunha a certos bairros. Atualmente, a gentrificação consiste em "uma série de melhorias físicas ou materiais e mudanças imateriais – econômicas, sociais e culturais – que ocorrem em alguns centros urbanos antigos, os quais experimentam uma apreciável elevação de seu status" (BATALLER, 2000. p.10), a partir de um processo observado nos países industrializados ao longo da etapa chamada pós-industrial ou pós-moderna, iniciada com o declínio do modelo socioeconômico industrial tradicional a partir dos anos de 1970, e se caracteriza pela ocupação dos centros das cidades por uma parte da classe média, de elevada remuneração, que desloca os habitantes da classe baixa, de menor remuneração, que viviam no centro urbano. Embora se refira a um processo identificado a partir da segunda metade do séc. XX, ele tem sido introduzido como argumento para discussão de reformas urbanas desde o período da Revolução Industrial.

os tributos da capital, ou tiveram de conviver com a parcela de população que se dirigiu para essas zonas, agora periféricas.

Na figura 7, a seguir, tem-se uma demonstração do contraste que se percebia nas periferias de Paris, no caso uma imagem da região próxima à porta de Clignancourt – entre Paris e Saint-Ouen-Sur-Seine-, no 18º *arrondissement*, tendo de um lado o haussmanniano boulevard Barbès e, de outro a região conhecida como *Le Marquis*[23] *de Montmartre,* ocupada por casebres de madeira e lata, considerada pela população burguesa como um *ghetto* de coletores de sucata e de utensílios e de malandros e ladrões, com a resiliente associação da insegurança higiênica à social.

Figura 7 – O ghetto conhecido como *Le Marquis de Montmartre*, tendo à direita o boulevard Barbès, e ao fundo, ao centro, a Basílica do Sagrado Coração e, à direita, o Moinho de *la Galette*, *circa* 1901.
Fonte - Página internet *Les origines de la legende de Montmarte*. Disponível em: https://www.pariszigzag.fr/secret/histoire-insolite-paris/histoire-maquis-montmartre-paris. Acesso em 13 maio 2020.

O modelo de intervenção urbana utilizado em Paris, como se sabe, não foi o único proposto para se tratar dos males da cidade da revolução industrial, já tendo, inclusive, sido citado um outro movimento que teve seu âmbito nos Estados Unidos. Mais uma outra linha de atuação vale ser comentada, uma que se deu na Inglaterra e que, também, teve vários desdobramentos no desenvolvimento de um pensamento com foco nas áreas verdes.

Peter Hall descreve o modelo proposto pelo humanista Ebenezer Howard para utopia deste, a *Cidade Jardim*, descrita no livro *Garden Cities of To-morrow* -Cidades Jardim do Amanhã-, como opção aos horrendos assentamentos da população pobre da cidade Vitoriana pós-

[23] Marquis -marquês- se refere ao apelido dado a malandros e ladrões à época, conforme página internet "Les origines de la legende de Montmarte.

industrial, como um modo, também de dar um tratamento ao campo, "hoje muito visto sob uma aura sentimental" (HALL, 1988. p. 92), mas que, à época não era motivo de alento, pois embora representasse a promessa de ar fresco e contato com a natureza, estava devastado pela depressão agrícola e oferecia salários aviltantes, não oferecendo possibilidade alguma de vida social. Howard sugeriu a criação de assentamentos cidade-campo a serem implementados e mantidos por uma empresa nos moldes de uma cooperativa, com 32.000 (trinta e duas mil) pessoas vivendo em cerca de 4.050.000,00 m² (quatro milhões e cinquenta mil metros quadrados) de terra. Este assentamento seria circundado por uma área bem maior um *cinturão verde* permanente, de cerca de 5.000 acres (cinco mil acres), aproximadamente 20.250.000 m² (vinte milhões e duzentos e cinquenta mil metros quadrados), que conteria "não somente fazendas, mas, também, todo o tipo de instituições urbanas, como reformatórios e casas de repouso, que se beneficiariam da locação rural" (HALL, 1988. p. 93)[24]. Ou seja, tudo aquele tipo de estabelecimento que se reconhecia ser necessário, mas que ninguém gostaria de ter em sua vizinhança.

Com todo este contexto, surge, então, o *verde* nas cidades, que não se refere à natureza, mas a recursos dela colhidos e trazidos para o ambiente urbano, tornando-se, eles mesmo, artefatos, parte do artefato maior que é a cidade. Esses recursos podem, inclusive, ser nativos, exóticos ou uma mistura de ambos, podendo servir de habitats para espécies tanto quanto. É essa concepção de *verde* que veio a ser difundida, eventualmente, em outras expressões como *áreas verdes* e, até mesmo, *infraestrutura verde*, com o se verá adiante.

Num cotejamento assimétrico, do mesmo modo como não se pode dizer que o resultado de eventos como inundações e deslizamentos de terra em ambientes urbanos sejam catástrofes *naturais*, o *verde* urbano também não é *natural*. Ou, parafraseando o pensador do século XVIII, William Marshall, quando ele colocou que: "A natureza dificilmente sabe daquilo que a humanidade chama de paisagem" (MARSHALL, 2002. p. 418); caberia dizer que ela, também, nada sabe do que denominamos de *área verde*.

Estamos, assim, tratando de uma natureza urbanizada, desvestida de sua função de provedora de recursos de utilização direta para o abrigo ou a alimentação ao homem, fazendo aflorar um conjunto de funções relacionadas à paisagem e à recreação, uma incongruência e contradição

[24] Tradução livre do autor do original: "not merely farms, but also all kinds of human institutions, like reformatories and convalescence homes, that could benefit from a rural location".

entre a natureza -a mata, a floresta, o bosque- e a cultura -a arborização e espaços urbanos- incorporada na matriz construída (JIM, 2011), mais em consequência de uma ligação do ser humano com outras espécies, a que Wilson (1984) denominou de biofilia, do que a uma relação sinantrópica[25].

Mesmo tendo a natureza sido tornada desnecessária, enquanto habitat, a presença da vegetação sempre foi percebida como uma maneira de se preservar a qualidade de vida, provisionando o ambiente adequado para interações sociais, mas de um modo ressignificado: não mais as complexas florestas naturais dos naturalistas, submetidas aos processos de seleção natural, mas em formações organizadas das quais emana a sensação de segurança, "tão natural quanto possa ser, mas sob condições[26]" (WILSON, 2011. p.233).

Forman (2014) ao tratar de habitats ou sistemas naturais que são encontrados nas áreas urbanas, os descreve sob quatro formas que ele considera facilmente reconhecíveis, a saber: i - nos ambientes construídos (cobertura vegetal de pequenos espaços, inclusive a arborização urbana); ii - nas *áreas verdes criadas* (parques, gramados, campos de recreação e desportivos, plantações etc.); iii - nas *áreas verdes semi-naturais* (ecossistemas degradados ou alterados pelas pessoas); e, iv - nas *áreas naturais* (florestas, matas não manejadas pelo homem etc.).

Notar que o adjetivo *verde* é utilizado para áreas que sofreram intervenção humana quer seja para a criação quer seja para o tratamento da degradação delas, o espaço que permanece natural não recebe o adjetivo, ou seja, não é *verde*, é outra coisa – *natural*.

Essa consideração, no âmbito nacional, vem ser reforçada pela Lei de Proteção da Vegetação Nativa, que, em seu art. 3º. define, no inciso XX:

> XX - **área verde urbana**: espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais (BRASIL, 2012a) (Grifos por conta do autor);

[25] Sinantropia é a convivência de espécies que próximas aos seres humanos auferindo benefícios desta relação e dos habitats artificiais que eles constroem em volta de si.
[26] Tradução livre do autor do original: "as natural as can be under circumstances".

À expressão *área verde* acrescenta-se o adjetivo *urbana*, não havendo uma definição para área verde que não no espaço urbano –ou seja, *área verde urbana* constitui um pleonasmo- inclusive sendo explicitado que essa área verde não existe *per se*, carecendo de ser reconhecida e conceituada segundo cada Plano Diretor ou Lei de Uso e Ocupação do Solo municipal.

Retornando à classificação proposta por Forman, verifica-se que ela apresenta uma questão metonímica envolvendo o particular e o todo. Ao citar a *arborização urbana* ele está se referindo ao plantio de árvores executado ao logo de vias e em espaços livres públicos, sempre tendo em mente estarmos tratando de um espaço construído arborizado. No entanto, uma árvore que pertença a um parque urbano ou a uma área degradada urbana também faz parte do conjunto da *arborização urbana*.

A arborização urbana se refere ao "conjunto de terras públicas e privadas com vegetação predominantemente arbórea ou em estado natural que uma cidade apresenta" (MILANO, 1992). Faz-se referência a uma arborização existente em um espaço. Ao se considerar *as terras públicas* e *vegetação arbórea*, temos aqui incluídas as árvores de vias, parques públicos e demais espaços livres públicos com árvores.

Alguns autores, tendo em vista as discussões no âmbito internacional, sugerem que se utilize a expressão *floresta urbana* em lugar de *arborização urbana* para designar esse âmbito mais abrangente (GONÇALVES, 2000).

Com isto, muitos autores julgam que:

> A terminologia utilizada no Brasil para os componentes arbóreos urbanos ainda se mostra dúbia e alguns termos não conseguem alcançar plenamente as atividades, funções e estruturas a que eles visam designar. O planejamento e o manejo destes elementos envolvem várias áreas do conhecimento profissional de diferentes campos, bem como uma variedade significativa de termos e definições para estas atividades (MAGALHÃES, 2006. p.23).

O conceito de floresta urbana se formou no Canadá (GREY; DENEKE, 1986), a partir do trabalho de Jorgensen (1974)[27], que considerava "a silvicultura urbana um ramo especializado da silvicultura, com o objetivo do plantio e o manejo de árvores devido ao potencial de contribuição presente e futuro delas para o bem estar fisiológico, sociológico e econômico da

[27] O primeiro conceito foi apresentado por Jorgensen em um artigo intitulado "Urban Forestry in Canada" apresentado na "46th International Shade Tree Conference", realizada em Urbana, no Illinois, USA, tendo sido ampliado em 1974.

sociedade urbana"[28], tendo em mente os efeitos benéficos das árvores sobre o ambiente e na criação de espaços recreacionais e de lazer. Propunha-se romper os limites com a arborização urbana dedicada ao cultivo e manejo de indivíduos arbóreos, mas com vista ao manejo de uma área inteira influenciada e usada pela população de uma cidade. Estava assim cunhado o oxímoro[29].

Miller (1997) propôs uma simplificação de modo a considerar uma floresta urbana como "a somatória de toda a vegetação arbórea e suas associações dentro e ao redor de assentamentos humanos densos, variando desde pequenas comunidades no ambiente rural até as grandes regiões metropolitanas"[30].

No entanto, o conceito nem sempre recebeu boa acolhida. Alguns autores não concebem que árvores isoladas no ambiente urbano possam integrar uma floresta – árvores e florestas são elementos a serem distintamente tratados e administrados (HULTMAN, 1976. RYDBERG; FALCK, 2000). Esta visão passou a ser disseminada pela União Internacional de Organizações de Pesquisa Florestal – IUFRO – cujo escopo de trabalhos é *Arboricultura e Silvicultura Urbana*, e cuja chamada de eventos se refere a Árvores e Florestas para Cidades (HULTMAN, 1976).

No Brasil, o que se verifica é que, muitas vezes, a expressão *Urban Forest* é simplesmente vertida para o nosso léxico como *Arborização Urbana* (MAGALHÃES, 2006), no entanto, há que se ressaltar que:

> As florestas nas cidades estão em áreas maiores e contínuas e constituem ecossistemas característicos, com o estabelecimento de relações especificas como solo, água, nutrientes, a fauna e outros componentes ambientais. As relações, funções e benefícios para as comunidades antrópicas presentes também são especificas, como áreas de lazer, parques ou unidades de conservação.
>
> Por outro lado, árvores isoladas ou em pequenos grupos estão presentes em quase toda a malha urbana, incluindo áreas predominantemente edificadas.

[28] Tradução livre do autor do original: "a specialized branch of forestry and has as its objective the cultivation and management of trees for their present and potential contributions to the physiological, sociological, and economic well-being of urban society".
[29] Segundo Houaiss (200'), oxímoro é a "figura em que se combinam palavras de sentido oposto que parecem excluir-se mutuamente, mas que, no contexto, reforçam a expressão", muito comuns nos trabalhos sobre a cidade e a natureza, como em: *paraíso na terra*, *cidade celestial*, *selva de pedra* e *cidade vergel.*
[30] Tradução livre do autor do original: "the sum of all woody and associated vegetation in and around dense human settlements, ranging from small communities in rural settings to metropolitan regions".

> São cultivadas e mantidas como indivíduos, são planejadas para ocupar o espaço na sua forma dendrológica plena. Afetam e são afetadas pelo ambiente também como indivíduos (MAGALHÃES, 2006. p. 24-25).

A questão no Brasil parece ser colocada mais em função de uma abordagem a ser adotada, uma que esteja mais direcionada ao planejamento que somente ao manejo do patrimônio arbóreo urbano. Paiva e Gonçalves tratam dessa proposição:

> Deve-se observar que a floresta urbana é um termo muito mais condizente, quando queremos nos referir a uma cobertura vegetal que possa trazer melhoria na qualidade de vida urbana em contraposição à arborização urbana, cujo conceito se prende mais ao indivíduo árvore, muitas vezes como mera composição estética no tecido urbano. (PAIVA; GONÇALVES, 2002. p. 10).

As árvores isoladas ou em pequenos grupos encontradas no ambiente urbano são resultado ou de processos de plantio realizados, ou de processos de supressão da vegetação original nos quais alguns indivíduos acabaram sendo poupados, devido a sua localização privilegiada ou a sua representatividade, durante o processo de antropização da ocupação do território, a partir de um ato consciente e deliberado de *arborizar* esse território.

Enquanto florestas nativas estão submetidas a um processo evolutivo de sucessão, a arborização urbana submete-se a mudanças, em reação aos impactos causados pela seleção de espécies realizada pelos seres humanos, o que requer adaptação constante para otimizar o potencial do local para no qual o indivíduo arbóreo foi plantado (CITY OF SEATTLE, 2007). Arborização é o ato deliberado de plantar e/ou manter árvores. Por este ato, cria-se o ambiente arborizado – um artefato.

Um outro aspecto que reforça essa característica, é que, ao longo do tempo deu-se:

> [...] a substituição da cobertura vegetal natural por superfícies pavimentadas e edifícios, a superfície urbana não apenas diminui a superfície original, mas introduz a superfície de novos materiais como o concreto, o asfalto, lajes de pedra, vidro etc. que não são biologicamente ativos. Estes materiais cobrem o solo e mudam suas funções por, por exemplo, alterando as características termais e influenciando os processos hidrológicos. Adicionalmente, as atividades são introduzidos novos materiais, nutrientes e poluentes ao sistema natural do ciclo d'água e mudam a qualidade do ar. Um novo mundo físico é criado[31] (NIEMELÄ, 2011. p. 17).

[31] Tradução livre do autor do original: "With the replacement of the vegetation cover by paved surfaces and buildings the urban surface not only decreases the former surface but introduces new surface materials like concrete, asphalt, stone plates, glass etc. that are not biologically active. These materials cover the soils and change their functions by having, for example, completely different thermal characteristics and influences on hydrological processes. Additionally, the utilization activities

E são muitas implicações, além das biofísicas que o termo artefato traz em si, que se reforçam ao se considerar o ambiente urbano, pois além se ser um sistema *biofísico*, que compreende água, ar, uso do solo, fluxos de energia e elementos biológicos, é um sistema *humano*, baseado em padrões e processos complexos que podem ser explicados pela economia, sociologia, ciência política, psicologia e cultura, o que faz com que as causas e os impactos dos problemas daquele sejam encontrados neste (DOUGLAS; RAVETZ, 2011).

Embora, as árvores urbanas sejam consideradas elementos essenciais para a manutenção dos ambientes urbanos, pouco se discorre sobre a influência do ambiente no crescimento, desenvolvimento delas e sobre os efeitos dos fatores externos nos processos funcionais da vegetação que as colocam em condições de estresse, a começar "da escolha por espécies puramente ornamentais, exóticas, sem qualquer respeito à interação entre os indivíduos e suas necessidades biológicas de sobrevivência, de multiplicação e interação com a paisagem do bioma circundante" (ALVES, 2015. p. 11). Como corolário, são inúmeras as restrições impostas pelo ambiente advindas de fatores abióticos ou bióticos que podem levar indivíduos arbóreos a este estado como a poluição do ar, o alto grau de compactação, limitação e modificação do solo, o acesso à água, tanto em termos de déficit de água quanto de excesso, como nas inundações, e as propriedades do solo, no que se refere aos fatores abióticos, e a existência de plantas parasitas, vírus, bactérias, fungos, animais pastando ou pisoteando, e ações de origem antropogênica, pelo fogo, poluição produzida por veículos, radiação, podas e mutilações, etc. (SILVA; ASSIS; MUZZI, 2019. ALVES, 2015).

Em virtude de tantas situações e por uma questão de diferentes âmbitos de gestão e manejo de padrões e processos, parece aconselhável manter a diferenciação de conceitos, ou seja, componentes florestais em ambientes urbanos poderiam ser incluídos no conceito de *Floresta Urbana*, exigindo ações de manejo de silvicultura urbana, ao passo que árvores isoladas ou em pequenos grupos neste mesmo ambiente poderiam fazer parte da *Arborização Urbana*, exigindo ações típicas de manejo de arborização (MAGALHÃES, 2006. p. 25-26).

O manejo da arborização urbana nem sempre está subjugado a ações originadas em processos dendrológicos ou paisagísticos a ela dirigidos, estando a atividade quase sempre a reboque da implementação de outros processos e políticas de intervenção no território urbano. A paisagem

---

introduce new matters, nutrients, and pollutants into the natural system of the water cycle and change the air quality. A new physical world is created".

deve ser avaliada como uma interação de fatores com a consideração de valores ecológicos para a qualidade de vida do cidadão urbano (PAIVA; GONÇALVES, 2002) e como um indicador para a aferição do grau de equilíbrio do ecossistema urbano.

Neste sentido, qualquer tipo de classificação de elementos, equipamentos ou *áreas verdes* servem apenas a se poder ter uma visão administrativa municipal para se estabelecer responsabilidades sobre que repartição na hierarquia municipal vai cuidar do manejo de cada um deles, pois, para o ecossistema urbano, o que importa é a interação dos benefícios que cada um deles tem a oferecer e que, quase nunca, têm apenas uma única contribuição a oferecer. Mais interessante é considerar as diversas contribuições numa rede de sinergia e num mesmo guarda-chuva de possibilidades de intervenções considerando os benefícios que elementos e processos da natureza podem oferecer ao ecossistema urbano.

Mais e mais os processos naturais passaram a inspirar soluções para a drenagem, o saneamento, o controle da poluição, tendo sido esta abordagem amalgamada no conceito de Soluções Baseadas na Natureza –SBN-, a que a International Union for Conservation of Nature –IUCN– define como sendo:

> […] ações para a proteção, o manejo e a restauração sustentável de ecosistemas naturais ou modificados que se endereçam a desafios da sociedade (por exemplo, mudança climática, segurança hídrica e alimentar ou desastres naturais de modo efetivo e adaptativo, ao mesmo tempo que provendo bem estar ao ser humano e benefícios à biodiversidade[32] (COHEN-SCHACHAM *et al.*, 2016. p. xii).

Esta abordagem, também, não passou desapercebida por entidades supranacionais engajadas na discussão de questões sobre o desenvolvimento sustentável e resiliência nos vários âmbitos e na realização de ações *glocais*. Assim é que a o órgão executivo da União Europeia estabeleceu, em sua política, serem as SBN:

> ... as soluções para os desafios da sociedade, que são inspiradas ou sustentadas pela natureza e que são custo-eficientes, que proveem, simultâneamente, benefícios ambientais, sociais e econômicos, e que ajudam a construir resiliência. Estas soluções trazem, mais e mais diversamente, a natureza, as características e os processos naturais para as cidades, para as paisagens, [...],

[32] Tradução livre do autor do original: "… actions to protect, sustainably manage and restore natural or modified ecosystems, which address societal challenges (e.g., climate change, food and water security or natural disasters) effectively and adaptively, while simultaneously providing human well-being and biodiversity benefits".

> através de intervenções sistemáticas adaptadas ao local e que otimizam a utilização de recursos [33] (COMISSÃO EUROPEIA, 2016).

As SBN podem ser consideradas um guarda-chuva para conceitos outros relacionados à provisão de serviços por redes de espaços interconectados naturais, *verdes*, áreas vegetadas produtivas etc., e a benefícios percebidos ao ser humano oriundos de processos naturais, ainda mais que o conceito de SBN se caracteriza por ser orientado a soluções multifuncionais, desempenhando mais de uma função ecológica, social e econômica, com a busca de sinergia entre elas, inclusive incitando a criação de novos ecossistemas (EGERMONT *et al*., 2015).

Uma outra questão constantemente associada às SBN é a da justiça social. Um problema percebido em todo lugar acerca da distribuição da arborização urbana e dos espaços livres de uso público é que eles são desigualmente alocados no tecido urbano, sobre o que já se decorreu anteriormente, sendo raramente encontrados onde mais fazem falta. O planejamento das SBN deve, também, levar em conta questões de justiça e equidade social (DEPIETRI; MCPHEARSON, 2017).

São inúmeros os estudos empíricos e modelagens publicados em livros e artigos que demonstram os benefícios que as árvores urbanas oferecem com a melhoria da a qualidade do ar, com o sequestro de dióxido de carbono e a redução do estresse provocado pelo calor no âmbito local, por exemplo. Fatores como a seleção de espécies, projeto e manutenção de práticas de SBN podem ter impacto no desempenho de funções biológicas dos indivíduos arbóreos e na manutenção desses benefícios.

Mesmo que algumas pessoas tenham dificuldade de considerar as paisagens que foram modificadas, como as cidades, um ecossistema, elas de fato o são, e se diferem qualitativamente dos demais, na medida que seus fluxos de energia e de materiais são, antropogenicamente, direcionados. Por isso, é importante ter em mente que a cidade é um ecossistema e que os cidadãos e legisladores tenham o entendimento que, nós, urbanitas dependemos das SBN e dos benefícios advindos das funções ecossistêmicas que nela se desenvolvem (DAILY, 1997).

---

[33] Tradução livre do autor do original: "… nature-based solutions to societal challenges as solutions that are inspired and supported by nature, which are cost-effective, simultaneously provide environmental, social and economic benefits and help build resilience. Such solutions bring more, and more diverse, nature and natural features and processes into cities, landscapes and seascapes,[…], through locally adapted, resource-efficient and systemic interventions:

No quadro 1, a seguir, tem-se uma sistematização do potencial de regulação de três benefícios advindos das funções ecossistêmicas considerando-se as SBN em três escalas: metropolitana, municipal e local. Nesta tabela, a escala do potencial baseia-se em evidência da literatura, sendo alto o impacto que substancialmente contribui para a qualidade ambiental e, baixo o que tem apenas um impacto marginal desta qualidade.

Benefício de Função Ecossistêmica de Regulação	Potencial como SBN Escala Metropolitana	Escala Municipal	Escala Local (área verde)	**Escala Local (arborização)**
Regulação da qualidade do ar	Baixo para moderado	Baixo	Moderado	**Depende da composição da vegetação**
Sequestro de Carbono e emissões evitadas	Baixo	Baixo	Moderado	**Não definido**
Regulação da temperatura local	Não definido	Baixo para moderado	Moderado para alto	**Moderado**

Quadro 1 – Potencial de magnitude de verificação de efeitos de Serviços Ecossistêmicos, enquanto Soluções Baseadas na Natureza, relativos ao escopo de pressão urbana associada a três escalas espaciais.
Fonte – Adaptado de KORN; STADLER; BONN, 2017, com base em PATAKI *et al.*, 2011.

Os exemplos da literatura científica apresentam resultados preliminares e imprecisos quando se tem como referência a arborização urbana uma vez que, mais que qualquer outro elemento de uma SBN, ela varia em concentração, distribuição e espécies de local para local. Ademais, não há como se tecer comentários sobre a *performance* dela sem se precisar em relação a quê. Alguns benefícios aos quais a arborização urbana tem a oferecer já foram referidos no quadro 1, tendo sido apresentada, inclusive, uma moldura sobre a escala que eles têm potencial de atingir, sendo possível se adentrar em mais discussões sobre eles.

2.2 Infraestrutura sustentável e infraestrutura verde

Embora o Relatório *Nosso futuro comum* (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1987) tenha sido assertivo ao definir o *desenvolvimento sustentável* como sendo aquele que atende as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações em atender suas próprias necessidades, os relatórios posteriores da entidade, apesar de detalharem os objetivos que vieram a ser estipulados, não se detiveram explicar como o conceito de sustentabilidade se aplica à infraestrutura, mesmo tendo sido enfáticos ao declarar ser essencial que sejam feitos

investimentos na *infraestrutura sustentável* (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL, 2017).

Na busca de uma pista para se chegar a este conceito, pode ser útil tentar entender o ponto no qual nos encontramos na provisão da infraestrutura e a relação que mantemos com o meio ambiente. Nas palavras de Al Gore (1992. p. 34): "O problema não é tanto o nosso efeito no ambiente, mas a nossa relação com o ambiente[34]", o que, antes de tudo, reconhece o homem como parte do ambiente, e, nesse aspecto, o papel dele não deveria ser o de buscar mitigar impactos, mas, sim, o de buscar um desenvolvimento harmônico ambientalmente enquanto elemento dele integrante (LYLE, 1994).

O instrumento pelo qual o homem impacta o ambiente é pelo uso da tecnologia, que, nada mais é que o meio pelo qual se *aumenta a natureza*, ou seja, se potencializa a capacidade dela em realizar os processos de: i - *conversão*, que trata dos processos de conversão de energia em biomassa e calor para suporte da própria vida; ii - *distribuição*, que leva o processo da conversão a inúmeros membros de uma comunidade ecológica; iii - *filtração*, que restaura a condição de pureza do ar, da água e de efluentes após terem se submetido aos processos anteriores, preparando-os para serem utilizados em novos ciclos; iv - *assimilação*, através da qual tudo que é produzido pela natureza a ela retorna, parte do que foi filtrado, matéria que se decompõe e "resíduos" que são essenciais para muitas formas de vida etc., que, por sua vez, são essenciais para a revitalização da terra; e, v - *armazenagem*, o processo que torna certos materiais inativos durante algum tempo para poder serem utilizados adiante, quer sejam horas ou milênios (LYLE, 1994).

Para se ter a aceleração desses processos e se auferir mais benefícios dos serviços prestados pela natureza, ao invés de se aumentar a operação dos processos naturais de infinita diversidade –com a utilização de sistemas de fluxos cíclicos nas fontes, nos centros de consumo e nos sumidouros-, a escolha se deu pela substituição dos processos por outros engendrados na engenharia, que se repetem numa regularidade audaz, com dependência de equipamentos e instalações –a partir da utilização de sistemas de fluxo completo de sentido único, nestes incluídos a infraestrutura- o que é uma prática cara em termos monetários e ambientais, resultando em poluição e degradação -a nossa contribuição dos modos de usar e abusar dos

[34] Tradução livre do autor do original: "The problem is not our effect on the environment so much as it is our relationship with the environment."

recursos naturais-. Assim, enquanto, na natureza, "desenvolver significa aumentar a complexidade", para o homem, até agora, tem significado a "simplificação, perda de complexidade e diminuição de processos" (LYLE, 1994. p. 26). Daí a responsabilidade de fundir aos processos naturais o seu próprio processo de raciocínio, formando um processo unificado da imaginação, abstração e de funções ecológicas.

Talvez a mudança da ênfase do que seja *sustentável* para o que poderia ser o *desenvolvimento* possa ajudar a formar um raciocínio, como propõe este mesmo autor:

> Efetivamente, desenvolvimento significa projetar um novo ecossistema, seja intencionalmente ou apenas deixando que se dê pela não substituição de algo mais. A ordem desse novo ecossistema – a estrutura, função e distribuição espacial de atividade dele – determina o efeito dele, tanto em termos de uso de recursos e qualidade ambiental. Os padrões de comportamento da comunidade abrigada por ele vão dar forma na relação dele com o ambiente no sentido mais amplo (LYLE, 1994. p. 25)[35].

Para se alcançar uma condição de sustentabilidade será necessário que o planejamento e o *design* tornem-se os veículos básicos de orientação no futuro, o que exige a reorganização de nossas instituições públicas de planejamento para se colocar a ênfase na ordem ecológica, nas variadas escalas de tratamento do território, de toda a terra até às áreas locais (LYLE, 1994).

Se, por um lado a provisão de infraestrutura apresenta, por si só, um grande grau de complexidade, devido a preocupações ambientais e desafios sociais, por outro, tecnologias inovadoras trarão grandes transformações no modo que a infraestrutura é planejada, implantada e financiada. Isso tudo exige uma mudança no modelo regulatório e nas linhas de financiamento que, além de não privilegiar essas inovações, as desconsideram.

Já em resposta a esta demanda, a referência que veio a se consolidar sobre desenvolvimento sustentável se deu com uma publicação do Banco Interamericano de Desenvolvimento –BID- na qual se coloca que a infraestrutura sustentável tem foco no âmbito projetual da sustentabilidade, sendo aquela que "... é planejada, projetada, construída, operada e descomissionada de um modo a garantir a sustentabilidade econômica e financeira, social, ambiental (incluindo resiliência climática) durante seu ciclo de vida" (BANCO

[35] Tradução livre do autor do original: "In effect, development means designing a new ecosystem, whether by intention or default. The order of this new ecosystem-its structure, function, and spatial distribution of activities-determines its effects in terms of both resource use and environmental quality. The behavior patterns of the community dwelling within it then further shape its relationship with the larger environment".

INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO, 2018. p.3). Interessante é notar que a definição reconhece a infraestrutura nos seus objetivos e como meio, se não para se propiciar o desenvolvimento sustentável, mas a permitir a criação de condições para que ele se dê. Dessarte, os próprios sistemas e equipamentos de infraestrutura são considerados nos seus ciclos de vidas, entendendo-se que eles podem, inclusive, entrar em obsolescência ou ser substituídos e que algo deve ser feito com o que permanece no meio ambiente e pode ser descomissionado, um termo que pouco vinha sendo empregado para este tipo de atividade, a não ser na consideração de atividades específicas como a mineração, cuja importância se ressaltou recentemente no que tange a barragens de resíduos, que são, de fato, equipamentos da infraestrutura muitas vezes deixados no local, mesmo após o encerramento de atividades. Com isto, passou a se reconhecer o risco ambiental que as estruturas podem trazer aos locais elas mesmas, tanto durante a sua fase de operação quanto depois de se tornarem obsoletas, uma questão que as linhas de financiamento não consideram normalmente.

Mesmo assim, com a consideração desta nova dimensão relativa à atitude projetual em relação à rede de infraestrutura em si, reconhece-se que uma discussão teórica se faz necessária para se poder ter uma definição menos focada em projetos individuais. Essa discussão é bem vinda, também, devido à ambuiguidade que se observa com a definição de *infraestrutura verde*, entendendo-se que o conceito de *infraestrutura sustentável*, ainda por ser conjurado, precisa oferecer uma contribuição para provocar uma mudança transformacional no modo de fazer as coisas e não ser, apenas, uma palavra de ordem trivial para repaginar velhos modos de preparar, construir, operar e investir em infraestrutura (BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO, 2018. p. 8-9). Impactos dessa mudança são esperados em quatro dimensões, conforme figura 8, a seguir.

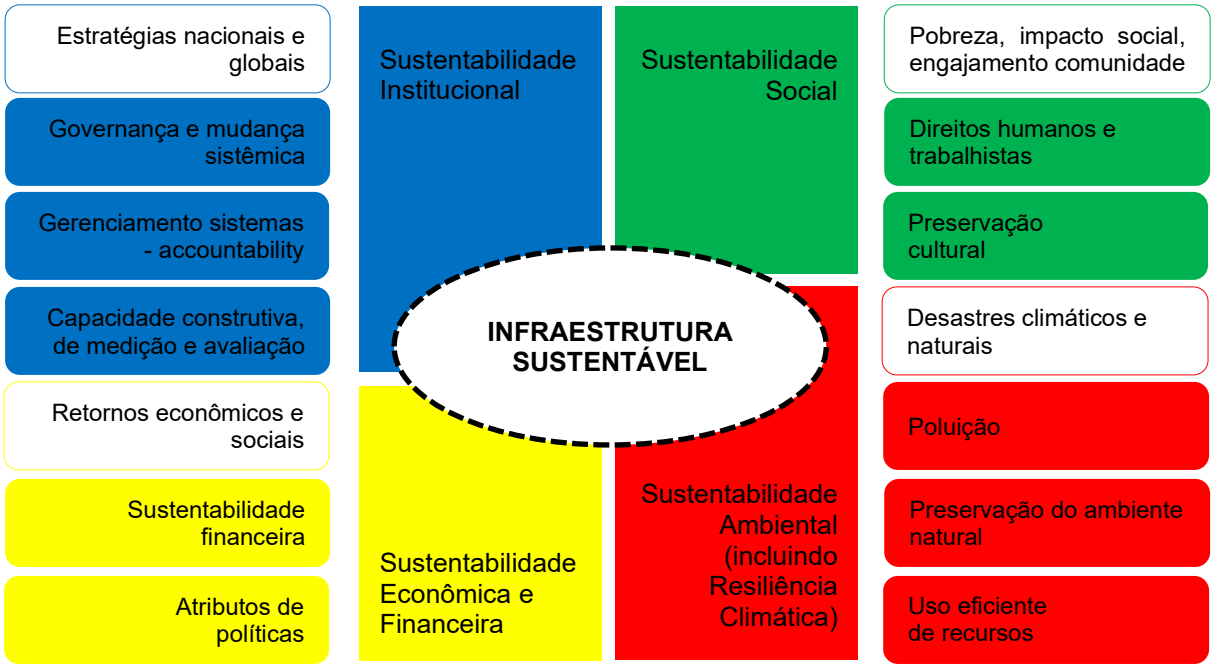


Figura 8 – As quatro dimensões da infraestrutura sustentável.
Fonte – Elaborado pelo autor com base em Banco Interamericano de Desenvolvimento (2018).

A infraestrutura será tão mais econômica e financeiramente sustentável se gerar retorno líquido positivo, considerando toda relação custo-benefício em todo o ciclo de vida com o devido reajuste da taxa de risco de retorno de modo a ficar visível a investidores. Possibilidades de serem implementadas via orçamento próprio ou subsídios, e de ter os custos ressarcidos por usuários devem estar devidamente identificados. Antes de mais nada, devem servir para incentivar a produtividade e prover serviços de alta qualidade a preços acessíveis. Os riscos devem ser levantados com transparência e compartilhados entre as entidades parceiras.

A sustentabilidade ambiental e de resistência climática exigem que a infraestrutura preserve, restaure e se integre aos processos ecossistêmicos naturais e incite a biodiversidade, visando o uso eficiente e sustentável de recursos, limitando os vários tipos de emanações que causem poluição, contribuindo para política de baixo carbono, sendo projetada de modo a assegurar a resiliência aos desastres naturais e climáticos. Há que se manter uma consonância com a política nacional para se evitar descompassos, atrasos e falta de adequação a um momento, que podem comprometer uma boa proposição.

Em termos sociais, deve ser de caráter inclusivo e com amplo apoio e repercussão nas comunidades, servindo a melhoraria da qualidade de vida de diferentes grupos considerando gênero, idade, necessidades especiais etc., obedecendo a boas práticas de relações de trabalho,

de segurança e de saúde, comprometidas com direitos humanos e de trabalho, com oferta de benefícios de modo equânime e transparente.

Institucionalmente, devem ter suas diretrizes alinhadas a compromissos nacionais e internacionais, com base em projetos com robustez de proposição e capacidade de implementação e que considerem a transparência e a governança. O desenvolvimento de capacidades locais deve levar em conta não somente as habilidades técnicas e de engenharia, mas as relacionadas a coleta de dados, monitoramento e avaliação, para a geração de evidência empírica e quantificação de impactos e benefícios.

Por ser a infraestrutura sustentável um termo que veio a ser trabalhado muito recentemente, *par default*, as questões maiores vinham sendo discutidas no âmbito da caracterização dessas infraestruturas, sendo que, ainda nestes dias, a comunidade científica institucional considera que o termo abrange tanto a *infraestrutura natural* – ecossistemas e paisagens – como *soluções híbridas* que incluem componentes biológicos no projeto de sistemas construtivos infraestruturais (ECONOMIC POLICE FORUM, 2019). Embora se admita que o conceito extrapole o da infraestrutura verde, nota-se, ainda, uma grande semelhança com essa afirmação e o que essa comunidade vinha tratando como tal, tida como:

> [...] uma rede estrategicamente planejada de áreas naturais ou semi-naturais de alta qualidade com outras feições ambientais, projetada e manejada para fornecer uma ampla gama de serviços ecossistêmicos e para proteger a biodiversidade nos ambientes urbanos e rurais (COMISSÃO EUROPEIA DO PROGRAMA PARA O MEIO AMBIENTE, 2013. p.7).

Para o momento, a maior alteração observada no conceito, está muito mais calcada na questão projetual do ciclo de vida da rede em si que na caracterização do que ela constitui, sendo que ainda restam por serem levantadas algumas questões sobre a *infraestrutura verde*, ou seja, não estando nem este conceito ainda consolidado e que apresenta uma pletora de acepções, dependendo muitas vezes do objeto a se tratar ou do tipo de política que se implementa e relacionada a que abordagem se utiliza, se econômica, ambiental ou social, para se tentar oferecer subsídios para essa discussão, para poder ser consolidado o conceito de *infraestrutura sustentável*.

Há que se notar que, não sem razão e não simplesmente coincidentemente, tem-se as definições estipuladas por organismos como o BID, e discutidas e reiteradas em encontros internacionais como o Economic Policy Forum, que são entidades e instâncias cujo negócio é financiar projetos. Daí a forte preocupação com a natureza projetual das conceituações que implica na

utilização de recursos para a produção de estruturas e instalações, distanciada de uma discussão de a quem e a quê a *infrastrutura sustentável* vai servir.

Ao se descer um nível nessa análise, outra questão que, também se mostra pertinente de ser discutida é a referente aos *serviços ecossistêmicos* que costumeiramente visitam as definições da *infraestrutura verde* e que apresentam, consequentemente, tantas acepções quanto.

O papel dos serviços ecossistêmicos é julgado crucial no alcance dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio -ODM-. Esse fato pode ser evidenciado pela constatação de que as regiões com maiores dificuldades em atingir as metas são aquelas onde suas populações apresentam maior dependência em relação aos ecossistemas e seus serviços (MEA, 2005). Considerando as ligações entre o bem estar humano e os serviços prestados pelos ecossistemas na provisão das funções da natureza (GAUDERETO *et al.*, 2018), torna-se claro que qualquer ação que vise acelerar o processo de desenvolvimento de modo sustentável deva reconhecer explicitamente a importância dos serviços prestados pelos ecossistemas para as condições de vida humana.

Embora os objetivos da ONU tratem do conjunto de áreas naturais e daquelas que sofreram a ação antrópica, no entendimento do equilíbrio a ser buscado no ecossistema no âmbito mais abrangente, por tentarmos discorrer sobre as áreas epítomes dessa ação, estaremos tratando, doravante, mais especificamente das questões urbanas, uma vez que dados dela mesma apontam que entre os anos de 2007 e 2050 a população do planeta terá um acréscimo de 3,1 bilhões (três bilhões e cem milhões) de pessoas nas áreas urbanas, o que significa que 70% (setenta por cento) da população mundial estará vivendo em cidades (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇOES UNIDAS NO BRASIL, 2013), o que trará um carga cada vez maior sobre a infraestrutura.

Aqui, então, se explica o porquê da questão da infraestrutura sustentável ser preocupação de entidades financiadoras: com esse aumento populacional haverá uma grande pressão pelo aumento da infraestrutura, o que significa dizer, aumento de financiamentos destinados a obras de infraestrutura. Entre estas entidades a ênfase está nas linhas de *financiamentos climáticos*, ou seja, o financiamento cujo objetivo é aliviar o custo do empreendimento de ações climáticas, aquelas “atividades intencionais para reduzir ou aliviar as alterações ou variabilidade adicionada causada pelas atividades humanas” (EUROPEAN INVESTMENT BANK, 2020). As alterações climáticas passaram a ser percebidas como risco aos retornos de financiamentos

e alinhar a infraestrutura aos ODS, considerando todo ciclo de vida dela é um modo de se buscar ter garantias ao investimento.

Doravante se tratará de uma revisão acerca desses dois temas -*infraestrutura verde* e *serviços ecossistêmicos*- de forma a se tentar identificar as diversas abordagens de modo para se fazer algumas considerações a servir de subsídio para as abordagens de intervenções no meio ambiente urbano com vista a dotá-lo de condições para que nele se dê o processo de desenvolvimento sustentável, nos seus variados aspectos. O termo *verde* foi empregado em várias circunstâncias, a começar de *cinturão verde*, como já se viu, e, no caso, vai servir a semanticamente qualificar uma infraestrutura com caráter eminentemente urbano, para tratar de problemas urbanos com base em processos naturais.

Sem surpresa, retorna-se ao conceito das *Soluções Baseadas na Natureza –SBN–* que, como se viu, constitui um guarda-chuva conceitual sob o qual muitos elementos acham-se abrigados, mesmo que sem uma relação funcional direta entre si, mas sempre mantendo uma relação sinergética, por se tratar de elementos multifuncionais, inclusive com funcionalidades ainda por serem evidenciadas e compreendidas. Sobre a questão da vegetação, inclusive, na perspectiva de se ter as árvores como elementos de uma infraestrutura verde, e não como elementos urbanos isolados, o cientista Rowan Rowntree suspeita que "nós percorremos, até agora, apenas 50% do caminho para descobrir o que as árvores, de fato, fazem por nós" (JONNES, 2016. p. xix).

Neste ponto vale a pena visitar a síntese da definição das SBN formulada pela Comissão Europeia, como colocada em 2015, e posteriormente expandida, como já se viu, que estabelece serem elas:

> Soluções vivas inspiradas, continuamente mantidas, e que utilizam a natureza para responder a vários desafios sociais em um modo que utiliza eficientemente e adaptavelmente os recursos e que provê benefícios econômicos, sociais e ambientais (MAES; JACOBS, 2015).

O objetivo de, simultaneamente, buscar o crescimento econômico e a sustentabilidade por meio das SBN é colocado repetidamente nas ações da Comissão Europeia (MAES; JACOBS, 2015), isso ressaltando o caráter delas de serem orientadas para ações.

Mesmo que se reconheça a necessidade de se conectar a política com a ação no *chão*, a ênfase recai nesta ação (MACKINNON *et al*., 2008). Esta abordagem veio a ser recentemente reforçada na esfera ambientalista internacional que considera as SBN como:

> [...] ações para proteger, manejar sustentadamente e restaurar ecossistemas modificados que se endereçam aos desafios da sociedade (por exemplo mudança climática, alimentação e segurança hídrica ou desastres naturais) efetiva e adaptativamente, provendo simultaneamente bem estar e benefícios à biodiversidade (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE, 2020. p.1).[36]

Oke *et al.* (2017) colocam a importância de reconhecer que a presença de pessoas no ambiente urbano, torna-o tanto biofísico quanto cultural, o que se reconhece facilmente pelos artefatos culturais -edifícios, vias etc.-, e que caracterizam o ambiente abiótico das cidades. O ecossistema urbano vai ficar caracterizado com a superposição do ambiente biofísico -a população biológica de organismos, como vegetais, animais, homens etc.- a este ambiente abiótico.

Por constituir a cidade um artefato, ela não é imbuída de vida ela mesma, o que torna as analogias biológicas sobre ela de valor limitado. Uma vez que a cidade constitui um sistema aberto para importar e exportar tanto energia quanto massa durante as interações de coisas vivas com o ambiente físico (DOUGLAS, 1983), ela não pode existir sem um suporte externo às suas fronteiras. Neste caso, considerar o *metabolismo urbano*, entendido como o processo que descreve o fluxo e a transformação de materiais e energia em uma cidade, se deve ao benefício que esta analogia propicia para se quantificar limites e dependências, para acessar o impacto de novas tecnologias ou outras mudanças e para tentar predizer as demandas futuras.

Da constatação de constituir a cidade um ecossistema heterotrófico, incompleto e dependente de grandes áreas externas para obtenção de energia, alimentos, fibras, água e outros materiais, apresentando, segundo ODUM (1988), surge um metabolismo intenso que exige um grande influxo de energia concentrada, uma grande entrada de materiais, uma saída ainda maior e altamente venenosa de resíduos, alguns sob a forma de substâncias químicas sintéticas altamente tóxicas, e têm sido buscadas alternativas para se ter um maior equilíbrio do sistema.

Neste quadro de pensamento surgiu o conceito de *infraestrutura verde*, nos estertores do século passado, baseado na premissa que ela proporciona inúmeros benefícios para que as cidades

[36] Tradução livre do autor do original: "[…] actions to protect, sustainability manage and restore natural or modified ecosystems, that address societal challenges (e,g. climate change, food and water security or natural disasters) effectively and adaptatively, simultaneously providing human well-being and biodiversity benefits."

sejam não apenas mais sustentáveis, mas mais resilientes para enfrentar os efeitos causados pelas mudanças climáticas (AHERN, 2007).

Suas origens estão alicerçadas em duas iniciativas : i - proteger e promover a conexão de parques e outros espaços verdes em benefício das pessoas (recreação, saúde, estética e desenho urbano), e; ii - proteger e promover a conexão de áreas naturais em benefício da biodiversidade e para inibir a fragmentação do habitat (protegendo plantas, animais processos naturais e ecossistemas nativos) (OKE *et al.*, 2017).

Desde então, a *infraestrutura verde* tem sido incorporada em planejamentos sustentáveis de longo prazo em várias cidades e países. É um conceito que tem evoluído, ficado cada vez mais abrangente e adquirido feições diferentes, ainda mais com a incorporação de conhecimentos técnico-científicos, com a utilização de ferramentas digitais de última geração, necessitando que se utilize uma abordagem sistêmica, abrangente e transdisciplinar (HERZOG; ROSA, 2010).

Este movimento em direção à adoção da infraestrutura verde, no entanto, não deve ser entendido apenas na incorporação do elemento tecnológico, a maior característica em termos de processo está na consideração no papel da sociedade que deixa de ser o receptáculo da infraestrutura e passa a interagir na busca de soluções para as questões ambientais, provocando modificações e sofrendo as consequências. A maior integração não é de tecnologias, mas de agentes, para que a infraestrutura seja tratada como uma criação social e cultural, impondo a transformação da sociedade para que haja a transformação do seu produto (GOTTDIENER, 2016).

A seguir, no quadro 2, serão consolidadas algumas das várias acepções atribuídas à expressão infraestrutura verde na tentativa de estruturar a evolução do pensamento sobre o assunto até o momento e poder se fazer algumas elações.

CONCEITO DE INFRAESTRUTURA VERDE	AUTOR	ANO
Fazer a cidade funcionar como uma floresta e cada edifício como uma árvore (Função).	Beatley McDonough; Braumgart	2000 2002
Uma rede de espaço verdes interconectados (incluindo áreas e feições naturais, paisagens produtivas com valor para conservação e outros espaços abertos protegidos) que é planejada e manejada pelo valor de seus recursos naturais e para os benefícios associados que ela proporciona para as populações humanas (Mecanismo, Função, Política).	Benedict; McMahon	2006
Uma estratégia de adaptação climática que pode contribuir para a redução de GEE ou para a mitigação da mudança climática (Política).	Gill *et al.*	2007
Um meio genuíno de melhorar e contribuir para a sustentabilidade (Política).	Ahern	2007
Uma rede de ecossistemas e espaços verdes, incluindo parques, rios, áreas úmidas e jardins privados, estrategicamente planejados e implementados, com foco em ecossistemas que fornecem serviços importantes como a proteção contra águas torrenciais, melhoria da qualidade da água e do ar, e regulação do clima local, podendo constituir um recurso multifuncional para fornecer uma série de **serviços ecossistêmicos** que apresentam grandes benefícios para o bem estar das comunidades locais (Mecanismo, Função).	Comissão Europeia do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente	2010
Redes multifuncionais de fragmentos permeáveis e vegetados, preferencialmente arborizados, interconectados, que reestruturam o mosaico da paisagem e prestam **serviços ecossistêmicos** ao mimetizar as funções naturais da paisagem, visando conservar e restaurar áreas ecológicas relevantes, criando espaços multifuncionais e flexíveis (Mecanismo, Função).	Herzog; Rosa	2010
A estrutura ecológica da paisagem ou do território que reconhece os sistemas ecológicos fundamentais e orientadores de uma implementação sustentável da estrutura edificada de forma a promover a biodiversidade em ambiente urbano (Política).	Ferreira	2010
Uma infraestrutura promotora de biodiversidade no ambiente urbano e indutora da sustentabilidade territorial, essencial para preservar os recursos naturais que sustentam o ambiente e as sociedades humanas (Política).	Ferreira; Machado	2010
Associada a objetivos ambientais e de sustentabilidade que as cidades tentam alcançar através de uma mistura de abordagens naturais (Função).	Foster; Lowe; Wilkelman	2011
Integradora de uma série de soluções de provisão de serviços ecológicos/**serviços ecossistêmicos** (Função, Política).	SCBD	2012
Uma rede de espaços verdes multifuncionais, tanto novos quanto existentes, tanto rurais quanto urbanos, que dá suporte a processos ecológicos e naturais sendo integral para a saúde e a qualidade de vida em comunidades sustentáveis (Mecanismo, Função)	Barton; Grant	2012
Uma rede ecológica reestruturante da paisagem urbana, mimetizando processos naturais para manter a funcionalidade e diminuir a condição heterotrófica do ecossistema urbano, não significando a reintrodução da natureza no ambiente urbano e sim a restruturação de processos naturais, reconhecendo a condição de urbanidade do ambiente (Função).	Herzog	2013
Uma rede estrategicamente planejada de áreas naturais e semi-naturais, projetada e manejada a prestar **serviços ecossistêmicos** e proteger a biodiversidade nos ambientes urbanos e rurais (Mecanismo, Função).	Comissão Europeia	2013
Provedora de **serviços ecossistêmicos** que são necessários para o bem estar humano e a conservação da biodiversidade, sendo, nas cidades, constituída por diferentes áreas e superfícies permeáveis, parcialmente ou completamente dominadas por diferentes tipos de vegetação, incluindo remanescentes de florestas, telhados verdes, gramados, jardins verticais, arborização urbana de logradouros, parques e praças com diferentes tipos de manutenção e histórico de influências humanas (Mecanismo, Função).	Pena *et al.*	2016

Quadro 2 – Conceitos de infraestrutura verde segundo autores e períodos diversos.
Fonte – Consolidado pelo autor.

Notam-se três abordagens ao se conceituar a *infraestrutura verde*: i - uma com ênfase nos **mecanismos** e equipamentos -espaços e instalações- que compõem a sua rede, tais como áreas naturais -paisagens, remanescentes de florestas, mangues, rios etc.-, semi-naturais -feições da paisagem, parques, prados, gramados etc.-, outros espaços verdes -praças, arborização urbana, jardins etc.-, e áreas construídas -telhados verdes, jardins verticais etc.-; ii - outra com ênfase nas **funções** que se espera que a rede desempenhe como um todo, sem especificar via quais mecanismos, para que a cidade funcione como o meio natural, que a rede sirva para a redução de gases, para a melhoria da qualidade do ar e da água, para a regulação do clima, para a mitigação da mudança climática, para, até mesmo que contribua para que a cidade alcance a sustentabilidade e que se diminua sua condição de ecossistema heterotrófico; e, iii - outra, ainda, com foco no estabelecimento de uma **política**, relacionando-a com o arsenal de estratégias que pode ser utilizado para a adaptação climática, para a mitigação dos efeitos das mudanças climática e para a resiliência de comunidades a esses efeitos. Essas abordagens seguem indicadas em cada conceituação.

Algumas observações são necessárias a se complementar o que se apresentou, resumidamente, neste quadro.

O que se indica como conceito formulado por Benedict e McMahon (2006) é parte do pensamento que eles formulam, entendendo que a expressão adquire lexicamente duas funções, uma de substantivo, e outra, de adjetivo. O que se apresenta no quadro é o conceito, o substantivo. Como adjetivo, numa expressão como solução de infraestrutura verde, entendem eles que está se descrevendo "um processo que promove uma abordagem sistemática e estratégica à conservação da terra nas escalas nacional, estadual, regional e local, encorajando o planejamento e práticas do uso do solo que são boas para a natureza e para as pessoas" (BENEDICT; McMAHON, 2006. p. 3). O importante, nesta dimensão, é que ela implica na adoção de um mecanismo que facilita o estabelecimento de atividades estratégicas e sistematizadas de conservação de áreas de diferentes tipos de valor cultural e ambiental, o que traz mais segurança tanto para conservacionistas quanto para empreendedores, pois não se trata de criar áreas para o tratamento de uma situação que aflora a cada empreendimento, mas estabelece bases para um quadro de desenvolvimento. Assim, ao final, o conceito acaba por abranger as três abordagens e, talvez, seja esta uma das razões pelas quais este conceito cunhado em 2006 tem servido até nossos dias como referência maior para os documentos e projetos de origem da comunidade acadêmica e institucional, no âmbito global, inclusive.

Diante do que foi, assim levantado, verifica-se não existir uma única definição nem abordagem sobre o planejamento da infraestrutura verde e nem se espera que exista uma vez que as diferenças locais e nacionais de cultura de planejamento são várias, embora seja possível se considerar um conjunto de princípios, consolidados como a seguir, no quadro 3:

Princípios	Demandas do planejamento e gerenciamento da infraestrutura verde urbana
Multifuncionalidade	▪ Considerar uma paleta extensa de serviços ecossistêmicos: abióticos, bióticos e culturais. ▪ Considerar a combinação de diferentes funções/usos quando possível: funções múltiplas de espaços verdes únicos, interconexão de estrutura verde e estruturas integradas. ▪ Priorizar funções/usos e estabelecer objetivos claros por meio de análises abrangentes e envolvimento de partes interessadas. ▪ Realizar monitoramento para aprender quais funções estão se realizando do modo esperado, numa maneira adaptativa de aprender através de fazer. ▪ Melhorar a conscientização das multifunções da infraestrutura verde pela comunicação e participação/educação do público.
Conectividade	▪ Considerar conexões físicas e funcionais entre espaços verdes de diferentes escalas e sob diferentes perspectivas como recreação, biodiversidade, clima urbano, gerenciamento d'águas torrenciais etc. ▪ Fazer da base da infraestrutura verde a análise extensiva dos recursos e funções do espaço verde urbano.
Integração	▪ Considerar a integração e coordenação da infraestrutura verde com outras (infra) estruturas em termos de relacionamentos físicos e funcionais (por exemplo, estrutura construída, infraestrutura, sistema de distribuição d'água). ▪ Criar relações benéficas através de comunicação e negociação entre diferentes profissionais, administrações e outros atires.
Processos de comunicação e inclusão social	▪ Tentar suprir as demandas e interesses das várias partes interessadas. ▪ Envolver as partes interessadas na tomada de decisões via coordenação, cooperação entre diferentes profissionais e setores em diferentes níveis, entre o setor público e o setor privado, e participação pública.
Estratégias de longo termo	▪ Adotar o conceito de desenvolvimento sustentável, considerando os benefícios de longo termo ao invés de ganhos econômicos de curto termo. ▪ Considerar usos múltiplos, estruturas interativas e equilíbrio entre as expectativas de diferentes partes interessadas que vão auxiliar alcançar os objetivos de longo termo. ▪ Permitir adaptação através de aprendizado contínuo e discussão entre diferentes atores.

Quadro 3 – Principais princípios do planejamento de infraestrutura verde.
Fonte – LI, 2008, modificado por PAULEIT; LIU, AHERN *et al.*, 2011.

Embora, aparentemente, as considerações conceituais que foram feitas posteriormente à definição de infraestrutura verde conforme proposta por Benedict e McMahon (2006) não tenham provocado alterações substanciais no que tange à definição do termo, o que se nota é que houve a necessidade de se detalhar mais amiúde o escopo das funções que a infraestrutura deveria desenvolver. O que ainda se mostrava incerto e impreciso nas ideias como *funcionar como uma floresta* ou *mimetizar as funções naturais da paisagem*, consideradas isoladamente, passou a receber um reforço com a adição da expressão *serviços ecossistêmicos*.

2.3 Serviços ecossistêmicos

A expressão *serviços ecossistêmicos* foi aludida pela primeira vez, em 1981, na obra de Paul e Anne Ehrlich, denominada *As Causas e Consequências do Desaparecimento de Espécies*, sem, no entanto, tratar de defini-la, amalgamando o pensamento difuso de serviços providos por ecossistemas aos quais a literatura científica já vinha fazendo referência há muito mais tempo (POTSCHIN *et al.*, 2016) sob as alcunhas de *serviços ambientais* (STUDY OF CRITICAL ENVIRONMENTS PROBLEMS, 1970), e *serviços públicos providos pelo ambiente global* (HOLDREN; EHRLICH, 1974) e *serviços naturais* (WESTMAN,1977). No quadro 4 apresenta-se o resultado de um exercício de consolidação de várias acepções atribuídas à ela, também, na tentativa de estruturar a evolução do pensamento sobre o assunto, até o momento, para se tentar aprofundar em algumas abordagens.

CONCEITO DE SERVIÇO ECOSSISTÊMICO	AUTOR	ANO
Sistemas adaptativos complexos, nos quais propriedades sistêmicas macroscópicas como estrutura, relação produtividade-diversidade e padrões de fluxos de nutrientes emergem de interações entre componentes, sendo comum efeitos de retroalimentação, numa combinação de efeitos negativos e positivos responsáveis por um equilíbrio dinâmico evolutivo.	Levin	1988
Resultam das **funções ecossistêmicas** que, direta ou indiretamente, contribuem para o bem estar. Há um estoque limitado de **capital natural** capaz de sustentar um fluxo limitado de Serviços Ecossistêmicos (crescimento econômico x sustentabilidade ambiental).	Costanza; Daly	1992
Condições e processos provenientes dos ecossistemas naturais e das espécies que os compõem que sustentam e mantém a vida humana.	Daily	1997
Os benefícios para populações humanas que derivam, direta ou indiretamente, das **funções dos ecossistemas**.	Costanza *et al.*	1997
Quando as complexas interações entre os elementos estruturais do capital apresentam possibilidade/potencial de ser utilizada para fins humanos.	Hueting *et al.*	1998
Serviços gerados pela natureza, resguardados pela compreensão das interconexões existentes entre os componentes dela, analisados a partir da interdependência de **funções ecossistêmicas**.	Limburg; Folke	1999
Processos naturais que garantem a sobrevivência das espécies, com capacidade de prover bens e serviços satisfazendo necessidades humanas.	De Groot *et al.*	2002
Podem ser vistos como unidades prestadoras de serviço.	Luck *et al.*	2003
Produtos de **funções ecológicas** ou processos que direta ou indiretamente contribuem para o bem estar humano, ou têm potencial para fazê-lo no futuro, ou, como os benefícios da natureza para famílias, comunidades e economias. Eles representam os processos ecológicos e os recursos expressos em termos de bens e serviços que eles fornecem.	Daily; Farley	2004
Os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas.	Millennium Ecosystem Assesment	2005
Não são os benefícios, mas os componentes da natureza que ou são diretamente aproveitados e consumidos, ou se caracterizam como serviço ecossistêmico.	Boyd, Banzhaf	2007
Recursos naturais que sustentam a saúde e o bem estar humano.	Collins; Larry	2007
Processos ecológicos ou **funções** que podem afetar o bem estar humano, entendidos, frequentemente, sob a perspectiva do beneficiário, não obrigatoriamente, o Homem.	Fisher; Turner	2008
Aspectos dos ecossistemas utilizados, ativa ou passivamente, para produzir bem estar humano.	Fisher *et al.*	2009
Contribuições que o meio ambiente oferece para o bem estar humano.	Haines-Young; Potschin	2009
Os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas e serviços ambientais e que têm impactos positivos além da área onde são gerados.	São Paulo	2009
Benefícios *tangíveis* (alimentos, madeira etc.) e *intangíveis* (beleza cênica e regulação do clima etc.) obtidos pelo Homem através das dinâmicas e complexas interações entre os diversos componentes do capital natural.	Andrade; Romeiro	2009
Serviços providos por ecossistemas manejados ativamente.	Muradian *et al.*	2010
As contribuições diretas ou indiretas dos ecossistemas para o bem estar humano.	Comissão Europeia*	2010
Fluxo de serviços (de saída da estrutura e processos) providos por recursos biológicos num período. O uso de um recurso ecológico num período.	Bateman *et al.*	2011
Aspectos do ecossistema consumido/utilizado para produzir bem estar humano - considera a organização do ecossistema (estrutura), processos e fluxos, e como são consumidos/utilizados direta ou indiretamente pelo Homem.	Farley	2012
Fluxo gerado pelo ecossistema, incluindo interações/informações ecológicas úteis para os seres humanos, não incluindo componentes/produtos (quantidades de biomassa etc.), podendo requerer insumos humanos, não necessariamente construtos principais (produtos com processamento industrial etc.).	La Notte *et al.*	2017

*Comissão Europeia do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

Quadro 4 – Conceitos de serviços ecossistêmicos segundo autores e anos diversos.

Fonte – A partir de consolidação de SANTOS (2014). Disponível em: http://www.fapesp.br/eventos/2014/02/biota/Rozely_Ferreira.pdf. Acesso em 12 maio 2019. Com alteração e ampliação pelo autor.

Em primeiro lugar, com relação aos vários conceitos de infraestrutura verde, estas definições de serviços ecossistêmicos, por vezes, podem parecer tanto tautológicas quanto antagônicas àqueles, neste último caso em função do fato dos conceitos subsistirem independentemente entre si, embora pareçam fortes os argumentos em se considerar todas as questões integradas em um instrumento de política estratégica. Independentemente de qual conceito se considere.

Alguns pesquisadores criticam que as conceituações de serviços ecossistêmicos apresentam tantas diferenças de enunciados o que faz com que a criação de uma classificação deles "apresente pouca correspondência dos serviços com os benefícios e cause um sombreamento entre serviços intermediários e finais" (LA NOTTE *et al*, 2017. p. 393), havendo, ainda, nelas, pouca distinção entre serviços e processos.

A maior parte das definições de serviços ecossistêmicos faz referência àquilo que o ser humano entende como um benefício que os processos naturais lhe proporcionam em termos de bem estar, ou reconhecendo esses processos ou considerando diretamente o bem estar proporcionado e as relações de efeito e causa estabelecidas entre o meio ambiente e o ser humano. No caso da abordagem Millenium Ecosystem Assessment (2005), são representadas as ligações entre os serviços ecossistêmicos que impactam no ser humano, na tentativa de demonstrar que eles afetam diretamente os meios de subsistência humanos que, por sua vez, afetam a quantidade de serviços disponíveis, a partir das escolhas socioeconômicas que eles fazem, como na figura 9, a seguir.

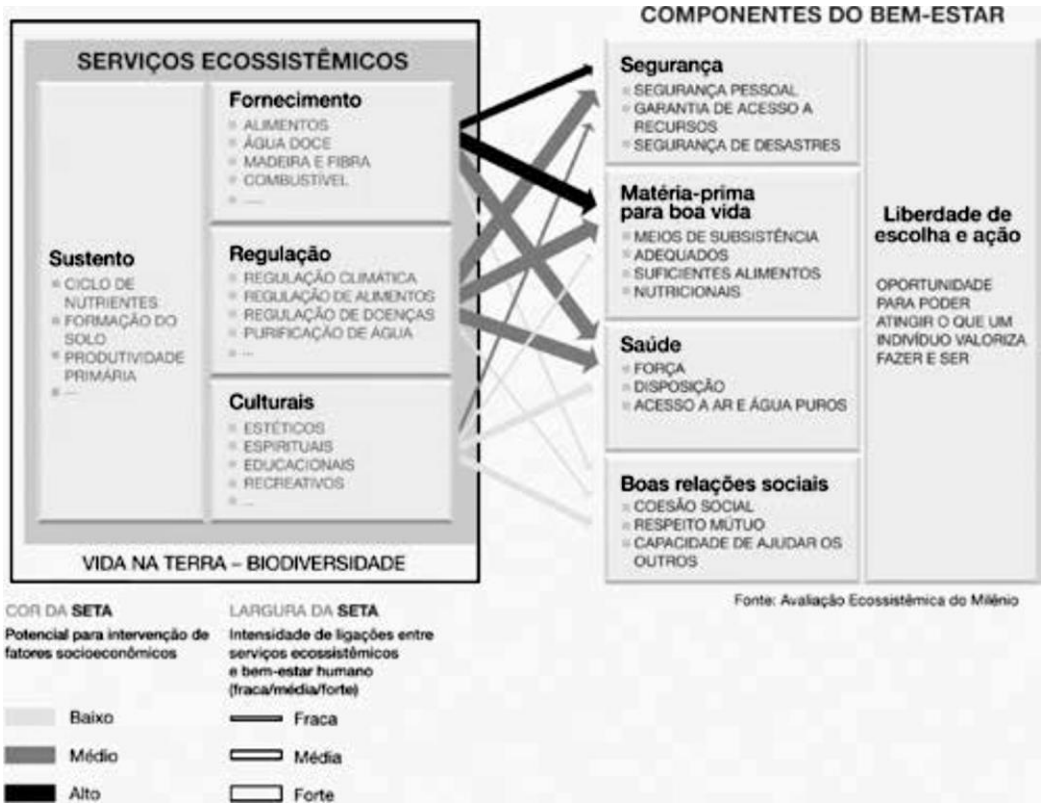


Figura 9 – Ligações entre serviços ecossistêmicos e bem estar humano.
Fonte - Millenium Ecosystem Assessment (2005. p. 6).

Seguindo a taxonomia da Avaliação do Milênio (Millennium Environment Assesment, 2003. p. 9.), os serviços ecossistêmicos podem ser classificados em quatro categorias, a saber: i - serviços de provisão (ou serviços de abastecimento), que contribui para a manutenção dos demais; ii - serviços de regulação; iii - serviços culturais, e; iv - serviços de suporte, conforme quadro 5, a seguir.

CATEGORIA	CARACTERIZAÇÃO	SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS	AFERIÇÃO DA SUSTENTABILIDADE
Provisão	Produtos obtidos de ecossistemas	Alimentos, água, madeira para combustível, fibras, bioquímicos, recursos genéticos etc.	Através de fluxos (quantidade de produtos obtidos num período) e da observação dos limites impostos pela capacidade de suporte do ambiente natural (física, química e biológica) para não ser comprometida pela ação antrópica.
Regulação	Características regulatórias dos processos ecossistêmicos	Regulação climática, de doenças, biológica, de danos naturais, manutenção da qualidade e purificação da água, polinização etc.	Através da análise da capacidade dos ecossistemas de regular determinados serviços.
Culturais	A diversidade cultural que influencia e é influenciada pela diversidade dos ecossistemas - multiplicidade das culturas, valores religiosos e espirituais, geração de conhecimento (formal e tradicional), valores educacionais e estéticos etc.	Ecoturismo e recreação, contemplação espiritual, religiosa, estética, educacional, inspiracional, sentido de lugar e pertencimento, herança cultural etc.	Intimamente ligados a valores e comportamentos humanos, bem como às instituições e padrões sociais, características que fazem com que a percepção deles seja contingente a diferentes grupos de indivíduos, dificultando sobremaneira a avaliação de sua provisão.
Suporte	Necessários para a produção dos outros serviços ecossistêmicos	Composição do solo, produção de oxigênio, ciclagem de nutrientes, produção primária, provisão de habitat etc.	Os impactos sobre o Homem são indiretos e/ou ocorrem no longo prazo.

Quadro 5 - Classificação dos Serviços Ecossistêmicos segundo MEA (2003).
Fonte - A partir de MILLENNIUM ENVIRONMENT ASSESMENT – MEA -, 2003. p. 57, com informações agregadas pelo autor.

Norberg (1999) propõe uma classificação em três categorias: i - serviços associados a determinadas espécies ou grupo de espécies similares; ii - serviços que regulam entradas externas ao sistema de natureza física ou química, e; iii - serviços relacionados à organização de entidades bióticas e à organização biológica dos componentes ecossistêmicos, ver quadro 6, a seguir.

CATEGORIA	CARACTERIZAÇÃO
Serviços associados a determinadas espécies ou grupo de espécies similares.	Os possíveis beneficiários são internos ao próprio ecossistema em que os serviços são gerados e a manutenção do serviço se dá através da preservação de determinada espécie.
Serviços que regulam entradas externas ao sistema de natureza física ou química.	A conservação dos serviços envolve a preservação de toda a comunidade biótica e de todo o ecossistema, demonstrando o delicado equilíbrio entre os seus componentes estruturais.
Serviços relacionados à organização de entidades bióticas e biológica dos componentes ecossistêmicos.	Serviços de suporte, alicerçam a geração dos demais serviços sendo de fundamental importância para o funcionamento sistêmico dos ecossistemas e para sua habilidade de adaptação a situações adversas.

Quadro 6 - Classificação dos Serviços Ecossistêmicos segundo Norberg (1999).
Fonte - A partir de Norberg (1999), com informações agregadas pelo autor.

Nesta categorização, nota-se, a não consideração do elemento *bem estar humano* a servir de validador dos benefícios, considerando-se toda comunidade biótica e abiótica.

Ahern (2007) discorre sobre dificuldade de entender de quão complexas e diversas são as paisagens e as funções do ambiente urbano tendo em vista processos ecológicos específicos, o que traz à baila o conceito de *funções ecológicas*, conforme colocadas pela Sociedade Ecológica da América (BAINBRIDGE, 2006), segundo a qual essas funções são as responsáveis pela prestação dos *serviços,* como para atenuar clima, manter o ciclo de nutrientes, *desintoxicar* de resíduos, controlar de pragas, manter da biodiversidade e purificar o ar e a água. Deste modo, ele explica que os *serviços ecossistêmicos* ajudam a dar o devido valor às funções ecológicas, geralmente em benefício de populações humanas, em termos de saúde física e econômica. Ou, como corroboram Hueting *et al*. (1998): uma função passa a ser considerada um serviço ecossistêmico quando ela apresenta possibilidade/potencial de ser utilizada para fins humanos.

Essa complexidade é apenas a expressão das questões que afloram ao se considerar a cidade, pois, ela mesma pode ser considerada como um complexo de elementos inter-relacionados de tal forma que uma única mudança pode ter repercussões em toda a cidade. Torna-se, então, uma das intenções principais da investigação urbana, "descobrir quais elementos são os mais significativos e determinar as relações causais entre eles" (MARTIN; MARCH; ECHENIQUE, 1975. p. 249), para se explicar como se comporta o tecido urbano e se poder predizer o efeito provável das diferentes políticas de planejamento. Para isto são utilizados os modelos, ou seja, uma representação inteligível e simplificada de uma realidade, "na qual a representação se faz através da expressão de certas características relevantes da realidade observada e no qual a realidade consiste dos objetos ou sistemas que existem, tenham existido ou podem a vir a existir" (MARTIN; MARCH; ECHENIQUE, 1975. p. 236).

Neste diapasão, Ahren (2007), apresenta um quadro para explicar o modelo para o planejamento paisagístico, o Modelo ABC -Abiótico, Biótico e Cultural- considerado como sendo abrangente, inclusivo e consistente com a perspectiva ecológica paisagística, que reconhece as demandas e os impactos recíprocos da ação antropogênica sobre os processos bióticos e abióticos, como a seguir, no quadro 7, o qual ilustra a aplicação do modelo para articular as funções chave de uma infraestrutura verde.

ABIÓTICO	BIÓTICO	CULTURAL
Superfície: interações com o lençol freático.	Habitat para espécies generalistas.	Experiência direta com ecossistemas naturais.
Processos de desenvolvimento do solo.	Habitat para espécies especialistas.	Recreação física.
Manutenção de regime(s) hidrológico(s).	Movimentação de espécies em rotas e corredores.	Experiência e interpretação da história cultural.
Acomodação de regime(s) que sofreram perturbação.	Manutenção de regime(s) de perturbação e de sucessão.	Propicia o senso de isolamento e de inspiração.
Tamponamento de ciclos de nutrientes.	Produção de biomassa.	Oportunidade para interações sociais saudáveis.
Sequestro de carbono e GEE.	Provisão de reservas genéticas.	Estímulo às expressões abstratas e artísticas.
Modificação e tamponamento de extremos climáticos.	Suporte para interações flora e fauna.	Educação ambiental.

Quadro 7 - Funções abióticas, bióticas e culturais chaves de uma infraestrutura verde.
Fonte - AHERN (2007, p.269), tradução livre do autor.

Ahern (2007) explica o que caracteriza uma infraestrutura verde, explicitando a questão conceitual e não a questão formal de se utilizar uma *solução verde*:

> Para atingir a sustentabilidade nas paisagens urbanas, a infraestrutura deve ser concebida e entendida como um meio genuíno de melhorar e contribuir para a sustentabilidade. Caso se pense apenas evitar ou minimizar o impacto relacionado ao desenvolvimento da infraestrutura, a possibilidade de inovar diminui muito (AHERN, 2007. p. 275).[37]

Com isso aparentemente ele quis expressar que a infraestrutura não deve ter o foco apenas no que é a finalidade dela, usando como exemplo o manejo do escoamento superficial de águas torrenciais, para o qual as estruturas visam o *controle de danos*. Isso leva à construção de reservatórios e *piscinas* de retenção e detenção estéreis, não vegetados, inacessíveis, com a finalidade de controlar o escoamento superficial, mas que não têm qualquer foco em outras funções ecológicas como a preservação da qualidade da água ou a integridade ecológica do ambiente. Ao citar van Bohemen (2002), enfatiza que a infraestrutura verde além de tratar a questão de escoamento d'água superficial deve considerar, integral e holisticamente, o Modelo

[37] Tradução livre do autor do original: "To achieve sustainability in urban landscapes, infrastructure must be conceived of, and understood as a genuinely possible means to improve, and contribute to sustainability. If one only thinks about avoiding or minimizing impact related to infrastructure development, the possibility to innovate is greatly diminished."

ABC, pois ela tem que contribuir para a melhoria das condições de habitabilidade do próprio local.

Colocando a questão de um modo realista, é uma ingenuidade e impraticável que os tomadores de decisão façam drásticas substituições de formas construídas considerando áreas verdes, mesmo estando extremamente comprometidos com a causa da sustentabilidade uma vez que os custos políticos, econômicos e sociais são grandes, cabendo aos planejadores e projetistas, estrategicamente, pensar em maneiras de reconceber a infraestrutura cinza de modo a integrar o Modelo ABC.

As funções e serviços ecossistêmicos nem sempre apresentam uma relação unívoca, sendo que um único serviço ecossistêmico pode ser o produto de duas ou mais funções, ou uma única função pode gerar mais que um serviço ecossistêmico (COSTANZA *et al*., 1997; DE GROOT *et al*., 2002).

A despeito da grande variedade de funções ecossistêmicas, é possível agrupá-las em quatro categorias primárias, quais sejam: i - funções de regulação; ii - funções de habitat; iii - funções de produção; e iv - funções de informação (DE GROOT *et al*., 2002. MILLENNIUM ENVIRONMENT ASSESMENT, 2005). As duas primeiras classes proporcionam suporte e manutenção dos processos e componentes naturais, contribuindo para a provisão das demais funções, conforme quadro 8, a seguir:

CATEGORIA	CARACTERIZAÇÃO
Funções de Regulação	Regulação da composição química da atmosfera, dos oceanos e da biosfera como um todo (equilíbrio entre o oxigênio e dióxido de carbono, manutenção da camada de ozônio); da cobertura vegetal e do sistema de raízes (capacidade de prevenção ou mitigação de distúrbios ou danos naturais tornando menos severos os efeitos de desastres e eventos de perturbação natural; da capacidade de absorção de água e resistência eólica da vegetação; da capacidade de filtragem e estocagem de água (regulando sua disponibilidade ao longo das estações climáticas); da capacidade de retenção do solo (prevenindo a erosão e compactação, beneficiando diretamente as funções ecossistêmicas que dependem deste recurso em boas condições naturais, como as reciclagens de nutrientes vitais ao crescimento e ocorrência das formas de vida, tais como nitrogênio, enxofre, fósforo, cálcio, magnésio e potássio.
Funções de Habitat	Conservação biológica e genética e para a preservação de processos evolucionários, como refúgio (abrigo para espécies animais e vegetais, contribuindo para a manutenção da diversidade genética e biológica) e berçário (áreas ideais para a reprodução de espécies que muitas vezes são capturadas para fins comerciais, proporcionando a sua perpetuação).
Funções de Produção	Capacidade dos ecossistemas fornecer alimentos para o consumo humano, a partir da produção de uma variedade de hidrocarbonatos, obtidos via processos como a fotossíntese, sequestro de nutrientes e através de ecossistemas semi-naturais, como as terras cultivadas, podendo-se ter recursos provenientes de sua parte biótica (produtos vindos de plantas e animais vivos) e de sua parte abiótica (principalmente minerais subterrâneos).
Funções de Informação	Capacidade dos ecossistemas naturais contribuir para a manutenção da saúde humana, fornecendo oportunidades de reflexão, enriquecimento espiritual, desenvolvimento cognitivo, recreação e experiência estética, funções profundamente ligadas aos valores humanos, o que muitas vezes dificulta a sua correta definição e avaliação.

Quadro 8 - Funções ecossistêmicas.
Fonte - A partir de ANDRADE; ROMEIRO (2009), com sistematização pelo autor.

Não é casual uma certa semelhança na classificação das funções e dos serviços ecossistêmicos, uma vez que ao serviço ecossistêmico correspondem as funções que contribuem para o bem estar humano, sendo que muitas funções têm um escopo maior e servem, por exemplo, a comunidades outras de seres e se referem a áreas não ocupadas pelo Homem. Desta grande miríade de funções, aquelas que restam ao passar pelo crivo do bem estar humano tornam-se serviços.

Os impactos dos fluxos e de mudanças, eventualmente, observadas nas funções, para a caracterização dos serviços ecossistêmicos, considerando-se os constituintes do bem estar, são complexos e envolvem relações de causa e ação que se reforçam mutuamente, uma vez que os processos de geração dos serviços ecossistêmicos se inter-relacionam com as próprias dimensões do bem estar. “As mudanças nos serviços ecossistêmicos de provisão, por exemplo, afetam todos os constituintes do bem estar material dos indivíduos” (ANDRADE; ROMEIRO, 2009. p. 11). O mesmo pode ser considerado no âmbito das funções ecossistêmicas. A natureza

interdependente delas faz com que a análise de seus serviços requeira a compreensão das interconexões existentes entre os seus componentes, resguardando a capacidade dinâmica dos ecossistemas em gerar seus serviços (LIMBURG; FOLKE, 1999), o que pode ser tornado mais complexo se considerarmos que essas alterações podem se dar em várias escalas espaciais e temporais (ANDRADE; ROMEIRO, 2009).

Um projeto adequado de uma infraestrutura verde, a partir do ponto de vista da prestação de serviços ecossistêmicos, requer uma abordagem multidisciplinar: à perícia técnica devem estar integradas as ciências ambientais e de sustentabilidade relacionadas à paisagem e ao planejamento urbano, devendo-se, mesmo, considerar a evolução dos sistemas até o ponto da finalização do ciclo de vida da própria estrutura, para se garantir a continuidade da realização desses serviços. Uma característica deste processo é que se abre espaço para a revisão e para se repensar as funções urbanas em escalas de planejamento variadas, como dito acima, desde edifícios isolados, quarteirões, vizinhanças até áreas metropolitanas inteiras, sempre com a possibilidade de se ter a contribuição de uma ação local para grandes questões – pensamento local, ação global- (SEMERARO; ARETANO; POMES, 2017).

Alguns autores chegam a detalhar alguns tipos de abordagem e nisso acabam por se referir a uma terminologia específica que eles mesmos entendem que pode gerar confusão entre as demais, devendo-se ter cuidado ao se utilizá-las. Segundo Martín-Ortega, Jordá-Capdevila, Glenk *et al*. (2015), num quadro mais abrangente deve-se levar em conta, como definido no ano 2000 pela Convenção sobre Diversidade Biológica, a *abordagem ecossistêmica* entendida como um quadro de ações estratégicas que considera o Homem como elemento central e integrado ao ecossistema, para o manejo integrado para a terra, água adotado e recursos vivos que promovem a conservação e o uso sustentável de um modo equânime. Tendo em vista uma situação específica deste quadro, passa-se a empregar a *abordagem baseada em serviços ecossistêmicos*, que pode confundir-se com o conceito SBN e que constitui uma visão holística que considera o ecossistema num contexto econômico, com a internalização de benefícios e exigindo o envolvimento transdisciplinar das partes interessadas e as várias formas de conhecimento formal ou popular acerca do manejo dos recursos naturais.

Esta análise poderia se estender ainda mais, uma vez que as funções ecossistêmicas, devido a sua complexidade e, mesmo, caracterização, têm sido objeto de estudos na tentativa, inclusive de obter avaliações qualitativas e quantitativas dos processos e produtos nos quais elas implicam como os realizados por Boyd e Banzhaf (2007), Fisher *et al*. (2009), e Haines-Young

e Potschin (2009), porém estas abordagens apenas reforçam a caracterização e a importância da consideração delas mesmas, não se criando um outro nível hierárquico de relações.

Enfatizando-se o que já foi apontado, vimos que muitos conceitos foram sendo construídos de forma isolada, sendo a alguns adicionados alguns aspectos, podendo ou não terem sido incorporados em uma hierarquia organizacional, ou deixados isolados para o esclarecimento de um determinado evento destacado em relação ao que ocorria no ecossistema, para a explicação de um fenômeno específico. Isso tudo chama a atenção para a necessidade de se obter uma sistematização com a composição de um possível quadro operacional.

Alguns autores chamam a atenção para o fato que o momento nunca foi tão crítico para que se esclareça e operacionalize uma classificação de serviços ecossistêmicos, o que exige um esforço em direção à padronização para os fins de monitoramento e de avaliação comparativa em função de resultados a partir de diferentes escalas de investimento (LA NOTTE *et al*., 2017).

Estas considerações sobre a necessidade avaliação da prestação de serviços ecossistêmicos, há que ressaltar, acham-se descritas em compromissos assumidos internacionalmente. Na Conferência das Partes de Nagoya -COP2010-, realizada em 2010, na qual, em seu Protocolo de Acesso aos Recursos, foi rascunhada a Declaração da Conferência Rio+20, os Estados Nacionais presentes comprometeram-se a, entre outras coisas, integrar a avaliação de serviços ecossistêmicos, com abordagem econômica ou não em planos nacionais e estratégias relativas à biodiversidade (GROSS, 2013).

Uma cidade é, entre outras coisas, um mecanismo físico e social para se adquirir e se entregar serviços ecossistêmicos para uma população concentrada (LEE, 2006)[38], e neste contexto as árvores são os elementos mais consequentes do ecossistema e da paisagem urbana, tanto pelo porte quanto por conta do fato que as pessoas sentem uma forte conexão emocional com elas, mas, mais que isso, elas constituem verdadeiros engenheiros ambientais, provendo serviços ecossistêmicos para toda a população urbana, humana ou não (SAMSON, 2017).

Ao associarmos os conceitos de serviços ecossistêmicos à arborização urbana, temos a seguinte classificação e alguns serviços a serem destacados:

[38]Tradução livre do autor do original: “A city is, among other things, a physical and social mechanism for acquiring and delivering ecosystem services to a dense human population”

a) Serviços de Regulação:

Para a composição atmosférica urbana: a árvore libera gases como o oxigênio -O_2- e ozônio -O_3- (SAMSOM; GROTE; CALFAPIETRA, *et. al.*, 2017), reduz o volume das toxinas aéreas pela captação de material particulado em suas folhas, realiza o sequestro de gases de efeito estufa causadores do aquecimento global - dióxido de carbono -CO_2-, metano -CH_4-, dióxido de nitrogênio -NO_2-, dióxido sulfúrico -SO_2-, além de hidrofluorcarbonos e perfluorcarbonos, interceptando e mantendo depositado em suas folhas material particulado -PM10-, como poeira, cinzas, pólen, fuligem etc. (CITY OF SEATTLE, 2007) e provê ação purificadora do ar por depuração bacteriana e de outros micro-organismos.

A oxigenação da atmosfera se dá pela fotossíntese, pela qual a árvore consome gás carbônico obtém glicose, durante o dia, e pela respiração, durante a qual, além do consumo do próprio oxigênio, ocorre a quebra da glicose, para obtenção de energia durante a noite. Uma árvore adulta pode suprir a necessidade de oxigênio necessária para a respiração de dois adultos pelo período de um ano. Na captura de CO_2, pelas folhas, galhos e tronco, e fixação dele na biomassa da planta na fase de crescimento, uma árvore adulta pode contribuir com a captação de 22 kg (vinte e dois quilogramas) por ano, e durante seu período de vida, pode absorver entre 55 (cinquenta e cinco) a 190 kg (cento e nove quilogramas) de outros gases poluentes (COTRONE, 2008). Grosso modo, a captura de material particulado é de três a quatro vezes maior que a de ozônio e de seis a oito vezes maior que a de óxidos nitrosos e sulfúricos (YANG; MCBRIDE; ZHOU; *et al*., 2005).

Como consequência da manutenção de uma boa qualidade do ar, há a redução de desconfortos respiratórios, vasculares e cardíacos como tosse, dor de cabeça e arritmia, e da incidência de doenças como asma e câncer.

No entanto, há que se ter em mente que, ao efetuar a captação de CO_2 e de material particulado em suspensão no ar, a vegetação emite compostos orgânicos voláteis -COV-, compostos que apresentam carbono e hidrogênio, à exceção do metano, em sua composição, que, juntamente com os óxidos nitrosos e a radiação solar, há a produção do ozônio troposférico (AQUINO, 2006).

Para o equilíbrio solo-clima-vegetação: a árvore contribui para a mitigação da ação das águas torrenciais, intercepta águas de escoamento superficial, diminui os impactos de tempestades, reduz a flutuação de volumes nos cursos d'água, melhorando a qualidade da água a ser lançada

neles criando áreas de tamponamento ao longo dos corpos aquáticos, contribui para o esfriamento das águas desses cursos pelo sombreamento, evita erosão do solo (CITY OF SEATTLE, 2007), contribui para a manutenção da permeabilidade, agregação e fertilidade do solo, influenciando no balanço hídrico (LOBODA; DE ANGELIS, 2005), pela fotorremediação, a habilidade de absorção de contaminantes pelas raízes e concentração deles na biomassa, tais como metais pesados e pesticidas, é possível removê-los ou imobilizá-los no solo, o que, nas cidades, pode constituir uma situação mais grave que a contaminação dos corpos hídricos (MORINAGA, 2007).

Uma árvore pode captar mais de 3.000 l (três mil litros) d'água pluvial, podendo reduzir a contaminação de mananciais pela água que neles chega via escoamento superficial no solo em até 7% (sete por cento) (CITY OF SEATTLE, 2007).

Para a atenuação dos níveis de temperatura, luminosidade e ruído: através da transpiração d'água pela fitomassa e sombreamento, a árvore propicia conforto térmico associado, reduzindo os níveis de O_3, sendo que ela ao realizar a fotossíntese e, principalmente, a evapotranspiração, que responde pelo desempenho por cerca de 60 (sessenta) a 75% (setenta e cinco por cento) do processo (MAGALHÃES; CRISPIM, 2003), libera apenas pequena parte da radiação absorvida convertida em calor sensível (SANTAMOURIS, 2001), ao formar barreira visuais e sonoras (LOPES, 2015), serve de anteparo para tanto o direcionamento quanto para a diminuição da velocidade dos ventos, estimulando, mediante o deslocamento direcionado do ar a evaporação e perdas de calor (MASCARÓ, 1996), filtrando a radiação solar e reduzindo o excesso de luminosidade ao filtrar a luz, evitando que essa radiação atinja o solo, amortecendo os ruídos de fundo contínuo e descontínuo de caráter estridente (LOBODA; DE ANGELIS, 2005).

Não se trata apenas de uma questão de conforto térmico uma vez que um aumento na temperatura de 1 ºC (um grau centígrado) implica num aumento de 3% (três por cento) na taxa de mortalidade da população (CITY OF SEATTLE, 2007). De modo contrário, mantendo-se temperaturas amenas por tempo, há uma redução nos custos de tratamento de saúde pela população afetada pela arborização (LOBODA; DE ANGELIS, 2005).

Uma árvore pode enriquecer a umidade do ar em até 400 ml (quatrocentos mililitros) d'água por metro quadrado de extensão (MAGALHÃES; CRISPIM, 2003).

A sombra das árvores tem a capacidade de reduzir a temperatura do asfalto em até 2 °C (dois graus centígrados), e no interior de veículos, em até 8 ºC (oito graus centígrados), sendo que

uma árvore adulta saudável tem a capacidade de refrescar ambientes internos, pelo sombreamento de superfícies, podendo suprimir o uso de até dez aparelhos de ar condicionado em uso 20 h (vinte horas) por dia (SCOTT; SIMPSOM; MCPHERSON, 1998). Como consequência disto, reduzem-se emissões de evaporação de hidrocarboneto e, a formação de O_3.

Para a conservação de energia: evita gastos de energia de refrigeração e aquecimento por sombrear edificações, reduzindo temperaturas de verão e por reduzir a velocidade de ventos ao interceptá-las, (CITY OF SEATTLE, 2007).

Como consequência da não necessidade de uso de aparelhos de resfriamento, propicia-se a redução do consumo d'água e a emissão de poluentes por fontes estacionárias, tais como NO_2, SO_2 e PM10.

b) Serviços Culturais:

As árvores são os *elementos arquitetônicos primários* para o projeto de áreas de lazer e parques, definindo áreas e suas funções, adicionando um caráter estético de significado ao espaço, criando um sentido de escala humanizada ao espaço urbano, provocando o sentimento de surpresa nos deslocamentos neste espaço e na paisagem urbana, quebrando a monotonia causada pelos grandes complexos edilícios, e mantendo a conexão das pessoas ao ambiente natural (CITY OF SEATTLE, 2007).

A arborização urbana embeleza a cidade proporcionando o prazer estético e o bem estar psicológico, incitando a utilização dos espaços públicos para fins que não só de locomoção promovendo a fruição do prazer estético, contribuindo positivamente para a melhoria da paisagem urbana, sinalizando-a e caracterizando-a, muitas vezes servindo para a formação da identidade local (LOPES, 2015) e para a interação entre as pessoas e os recursos naturais (LOBODA; DE ANGELIS, 2005).

A provisão de espaços de fruição e lazer para a população não se concretiza sem a consideração da arborização nestes espaços, atenuando o sentimento de opressão em relação à densidade construtiva existente nas cidades, agindo nos âmbitos físico e mental da população, diminuindo a pressão arterial, a frequência cardíaca e outros indicadores de estresse e de depressão, o que torna estes espaços extremamente importantes para a qualidade de vida de cada cidadão e para o desenvolvimento econômico da sociedade.

Estudos realizados por Gascon; Triguero-Mas; Martínez *et. al.* (2015) sugerem que os benefícios da proximidade das pessoas com espaços dotados de grande quantidade de elementos naturais traz mais benefícios à saúde mental que à física e que o nível de estresse da população aumenta à medida que o espaço fica, construtivamente, mais denso e árido.

A arborização urbana, ainda, com suas características estéticas e ambientais aumenta a sensação de bem estar da população, ajuda a manter condições mentais de retenção da memória, reduz a incidência de doenças respiratórias e cardiovasculares (HUTCHINSON, 2015), contribui para manter a saúde física e mental dos moradores de sua vizinhança (LOPES, 2015) auxilia na redução do tempo de recuperação de internos em hospitais, reduz o estresse em crianças asmáticas pela purificação do ar, melhora o índice de aprendizado de crianças em escolas, imprime um significativo valor econômico aos lugares podendo ajudar a criar condições para a vitalidade e prosperidade econômica das comunidades, propiciando a valorização das propriedades, a diminuição de taxa de criminalidade e a maior utilização dos espaços de comércio e serviço (CITY OF SEATTLE, 2007).

c) Serviço de Suporte:

Para a fauna e flora urbana: a árvore propicia a criação de um habitat terrestre e aquático de inestimável valor, afetando positivamente a vida de peixes e organismos aquáticos, provendo abrigo e comida para pássaros e outros exemplares da fauna (CITY OF SEATTLE, 2007), contribuindo para a preservação genética da flora nativa, equilibrando cadeias alimentares, reduzindo a incidência de pragas e de vetores de doença (LOPES, 2015).

A função de provisão, como se viu, propicia que as demais aconteçam. Como elas se referem a produtos obtidos diretamente dos ecossistema para a satisfação do bem estar humano, elas estariam ligadas a questões, por exemplo, de provisão de alimentos -frutas, sementes etc.- ou de madeira para utilizar em atividades de aquecimento e cocção de alimentos -lenha, gravetos etc.-, que, embora seja ainda, devido a se dar num grau muito reduzido não adquire relevância na escala urbana do município, o que pode sofrer uma alteração em situações de guerras e epidemias nas quais a população é colocada em condição de luta pela subsistência.

Essas funções adquirem importância mais visível ao servirem de suporte para o habitat de outras espécies -aves, pequenos mamíferos, insetos etc.- o que contribui ao final, no conjunto, para a manutenção do habitat inclusive para os serem humanos, auxiliando os serviços de regulação no controle de vetores de doenças por insetos, por exemplo.

Como se verificou ao longo do processo de formação do conhecimento dos serviços ecossistêmicos, houve situações nas quais já se tinha um conhecimento delimitado cientificamente sobre as funções e serviços desenvolvidos pelos componentes do ecossistema, mas ainda sob uma abordagem generalista. Só a partir do entendimento da influência deles na satisfação das necessidades cotidianas da população urbana, sobre como esse conhecimento gerava resultados práticos, é que houve um maior desenvolvimento do próprio conhecimento, levando ao desencadeamento de um processo de sistematização dos conceitos.

A descrição dos serviços ecossistêmicos prestados pela arborização urbana foi resultado quase casual de um processo no qual eles foram realçados para justificar uma atividade. Para tanto, houve que se lançar mão da criação de parâmetros de aferição e quantificação da prestação desses serviços, implicando na descoberta da relevância deles próprios, o que exigiu o desenvolvimento de um maior conhecimento deles, num efeito pigmaleão.

A criação de parâmetros se deu via inventários arbóreos, entendidos como ferramentas primordiais para a proteção da arborização das ameaças que constantemente sofre por agentes bióticos e pelo ambiente construído. De um modo aparentemente contraditório, embora inteligível, como se verá mais adiante, os inventários arbóreos, em nosso território, partem da ideia de *desserviço*, oriundos dos problemas causados pelas árvores, que Dawe (2011) classifica em duas categorias: i- problemas *ecocêntricos* antigos, ou seja, centrado na própria árvore, como doenças e pragas e outros de menores consequências a não ser para o indivíduo arbóreo em si; e, ii- problemas *antropocêntricos* recentes, com a criação de riscos a imóveis e pessoas, com a possibilidade de danos a edificações, atividades e à integridade de indivíduos.

Estas situações conjugadas trazem consequências diretas às árvores, sendo uma delas a diminuição da longevidade em cerca de 15 (quinze) anos, se comparadas, as árvores existentes no ambiente urbano a suas semelhantes que no ambiente natural (NILSSON; RANDRUP, WANDALL, 2001).

Estes problemas estão, cada vez mais, presentes no dia a dia dos cidadãos urbanos com os aumentos dos efeitos da globalização e das mudanças climáticas, com a disseminação de pragas e pestes entre as diversas partes do planeta, e o aumento de cataclismas como tempestades de chuva e vento. Em razão de questões como estas, observa-se uma tendência em dar menos significado à arborização urbana e isso é importante, pois, o tipo de tratamento que será dispensado a estas situações, e se as árvores vão ou não permanecer no ambiente urbano, vai

depender de como a arborização é considerada: se um conjunto de *mobiliário urbano* ou parte integral de um ecossistema mais abrangente (DAWE, 2011).

A abordagem ecológica que pode ser mais relevante se chegar a uma conclusão tem como base o pensamento que as árvores são indivíduos que coexistem com outras espécies, inclusive com a espécie humana, formando uma comunidade.

2.3.1 O argumento pela valoração de serviços ecossistêmicos

Toda prestação de serviços de infraestrutura demanda a aplicação intensiva de capital para sua implementação e manutenção, sendo que ela cria equipamentos e redes que se tornam bens patrimoniais. O desafio que se coloca é atribuir valores a uma variedade de serviços ecossistêmicos e ao patrimônio a ele associado, que, embora reconhecidos qualitativamente, não têm os valores de seus benefícios traduzidos em cifras, ao contrário dos sistemas de infraestrutura tradicionais. Essa característica torna difícil o maior reconhecimento deles perante o corpo técnico e administrativo do poder público e, mais ainda, junto à população em geral.

Demonstrar valores econômicos para formadores de políticas e demais agentes sociais, inclusive empreendedores, geralmente, se mostra útil quando eles têm de tomar decisões que consideram os custos e benefícios totais sobre um determinado uso de um ecossistema, ou seja, da conservação dos seus serviços ecossistêmicos, e não só os valores que vão ser disponibilizados no mercado sob a forma de bens privados ou da simples valoração do terreno natural em si. O relatório GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (2010a. p. 30) é muito elucidativo ao considerar que “a invisibilidade de muitos serviços naturais para a economia resulta em uma negligência geral de valores que podem ser agregados a recursos naturais e aos serviços por eles prestados e leva a decisões que degradam os ecossistemas”.

Pondera-se que a quantificação do valor dos serviços ecossistêmicos em termos monetários e não-monetários constitui um meio importante para internalizá-los e disseminá-los na gestão da cidade, e para torná-los perceptíveis.

Esses benefícios que, muitas vezes, passam desapercebidos e não são compreendidos pela sociedade, poderiam ser algo pelo qual ela estaria disposta a pagar, ou já o faz implicitamente.

Torna-se importante a utilização de técnicas de valorização, pois elas constituem ferramentas poderosas na avaliação de valores de benefícios de ecossistemas particulares (THE WORLD BANK, 2004), e fazem os serviços conhecidos para as partes envolvidas, nestas considerada a população.

Mister se faz observar, todavia, que:

> Um serviço ecossistêmico só tem valor, no sentido utilitário ou econômico, quando existe suficiente provisão natural dele e com determinada qualidade e quando existe alguém que o demanda nessa quantidade. Ambos o suprimento do recurso natural e a demanda são igualmente importantes para a determinação do valor de um serviço ecossistêmico (MCDONALD; MARCOTULLIO, 2011. p. 194)[39].

A valorização ambiental não é algo novo, tendo emergido de estudos ecológicos e de economia ambiental, de justiça social e da prática de aferição de prestação de serviços ecossistêmicos, sendo de larga utilização nos processos decisórios acerca de recursos naturais e uso do solo, sendo as diferentes formas de valores -ecológico, cultural, econômico, interesse próprio, interesses eleitorais, étnicos etc.- consideradas como parte do processo decisório ou de justificativa (JACOBS; DENDONCKER, MARTÍN-LÓPEZ *et al*., 2016.

A valorização da abordagem econômica pode levar a escolhas com mais informações, mesmo quando as informações econômicas não são o critério primeiro para a tomada de decisões, e a ajudar a tornar a conservação financeiramente sustentável de dois modos: i - por demonstrar os benefícios que os ecossistemas geram, e os benefícios crescentes -ou perdas que se evitam- que a conservação dos ecossistemas pode trazer para as partes envolvidas, o que é útil para o convencimento dos tomadores de decisão para a alocação de recursos para a conservação; e, ii - a valorização pode prover apoio valioso aos esforços de identificação e quantificação dos maiores benefícios oferecidos por um dado ecossistema e identificando quem são os beneficiários destes serviços (THE WORLD BANK, 2004).

No entanto, "a valoração é mais bem aplicada para avaliação das consequências das mudanças decorrentes de opções de alternativas de gestão, mais do que para se tentar estimar o valor total do ecossistema" (GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS

[39] Tradução livre do autor do original: "An ecosystem service only has value, in a utilitarian or economic sense, when there is sufficient natural provision of some quantity and there is someone who wants that quantity. Both the supply of the natural resource and the demand are equally important in determining the value of an ecosystem service."

PARA O MEIO AMBIENTE, 2010a. p. 12). Também, e devido ao fato que nem todos os valores de serviços sistêmicos podem ser estimados de modo confiável e em separado, na prática os estudos de valoração tendem a manter o foco em alguns deles, inclusive para de determinar "o quão importante é um serviço ecossistêmico em face dos demais" (GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2010c. p. 33).

Mesmo que a valoração de determinado serviço não resulte em medidas específicas de captura deste valor, ela pode fornecer suporte tanto para o uso mais eficiente dos recursos naturais, como "destacar os custos de se atingir metas ambientais e ajudar a identificar meios mais eficientes de prestação de serviços ecossistêmicos" (GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2010a. p. 13), permitindo, ainda, aos formadores de política tratar de compensações de modo mais objetivo e racional.

No entanto, há que se ter em mente que nossa habilidade de avaliar os serviços ecossistêmicos, ou a perda deles, é limitada pela falta de informação acerca de como eles se dão e, mesmo, de conhecimento da existência deles em muitas situações para as quais ainda não os identificamos. A avaliação e valoração, nestes termos, será apenas para uma parte desses serviços, ou seja, para aqueles cujas "*funções produtivas ecológicas* são razoavelmente bem entendidas e para as quais existem dados suficientemente disponíveis" (GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2008. p. 38).

Para *serviços de abastecimento* (comida, madeira etc.), mensurar valores é uma tarefa menos árdua, pois estamos tratando de valores de mercado. *Serviços de regulação*, podem apresentar valores conhecidos, em alguns casos, como para o sequestro de carbono, porém *serviços culturais* dificilmente terão valores de mercado publicados, exigindo a utilização de técnicas de se buscar algum valor indiretamente ligado ao serviço –como métodos de preferência revelada– ou através de simulações –como os métodos de preferência declarada-. Com isso, é importante que se inclua uma análise qualitativa e alguns indicadores físicos, conforme indicado na figura 10, a seguir:

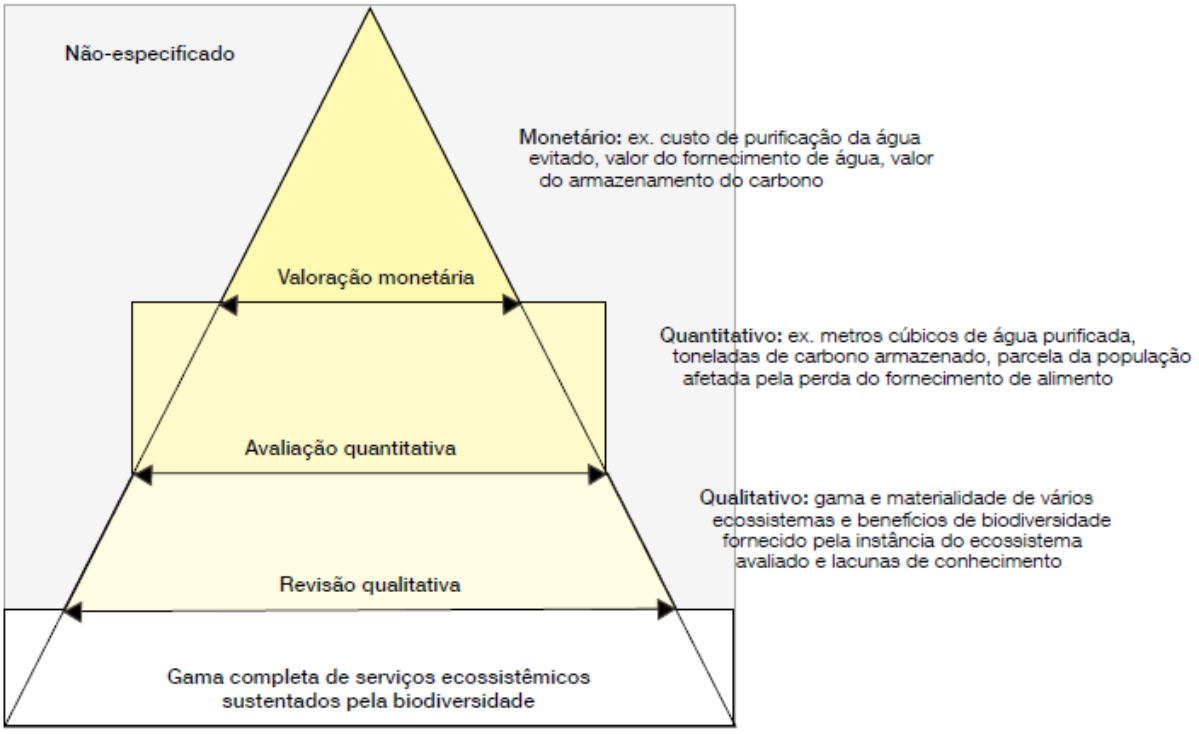


Figura 10 – Diagrama de *pirâmide* de valoração de serviços ecossistêmicos.
Fonte – P. ten Brink, Workshop sobre Economia da perda global da diversidade biológica, Bruxelas, 5 - 6 mar. 2008, conforme GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2008. p.38.

A valoração dos serviços não se dá *per se*. Para cada abordagem, para cada objetivo, há que se identificar e avaliar os serviços ecossistêmicos que se referem àquela abordagem ou àquele objetivo e quais as implicações para os diferentes grupos sociais afetados por estes serviços. A seguir, deve-se analisar as relações de escala e tempo e as consequências para quando e como os serviços acontecem, se do âmbito local para o global, se de montante para jusante, para se estruturar os impactos distributivos do processo de tomada de decisão. Com isso, pode-se capturar o valor do serviço prestado, saindo do estágio da sua não valoração ou subvaloração (GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2010a).

Esclarecer o valor de serviços ecossistêmicos para o mercado "requer a integração de ecologia e economia em um marco interdisciplinar" (GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2008. p. 43) e tem a intenção de combinar princípios de ecoeficiência com reverência pela natureza, a permitir que a tomada de decisões sobre recursos naturais sejam mais "eficientes, efetivas e defensáveis" (NELSON *et. al.,* 2009), e se posa direcionar a adoção de decisões *ganha-ganha*, tanto para o meio ambiente quanto para as pessoas (BOYD; BANZHAF, 2007; FARBER *et al*., 2002).

Tendo em vista as políticas de conservação e os recursos a ela consignados, os tomadores de decisão precisam justificar a adoção de uma determinada medida desta política com base na utilidade delas de modo a torná-las conhecidas. Uma abordagem de avaliação pode ser um instrumento a se chegar a esse entendimento, permitindo que os benefícios interfiram no processo decisório, considerando uma combinação de valores monetários e não monetários, como se demonstra na figura 11, a seguir:

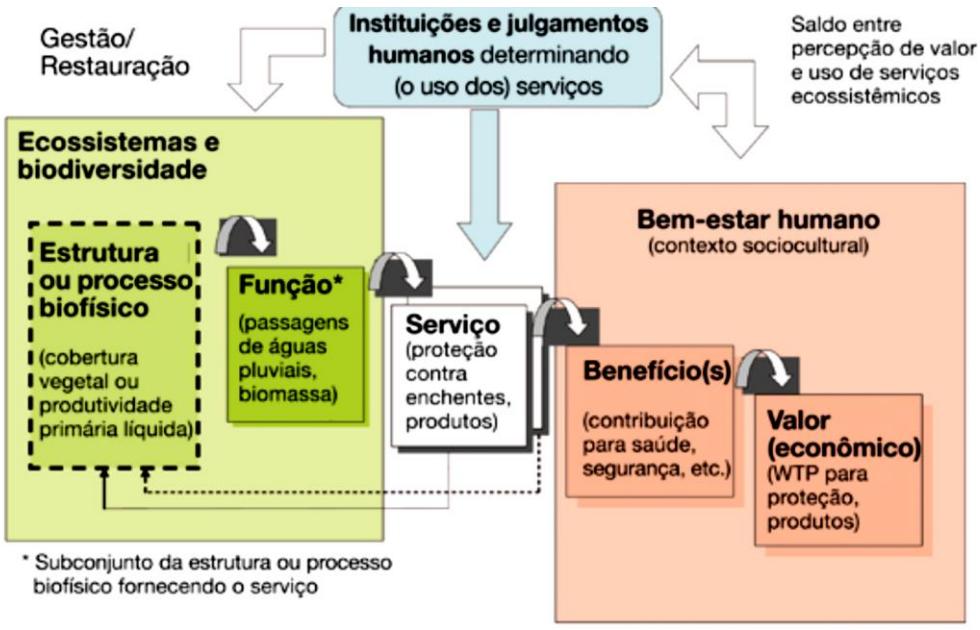


Figura 11 – A trajetória da valoração dos ecossistemas e da biodiversidade considerando as características que influenciam o bem estar humano.
Fonte – Fundamentos GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2010a, Capítulo 1.

Uma outra abordagem, e que se constitui na abordagem dominante de valorização dos ecossistemas apresenta-se focada em fins econômicos, passíveis de medição puramente monetária, é a que se refere ao *Valor Econômico Total* –VET– e que "apresenta categorias de benefícios ecossistêmicos que se encaixam em uma estrutura de padrão econômico de referência" (GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2010c. p.39), sendo o valor econômico total de um patrimônio ambiental a soma do valor de suas categorias, não integrando, portanto, questões sistêmicas. Esta abordagem, tem sua força e sua fraqueza no fato de que todos os benefícios obtidos da natureza e o valor intrínseco da natureza em si podem ser a ela incorporados e devem ser monetizados; se por um lado isso os torna comparáveis, por outro aqueles benefícios que não são ou não devem ser monetizados, ficam colocados à margem e esquecidos. As categorias de benefícios por ela compreendidas acham-se descritas no quadro 9, a seguir:

Categoria de benefícios	Descrição	Observação
Valor de uso direto	aquele derivado da extração direta de recursos do ecossistema (1) ou interação direta com o ecossistema (2), o valor de consumo.	1- madeira, por exemplo. 2- uso recreativo, por exemplo.
Valor de uso indireto	aquele que se refere à sustentação de atividade econômica, sendo derivado de serviços ecossistêmicos cuja provisão extrapola o ecossistema em si.	Como a arborização de matas ciliares que protegem as nascentes e cursos d'água, mantendo a qualidade da água para todas as atividades à jusante e o sequestro de carbono que beneficia a comunidade global.
Valor de uso opcional	aquele que se refere à preservação de um ecossistema ou de biodiversidade, para que os valores de uso direto e indireto possam ser aferidos no futuro pelos atuais proprietários ou legado a sucessores.	Como o cultivo de espécies arbóreas cujas características poderão ser mais interessantes no futuro, num quadro de mudanças climáticas, por exemplo.
Valor de não uso	aquele que não tem qualquer ligação com atividades econômicas, oriundo da simples ciência que um recurso existe mas nunca se espera utilizá-lo (valor de existência, ou valor de uso passivo).	Como a atribuição de valores a espécies que não fazem parte daquelas utilizadas na arborização urbana e nem pertencem aos biomas de nosso interesse, pois cada uma contribui com seu bioma e com as interações entre eles.

Quadro 9 – Categorias de benefícios consideradas na abordagem do VET.
Fonte – Sistematização feita pelo autor com base em GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (2010c. p. 40) e THE WORLD BANK, (2004. p. 10).

Essas categorias podem ser esquematizadas na figura 12, a seguir:

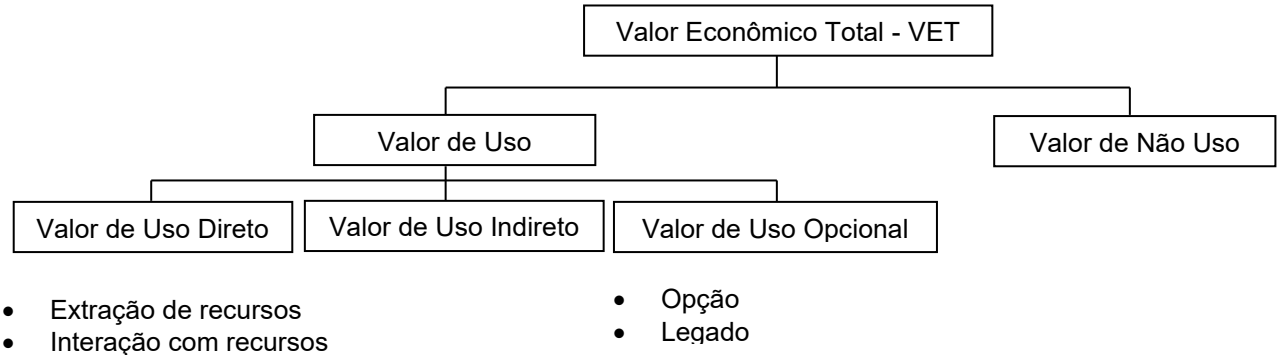


Figura 12 – Sistematização das categorias de benefícios consideradas na abordagem do VET-.
Fonte – THE WORLD BANK, (2004, p. 10).

Um sistema que tal deveria ser construído com base no que é adequado a cada propósito, ou seja, se a análise do serviço ecossistêmico tem um foco maior em sistemas ecológicos -impactos

e pressões numa abordagem sócio econômica- ou em sistemas sócio econômicos -os benefícios derivados pela sociedade-, não devendo se esquecer que todo sistema de classificação tem suas limitações (LA NOTTE *et al*., 2017), mesmo porque, ao se realizar uma análise e se estabelecer propósitos, está se fazendo uma diretriz de seleção que não considera quesitos que não fazem parte do escopo dessa diretriz.

Embora, como já visto, as definições de serviços ecossistêmicos não façam uma relação com uma hierarquia superior que as interconectem num quadro mais amplo -talvez, a infraestrutura verde-, algumas delas fazem referência a uma subclassificação da qual mantêm dependência - os processos e funções ecossistêmicas, os tais serviços intermediários e finais que se acham em área de sombreamento- e a um quadro econômico do qual dependem e com o qual, entende-se, podem contribuir -o capital natural-, o que se acha mais abertamente expresso na clássica definição de Costanza *et al*. (1992). Doravante estas questões serão abordadas.

Sendo *capital* tradicionalmente definido como meio de produção produzido -manufaturado-, não se adequando o meio natural a estas condições, o termo *capital natural* foi cunhado com base numa abordagem funcional do capital como sendo "um estoque que propicia um fluxo de mercadorias ou de serviços de valor para o futuro" (COSTANZA; DALY, 2006. p. 38), ou seja, o fulcro dela está na relação de fluxo propiciado pelo estoque – quer seja manufaturado ou natural – e que serve apenas para uma distinção de tipos de capital, mas não para definir algo que, por conceito, não poderia ser assim definido. De uma árvore, por mudas ou sementes, tem-se a origem de novas árvores, num fluxo que pode ser dar de modo contínuo e sustentável, que pode ser considerado uma *renda* sobre um período que se considere. Também os serviços prestados por este fluxo -os *serviços ecossistêmicos* – prestados pelo capital natural por meio sw funções como a captura de gás carbônico ou a contenção de água de escoamento superficial, nesta lógica, são, do mesmo modo, considerados *renda*.

Há que se observar que capital natural e recurso natural são coisas distintas: o *recurso* tem agregado na sua dimensão de estoque, o capital; e na sua dimensão de fluxo, a renda. A formação da agregação estoque-fluxo *implica* na valorização relativa a cada um deles (COSTANZA; DALY, 2006)

POLANYI (1944) assinalou que a comercialização da terra, do trabalho e do dinheiro, inexistente no mercantilismo, tornou-se pré-condição da economia de mercado que emergiu no séc. XIX com a industrialização, subordinando a sociedade, de alguma forma, às suas

exigências. Enfatizou que trabalho, terra e dinheiro não são mercadorias ou objetos produzidos para a venda no mercado, uma consideração assim seria apenas uma *ficção*. A *terra*, colocou, é apenas outro nome para a *natureza*, que não é produzida pelo Homem. Porém, com o auxílio dessa ficção é que foram organizados os mercados. O que seria ficção tornou-se o princípio organizador da sociedade (BECKER, 2010).

Talvez uma melhor denominação a ser dada este capital, na lógica como viemos observando, da apropriação de feições naturais ou de se adotar algo baseado na natureza em benefício do bem estar social da sociedade urbana, pudesse ser *capital verde*, o que emparelharia o conceito a tantos outros. Isto na abordagem do que se chama de *Capitalismo Verde*, uma tentativa de estabelecer uma teoria pela restruturação do mercado considerando a produção e o investimento responsável.

Numa abordagem que reforça esse pensamento, Castells (1983. p. 229) com vistas a "temas que se entrecruzam na problemática ambiental, define o ambiente urbano como a dimensão biológica da reprodução ampliada da força de trabalho", ou, de outro modo, as relações dos homens de apropriação e uso dos elementos da natureza são relações constitutivas do ambiente urbano, a partir de fluxos de energia e de informação, para a nutrição e biodiversidade, pela percepção e atribuição de significado às configurações do ambiente urbano e dos recursos naturais (MOREIRA,1997).

Por consequência, o *capital natural* do planeta, é considerado a partir da totalidade dos recursos naturais disponíveis que rendem fluxos de benefícios tangíveis e intangíveis ao Homem, estando a maior especificidade do capital natural no fato de que seus benefícios são, em sua grande maioria, insubstituíveis, o que justificou uma preocupação singular da teoria econômica, considerando a ideia de que o sistema econômico é um subsistema de um sistema maior que o sustenta e que lhe fornece os meios necessários para sua expansão (ANDRADE; ROMEIRO, 2009. p. 2).

Nunca é demais lembrar que o sistema econômico não atua independentemente do sistema natural que o sustenta (MUELLER, 2007), ele interage com o meio ambiente, extraindo recursos naturais -os componentes estruturais do capital natural- e energia, e devolve resíduos, sendo que o enfoque dado pelas diferentes vertentes teóricas de tratamento das questões ambientais privilegiam ou a dinâmica do sistema econômico ou as interfaces entre este e o meio ambiente (ANDRADE; ROMEIRO, 2009. p. 5).

Poucos são os benefícios prestados pela natureza que têm valor ou são comercializados no mercado, a não ser aqueles de consumo, ou seja, que apresentam *valor de uso direto*, como produtos resultantes de atividades agrícolas, pecuárias e pesca, ou a água –produtos consumidos diretamente pelas pessoas-.

Valores de uso que não implicam em consumo, como a recreação e a contemplação, de importância cultural ou espiritual, os ditos *valores de não uso*, têm influência no processo de tomada de decisão, e, raramente, são contabilizados em valores monetários.

Outros benefícios, como a purificação da água e a polinização, somente há pouco passaram a ser reconhecidos nos seus valores de uso indireto, mas continuam a permanecer invisíveis no cotidiano da sociedade, o que provoca a devastação do recurso que os proveem, como muitos desmatamentos com origem na ignorância dos empreendedores e na regulamentação do Estado, impondo custos sociais aos moradores de áreas rurais que dependem dos recursos da floresta para sobrevivência, e ambientais com a perda da biodiversidade (GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2010a).

Existem ferramentas e abordagens que visam dar suporte ao processos decisórios, permitindo a integração de valores monetários sem, no entanto, monetizar alguns serviços, no sentido de produzir cenários para serem analisados para o tratamento de determinados conflitos, e que se utilizam de processos participativos desde estágios preliminares, com a realização de entrevistas e aplicação de questionários, para a coleta de diferentes pontos de vista das partes envolvidas e, possibilitando se obter uma valorização participativa (GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2010a).

Um panorama mais abrangente dos valores de mercado e como estes quesitos se relacionam numa estruturação econômica pode ser observado na figura 13, a seguir:

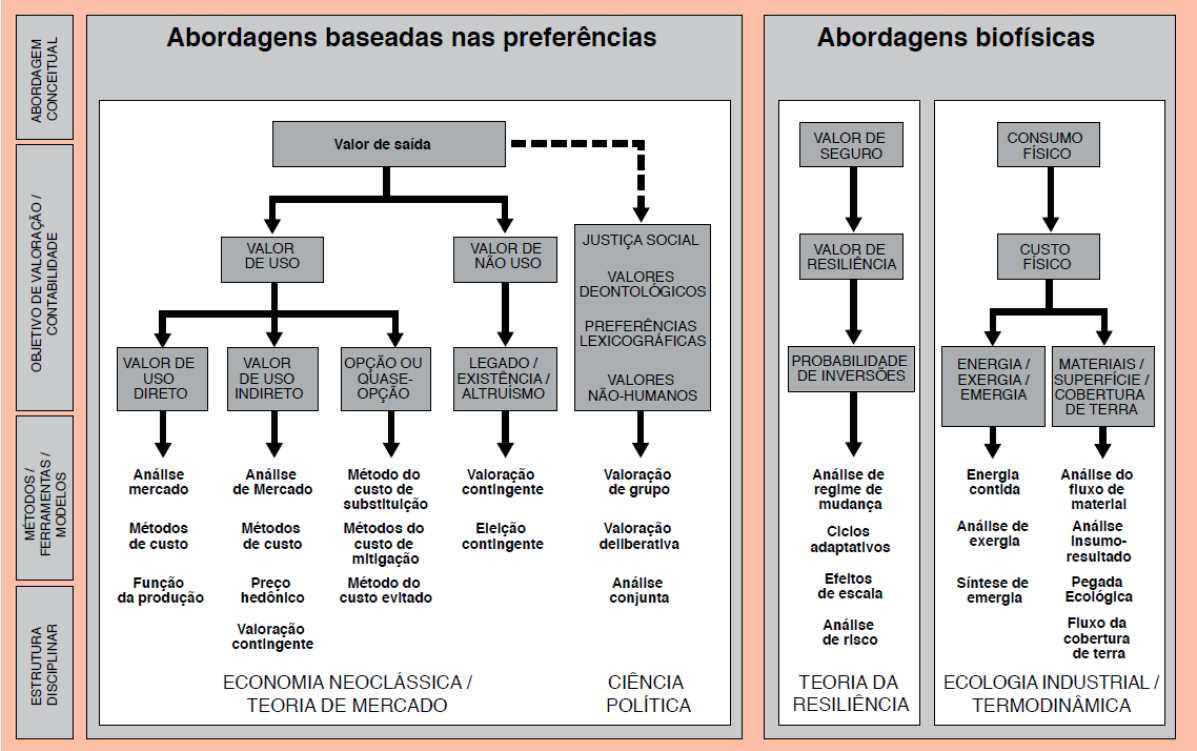


Figura 13 – Abordagens para a estimativa dos valores da natureza.
Fonte – GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (2010a), Fundamentos.

Cabe assinalar que o capital natural se refere apenas aos “recursos -bióticos e abióticos- dos ecossistemas que geram serviços direta ou indiretamente apropriáveis pelo Homem” (ANDRADE; ROMEIRO, 2009. p. 3) que são explicitados e que são de conhecimento até o momento, sendo que os ecossistemas englobam as complexas, dinâmicas e contínuas interações entre seres vivos e não vivos em seus ambientes físicos e biológicos, dos quais o Homem é parte integrante (MILLENNIUN ECOSYSTEM ASSESMENT, 2003). Essa ressalva vem a se contrapor à ideia de alguns autores que considerarem a natureza como algum tipo de capital, a que ROTERING (2008) se opõe.

Em termos de mercado, entende-se ser necessário criar mecanismos para que os valores dos serviços prestados pelo capital natural sejam internalizados de maneira apropriada pelo sistema econômico, apesar disso representar um desafio, haja vista que as abordagens convencionais utilizadas para a valoração dos serviços ecossistêmicos, “enfatizam ou o sistema econômico ou os ecossistemas, desprezando as interrelações entre eles” (ANDRADE; ROMEIRO, 2009. p. 14). No entanto a abordagem mercadológica, apesar de incidir, não se aplica integralmente ao se analisar a gestão das cidades.

Mercados têm a ver com a esfera econômica, ao passo que a gestão pública municipal pertence à esfera política da sociedade, fazendo com que as decisões sejam produtos de conflitos, discussões e compromissos, nos quais as pessoas estão diariamente engajadas na construção diária de um Estado democrático, liberal e social, um Estado Republicano. Nos mercados, os produtores e os consumidores tentam promover seus interesses ao máximo possível, segundo um mecanismo competitivo e relativamente eficiente de alocação de recursos e benefícios. No caso da política, incluída aqui a gestão pública, além dos interesses do capital, é necessário também levar em conta os valores culturais e sociais, pois toda decisão se submete a limitações –econômicas e institucionais– para satisfação de interesses, de princípios morais e proteção de direitos dos cidadãos, na busca da ordem social, da liberdade, da justiça social e do bem estar.

Na esfera política –a esfera do Estado, as elites políticas, a sociedade civil e os cidadãos ocupam o centro do palco-; na esfera econômica e tecnológica –a esfera dos mercados-, o papel correspondente é desempenhado pelos indivíduos e pelas classes sociais -capitalistas, trabalhadores e profissionais-.

O processo histórico é o produto da contínua interação entre os dois principais mecanismos institucionais que coordenam os modernos Estados-nação –o Estado e o mercado-, de tal forma que todas as economias avançadas são essencialmente economias mistas: elas não são puras economia de mercado, e muito menos regimes estatais. O Estado, enquanto conjunto de instituições, estabelece as condições legais sob as quais operam os mercados; enquanto aparelho dotado de poderes especiais, reforma as instituições, aplica a lei e, por meio de transferências econômicas, compensa ou modera os desequilíbrios sociais e econômicos inerentes aos mercados (BRESSER-PEREIRA, 2009). No ambiente da gestão municipal, os recursos, dentre eles os recursos naturais, desmaterializam-se as questões mercadológicas por não estarem sendo consideradas transações econômicas e sim uma prestação de serviços em um sistema de gestão estabelecido e com poderes auferidos de forma democrática, para a qual a alocação de recursos não se dá via lógica de mercado.

Neste âmbito, não estamos tratando de "decisões que envolvem a troca dos benefícios da natureza pelos benefícios de produção e consumo" (GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2010c. p. 48).

Cada vez mais, os ecossistemas urbanos estão sujeitos a processos de globalização, sendo, os Estados um dos agentes maiores implementadores deste modelo. Os projetos globais se inserem

no processo político que tenta organizar uma governança global, acentuando a politização na natureza bem como no processo econômico de busca de nova matriz energética e de mercantilização de novos elementos da natureza. O valor econômico desses elementos é colocado de forma peremptória no reconhecimento da natureza como capital natural (DALY; FARLEY, 2004) e serve a lógicas inclusive incentivadas por organismos internacionais em políticas, como, por exemplo, a expressa no Protocolo de Kyoto (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1997), que instituiu os mecanismos de Comércio de Emissões, de Implementação Conjunta e de Desenvolvimento Limpo, tendo o próprio documento citado que estes mecanismos servem a permitir que países desenvolvidos e *países de economia em transição para o capitalismo* pudessem cumprir objetivos de redução de emissões. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, por exemplo, pode comprar *créditos de carbono*, um subproduto do *capital natural*.

Não se deve perder o foco que o objetivo final é o desenvolvimento sustentável, o qual envolve três dimensões: econômica, social e ambiental. A formulação do conceito de *capital natural* está afeta à dimensão econômica, mas baseada nos benefícios sociais que os recursos ambientais podem fornecer, através da prestação de serviços ecossistêmicos. Na essência, o planejamento sustentável pretende estabelecer ações para os sistemas humanos propiciar o desenvolvimento econômico com vistas à divisão equitativa dos benefícios sociais, permitir a proteção de recursos ambientais, e reduzir a heterotrofia do ambiente urbano. A questão do capital natural não é central ao planejamento sustentável, mas permite fazer elações sobre a necessidade da preservação dos recursos naturais aos quais podem ser agregados valores monetários e estabelecer relações entre mercados. Esta abordagem evidencia “os impactos significantes que humanos têm sobre a Terra e seus sistemas “naturais” e o crescente reconhecimento que economia e sociedade fundamentalmente dependem da continuada saúde do meio ambiente” (OKE *et al*.,2017. p. 11).

A saúde do meio ambiente, por sua vez, está intimamente ligada à contínua capacidade de provisão de serviços ecossistêmicos (MILLENNIUM ENVIRONMENT ASSESMENT, 2005), porém a demanda deles vem crescendo rapidamente, ultrapassando, em muitos casos, a capacidade dos ecossistemas de fornecê-los. Urge não apenas dispender esforços para a compreensão da dinâmica inerente aos elementos estruturais do capital natural, mas também entender “quais são os mecanismos de interação entre os fatores de mudança dos ecossistemas e sua capacidade de geração dos serviços ecossistêmicos, bem como seus impactos adversos sobre bem estar humano” (ANDRADE; ROMEIRO, 2009. p.8-9).

Críticos da abordagem direcionada ao mercado, disparam que movimento conservacionista mundial está muito direcionado pela linguagem econômica, no argumento que os homens no mundo desenvolvido se desconectaram da *natureza* e agora buscam um modo de encontrar o valor da *natureza*, entendendo que a falta da valorização econômica vai levar à degradação dos ecossistemas e à perda da biodiversidade -"A natureza é vista como ecossistemas que têm funções que se tornam serviços aos humanos" (ANGUELEVSKY; MARTINEZ-ALIER, 2014. p. 168).

Com efeito, são os próprios conservacionistas que veem a natureza agora enquanto *capital natural* (MCAFEE, 1999; RODRIGUEZ-LABAJOS; MARTINEZ-ALIER, 2013). Como resultado, ao longo do tempo, a água, o ar, as plantas e os animais estão se tornando *comoditizados* –assim como recursos minerais, petróleo, gás natural, madeira o foram por séculos– em mercados reais ou fictícios através de um sistema de aquisição e venda com uma unidade de troca (KOSOY; CORBERA, 2010).

Os métodos de economia ambiental, tipicamente, avaliam o valor monetário dos serviços ecossistêmicos, sendo os indicadores de prestação de serviço utilizados apenas como variáveis intermediárias para se atingir este propósito, sendo os valores integralizados via análises de custo-benefício que os tomadores de decisão utilizam em seus processos de destinação de investimentos públicos. Esta abordagem monetária implica numa valorização de serviços ecossistêmicos de modo parcial, apenas (JACOBS; DENDONKER; MARTÍN-LÓPEZ *et al*., 2016).

Uma outra corrente tem ganho destaque que é a da valoração integrada de serviços ecossistêmicos (JACOBS; DENDONKER; MARTÍN-LÓPEZ *et al*., 2016) e que considera que estes serviços não devam ser avaliados só com valores monetários, mas também com valores socioculturais e valores biofísicos, abordagem esta que implica na utilização de outros tipos de integralização de valores além da análise custo-benefício para que possam ser computados a diversidade de valores para se analisar as SBN, integrando valores monetários sem monetizar os serviços por meio de ferramentas que servem para gerar cenários para o tratamento de conflitos.

Como parte desta discussão voltada à arborização a questão de consideração de espécies, se nativas, ou não, se torna relevante. No sentido de trazer à tona e reforçar a características da flora local, autores como Rufino *et al.* (2019) sugerem que os mecanismos de valorização

econômica aplicados à arborização urbana, levem em conta o fato de um indivíduo arbóreo ser representante de uma espécie nativa regional, com o aumento de seu respectivo valor, que deve ser, ainda, maior, quão, mais difícil for a obtenção de mudas e quão maior for o grau da possibilidade de extinção da espécie no âmbito regional, com a devida instrução aos prestadores de serviço das características dessas espécies, e a criação de incentivos para os viveiros municipais cultivar mudas dessas espécies.

Como se verifica, podem ser inúmeras as abordagens. O desafio posto é como fazer aflorar os valores atribuídos pelas várias partes interessadas e, assim, formar um quadro sobre a diversidade dos valores da natureza e integrar as diversas maneiras de se avaliá-los. Com isso surgiu a escola aplicada de *valoração integrada*, que se constrói sobre as tradições anteriores, mas com resultados focados na sociedade, e não na academia –aprendendo de aplicações no mundo real, partilhando sucessos e fracassos-, claramente direcionada à pesquisa transformadora com vistas a se alcançar a sustentabilidade.

Este desafio pode ser subdividido em vários itens, conforme colocado por essa escola de pensamento (JACOBS; DENDONKER; MARTÍN-LÓPEZ *et al*., 2016): i - os campos científicos que estudam diferentes valores e métodos que operam em silos disciplinares, sem dialogar entre si, apresentando viés de patriotismo científico, falta de interdisciplinaridade e de fundos; ii - a combinação de metodologias é difícil já que cada método tem suas vicissitudes, deficiências e se adentram em longos debates inconclusos, por vezes baseando-se em diferentes axiomas não conciliáveis; iii - há uma falta de prática reflexiva da aplicação destes estudos e do impacto deles nas políticas de valoração sendo que é rara a utilização de decisões metodológicas a partir da pesquisa sobre resultados; iv - os campos de política e governança, os alvos de tratamento, são diversos e fragmentados, sem que haja comunicação entre os níveis de governança e o funcionamento deles; v - não é simples se comunicar a incerteza e a complexidade de valores de um modo abrangente e compacto que permita ser diretamente usado pelos tomadores de decisão; vi - a aplicação de um único método afeta os resultados para validação e sempre deixa de fora algum outro valor importante; vii - num contexto de desequilíbrio de poder, é difícil explicitar questões sobre equidade, sendo que alguns atores têm mais poder de decisão e tendem a enfatizar os valores que expressam seus interesses; e viii - a valoração integrada tende a dispender mais recursos e tempo, pois requer mais dados, o que a torna mais ineficiente.

Há vários outros desafios a serem superados.

Nenhuma forma de avaliação de valor monetário de indivíduos arbóreos serve a todas as situações uma vez que quatro fatores primários sempre devem ser levados em consideração, de um modo ou de outro, direta ou indiretamente, quais sejam: i - tamanho; ii - espécie; iii - condição; e, iv- localização. O tamanho, ou porte, é determinado por medição. A espécie e localização são características inerentes a cada indivíduo arbóreo. A condição se refere a fatores subjetivos, e que podem ser expressos de uma miríade de modos.

Existem, ainda, outros fatores como o significado histórico e ambiental de espécies e indivíduos, que varia de acordo com situações específicas.

O valor de espécies varia geograficamente, dependendo das relações delas com o meio ambiente. Uma característica que pode constituir um trunfo em uma região pode se tornar um fardo em outra, o que é um ativo num local, pode ser fator de depreciação em outro (COUNCIL OF TREE & LANDSCAPE APPRAISERS, 1992).

Com isso, valor de uma espécie em si não existe. Por esta razão também em cada local existe uma listagem de espécies recomendadas, nativas ou exóticas, com base em fatores como adaptação climática, características de crescimento, adaptação ao tipo de solo, resistência a pragas, requisitos de manutenção, propriedades alergênicas, valores estéticos, tipo de folhagem, floração e frutificação.

Outro fator a se levar em conta é a condição do indivíduo, no que se refere à sua integridade estrutural e fitossanitária. Um indivíduo arbóreo pode ser considerado saudável e apresentar sérios problemas estruturais que põem em risco a segurança de usuários que frequentam o local no qual ele se acha plantado. Isso exige análises da raiz, do tronco e dos galhos estruturantes da copa para verificação de sinais de decadência, impacto, cavidades e feridas, rupturas em ligações de troncos e galhos etc. No que tange ao estado fitossanitário, sintomas como descoloração e necrose foliar, distâncias entre nós, sinais de decadência e de doenças causadas por agentes bióticos e abióticos, inclusive abalroamento por veículos e ações de vandalismo, desfiguração de caules e raízes, entre outros (COUNCIL OF TREE & LANDSCAPE APPRAISERS, 1992).

Entre fatores relacionados com o local, há que se levar em conta questões como a exposição à radiação solar e aos ventos, compactação e erosão do solo, e outras como a condição de cobertura do terreno, ou seja, quando a área da raiz está coberta por pavimento, calçadas e mesmo edificações a longevidade do indivíduo é seriamente afetada (COUNCIL OF TREE &

LANDSCAPE APPRAISERS, 1992). Neste quesito, o projeto paisagístico, também, influencia: um indivíduo pode ter o seu valor majorado tanto quando faz parte de um grupo de indivíduos da mesma espécie, formando um conjunto, quanto se trata de um indivíduo único que se destaca dos demais pelo porte ou pela espécie rara ou remanescente da mata natural da região.

Mesmo com todas estas situações a se considerar, há sinais de uma mudança na cultura de valoração, ao menos no âmbito de políticas, com a iniciativa da Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos Locais -IBPES[40]- de desenvolver a primeira avaliação de valores da natureza legitimada por governos, levando em consideração diferentes modos de reconhecer a natureza e a importância dela, distinguindo os valores dela mesma -valores intrínsecos- dos valores que ela possui ao incitar o estabelecimento de relações desejáveis entre as pessoas e ela -valores relacionais- e da importância dos benefícios dela para as pessoas -valores instrumentais-. Esta iniciativa se baseia em estudos conduzidos em países como a Bélgica, a Noruega, a França, a Itália, a Austrália, a Nova Zelândia, os Estados Unidos, a Colômbia e o Brasil, com foco em áreas naturais florestais, ou áreas que se estudam para a mudança de uso do solo ou para a implantação de grandes projetos como hidrelétricas, não sendo alvo as áreas já urbanizadas e os remanescentes de conjuntos naturais nelas e áreas já antropizadas.

"Uma lição essencial que se extrai da discussão de exemplos práticos realizados é que a valorização integrada parece ser a coisa *natural* a se fazer, ao passo que as abordagens de valoração única são geralmente contestadas, descartadas ou, simplesmente, ignoradas na vida real"[41] (JACOBS, DENDOCKER, MARTIN-LOPEZ *et al*.; 2016. p. 217). Destas discussões, também, foram retiradas três prioridades para se estabelecer uma cultura para a valoração que permita sua aplicação efetiva e disseminação. São elas, segundo Jacobs, Dendocker, Martín-López *et al*. (2016. p.217):

> Proridade 1 – (Como) Alcançar a inclusão das partes interessadas e dos tomadores de decisão na formulação de pesquisas e na produção de conhecimento, para se incluir valores escondidos, lidar com a

[40] No original: Intergovernmental Platform on Biodiversity and Local Ecosystem Services.
[41] Tradução livre do autor do original: "An essential lesson drawn from this practice-oriented perspective is that integrated valuation seems to be the natural thing to do, whereas single-valuation approaches are often disputed, discarded or simply ignored in real life practice."

> assimetria de poder melhorar a relevância social de resultados de valoração;[42]
> Prioridade 2 – (Como) Combinar um conjunto de métodos apropriados, disciplinas e novas abordagens para se obter resultados de valoração mais compreensivos, aceitáveis e críveis;[43]
> Prioridade 3 – (Como) Visar e avaliar o impacto social de estudos de valoração integrada, para se avançar na contribuição efetiva da sociedade para os desafios sociais.[44]

No âmbito instrumental, dentre as ferramentas que servem para gerar cenários para o tratamento de conflitos cumpre destacar a *Análise Multicritério* que permite aos formuladores de políticas incluir um conjunto de critérios sociais, ambientais, técnicos, para se determinar o quão um serviço é relevante em relação aos demais, para a solução de um conflito de interesses.

São três as fases de uma Análise Multicritério: i – estruturação do problema com a identificação do contexto e de objetivos, critérios e opções para o tratamento de uma determinada questão - quem e o quê está envolvido, e como, impactos, custos-benefícios, critérios qualitativos etc.-; ii – realização de análises, com a verificação e organização e classificação dos dados coletados segundo a relevância e em função das diferentes opções e soluções, e suas ramificações estabelecendo critérios transformados em unidades mensuráveis comuns; e, iii - julgamento com a avaliação e exame de todas soluções, optando-se por aquela que seja mais adequada ao plano ou política (GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2010a), com base numa análise de sensibilidade para se verificar os efeitos das mudanças nos dados de entrada (dados geográficos e da preferência do tomador de decisão) nos dados de saída (cenário de alternativas) (MALCZEWSKI, 1999), ver figura 14, a seguir:

---

[42] Tradução livre do autor do original: "Priority 1. (How to) Achieve inclusion of stakeholders and decision makers in research design and knowledge production, to include hidden values, deal with power asymmetries and improve societal relevance of the valuation results."

[43] Tradução livre do autor do original: "Priority 2. (How to) Combine a set of appropriate methods, disciplines and new approaches to obtain more comprehensive, acceptable and credible valuation results".

[44] Tradução livre do autor do original: Priority 3. (How to) aim for and evaluate societal impact of integrated valuation studies, to advance effective contribution of science to societal challenges.

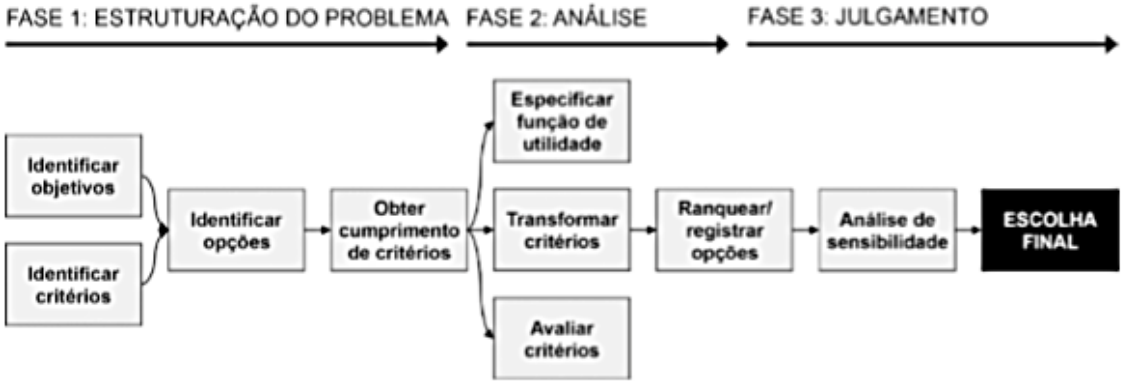


Figura 14 – Esquematização das fases da Análise Multicritério.
Fonte – Adaptado de Haljkowicz, 2008, *apud* GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2010a.

Ao tratarmos da arborização urbana, no âmbito do gestor municipal, porém, não estamos nos referindo a produtos a serem disponibilizados na forma de bens privados e sim à prestação de serviços parte de um sistema de gestão legal e democraticamente instituído, não estando presentes as questões mercadológicas, já que não se trata de transações econômicas e sim uma prestação de serviços que considera a alocação de recursos segundo uma lógica que não a de mercado, embora sofra influências dela.

Outra questão que se ressalta é a questão da orçamentação de equipamentos, sistemas e redes de infraestrutura. Cada vez mais, instalações e equipamentos considerarão a incorporação de serviços ecossistêmicos prestados por recursos naturais, em soluções baseadas na natureza, na criação de redes de infraestrutura verde deverão fazer parte do catálogo de equipamentos da rede de infraestrutura urbana, substituindo ou complementando as soluções usuais de infraestrutura, compondo uma rede a buscar ser cada vez mais sustentável. É importante que se possam ter devidamente orçadas, em valores financeiros, as diversas soluções projetuais que possam atender a uma demanda colocada pela sociedade, observando características de custos-benefícios, para se poder comparar a eficiência e eficácia de cada uma delas, e, então, permitir aos tomadores de decisão decidir pela adoção de uma ou de outra, ou por uma de soluções usuais e baseadas na natureza.

Em outras palavras, a valoração dos serviços ecossistêmicos pode ser aplicada ao planejamento urbano desde que se *utilize* a valoração como componente para a decisão no âmbito local e para filtrar as opções, *sejam admitidas*, também, abordagens convencionais de análise de custo-benefício, *tenha como objetivo* determinar o método mais adequado tendo em vista os usuários

finais e as partes e recursos envolvidos, *apresente* rigor ao estimar mudanças qualitativas e quantitativas, *haja ciência* na subjetividade da análise, o que exige transparência na exposição das suposições apresentadas, e *realize* uma análise para se determinar o quão sensíveis são os resultados com a mudança de variáveis (GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2010a).

A perda de serviços ecossistêmicos pode custar muito à sociedade, como a imposição de uma escassez hídrica ou a diminuição à resiliência às mudanças climáticas, mas a conservação dos serviços tem um custo e isso deve ser levado em conta na análise de custo-benefício, para se identificar as opções mais custo-efetivas para a conservação (GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2008).

As soluções baseadas na natureza têm muito mais a oferecer à ponderação dos gestores, uma vez que geralmente elas mesmo individualmente provisionam diversos serviços ecossistêmicos, ao contrário das soluções usuais, não só servindo para o atendimento de uma determinada demanda, para um determinado fim, mas produzindo outros benefícios, o que implica em dizer, agregando mais valor, e assim permitindo identificar a melhor estratégia para o bem estar humano e para a sustentabilidade, inclusive, econômica, para os locais (GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2010b). Esse valor agregado considerando outros serviços ecossistêmicos prestados é que muitas vezes não se tem em mente, mesmo quando está se tratando de questões unicamente relacionadas com o manejo dos recursos naturais no ambiente urbano. A abordagem até pouco tempo prevalecente com base na utilização da arborização urbana para fins de ornamentação da cidade é um exemplo típico da invisibilidade do valor agregado tanto a gestores quanto ao cidadão. A arborização urbana tem contribuído muito mais para a possibilidade da existência de atividades e qualidade de vida do cidadão urbano do que a visão é capaz de capturar e processar.

2.4 O Inventário arbóreo urbano

Aos poderes públicos é colocada a necessidade de se ter uma nova abordagem nos processos de gestão do espaço urbano visando promover o desenvolvimento sustentável. Nas palavras de Van Bellen (2004): “a sustentabilidade requer um padrão de vida dentro dos limites impostos pela natureza”, o que implica em considerar que ele deve observar o mais possível os limites

impostos pelo ecossistema no qual se realiza, no caso, o ecossistema urbano. Mais ainda, coloca ele que o processo de desenvolvimento deve estar adequado “às leis da física, especialmente às leis de balanço de massa e energia da termodinâmica” (VAN BELLEN, 2004), o que reitera a condição do ecossistema urbano ser um ecossistema para o qual se deve buscar o equilíbrio entre as entradas e trocas de energia e a geração e lançamento de resíduos.

Neste sentido, há que se lançar um novo olhar no território urbano e entendê-lo como suporte para implementação de uma infraestrutura verde, que é definida por uma rede de áreas naturais e áreas abertas fundamentais para o funcionamento ecológico do território, contribuindo para a preservação dos ecossistemas naturais, da vida selvagem, para a qualidade do ar e da água e para a qualidade de vida dos cidadãos (FERREIRA; MACHADO, 2010).

Para desempenhar plenamente seu papel, a arborização urbana precisa ser aprimorada a partir de um melhor planejamento. Ela deve ser considerada como um ativo (NEW YORK CITY, 2016), como são as ruas, as redes de esgoto e prédios públicos por fazer parte de uma rede de infraestrutura interligada, para que os benefícios auferidos em particular e no conjunto sejam os maiores.

Nesta toada, ter um inventário permite que se tenha conhecimento deste ativo para que sejam tomadas providências para maximizá-lo tanto nos resultados como no seu próprio tratamento:

> O conhecimento do patrimônio arbóreo permite um melhor planejamento da arborização, seja no processo de produção de mudas que pode se tornar orientado às necessidades mais imediatas de replantio em falhas, reposição programada e plantio de novas áreas, seja no planejamento e execução das atividades de manejo pelo conhecimento prévio da distribuição e do número de informações sobre porte e posição de plantio, seja no replanejamento de áreas arborizadas ou planejamento de novas áreas (FRANCO, 2006).

A realização de um inventário permite tomar conhecimento deste ativo, mas isso não serve de justificativa para o serviço em si, pois estamos tratando do objeto. O inventário enquanto um instrumento não se concretiza em si mesmo, devendo estar relacionado, antes de tudo, a uma necessidade:

> Executar um inventário da arborização significa avaliar a sua real importância e necessidade, os parâmetros a serem mensurados, seus custos, os principais métodos disponíveis, a equipe e os equipamentos necessários para a sua realização (SANTOS, 2000. p. 9).

O que se percebe é que eles estão muito relacionados à necessidade da realização de atividades de manejo na arborização, sendo o argumento do risco tanto ao patrimônio e à vida humana, bem como à própria arborização, em virtude de pragas que encontram no ambiente urbano condições propícias a prosperar, um fator que, primeiramente, tem servido para apontar a premência de se construir uma ferramenta que propicie informações para o manejo da arborização. No que se refere à arborização urbana, são muitas as abordagens para a criação de um sistema para o manejo dela, visando obter informações quali-quantitativas e que, ainda, possam ser considerados instrumentos de gestão democrática da política deste manejo.

Santos (2000) aponta que, a princípio e grosso modo, um inventário de árvores para a avaliação das árvores urbanas em logradouros públicos pode ter caráter quantitativo, qualitativo, ou de uma interação entre esses, ou seja, quali-quantitativo.

Takahashi (1994) elencou os objetivos gerais da elaboração de um inventário arbóreo como sendo: i - adquirir o conhecimento o patrimônio arbóreo; ii - definir uma política de longo prazo para a administração deste patrimônio; iii - poder se fazer previsões orçamentárias para o planejamento de ações futuras; iv - elaborar um programa de gerenciamento do patrimônio arbóreo; v - identificar necessidades de ações para o manejo das árvores; vi – estabelecer hierarquia de prioridades de intervenções; vii - planejar atividades de plantio em novas áreas; vii – planejar atividades de tratamento ou renovação de espécimes com a devida verificação de necessidades e localização deles; e, viii - fazer das árvores vetores de comunicação.

Nunes (1992) levanta a questão que mesmo no caso de avaliações quantitativas, com a intenção única de determinar o quantitativo de árvores num contexto, dificilmente isso é suficiente para produzir informações de maior consistência.

Mister se faz, então, agregar informações no mínimo acerca da distribuição de espécimes no contexto como um todo, de indicadores de composição percentual por espécie e do estado fitossanitário delas, tendo em conta a compatibilidade entre o porte dos exemplares, considerando suas partes –raiz, tronco e copa-, e o espaço que eles ocupam, e a ocorrência de problemas.

Thurman (1983) propõe uma sistematização transversal tripartite dos inventários: i- quanto à periodicidade, podendo ser *periódico* ou *contínuo*, entendendo-se ser imprescindível a atualização de dados, uma vez que o inventário estabelece um diagnóstico para uma determinada situação, assim sendo, no inventário periódico esta atualização se dá em períodos

pré-estabelecidos, ao passo que no *inventário contínuo* a atualização acontece continuamente como parte da rotina normal de trabalho, na qual dados recentes alimentam o sistema e podem ser prontamente disponíveis; ii - quanto à abrangência, podendo ser *completo*, *parcial* ou *por amostragem*, sendo que no *inventário completo* são coletados dados referentes a todos os indivíduos da população de árvores, resultando em informações exatas e de fácil compreensão, quando no *inventário parcial* opta-se pelo levantamento de determinadas regiões, áreas ou ruas, deixando as demais para um futuro tratamento, e ao se lidar com o *inventário por amostragem*, realiza-se o levantamento de apenas uma porção ou parcela da população arbórea; e, iii - quanto à especificidade, considera *sistemas gerais* ou *específicos*, ou seja, os *sistemas específicos* são aqueles desenvolvidos para determinadas cidades para uso próprio, tratando-se os sistemas gerais daqueles desenvolvidos para uso amplo.

No que se refere à classificação de parâmetros a serem avaliados para as árvores, Gerhold (1987), apresenta cinco possibilidades: i - pela *localização* delas, endereçamento, quadras, encaminhamentos etc.; ii - pelas suas *características*, como espécie, altura, diâmetro da copa etc.; iii - segundo as *características do meio*, como largura de vias e calçadas, presença de serviços, placas etc.; iv – segundo as *ações de manejo recomendadas*, como plantio, irrigação, poda etc.; e, v - segundo *serviços executados*, com a criação de um histórico de ações executadas em cada árvore via acumulação de cadastramentos sucessivos.

Milano (1988) chama a atenção para que se faça a diferenciação de caráter entre dois tipos de informações relacionadas a esses parâmetros: i - as *permanentes*, tais como o referenciamento da localização geográfica, ou o georreferenciamento, da posição do indivíduo arbóreo a ser cadastrado, e a respectiva identificação de espécie; e, ii - as *temporárias*, tais como altura, diâmetro da copa, estado fitossanitário e as próprias ações de manejo realizadas.

A questão da periodicidade de realização de levantamentos é colocada como um ponto central na manutenção do inventário, não só tendo em vista a atualização de dados acerca dos indivíduos arbóreos, mas de verificação da necessidade de adequação de métodos e parâmetros de realização dos trabalhos.

Para Thurman (1983) a realização do inventário está relacionada à obtenção de um diagnóstico para uma determinada situação, ou, pelo menos apresenta um diagnóstico para um determinado momento. Uma vez que o ambiente urbano apresenta uma dinâmica, é necessário que se realizem vistorias regulares para a atualização do seu banco de dados. Takahashi (1994) amplia

este princípio, entendendo que, para o manejo da arborização urbana, deve-se proceder a recorrentes coletas das informações temporárias, não só para atualizar a base de dados e planejar novas ações, mas para avaliar metodologias relativas ao manejo, o que pode considerar a reavaliação de parâmetros do sistema em virtude de novas situações detectadas na evolução do conjunto arborização e ambiente.

Não importa qual método que se indique para se realizar o levantamento das informações a serem consideradas para a constituição de dados e processos dos inventários arbóreos, o foco, invariavelmente, está no manejo da vegetação, entendendo o como sendo:

> [...] o conjunto de ações necessárias à implantação, manutenção e renovação dos espécimes arbóreos – [que] deve abranger todas as atividades que possibilitem a máxima oferta de serviços ambientais promovidos pelo estabelecimento e permanência do indivíduo arbóreo no ambiente urbano, preferencialmente, até completar seu ciclo de vida (PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2015. p. 275).

Definições como estas parecem colocar o manejo da arborização urbana apresentando um fim nela mesma -a finalidade do manejo de um exemplar visa a manutenção dele até se completar o seu próprio ciclo de vida-. Aponta-se, adequadamente, que o manejo possibilita a máxima oferta de serviços ambientais, mas como uma consequência natural e não algo que se busque relacionando-se estes serviços a uma política de gestão ambiental, o que parece dissociar a arborização do território que lhe é base e que é o objeto da política.

Freiria (2001), aponta que a política de gestão ambiental inclui duas abordagens: o planejamento e gerenciamento. Embora a coleta e manutenção de dados ambientais sejam necessários para o gerenciamento dos recursos patrimoniais, é através da atividade de planejamento que os recursos passam a fornecer informações e índices sobre a qualidade de vida no espaço urbano, para se poder promover o uso e a ocupação sustentáveis nas cidades. Para ele, as fases e as etapas da gestão urbana são aquelas descritas no quadro 10, a seguir, que, -embora não deva ser tomado como um modelo definitivo e pronto, haja vista a existência de tantas outras possibilidades de considerações a serem feitas acerca da gestão ambiental, não incorporando processos de monitoramento do cumprimento de objetivos e de reavaliação e retroalimentação da própria política- serve para demonstrar a alteração que se dá com a consideração de alguns pressupostos.

Política	Abordagens	Etapa	Descrição
Gestão ambiental	Planejamento ambiental	1	Definição dos objetivos do planejamento: aonde se quer chegar; meta(s) / resultados(s) a ser alcançados
		2	Inventário / banco de dados: levantamento quali-quantitativo de dados e informações sobre o objeto de planejamento para conhecimento dele.
		3	Diagnóstico: avaliação dos cenários passado e presente do objeto.
		4	Prognóstico: construção de possíveis cenários para o futuro.
		5	Métodos para a tomada de decisão: seleção de alternativas.
		6	Formulação de diretrizes: planos, programas e projetos.
	Gerenciamento ambiental	7	Processo de execução: execução de ações segundo diretrizes.
		8	Processo de controle: manutenção de sistema orientado para se atingir os objetivos

Quadro 10 – Fases e etapas da gestão ambiental.
Fonte – adaptado pelo autor de Freiria (2011. p. 156).

O ponto que se faz aqui é o deslocamento da atividade de *levantamento quali-quantitativo de dados e informações sobre o objeto de planejamento para conhecimento dele.* O levantamento que seria efetuado para o conhecimento com fins de se realizar o manejo, uma atividade de gerenciamento, considerada a partir da etapa 7, é adiantada para a abordagem de planejamento, para a etapa 2, agregando-se o banco de dados a um inventário.

Planejamento não só da atividade de manejo, como o planejamento de realização de novos plantios, de substituição de exemplares e de como se dá o manejo, mas planejamento integrado na política de gestão ambiental e para o atendimento dos objetivos nela expressos. Para isto, a consideração dos serviços ecossistêmicos associados à arborização urbana tem muito a oferecer, com a provisão de índices próprios e adequados relacionados às metas colocadas. Numa política com estas diretrizes, as árvores são consideradas elementos integrantes de uma infraestrutura verde. Ou seja, não se trata apenas de se considerar a arborização pública como um elemento que contribua para a consecução da gestão ambiental, mas sendo ela considerada integrada às demais atividades e processos, com a estipulação de metas e objetivos gerais para os quais se possa acompanhar como a performance da vegetação urbana, devidamente manejada, inclusive, contribui para o atendimento.

Com todo este cenário caracterizado vale a pena termos a referência sobre a abordagem utilizada para a realização de alguns inventários existentes para poder tomar conhecimento das metodologias utilizadas e localizar o inventário realizado por Belo Horizonte entre elas, porém há que se ter claro o papel de um inventário na administração municipal.

2.4.1 A relação entre inventário e patrimônio e as implicações culturais desta relação

Uma rápida consulta ao dicionário (HOUAIS; VILLAR, 2001) nos oferece uma pletora de significados ao verbete *inventário*, que se referem a áreas de interesse variadas, abrangendo desde o direito, a cultura e a psicologia:

> **inventário** *substantivo masculino* (séc. XIV conforme Índice do Vocabulário Português Medieval) **1** DIREITO SUCESSÓRIO descrição detalhada do patrimônio de pessoa falecida, para que se possa proceder à partilha dos bens **2** a ação intentada para a arrecadação e a posterior partilha desses bens (...) **3** por metonímia o documento ou papel em que estão enumerados esses bens **4** DIREITO CIVIL DIREITO PROCESSUAL no caso de separação judicial, descrição e avaliação dos bens do casal, quando estes não entram em acordo quanto à partilha dos bens **5** DIREITO COMERCIAL descrição e avaliação de todos os bens ativos e passivos, de uma sociedade comercial **6** levantamento minucioso dos elementos de um todo; rol, lista, relação <o inventário *das qualidades e defeitos de um político*> <o inventário *dos monumentos artísticos da cidade*> **7** qualquer descrição detalhada, minuciosa de algo ◙ **inventário cultural** levantamento dos bens considerados como representativo de uma cultura com vistas a sua preservação ◙ **inventário de personalidade** PSIC método para determinar os traços de caráter em um sistema de afirmações simples ou questões cujas respostas serão analisadas e avaliadas quantitativamente em função de categorias específicas ◙ ETIMOLOGIA latim imperial *Inventarĭum*, *ĭi* "id."do radical de inventum, spn. de invenĭre "achar". forma histórica. séc.XIV enuentario, séc.XIV auentayro, PARÔNIMO inventaio (fl. Inventariar).

Verifica-se que inventário é um termo que encontra grande ancoragem do direito, sendo que só a partir de sua sexta definição, e depois de muito tempo que prevaleceu a visão legal, temos um conceito que se relaciona com o tipo de instrumento que estamos tratando. Uma acepção correlacionada à questão da preservação de bens ambientais e culturais adveio da evolução do próprio conceito destes bens.

Valva (1998), em sua monografia, transcreve os documentos de referência não publicados do consultor da UNESCO Arango (1978), nos quais ele corrobora os achados de Houais e Villar (2001), explicando que, na perspectiva etimológica, a palavra *inventário* tem origem no termo do latim medieval *inventarium*, derivado, por sua vez, do termo do latim clássico *inventorium* e que implica na ideia de *encontra*r e *descobrir* -daí *inventar*, antes que *inventariar*-, sendo que, segundo, ainda, estas pesquisas, do ponto de vista histórico, o termo inventário "é usado a partir do séc. XVI", o que desloca a sua utilização em dois centenários da datação do dicionário, "e significa o conhecimento dos bens e demais coisas pertencentes a uma pessoa ou comunidade, feita com ordem e distinção" (ARANGO, 1978. A*pud* VALVA, 1998. p.38).

O trabalho de Arango (1978) aponta, no entanto, que foi a partir do séc. XIX que o uso legal deu ao termo *inventário* o caráter de conhecimento de um conjunto de bens em sua totalidade, tendo, então, o uso comercial administrativo, acrescido a acepção da definição precisa de valor econômico destes bens. Ao fazer a justaposição do conceito de *inventário* a outro de uso, então, corrente, o de *catálogo*, conclui que, tanto pelo ponto de vista etimológico quanto histórico, não existe uma diferença clara e precisa entre eles. *Catálogo*, entende ele, tem uso datado do séc. XIII, sendo derivado de um verbo grego que significa *enumerar* ou *listar*. A teoria contemporânea administrativa preferiu adotar o termo *inventário*, adotando-o como sinônimo da *determinação das dimensões de um recurso que possui valor*.

Estamos tratando de um procedimento primordial:

> A documentação possibilita a compreensão, o monitoramento e a manutenção dos bens culturais, atuando nos processos de conservação antes, durante e depois. É somente a partir de uma documentação exaustiva e coerente que se pode assegurar o rigor e precisão nas tomadas de decisão para a salvaguarda desses bens. Uma documentação bem empreendida permite uma melhor compreensão do valor econômico, histórico, científico, estético e social de um bem cultural (PANISSET, 2011. p.35).

O ato de inventariar dá nome às coisas, cria-lhes uma identidade, propicia a divulgação delas ao registrá-las, preserva e ordena suas memórias materiais e conceituais, e permite a disponibilização do acesso a elas. Inventariar adquire uma importância quer como ação de conhecimento que as tutelas das políticas culturais e de gestão do patrimônio histórico-artístico deverão ter em conta, quer enquanto instrumento fundamental de comunicação desse conhecimento ao público.

Existe um campo a ser investigado na elaboração de inventários urbanos para se poder implementar políticas de preservação mais eficazes (VALVA, 1988), a que Silva (2009) complementa, ressaltando que o inventário dá a saber de forma exata um patrimônio, "servindo para embasar as decisões sobre seu futuro", não sendo, então um instrumento de preservação em si mesmo, mas de reunião de informações precisas a permitir a tomada de decisão de qual melhor ação ou política a ser implementada para se obter os melhores resultados.

Mais que uma ferramenta de identificação e documentação de edificações, o inventário urbano pode servir também como suporte ao planejamento urbano e à gestão de bens de interesse ambiental e cultural. Além disso, quando realizado com a participação da população, tanto durante a elaboração quanto da divulgação das informações, "o inventário acaba tendo efeito

conscientizador e legitimador dos valores patrimoniais e culturais de uma sociedade" (MOTTA; SILVA, 1988. p. 22).

Uma questão subjacente na utilização do inventário, como citada por pesquisadores como Arango (1978) e instituições como o Conselho da Europa (1995), é a possibilidade de se ter alguma avaliação de valor do bem inventariado a partir da demonstração de benefícios que eles propiciam, especialmente quando se considera atividades que dependem de arrecadação de fundos e de suporte oficial. No entanto, ao mesmo tempo em que há crescente reconhecimento da importância dos resultados e dos impactos da avaliação, há uma grande dificuldade de aplicar métodos de avaliação na prática, como foram algumas conclusões do encontro do Centro Internacional para o Estudo e Restauro de Bens Culturais –ICCROM- realizado em Roma em 2013:

> Um avanço importante seria a criação de ferramentas compartilhadas para o planejamento e implementação de estudos de avaliação (por exemplo questionários de pesquisa, conjuntos de dados, e protocolos). Ferramentas comuns ensejariam a adoção de uma abordagem baseada em uma "extensa quantidade de dados" para a análise de pesquisas, abrindo o caminho em direção à coleta de dados comparativos, estabelecendo os parâmetros e o desenvolvimento de indicadores para o campo, e, a seu turno, gerando uma base quantificável para apoio ao desenvolvimento estratégico (HERITAGE, GOLFOMITSOU, 2015. p. 5)[45].

Inventário e patrimônio são termos intrinsicamente associados. Uma breve análise etimológica sobre o termo *patrimônio*, nos mostra que:

> **patrimônio** *substantivo masculino* (séc.XIII cf. Antônio Geraldo da Cunha) **1** herança familiar **2** conjunto dos bens familiares **3** *sentido figurado* Grande abundância; riqueza, profusão <*patrimônio artístico*> **4** bem ou conjunto de bens naturais ou culturais de importância reconhecida num determinado lugar, região, país, ou mesmo para a humanidade, que passa(m) por um processo de tombamento para que seja(m) protegido(s) e preservado(s) (...) **5** JURÍDICO conjunto dos bens, direitos e obrigações economicamente apreciáveis, pertencentes a uma pessoa ou a uma empresa ◙ **patrimônio da União** JURÍDICO universo de bens pertencentes à República Federativa do Brasil, e cuja defesa, conservação e guarda são atribuídos ao Serviço de Patrimônio da União ◙ **patrimônio líquido** JURÍDICO complexo dos valores econômicos de uma empresa, constituído pelo capital social, suas reservas, reservas de avaliação, e reservas de lucros ou prejuízos acumulados ◙

[45] Tradução livre do autor do original: "An important advance would be the creation of shared tools for planning and implementing evaluation studies (e.g. survey questionnaires, data sets, and protocols). Common tools would also enable a 'big data' approach to the analysis of surveys, opening the way towards the collection of comparative data, benchmarking and the development of indicators for the field, and in turn provide a quantifiable basis to support strategy development."

> **patrimônio público** JURÍDICO conjunto de coisas pertencentes às pessoas jurídicas de direito público, ou bens públicos de uso comum do povo, de uso especial e dominical ◙ ETIMOLOGIA latim *patrimonĭum*, *ĭi* 'patrimônio, bens de família, herança; posses, haveres'; ver *pater*-; forma histórica séc.XIII *patrymonyo*, séc.XIV *patrimonio*, ◙ SINÔNIMO/VARIANTE ver sinonimia de *pecúlio.*

Verifica-se que, etimologicamente, o verbete *patrimônio* possui a raiz *pater*, que é o mesmo radical de *pátria*, referindo-se a uma questão de origem do cidadão, do seu reconhecimento como pertencente a uma pátria, ou seja, à sua identidade com relação ao território. Daí o sentido de patrimônio enquanto bem ou conjunto de bens naturais ou culturais de importância reconhecida num determinado lugar, região, país, ou seja, um rol de elementos naturais e culturais que o cidadão entenda como formador da identidade de sua pátria. O conceito de inventário apenas serve para reforçar esta ideia, correspondendo ao documento no qual esses bens estão sendo arrolados.

A Convenção sobre a Proteção do Patrimônio Cultural e Natural (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA, 1972) acabou por incluir no rol de bens patrimoniais as criações da cultura e da natureza. Essa definição foi resultante da compreensão de que a identidade cultural de um povo é forjada no meio em que este vive, e de que as obras humanas mais significativas obtêm parte de sua beleza do lugar onde se encontram instaladas. O patrimônio considerado no duplo aspecto cultural e natural remetia à compreensão de que o Homem interage com a natureza e se faz necessário preservar o equilíbrio entre eles (ZANIRATO; RIBEIRO, 2006).

Toda essa discussão acerca de patrimônio cultural e ambiental, serviu, também, para a verificação que o conceito de *patrimônio* se distingue do de *herança* na medida em que os dois termos repousam sobre temporalidades sensivelmente diferentes: enquanto herança se define após uma morte ou ao momento da transmissão intergeracional, no patrimônio está designado o conjunto de bens herdados dos ascendentes ou reunidos e conservados para serem transmitidos aos descendentes (DESVALLEES; MAIRESSE, 2013).

Como resultado deste entendimento, foi feita essa distinção na legislação brasileira. A questão patrimonial foi colocada na Constituição da República Federativa do Brasil:

> CAPÍTULO I
> DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
> Art. 1º. Constitue o patrimônio histórico e artístico nacional o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil,

> quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico.
> § 1º Os bens a que se refere o presente artigo só serão considerados parte integrante do patrimônio histórico e artístico nacional, depois de inscritos separada ou agrupadamente num dos quatro Livros do Tombo, de que trata o art. 4º desta lei.
> § 2º Equiparam-se aos bens a que se refere o presente artigo e são também sujeitos a tombamento os monumentos naturais, bem como os sítios e paisagens que importe conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza ou agenciados pela indústria humana.
> [...]
> Seção II
> DA CULTURA
> Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:
> I - as formas de expressão;
> II - os modos de criar, fazer e viver;
> III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas;
> IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;
> V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico (BRASIL, 1988).
> [...]

As questões referentes ao patrimônio, no sentido jurídico comercial e de sucessão, foram afastadas do texto constitucional e deixados para serem tratadas no Código Civil (BRASIL, 2002), permanecendo na Carta Magna apenas as questões inerentes a valores individuais e sociais do povo brasileiro.

No âmbito do município de Belo Horizonte (FUNDAÇÃO MUNICIPAL DE CULTURA, 2019), essa discussão foi consolidada no entendimento que o patrimônio cultural é o que se constitui, ao longo do tempo, pelo conjunto das manifestações socialmente produzidas no campo das artes, nos modos de viver, nos ofícios, festas, lugares ou na *paisagem* da própria cidade, com seus *atributos naturais*, tangíveis, intangíveis e edificados. Nestas manifestações incluem-se as feições das edificações, do traçado da cidade, do desenho dos passeios, *das praças*, *do paisagismo*, das manifestações culturais, dos costumes, dos saberes, celebrações e práticas culturais são referências simbólicas e afetivas dos cidadãos em relação ao espaço vivido. Feições estas que formam a identidade e constituem a imagem da própria cidade. Preservar o patrimônio cultural de uma cidade significa manter vivas as marcas continuadas da história, assegurando a possibilidade da construção dinâmica da sua identidade e diversidade cultural.

2.4.2 Como os inventários arbóreos influenciaram e foram influenciados pelos serviços ecossistêmicos

O início da arborização urbana nos Estados Unidos teve como finalidade a melhoria e a ornamentação das ruas, como foi noticiado pela revista *New Yorker*, em 1885, ao citar que Washington era o exemplo mais bem sucedido desse pensamento (JONNES, 2016).

No entanto, desde então o país passou por levas de pragas que provocou profundas mudanças na composição das florestas e das florestas urbanas, o que fez com que se verificasse que as árvores tinham muito mais a oferecer ao ambiente urbano que ornamentá-lo e que cuidados deveriam ser tomados para o manejo da arborização urbana observando uma monta jamais imaginada.

No início do século XX, a Castanheira americana - *Castanea dentata* - foi atacada pelo fungo *Diaporte partasitica* Murrill, a partir de mudas de castanheiras trazidas da China, causando a supressão de milhões de exemplares, a ponto da espécie ter sido julgada erradicada do país (JONNES, 2019).

No fim dos anos 1920, as árvores da espécie Elmo Jefferson - *Ulmus americana* - foram atacadas por um fungo, a Doença do Elmo Holandês - *Dutch Elm Disease* – DED -, disseminado por besouros ao se alimentar de galhos das árvores, cujas fêmeas ao voar de árvore em árvore, depositavam nelas seus ovos. Também se verificou a transmissão entre árvores, por suas raízes. Supõe-se que o fungo tenha adentrado o país pela sua costa leste, tendo sido trazidos por nós de toras de outras espécies de elmo que foram importados da Europa com a finalidade de ser transformados em verniz. Essa infestação causou a perda de mais de 100 (cem) milhões de espécimes nas cidades e nas florestas (JONNES, 2016).

Nos anos 1990, é chegada a vez do Bordo da Noruega -*Acer platanoides*- de ser atacado pelas larvas do besouro asiático de chifre -*Anoplophora glabripennis* (Motschulsky)-, vide figura 15,

que, provavelmente, chegou ao país trazido da China em embalagens de equipamentos industriais e em seus *pallets*, o que custou a dizimação de centenas de milhares de indivíduos arbóreos.

Figura 15 – Vista dorsal do besouro asiático de chifre - *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky)-.
Fonte - Acervo de Joe Boggs, Ohio State University. Disponível em:
https://www.dec.ny.gov/animals/7255.html. Acesso em 8 set. 2019

A primeira década do séc. XXI foi testemunha do ataque ao Freixo americano, ou Marshall seedless -*Fraxinus pennsilvanica*- pelas larvas do besouro metálico Broca Esmeralda Acinzentada -*Agrilus planipennis* Fairmare-, vide figura 16, também, supostamente, trazido da China em embalagens, *pallets* e serragem, utilizadas para o transporte de mercadoria, levando ao perecimento de 8 bilhões de exemplares.

Figura 16 - Vista dorsal do besouro metálico Broca Esmeralda Acinzentada-*Agrilus planipennis* Fairmare-.
Fonte - Acervo Arborday Foundation. Disponível em:
https://www.arborday.org/trees/health/pests/emerald-ash-borer.cfm. Acesso em 8 set. 2019.

Embora essas perdas, por si só, devessem ser motivo de preocupação e chamada para ação, devido a monta de recursos que essa ação deveria abarcar, entendia-se que deveria ser construído um argumento mais robusto para poder sensibilizar as autoridades e fundações dispostas a financiá-la.

Como relata Jonnes (2016), disso bem entendia Rowan Rowntree, economista que havia, em seus tempos de estudante, trabalhado em atividades ligadas à botânica para conseguir fundos para a universidade, cujo primeiro emprego numa empresa de celulose muito o havia ensinado sobre reflorestamento, o que o incentivou a fazer um mestrado em ecologia florestal e um doutorado em geografia física. Após participar de uma conferência sobre florestas urbanas, na qual estas supressões haviam sido discutidas, passou a compreender que o caso para restaurar as florestas urbanas, em virtude das supressões havidas com pragas, precisava de um argumento muito mais forte do que apenas a beleza das árvores. Isso trouxe-lhe à mente o contato efetuado alguns anos antes por um recém formado em Harvard, Fred Bartenstein, que o havia procurado para tratar de meios de despoluir o ar e parar o lançamento de efluentes no rio Miami, querendo testar a possibilidade de ter as cidades trabalhando com as forças da natureza e não contra elas.

Rowntree e Bartenstein, juntos, passaram a formular questões como:

> Qual era o valor de uma árvore em particular? Qual era a estrutura e o caráter de toda uma floresta urbana? Quantos álamos, freixos e árvores do paraíso existiam em uma dada área metropolitana? Qual a idade e qual o porte delas? Quão saudáveis? Como as árvores interagiam com o ecossistema urbano na larga escala? Elas realmente afetavam a qualidade do ar? Qualquer um cuja casa da família era sombreada por um carvalho ou um bordo sabia do delicioso alívio que essas árvores proviam num dia quente de verão, mas o quanto realmente elas reduziam a necessidade de uso do ar condicionado? Quanto financeiramente elas economizavam nos gastos com energia? Quando tempestades desaguam, quantos litros d'água de chuva eram absorvidos por um bordo da Noruega e mantidos longe do sistema de drenagem já em estresse de desempenho? Qual o efeito que ruas com renque de árvores e paisagens urbanas ricas em árvores tinham para o comércio? Ou para o crime? Ou para o bem estar humano? As árvores aumentavam o valor dos imóveis? Como poderiam as árvores melhorar a vida urbana e a coleta de impostos? Como eram, sumariamente, no geral, os processos ecológicos e a estrutura das florestas urbanas? (JONNES, 2016. p. 167)[46].

A hipótese por trás destas questões era que, sendo possível se quantificar os benefícios, seria mais fácil convencer os agentes públicos que as árvores constituem um equipamento de

[46] Tradução livre do autor do original: "What was any particular tree worth? What were the structure and character of an entire urban forest? How many poplars, ashes or trees of heaven were there in a given metropolitan area? How old were those trees and what size? How healthy? How did trees interact with a greater urban ecosystem? Did they really affect air quality? Anyone whose family home was shaded by large oaks or maples knew the delicious relief those trees provided on a hot summer day, but how much did they actually reduce the need for air-conditioning? How much money did trees save in energy costs? When thunderstorms lashed down, how many gallons of rainwater did the leaves of a Norway maple absorb and keep out of the stressed sewer system? And what effect did tree-lined streets and tree-rich landscaping have on commerce? Or crime? Or human well-being? Did trees raise property values? How might trees improve city life and city revenues? What were, in short, the overall ecology and structure of urban forests?".

infraestrutura verde e não só um recurso para a ornamentação, ou pior ainda, apenas um peso para a administração pública - em função do quanto custam as pragas. Para eles a relação entre pessoas e árvores deveria ser expressa em termos pecuniários. Num tempo no qual as cidades americanas estavam sitiadas por problemas, acreditavam que somente a inovação científica e dados brutos poderiam reestabelecer o *status* das árvores como essenciais à vida urbana (JONNES, 2016. p.167).

Com isso começaram a desenvolver métodos para determinar, por exemplo, o quanto as árvores contribuem para reduzir a vazão superficial de águas torrenciais, tendo sido verificado pelo *Estudo de Controle Climático de Dayton* (ROWNTREE *et al.*, 1982), numa cidade no Ohio, que as árvores contribuíam com até mais de 10% (dez por cento). Com o uso de modelos, chegaram a publicar que a arborização e a vegetação arbustiva contribuíam para atenuar em 25 (vinte e cinco) a 50% (cinquenta por cento) os efeitos da ilha de calor na maioria das cidades nas áreas comerciais.

No quadro nacional norte americano, em 1987, apenas a cidade de Lansing, no Michigan, havia plantado tantas árvores quanto havia suprimido nos dez últimos anos. Um terço das cidades havia plantado uma árvore a cada oito suprimidas, e a metade das cidades pesquisadas, apenas 25% (vinte e cinco por cento) do que havia perdido. Nova York havia perdido, aproximadamente, 175.000 (cento e setenta e cinco mil) árvores, o que representava 25% (vinte e cinco por cento) do contingente arbóreo que tivera. Em 1988, o que restava de 16.000 (dezesseis mil) árvores que já tinham fenecido há mais de um ano foram removidas em Nova York, tendo a cidade plantado 8.200 (oito mil e duzentas) árvores em reposição (JONNES, 2016). Naquele ano fora lançado pelo U.S. Forest Service, em parceria com outras instituições o Programa Global ReLeaf[47] (AMERICAN FORESTS, 2019), que tinha como palavra de ordem: *Plante uma árvore – Refresque o globo* e que tinha a intenção de promover o plantio de cem milhões de árvores em quatro anos.

Em 1989, o presidente Bush lançou o programa *América, a bela* -America the beautiful-, que pretendia plantar um bilhão de árvores por ano.

Até 1989, pouca pesquisa científica havia sido feita dirigida às questões colocadas por Bartenstein e Rowentree. Foi quando, então, Rowentree fora chamado, por Edith Makra, uma

[47] ReLeaf - algo como *ReFolha* - aqui faz um jogo de palavras com o termo homófono *Relief*, que significa trazer alívio, mitigação.

arborista, para desenvolver um projeto de US$ 900,000 (novecentos mil dólares americanos) em Chicago, para compor uma equipe com Gregory McPherson e David Nowak. McPherson, acabara de obter seu doutorado, cuja tese envolvia a modelagem de árvores urbanas para quantificar o papel delas na redução do custo energético para o resfriamento da ilha de calor urbano, e Nowak estava desenvolvendo um modelo computacional para quantificar a remoção de poluição do ar e a absorção de dióxido de carbono para floresta urbana de Oakland.

Os trabalhos se iniciaram por um estudo da história da floresta urbana de Chicago para se chegar ao entendimento do que eram e representavam à época e pela realização de censos amostrais em lotes tomados ao acaso, para a utilização destas amostras em modelagens e, cientificamente, calcular um valor monetário a cada espécie acerca do quanto, coletivamente, elas promoviam a limpeza do ar, diminuíam custos domésticos com eletricidade, atenuavam o efeito da ilha de calor e sequestravam carbono.

Foram empregadas fotografias aéreas de 652 (seiscentos e cinquenta e dois) lotes testados, dos quais 213 (duzentos e treze) eram urbanos propriamente, abrangendo cerca de 24,5 m² (vinte e quatro metros e cinquenta centímetros) de diâmetro, considerando áreas ocupadas por rodovias, ruas, edifícios, centros comerciais, escolas, estacionamentos, parques, lotes baldios etc. Calculou-se a área total de folhas na superfície das copas das árvores das espécies mais comuns locais, assim como o volume e a altura da copa ao solo em oito pontos.

Os primeiros resultados foram apresentados em 1992, no relatório *Projeto Clima da Floresta Urbana* - Urban Forest Climate Project -, apresentando questões no manejo da floresta urbana de várias abrangências e urgências, apontando os vários serviços que as árvores prestam (MCPHERSON; NOWAK, 1992).

Em 1994, foi publicado o documento com 210 (duzentas e dez) páginas de textos, mapas, tabelas e gráficos, denominado *Ecossistema da Floresta Urbana de Chicago: Resultados do Projeto Clima da Floresta Urbana* (MCPHERSON; NOWAK; ROWNTREE, 1994).

Através deste documento, pode-se saber que 416.000 (quatrocentas e dezesseis mil) árvores urbanas, que representavam 10% (dez por cento) da floresta urbana, eram responsáveis por um quarto da superfície de dossel foliar das árvores. Esse dossel, que representava 11% (onze por cento) da área da cidade, precisaria ser o dobro para que fossem atingidos os objetivos por eles estipulados, o que apontou para a necessidade de se realizar plantios. A grande maioria das árvores era das espécies Bordo da Noruega -*Acer platanoides*- e Gafanhoto de mel -*Gleditsia*

triacanthos-, indicando a necessidade de se ampliar a palheta de espécies a serem empregadas, tendo em vista o caso de pragas, como a que afetou o Elmo Jefferson -*Ulmus americana* Jefferson- e provocou a desarborização de setores inteiros das cidades. (JONNES, 2016. p. 205).

Pela primeira vez foi descrito como a floresta urbana de Chicago contribuía para a redução do dióxido de carbono e como a floresta urbana afetava o microclima, e, assim, como afetava o uso de energia e a contenção da vazão superficial nos bairros residenciais.

Concluiu-se que a sombra de uma árvore frondosa localizada a oeste de uma residência de alvenaria típica poderia reduzir o consumo de energia com o uso de ar condicionado entre 2 (dois) e 7% (sete por cento). Três árvores com mais de 8 m (oito metros) de altura localizadas de modo a projetar o máximo de sombra e proteção contra ventos poderia proporcionar uma economia no consumo doméstico de energia entre US$ 50 (cinquenta) a 90 (noventa dólares americanos), o que equivale entre 5 (cinco) a 10% (dez por cento) de uma conta elétrica para aquecer ou resfriar ambientes. Plantar árvores em bairros densamente construídos cujas altas temperaturas fazem deles ilhas de calor, promovendo a responsabilidade utilitária do plantio, poderia ajudar mais ainda no controle de gastos com taxa de energia, podendo postergar a construção de novas usinas de produção de energia elétrica, ao se reduzir o pico de horário de uso de sistemas de ar condicionado (MCPHERSON; NOWAK; ROWNTREE, 1994).

Estimou-se que as cerca de quatro milhões e cem mil árvores da floresta urbana de Chicago, no ano de 1991, removeram algo como 17 ton (dezessete toneladas) de monóxido de carbono, 93 ton (noventa e três toneladas) de dióxido sulfúrico, 98 ton (noventa e oito toneladas) de dióxido de nitrogênio, 210 ton (duzentas e dez toneladas) de ozônio, e 234 ton (duzentas e trinta e quatro toneladas) de material particulado do ar, serviços estes estimados no valor de um milhão de dólares americanos. Em bairros residenciais, projetou-se que uma arborização luxuriante poderia contribuir em até 15% (quinze por cento) para a melhoria da qualidade de ar em horários de pico se as árvores fossem plantadas em locais estratégicos, prestando um serviço ainda mais relevante na melhoria da qualidade do ar, reduzindo a poluição que seria atribuída aos custos de energia, o que representaria ganhos adicionais não computados (MCPHERSON; NOWAK; ROWNTREE, 1994).

Estas cifras expressivas representam grandes injunções no ambiente político-administrativo. Embora tenham sido limpas 652 ton (seiscentas e cinquenta e duas toneladas) de gases e material particulado do ar, essa medida representa apenas 1% (um por cento) do total de poluentes lançados no ar de Chicago pelo tráfego de veículos, usinas de energia, e milhões de

edifícios. No entanto, nenhum político esclarecido poderia descartar a significância dessas descobertas (JONNES, 2016. p. 206).

O que estes estudos, de fato, demonstraram, é que as árvores têm de ser consideradas como elementos essenciais de infraestrutura verde, um investimento que tem capacidade de gerar múltiplos benefícios acerca de serviços durante décadas.

Essas mesmas árvores foram responsáveis pelo sequestro de cerca de 150.000 ton (cento e cinquenta mil toneladas) de carbono por ano, o que, também parece ser uma quantia enorme, mas o que equivale ao que a cidade emite apenas em uma semana (JONNES, 2016. p.207).

No capítulo final do documento são lançadas a questões: "*Vale a pena despender esforços para o manejo das árvores? Os benefícios que elas proporcionam excedem os custos? Se a resposta for sim, em quanto?"* (MCPHERSON; NOWAK; ROWNTREE, 1994. p.131). Os autores concluem que no caso de Chicago o valor dos benefícios supera o valor de plantio e manejo das árvores, considerando a economia com energia elétrica, mitigação da poluição do ar, a diminuição da vazão de escoamento superficial de águas torrenciais e outros benefícios, advindos de estudos de outros autores como, por exemplo, sobre a valorização de imóveis cujas ruas ou jardins são arborizados quer seja pela sombra produzida, quer seja pelo prazer estético proporcionado ao conjunto. A cifra a que se chegou para os serviços prestados por uma árvore, durante o período de sua vida, era de US$ 402.00 (quatrocentos e dois dólares americanos), equivalendo a três vezes mais o valor de custo de plantio e manejo dela ao longo de trinta anos. Um artigo publicado no New York Times acerca desses achados apresentou a manchete: "Dinheiro crescendo em árvores? Não, mas estudo descobre algo bem próximo a isto" (JONNES, 2016. p. 208).

Em 1999, Scott Maco, recém contratado por McPherson, começou a desenvolver o *software Street Tree Resource Toll for Urban Forest* –conhecido pelo acrônimo STRATUM-. Nesta época, Nowak estava atualizando seus modelos, chegando ao *Urban Forest Effects* –UFORE-, e, para tornar os seus dados disponíveis para um audiência maior de técnicos, "iniciou ele uma colaboração com Gregory Ina, gerente de Sistemas de Informações Geográficas, do Grupo de Pesquisas Davey, uma divisão da firma de arboricultura Davey Tree Expert Company". (JONNES, 2016. p. 273).

O *software* UFORE constitui a base dos sistemas que vieram depois. A premissa básica por trás dele é que a estrutura da arborização urbana afeta os serviços que ela provê e que valores podem ser a ela ser atribuídos, com base na apurada avaliação da estrutura e que estimativas melhores

dos serviços prestados e dos valores atribuídos a estes serviços podem ser produzidas. O procedimento que se emprega para a estimativa de atributos estruturais é o amostral -por exemplo, composição de espécies, quantidade de árvores, distribuição de diâmetro- num sabido erro amostral. A informação estrutural aferida é utilizada para estimar outros atributos estruturais – por exemplo, área foliar, biomassa foliar e da árvore- e incorpora dados ambientais locais para estimar vários atributos funcionais – por exemplo, remoção de poluição do ar, sequestro de carbono, efeitos em energia em edifícios (NOWAK; CRANE; STEVENS, *et. al.*, 2008).

As variáveis a serem coletadas para a alimentação do banco de dados do UFORE, com vistas a efetuação de análises são as descritas no quadro 11, a seguir.

Variável	Descrição
ID da Árvore	Número único que identifica a árvore.
Distância e direção do centro da área considerada – PMA-	Ponto de Medida da Árvore, usado para identificar e localizar as árvores em medições futuras. Distância em m ou pol, direção em graus.
Código da espécie (A, C, E, S, V)	Espécies segundo uma lista padrão, contendo cerca de 10.000 espécies de arbustos e árvores.
Quantidade de DAP anotados.	Para árvores com mais de um tronco, caule ou estipe.
DAP (C, S)	Diâmetro à Altura do Peito (m ou pol) para todos os troncos, caules ou estipes anotados.
Altura anotada do DAP	Caso a medida não seja feita a 1,37 m, ou, 4,5 pol.
Altura Total (A, C, E, S, V)	Altura até o topo da árvore (m ou pol).
Altura até a base da copa (A, S, V)	Altura da parte viva da copa ao solo (m ou pol).
Diâmetro da copa (A, S, V)	Anotado por duas medições da largura da copa (N-S e L-O) (m ou pol).
Percentagem faltante da copa (A, S, V)	O percentual do volume da copa que não é ocupado com folhas, a partir de duas medidas perpendiculares da falta de massa foliar das quais anota-se a média para 5% do total de árvores.
Senescência de folhas na copa (C, E, S)	Percentual de folhas em estado de senescência na copa, anotando-se a média para 5% do total de árvores.
Percentagem impermeável sob a copa (H)	Percentual de terreno impermeável sob a projeção da copa árvore.
Exposição da copa à luz (C, S)	Quantidade de lados da copa que recebe luz solar do alto, usada para estimar taxas de competição e de crescimento.
Distância e direção de espaços com condicionamento térmico em residências (E)	Medidas para árvores com, no mínimo, 6,1 m ou 20 pés de altura, a uma distância de até 18,3 m ou 60 pés, de estruturas com até três andares.
Árvore de logradouro	Sim ou Não – usado para estimar a população de árvores em logradouros.
Status da árvore	Indica se a árvore é nova ou foi removida desde o último período de medição.
Variável utilizada para avaliação: A – remoção de poluição atmosférica; C – sequestro ou armazenamento de carbono; E – conservação de energia; H- Efeitos hidrológicos; S – informação estrutural da árvore.	

Quadro 11 – Variáveis acerca de árvores coletadas para efeito de análises no modelo UFORE com a razão associada da coleta de cada uma.
Fonte – Tradução livre do autor de Nowak, Crane; Stevens *et al*., 2008. p 349.

Várias cidades começaram a utilizar as fotos aéreas Landsat, com as imagens de 1972 e 1993, com a utilização do programa CITYgreen (WONG, 1999), para verificar quanto de cobertura vegetal haviam perdido nesse período e os resultados foram muito preocupantes. Atlanta e Washington, por exemplo, “haviam perdido quase 65% (sessenta e cinco por cento) de sua cobertura vegetal, muito em função das pragas e supressão das árvores atingidas e da não reposição com novos plantios” (JONNES, 2016. p. 275).

Análises de imagens de satélites foram feitas em muitos locais, sempre com o mesmo resultado, chamando a atenção de autoridades, políticos e de filantropos que começaram a financiar estudos sobre como lidar com o problema (WONG, 1999).

Em novembro de 2002, o Programa de Floresta Urbana e Comunitária do Serviço Americano de Florestas -U. S. Forest Service-, passou a ser dirigido por Mark Buscaino, com mestrado em Ciências Ambientais e Silvícolas na Universidade de Syracuse, tendo trabalhado florestas urbanas em Nova York e Washington. Ele foi apresentado por Nowak a Greg Ina, da Davey Tree, "que ofereceu US$ 150,000 (cento e cinquenta mil dólares americanos) para o desenvolvimento de um *software* sobre benefícios advindos das árvores para o U. S. Forest Service" (JONNES, 2016. p. 275). Em 2004 estabeleceu-se que o objetivo era desenvolver, com base no modelo UFORE, um *software* numa plataforma simples para o desenvolvimento, a disseminação, o apoio e o refinamento de modelos e análises, quando então foi cunhado o acrônimo *i-Tree*, para o *Inventário de Recursos Arbóreos: Econômico e Ambiental -Inventory of Tree Resources: Economic and Environmental*-. Em 2005, também Maco foi trazido para este projeto. Além da Davey Tree, outros parceiros passaram a apoiar o projeto, como a Sociedade de Arboristas Municipais - Society of Municipal Arborists - e a Fundação do Dia Nacional da Árvore – National Arbor Day Foundation - (JONNES, 2016).

Em 2002, Washington realizou seu inventário de árvores, tendo desenvolvido seu próprio sistema, e obteve o resultado que, um terço das 136.000 (cento e trinta e seis mil) árvores de logradouros públicos tinham fenecido ou estavam em estado de senescência. Havia 32.000 (trinta e duas mil) covas vazias, e a cidade tinha perdido 30.000 (trinta mil) de seus elmos americanos e um total de 38.000 (trinta e oito mil) árvores. Dois terços do que restou era constituído por carvalhos e bordos (JONNES, 2016).

Embora tantas considerações sejam feitas sobre os serviços prestados pelas árvores urbanas, o caso de Washington é mais um a reiterar a grande ênfase que os inventários têm colocado na atividade de manejo das árvores. Foi a partir desta ênfase que foi cunhado o lema dos arboristas nos Estados Unidos: "Right tree, right place" -A árvore certa, no lugar certo-, assumido pelas entidades que os congregam, a partir de artigo publicado no Journal of Forestry (MINCKLER, 1941). Num folheto eletrônico que a ONG The Nature Conservancy divulga na página dela, reitera-se esta abordagem, conforme se verifica na figura 17, a seguir.

Figura 17 – Cabeçalho de folheto eletrônico publicado pela ONG The Nature Conservancy sobre *Melhores práticas de manejo: árvore certa, lugar certo*.
Fonte – Sítio internet da ONG. Disponível em: https://healthytreeshealthycitiesapp.org/docs/BMP_Right%20Tree%20Right%20Place.pdf. Acesso em 21 jun. 2020.

O assunto do folheto são as boas práticas de manejo, e nele se recomenda que, para escolha de espécies para a composição da arborização urbana, sejam levados em consideração fatores como o tipo de solo, o clima e o espaço disponível para o indivíduo arbóreo se desenvolver considerando o subsolo, para o desenvolvimento de raízes, e o espaço aéreo, para o desenvolvimento da copa. Questões relacionadas à espécie e às condições do local no qual vai ser definitivamente plantada, ou para o qual vai ser transplantada.

Desde então, a plataforma i-Tree foi redesenhada desde seu lançamento e já gerou subprodutos como o "Calculador de Benefícios das Árvores" -Trees Benefits Calculator-, que possibilita ao cidadão determinar o valor das árvores de sua residência (JONNES, 2016).

A partir desta abordagem,

> [...] as autoridades de cidades com visão de futuro, como Los Angeles, Philadelphia, Seattle e Nova York, estão considerando as árvores como uma parte essencial da infraestrutura verde, incorporando-as em seus planos para amenizar o efeito das ilhas de calor, limpar o ar poluído, e para mitigar os flagelos de águas torrenciais poluídas, enquanto desfrutam do bônus de tornar as ruas das cidades mais bonitas, mais saudáveis, e mais amigáveis aos humanos (JONNES, 2016. p. 290)[48].

Aparentemente, um argumento diferente daquele que trouxe as árvores para a cidade, mas que só serve para reforçá-lo. Mas, mesmo para este recorrente argumento estético, que significa a

[48] Tradução livre do autor do original: [...] "forward-thinking cities – Los Angeles, Philadelphia, Seattle and New York – officials were now viewing tress as an essential part of green infrastructure, incorporating them into plans to cool down urban heat islands, clean polluted air, and mitigate the scourge of polluted storm water while providing the bonus of making city streets more beautiful, more healthful, and friendlier to humans".

prestação de serviço ecossistêmico cultural, é possível se criar classes de avaliação e expandi-lo.

Geoffrey H. Donovan, economista, conduziu uma pesquisa a partir de 2007 e, e em 2010, publicou um relatório na revista *Landscape and Urban Planning*, com o título *Árvores na Cidade: Precificando as árvores das ruas de Portland, Oregon*, a partir de um modelo hedônico de precificação, tendo concluído que, o conjunto de árvores com copa lindeiras a um imóvel residencial, perfazendo uma área com uma das dimensões de 30,5 m (trinta metros e meio), adicionava o valor de US$ 8,870 (oito mil oitocentos e setenta dólares americanos) ao valor da residência, o que não só beneficiava o dono do imóvel, como gerava plantas fiscais com valores diferenciados de impostos para essas edificações (DONOVAN; BUTRY, 2010).

Em 2011, Donovan foi além e publicou um artigo *Árvores urbanas e o riscos de mau resultados em nascimentos,* na publicação *Health & Place*, a partir da coleta de dados acerca de 5.696 (cinco mil, seiscentos e noventa e seis) partos realizados em Portland, a partir da geocodificação de residências unifamiliares relacionadas a fotografias aéreas, tendo sido calculada a área de dossel das árvores utilizando zonas de amortecimento considerando raios de 50, 100 e 200 m (cinquenta, cem e duzentos metros) ao redor de cada unidade. Estes dados foram cruzados com anotações em registros de nascimento e dados fiscais, tendo sido encontrado nesse estudo que cada incremento de 10% (dez por cento) na área de cobertura do dossel das árvores reduzia a quantidade de partos realizados com menor período de gestação na proporção de 0,14% (quatorze décimos por cento), o que sugeria que o ambiente arborizado e vegetado afeta no resultado de partos, e que a redução do *stress* é um mecanismo biológico com ligação plausível com espaços arborizados, o que significa o nascimento de bebês mais sadios (DONOVAN *et al.*, 2011). “Estes resultados encontraram semelhança a estudos realizados na Califórnia, na França e na Espanha” (JONNES, 2016. p. 323).

Aprofundando seus estudos, Donovan, a partir da perda de 100 milhões (cem milhões) de árvores em 1.296 (mil duzentos e noventa e seis) condados de 15 (quinze) estados, devido a ação do besouro metálico Broca Esmeralda Acinzentada -*Agrilus planipennis* Fairmaire – publicou, com seus colegas, um artigo no *American Journal of Preventive Medicine*, no qual indicam ter havido uma quantidade adicional de 6.113 (seis mil cento e treze) mortes relacionadas a doenças respiratórias e 15.080 (quinze mil e oitenta) mortes relacionadas a condições cardiovasculares. Segundo essa análise, as árvores não só melhoram a saúde das

pessoas, mas a falta delas pode implicar em morte dessas pessoas – o que implica em enormes benefícios para a saúde pública (DONOVAN *et al*., 2013).

Roger Ulrich (1984), paisagista, publicou na revista *Science* um artigo intitulado *Vista de uma janela pode influenciar na recuperação de cirurgias*, explicando que quando as pessoas em período pós cirúrgico tinham a vista de grupos arbóreos se recuperavam mais rápido e tomavam menos remédios que um grupo de controle cuja vista de seus quartos era uma parede de tijolos.

A este estado, o jornalista Eric Jaffe se referiu, entendendo que "quando estamos interagindo com a natureza [...], nós usamos uma forma indireta de atenção que, essencialmente, dá ao nosso cérebro uma chance de restaurar, algo como um sono" (JAFFE, 2012)[49]. As árvores e a floresta urbana são as *manifestações* naturais mais próximas a nós (JONNES, 2016).

Experimentos realizados em Chicago pela psicóloga Frances E. Kuo e pelo paisagista William Sullivan, foram resumidos num artigo da revista *Environment and Behavior*, na ideia que as pessoas com menos acesso a recursos naturais estão mais inclinadas a estados de estresse e ansiedade, o que é aferível via pressão arterial e de padrões observados nos sistemas nervoso e endócrino (KUO; SULLIVAN, 2001).

Em artigo publicado na *Discover Magazine*, a psicóloga Elizabeth Preston (2015) questiona por que as árvores influenciam positivamente para a saúde: *Ar mais puro? Uma cidade mais bonita, talvez? Mais motivação para sair e se exercitar?*

A resposta proposta por Marc Berman, outro psicólogo, é que diferentes mecanismos entram em cena e agem no organismo, mas que a ciência tem muito a descobrir, ainda (BERMAN, 2012). Jonnes (2016) contribui para o debate colocando que resultados como os obtidos da plataforma i-Tree demonstram haver meios práticos de se avaliar os serviços prestados pela arborização urbana.

Atualmente, a plataforma i-Tree integra vários aplicativos, cada um com uma finalidade específica, dentre eles, o i-Tree Eco fornece informações sobre os recursos das *florestas urbanas* e os serviços ecossistêmicos que ela presta, com vistas a melhoria da gestão da

[49] Tradução livre do autor do original: [...] "when we´re interacting with nature" […] "we use an indirect form of attention that essentially gives our brain a chance to refresh, much like sleep".

qualidade ambiental e de programas de silvicultura urbanos. Os próprios pesquisadores que estiveram à frente dos trabalhos para a construção do modelo computacional reconhecem que ele fornece quantificações funcionais calculadas por meio de algoritmos, o que torna difícil a aferição em campo e constitui uma limitação (NOWAK; CRANE; STEVENS *et al*., 2008).

O sistema dispõe da funcionalidade *International Projects* que permite a parametrização do modelo para adequação a ambientes e locais variados nas diversas localizações no mundo, como a classificação climática no padrão Köppen-Geiger, condições pluviométricas, caracterização edáfica etc. Os atributos considerados e que devem ser agregados para caracterizar o local de interesse são aqueles relacionados no quadro 12, a seguir.

CAMPO	DESCRIÇÂO	OBRIGATORIEDADE
Continente	Nome do continente ao qual pertence o local.	Sim.
Nação	Nome da nação à qual pertence o local.	Sim.
Tipo de localização	Tipo do local (descrição administrativa: cidade, área metropolitana, região etc.).	Sim.
Moeda	Identificação da moeda utilizada no local.	Sim.
Latitude	Latitude, em graus decimais, do ponto central do local.	Sim.
Longitude	Longitude, em graus decimais, do ponto central do local	Sim.
Elevação	Elevação a partir do nível do mar, em metros, do ponto central do local.	Sim.
Região climática	Classificação climática no padrão Köppen-Geiger do local. Utilizado para se calcular os efeitos estimados para a conservação de energia.	Sim.
Emissões relativas à eletricidade	Quantidade de CO_2, em quilogramas emitido por cada kWh de consumo de eletricidade no local.	
Dias por ano que as árvores apresentam folhas	Quantidade de dias do ano (1 a 365) primaveris.	
Dias por ano que as árvores não apresentam folhas	Quantidade de dias do ano (1 a 365) outonais.	
Fuso horário GMT	Diferença de horário entre o local e o horário principal de Greenwich (Greenwich Mean Time).	
Temperaturas mornas	Campo a ser preenchido segundo orientações se as temperaturas de verão forem superiores a 25°C.	Sim.
Abundância de chuvas	Campo a ser preenchido segundo orientações se o índice pluviométrico for acima de 1.000 mm por ano.	Sim.
Abundância de vegetação	Campo a ser preenchido segundo orientações se a cobertura vegetal exceder a 50% da área do local.	Sim.
Neve	Campo a ser preenchido segundo orientações se a queda de neve for superior a 10 cm por ano.	Sim.
Ozônio	A profundidade da camada de ozônio no local.	Sim.

Quadro 12 – Atributos do local requeridos para cadastramento na plataforma i-Tree, na funcionalidade International Projects.
Fonte – Elaborado pelo autor com base nas informações apresentadas no portal internet i-Tree. Disponível em: https://www.itreetools.org/documents/4/InternationalProjects_2019.10.19_XcOGwNn.pdf. Acesso em 1º jun. 2020.

A funcionalidade *i-Tree Species* integra o banco de dados da plataforma que compreende atributos relativos às várias espécies arbóreas, com finalidade de estabelecimento de relações entre a taxonomia e o desempenho das espécies na prestação de serviços ecossistêmicos e permite a inclusão de atributos que são específicos de cada indivíduo arbóreo, como altura, diâmetro à altura do peito -DAP-, idade, coletados em levantamentos -inventários- realizados,

que vão interferir na quantificação da prestação desses serviços. Os atributos das espécies são os que se seguem apontados no quadro 13.

CAMPO	DESCRIÇÃO	FINALIDADE	CATEGORIAS
Gênero.	Identificação do gênero da espécie.	Para estabelecer classificação taxonômica.	
Espécie.	Identificação da espécie.	Para estabelecer classificação taxonômica.	
Família.	Identificação da família da espécie.	Para estabelecer classificação taxonômica.	
Ordem.	Identificação da ordem da espécie.	Para estabelecer classificação taxonômica.	
Classe.	Identificação da classe da espécie.	Para estabelecer classificação taxonômica.	
Nome comum.	Identificação do nome comum da espécie.	Para estabelecer classificação taxonômica.	
Código da espécie.	Identificação do código alfanumérico da espécie.	Identificador único da espécie fornecido pelos administradores.	
Forma de crescimento (Hábito).	Forma esperada da espécie no ambiente natural.	Para caracterização do tipo vegetal.	Árvore, arbusto, palmeira.
Modelo de arquitetura caule-galhos.	Característica de disposição de galhos e folhas em caules.	Para verificação de projeção e densidade da copa e da disposição de galhos e folhas.	Lenhosa, palmeira, pícea, pinho.
Caducifolismo.	Característica da queda de folhas da espécie.	Para verificação de sazonalidade de prestação de serviços.	Perene, decídua, semiperene.
Taxa de crescimento.	Taxa esperada de crescimento diametral do tronco para a espécie.	Para verificação de intensidade de prestação de serviços em diferentes fases de crescimento.	Rápida, moderada, lenta.
Longevidade.	Período de vida esperado em anos, para a espécie.	Para verificação de período de prestação de serviços.	Longa, moderada, curta.
Altura no estágio maduro.	Altura que se espera que a espécie atinja no estágio maduro.	Para verificação de estágio máximo de prestação de serviços.	Dimensão em pés.

Quadro 13 – Atributos de espécies requeridos para cadastramento na plataforma i-Tree, na funcionalidade i-Tree species.
Fonte – Elaborado pelo autor com base nas informações apresentadas no portal internet i-Tree. Disponível em: https://database.itreetools.org/#/help. Acesso em 1º jun. 2020.

Alguns termos utilizados no sistema ou não apresentam o mesmo significada numa tradução direta ou não apresentam uma versão direta para o idioma português, tendo sido grafado nestes casos ou o termo que se emprega correntemente, como no caso de *caducifolismo* para o qual a tradução direta seria *tipo foliar* -leaf type-, e no caso de *modelo de arquitetura caule-galhos* para o qual a tradução direta seria tipo de *percentual foliar* -percent leaf type-, situação na qual se adotou uma expressão que está mais adequada à finalidade do atributo.

Mesmo com o entendimento das limitações do modelo, os pesquisadores anteriormente citados, reiteram que:

> Os dados estruturais são críticos para estimar funções, mas são, também, essenciais para melhorar o **planejamento** da floresta urbana. Porque a estrutura determina as funções derivadas da floresta urbana; decisões que afetam a estrutura da floresta urbana influenciam as funções florestais atuais e futuras. As **decisões de gestão** em larga escala relacionadas a remoção de árvores, seleção de espécies, localização de árvores, estado fitossanitário e plantio de árvores deveriam incorporar os dados da floresta urbana e considerar as funções futuras desejadas para ela (grifos por conta do autor) (NOWAK; CRANE; STEVENS *et al*., 2008. p. 357)[50].

Interessante notar que, até aqui, o pensamento por trás do desenvolvimento destes sistemas era ressaltar a importância e o valor das florestas urbanas para a manutenção da qualidade de vida das comunidades com a intenção de se criar argumentos a favor do aporte de recursos para o manejo delas, ainda mais considerando, por exemplo, o supino valor necessário para o combate a pragas. Com isso, o pleito pelo aporte fica mais robusto, pois ao se comprovar que os benefícios advindos da manutenção das árvores são tão variados e de tamanho âmbito, a manutenção da prestação dos serviços em si acaba por justificar a provisão de recursos financeiros para a realização do manejo. Entretanto, na ponderação feita por estes pesquisadores, os olhos se voltam, também para o futuro e para o planejamento.

Novas funcionalidades agregadas ao sistema permitem que, a partir do potencial de prestação de serviços, considerando-se uma região geográfica, seja fornecida uma relação de espécies mais adequadas às vicissitudes locais, a partir de estabelecimento de critérios e pesos a estes critérios pelo planejador, o que se beneficia de uma característica de sistemas de georreferenciamento, na possibilidade do sistema de realizar análises multicritérios.

O que se relatou, até agora, foi como a sistematização e aferição da prestação dos serviços ecossistêmicos pelas árvores esteve relacionada com o desenvolvimento de sistemas de inventários de arborização urbana. No entanto, inventários não são apenas sistemas e têm identidade e servem a objetivos próprios, o que será visto a seguir.

---

[50] Tradução livre do autor do original: "The structural data are critical to estimating functions but are also essential to improve urban forest planning. Because the forest structure determines the functions derived from the urban forest, decisions that affect urban forest structure influence the current and future forest functions. Large-scale management decisions related to tree removal, species selection, tree location, tree health, and tree planting should incorporate local urban forest data and consider desired future forest functions."

2.4.3 Alguns exemplos de inventários arbóreos urbanos

Nesta seção serão investigados para qual a finalidade e como foram construídos alguns inventários arbóreos considerados representativos, até se chegar no SIIA-BH, que consiste no foco desta dissertação.

2.4.3.1 Madri -*Un alcórque, Un árbol-*

Exemplo da abordagem de coleta de dados temporários para se avaliar metodologias de manejo é encontrado no inventário de árvores *Un alcórque, Un árbol* -Um dreno, Uma árvore-, criado pela Prefeitura de Madri (AYUNTAMENTO DE MADRID, 2011), no qual se pretende ter cadastradas cerca de 300.000 árvores de logradouros públicos, que é a estimativa dessas árvores na cidade. Outro é o *New York City Street Map* - Mapa de Árvores de Ruas- (NEW YORK CITY, 2006), para o cadastramento de cerca de 900.000 (novecentas mil) árvores em logradouros como lá se estima o quantitativo final.

O sistema engendrado pela Prefeitura de Madri aprovou um documento chamado *Carta de Serviços da Arborização Urbana* cujo objetivo é o de informar os cidadãos madrilenos sobre as funções e os benefícios da arborização urbana dos logradouros públicos, sobre os cuidados que a municipalidade despende para mantê-las e os objetivos de conservá-las para os melhores resultados. Foram contratados os serviços de uma empresa que efetuou o levantamento das árvores por volta de 2010 e disponibilizou as informações em uma plataforma *web* por ela desenvolvida[51]. Esta plataforma permite que a população acesse estas informações, informe sobre alterações observadas nas árvores e arbustos e sobre a existência de locais para plantios.

As informações cadastradas dizem respeito à espécie, altura, diâmetro da copa, perímetro do tronco, idade, morfologia, época de floração e ao período de frutificação de cada indivíduo arbóreo cadastrado. O censo foi realizado entre o fim da década passada e o começo desta, sendo que a atualização dele se dará quando se realizar um novo levantamento. Uma visualização deste inventário pode ser feita na figura 18, como a seguir:

[51] Disponível em: www.unalcorqueunarbol.com. Acesso em: 22 set. 2018.

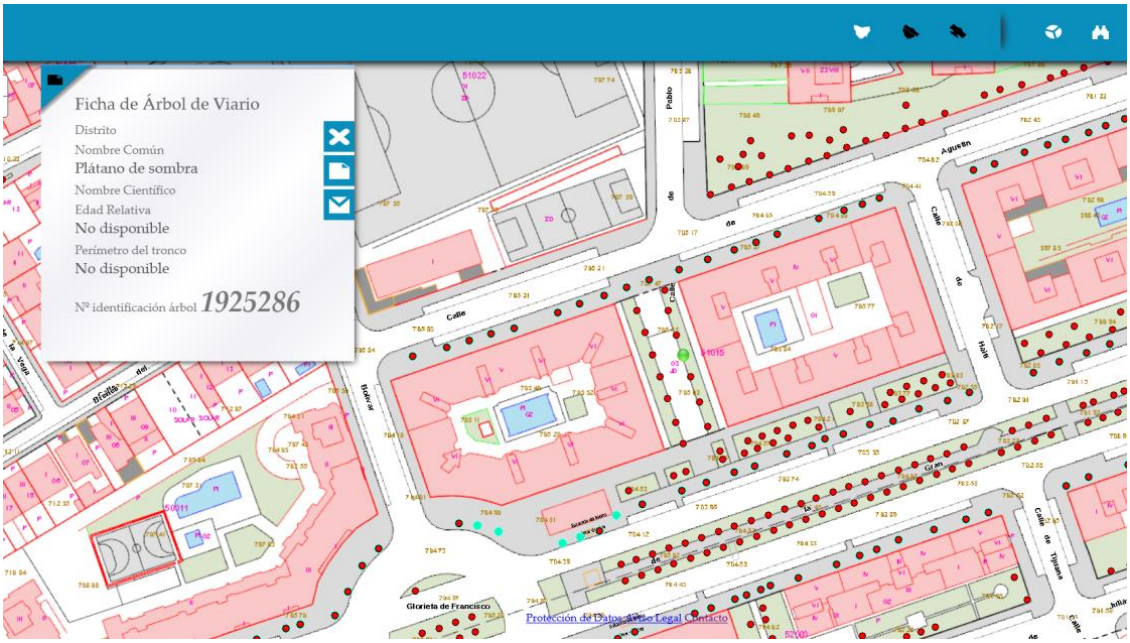


Figura 18 - Imagem capturada da web da plataforma *Un alcórque, Un árbol*.
Fonte: Disponível em: http://www-2.munimadrid.es/DGPVE_WUAUA/irAMapa.do. Acesso em: 22 set 2018.

O sistema foi desenvolvido a partir de contratação de serviços para o desenvolvimento da plataforma e a publicação dela numa página na rede mundial de informática, porém sem as atualizações posteriores. Buscas que são feitas recentemente mostram que o sistema apresenta apenas algumas informações, estando, na maioria das funções, inoperante.

2.4.3.2 Nova York -*New York City Street Tree Map*-

Em 2005, a cidade de Nova York realizou seu primeiro censo de árvores urbanas com base no i-Tree. Os dados então coletados foram publicados no relatório *Análise de Recursos da Floresta Municipal* (PEPPER *et al*., 2007) e concluíram que a arborização urbana economizava, no que se refere a custos energéticos, grosso modo, US$ 28 milhões (vinte e oito milhões de dólares americanos), o que representava uma economia de US$ 47.63 (quarenta e sete dólares americanos e sessenta e três centavos) por árvore. No quesito poluição do ar, cada árvore urbana sequestrava uma média de 800 g (oitocentos gramas) de poluentes por ano, representando o valor de US$ 9.02 (nove dólares americanos e dois centavos) por árvore, ou mais de US$ 5 milhões (cinco milhões de dólares americanos) no total. A redução da vazão de águas de escoamento superficial no total equivalia a mais de 3.400 (três mil e quatrocentos) milhões de litros por ano, ou economizando o valor de US$ 35.6 milhões (trinta e cinco milhões e

seiscentos mil dólares americanos), que poderia ser, assim, utilizado para melhorar os sistemas de manejo de águas torrenciais. Cada árvore contribuía com a retenção de 5.420 (cinco mil quatrocentos e vinte) litros por ano, ou a prestação de serviço no valor de US$ 61.00 (sessenta e um dólares americanos).

Outros tipos de serviços foram avaliados, tais como benefícios estéticos, contribuição para valorização de propriedade, melhoria na saúde pública etc., e estimados no valor de US$ 52.5 milhões (cinquenta e dois milhões e quinhentos mil dólares americanos) ou US$ 90 (noventa dólares americanos) por árvore. Estes valores advieram de estudos correlacionando valores financeiros à pesquisa científica social, tendo sido percebido que pacientes em hospitais de cujo leito podiam observar uma árvore tinham alta um dia antes em relação àqueles sem uma vista assim. Esse tipo de pesquisa, também, apontou para o fato que as destinações comerciais que tinham mais árvores atraíam mais fregueses que aquelas sem indivíduos arbóreos. E, ainda, que em conjuntos habitacionais arborizados, os índices de violência eram menores que naqueles destituídos de vegetação arbórea (PEPPER *et al.*, 2007).

Por outro lado, os custos de manutenção das árvores foram orçados em US$ 122 milhões (cento e vinte e dois milhões de dólares americanos), ou US$ 90 (noventa dólares americanos) por árvore. O benefício líquido foi estimado na impressionante cifra de US$ 100 milhões (cem milhões de dólares americanos), o que representava US$ 209 (duzentos e nove dólares americanos) por árvore.

Porém, embora tivessem sido plantadas na cidade 168 espécies diferentes de árvores, para evitar pragas como as que dizimaram o Elmo Jefferson, apenas cinco espécies respondiam por 55% (cinquenta e cinco por cento) do total de árvores e, ainda, um quarto das árvores urbanas eram de alguma variedade de Acer, e muitas delas estavam chegando ao fim do seu ciclo de vida. Por ano, são suprimidas uma média de 9.300 (nove mil e trezentas) árvores e são plantadas cerca de 8.000 (oito mil), das quais, estima-se que apenas 41% (quarenta e um por cento) chegarão à idade de 40 (quarenta) anos, devido às características de desenvolvimento e índices de mortalidade e depredação), ou seja, 3.280 (três mil duzentas e oitenta) da quantidade original plantada (JONNES, 2016. p. 279-280).

Nova York, graças ao uso inovador da tecnologia de georreferenciamento, ao planejamento, ao monitoramento de árvores e à realização de pesquisa sofisticada em muitos aspectos, impulsionados por subvenções de cerca de US$ 5 milhões (cinco milhões de dólares americanos) de grandes fundações como a Bloomberg e a Rockfeller, diferentemente de outras cidades, tinha agora um inventário de árvores completo e atualizado em um banco de dados

para auxiliar na atividade do planejamento de uma "floresta urbana maximamente funcional". (JONNES, 2016. p. 281).

Com estes dados em mãos, o prefeito de Nova York, em 2008, Michael Bloomberg, quadruplicou o orçamento para o manejo de árvores urbanas para buscar obter a "floresta urbana maximamente funcional" (JONNES, 2016. p. 283). A legislação urbanística passou a exigir que os empreendedores passassem a plantar mais árvores nos seus projetos, tanto nas áreas internas e externas dos prédios, usando valas maiores, para maiores volumes de raízes, e árvores adequadas a *biovaletas*, tanto para reter vazões de escoamento superficial nos terrenos quanto para garantir a irrigação das árvores durante o período crítico de dois anos de sobrevivência delas no ambiente urbano. Cada área de estacionamento foi obrigada a considerar uma árvore para cada oito vagas. Essas medidas deveriam garantir o plantio de, aproximadamente, dez mil árvores por ano (JONNES, 2016).

Com todo este pano de fundo, cidade de Nova York realizou, em 2015, o terceiro censo das árvores em logradouros públicos e o segundo com a utilização da plataforma i-Tree, tendo os outros sido realizados em 1995 e 2005, este já aqui referido. Em 2016, foi publicado o mapa das árvores de logradouros públicos da cidade sob os cuidados do departamento municipal NYC Parks[52]. O trabalho de levantamento destas árvores se deu no período pelo do trabalho de cidadãos voluntários que se inscreveram na ação *TreesCount!2015* tendo cada um recebido um material didático e equipamento adequado (NYCPARKS, 2015).

Para a realização de um serviço desta monta contando com o trabalho de leigos, o material distribuído faz algumas simplificações para a realização da coleta de dados acerca de cada indivíduo arbóreo. Foram elencados até 12 (doze) atributos relativos à espécie, localização, estrutura morfológica, dimensão do diâmetro do tronco, estado fitossanitário e atitudes da população com eles, tanto para a proteção como de agressão. Das 236 (duzentas e trinta e seis) espécies identificadas, as que já se sabiam mais comuns, em cerca de 80% (oitenta por cento) do total, se resumiam a menos de três dezenas. Isso possibilitou se fazer caracterização delas no manual distribuído para a devida identificação durante a coleta de dados. Atualmente tem-se quase 700.000 (setecentos mil) espécimes arbóreos cadastrados.

O censo das árvores de Nova York aponta para cada árvore um valor, baseado na espécie e porte dela, considerando quatro quesitos: a interceptação de água de escoamento superficial, o

[52] Disponível em: https://tree-map.nycgovparks.org/. Acesso em: 22 set. 2018.

consumo de energia que ela ocasiona ao refrescar superfícies assoladas pelo sol, a quantidade de poluentes que remove do ar e o quanto ela reduz de lançamento de dióxido de carbono na atmosfera. Uma visualização deste inventário pode ser feita na figura 19, como a seguir:

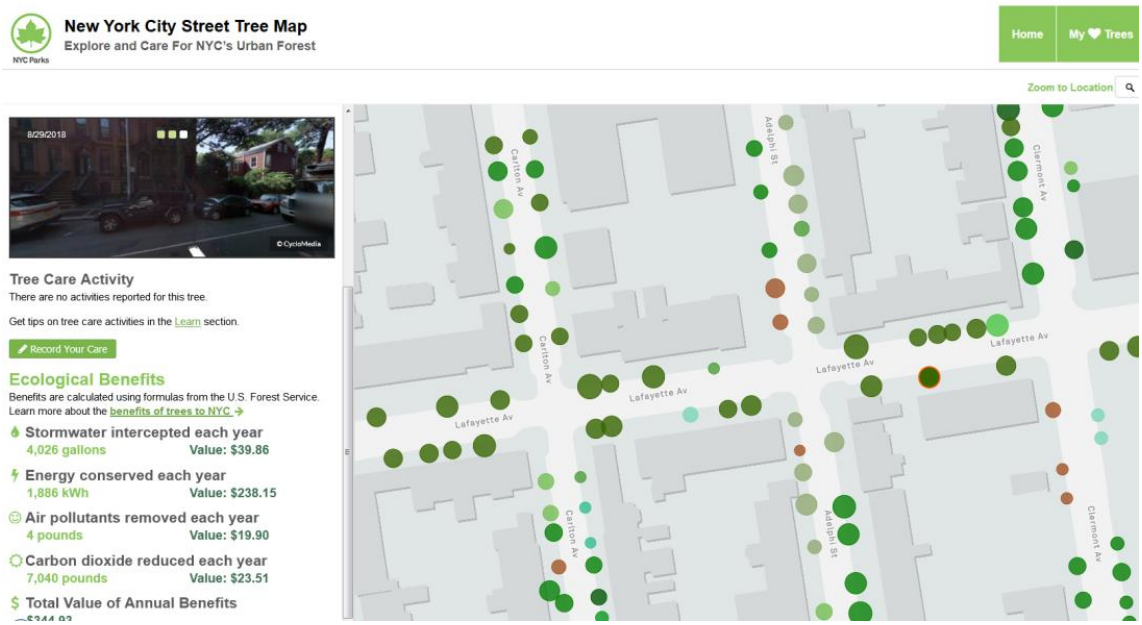


Figura 19 - Imagem capturada da plataforma *New York City Street Tree Map*.
Fonte: Disponível em < https://tree-map.nycgovparks.org/#treeinfo-3728811>. Acesso em 22 set 2018.

Essas informações advieram da aplicação de fórmulas já desenvolvidas pela já citada plataforma i-Tree[53], devidamente incorporado ao United States' Department of Agriculture Forest Service –USDA-.

Apesar das diferenças apresentadas entre os serviços realizados em Madri e Nova York para a construção de seus inventários, verifica-se, entrementes, ser prevalecente a abordagem que o *inventário* das árvores represente o resultado de um *censo* realizado e cristalizado em um determinado momento, a servir de base para atividades de manejo das árvores, para a realização de análises de supressão de espécies em determinado estado fitossanitário e para novos plantios. Esta característica fica realçada no caso de Madri, para o qual o acesso à página do sistema se

[53] Disponível em: https://www.itreetools.org/resources/manuals.php. Acesso em 22 set. 2018.

se acha inoperante para a maioria das consultas que poderiam ser feitas, tendo sido um trabalho desenvolvido para um determinado período, aparentemente.

2.4.3.3 Alguns inventários arbóreos brasileiros, a *globalização* da arborização urbana e a questão do manejo

Em primeiro lugar, há que se observar que a elaboração de inventários arbóreos não se trata de algo tão inusual assim, mesmo no âmbito nacional. E nem tão recente. Fato é que existem exemplos bem antigos, como inclusive um levantamento realizado em Belo Horizonte, entre 2010 a 2014, por Álvaro Astolpho da Silveira (SILVEIRA, 2014), o que nos faz ponderar que, além de ter a arborização urbana se iniciado, no Brasil, nesta capital, o primeiro *inventário da arborização urbana* assim entendida, tenha sido realizado aqui também.

Na tabela 1, a seguir, acham-se relacionadas as iniciativas de alguns municípios de variadas regiões brasileiras de criação de seus inventários arbóreos, no qual são referidas iniciativas que começaram no fim do século passado e, ainda estão sendo, continuamente, adotadas pelas administrações municipais utilizando plataformas georreferenciadas, conforme preconizados pelos relatórios do *Encontro de Especialistas sobre Métodos Modernos de Inventário de Bens Móveis* (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA, 1976).

Cidade	U.F.	Período	Método	Finalidade	Atributos	Quantidade		Espécies mais comuns[54]	Referência
						Ind.	Esp.		
Jaú	SP	abr. 2003 – maio 2004	Censo, quali-quantitativo	Manejo	Espécie, localização, altura, calçada, saúde, poda, inclinação etc.	28.721	67	Abacateiro –*Persea americana* Mill.-, Acerola – *Malpighia glabra* L.-, Alecrim de campinas – *Holocalyx balansae* Micheli-.	Souza *et al*., 2005.
Sete de Setembro	RS	dez. 2005 – fev. 2006	Censo, quali-quantitativo	Manejo, definição política	Espécie, localização, altura, DAP, condição, potencialidade plantios etc.	773	60	Pata de vaca -*Bauhinea variegata*-, Falsa Murta -*Murraya paniculata*-, Extremosa -*Lagerstroma indica*-.	Colleto *et al.*, 2008.
Franca	SP	mar. 2006	Parte cidade, quali-quantitativo	Manejo	Espécie, localização, altura, DAP, interferências, poda etc.	479	72	Falsa Murta -*Murraya paniculata*-, Ligustro – *Ligustrum lucidium*-, Aroeira salsa -*Schinus molle*-.	Silva *et al*., 2008.
Assis	SP	2007	Amostra, quantitativa.	Manejo		1.915	54	Oiti -*Licania tomentosa*-, Cocão -*Erytroxylum* sp.-, Canelinha -*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez-.	Rossato *et al.,* 2008.
Registro	SP	mar. 2009-abr. 2009	Amostra, quali-quantitativa	Manejo	Espécie, localização, altura, calçada, estado fitossanitário.	558		Aracaceae, Bignoniaceae, Fabaceae-Caesalpinoideae (famílias)	Ferraz, 2012.
Rio Branco	AC	2009	Amostra, quali-quantitativa	Manejo, planejamento plantios	Espécie, estado físico, altura, DAP.	292	39	Ficus –*Ficus benjamina*-, Oiti -*Licania tomentosa*– Sibipiruna –Caesalpinia pluviosa-.	Paiva *et al*., 2010.
João Pessoa	PB	dez. 2009 – ago 2010.	Censo, quali-quantitativo	Manejo	Espécie, localização, altura, DAP etc.	527	32	Mangueira –*Mangifera indica*-, Jambo vermelho -*Eugenia malaccencis* L.-, Sena –*Senna siamea* (Lam.) H. S. Irwin & Barneby-.	Gomes *et al*., 2018.

[54] Para as notações de denominações comuns e científicas foram mantidas as utilizadas em cada estudo, podendo haver divergências entre eles e o que se considera com atualizações do Código Internacional de Nomenclatura Botânica -ICBN-.

Salto do Pirapora	SP	jul.2010 - jan.2011	Censo, quali-quantitativo	Manejo	Espécie, localização, altura, condição, fitossanidade, sistema radicular etc.	868	71	Sibipiruna –*Caesalpinia pluviosa*-, Ficus -*Ficus benjamina*-; Resedá -*Lagerstromia indica*-.	Benatti *et al.,* 2012.
Bagé	RS	ago. 2014 – jan. 2017	Amostra	Manejo		3.004	120	Cinamomo –*Melia azederach*-, Ligustro –*Ligustrum lucidium*-, Jacarandá mimoso -*Jacaranda mimosifolia* D. Don-	Rosseto, 2018.
Foz do Iguaçu	PR	out. 2014	Inventário florestal em área urbana	Manejo		114	5	Tipuana -*Tipuana tipu*-, Ipê amarelo -*Tecoma stans*-, Sibipiruna - *Caesalpinia pluviosa*-.	Santos *et. al*, 2016.
Piranhas	AL	2015	Amostra, quali-quantitativa	Manejo, planejamento plantio	Espécie, localização, DAP, raízes etc.	548	11	Craibeira -*Tabebuia aurea*-, Algaroba -*Prosopis juliflora* (Sw) DC-, Ficus- *Ficus benjamina*-.	Ferreira *et al*, 2016.
São José dos Campos	SP	jul. 2016 – set. 2016	Amostra, quali-quantitativa	Manejo, diretrizes plano de arborização	Localização, espécie, porte, pragas e fungos, situação fitossanitária etc.	80.595	90	Falsa Murta -*Murraya paniculata*-, Aroeira pimenteira -*Schinus terenbinthifolius*-, Oiti -*Licania tomentosa*-.	Prefeitura de São José Campos, 2016.
Caxias do Sul	RS	nov. 2016	Amostra, quali-quantitativa	Manejo, definição diretrizes		460.000	647	Pitangueira –*Eugenia uniflora*-, Ligustro -*Ligustrum lucidum*-.	Prefeitura de Caxias do Sul, 2020.
Ibiúna	SP	abr. 2018 - jul.2018	Amostra, quali-quantitativa	Manejo	Espécie, localização, estado geral, equilíbrio geral, parasitismo etc.	312		Ipês em geral, Pata de vaca – *Bauhinia forficata*-, Sibiripiruna –*Caesalpinia pluviosa*-.	Prefeitura Municipal de Ibiúna, 2019.
Ampére	PR	fev. 2018 – ago. 2018	Amostra, quali-quantitativa	Manejo	Espécie, localização, fitossanidade, injúrias, conflitos etc.	1.218	49	Canelinha – *Cinnamomum burmanii* (Nees & T. Nees) Bl.- Ligusto -*Ligustrum lucidium* W. T. Aiton- Mangueira – *Mangifera indica* L-.	Soares; Pellizzaro, 2019.
Jundiaí	SP	jul.2016 – em andamento		Manejo	Espécie, localização, altura, diâmetro copa, qualidade geral etc.	672	107		Pires *et al.,* 2020.

Tabela 1 – Relação de alguns municípios brasileiros que apresentam inventários de arborização urbana com a identificação da época, método e finalidade da elaboração dele e outras informações sobre os dados coletados e os documentos nos quais eles se acham referidos.
Fonte – Elaborado pelo autor.

São vários os métodos adotados para a realização do levantamento e criação de banco de dados, conforme sistematizações propostas por, por exemplo, Thurman (1983) e Gerhold (1987), já referidas, o que se revela na discrepância de quantitativos, mas, nem tanto, na variedade de espécies.

Num país de grandes dimensões e diferentes biomas, era de se esperar uma grande variedade de espécies utilizadas na arborização urbana a refletir diferenças biomáticas e regionais. No entanto, verifica-se que espécies como o Ficus -*Ficus benjamina*- e a Sibipiruna -*Caesalpinia pluviosa*- têm seu uso disseminado em todo território nacional. No caso da Sibipiruna -*Caesalpinia pluviosa*- essa disseminação podia ser de esperar haja vista tratar-se de uma espécie nativa do Brasil, como a Pitanga -*Eugênia uniflora*- e o Oiti-*Licania tomentosa*-. Já espécies como o Ficus-*Ficus benjamina*-, a Pata de vaca -*Bauhinia variegata*- e a Murta -*Murraya paniculata*- são espécies asiáticas que se adaptaram às nossas características de solo e clima.

A partir de observações de situações como esta é que estudiosos como Carneiro e Irgang (2005) formalizam o pensamento que os centros urbanos em qualquer parte do mundo podem possuir riqueza de espécies maior que a de seus arredores, uma vez que na arborização urbana são empregadas espécies rompendo com a consideração de limites biomáticos locais ou regionais. Um estudo realizado nos Estados Unidos foi além, tendo concluído que a cidade americana moderna é "um lugar espetacular para admirar e aprender sobre árvores, pois, este ambiente, fundamentalmente não natural, possui uma variedade de espécies muito maior que qualquer floresta natural lotada" (JONNES, 2016. p. xvii)[55].

Para Kenney, Van Wassenaer e Satel (2011), a diversidade de espécies que compõem a arborização de uma cidade pode ser utilizada como um atributo para mensurar a sustentabilidade dela mesma, pois a manutenção da diversidade tanto de espécies quanto genética determinam a estabilidade, a resistência e a resiliência diante de situações desfavoráveis (GALVIN, 1999; RAUPP; CUMMING; RAUPP, 2006; TEIXEIRA; SILVA; TATSCH, 2011). De acordo com Sreetheran, Adnan e Khairil Azuar (2011), o exame da diversidade ocorrente na arborização de ruas permite, de forma mais eficiente, o planejamento e a gestão de estratégias de plantio. E este é um argumento que incita a utilização de espécies exóticas.

[55] Tradução livre do autor do original: [...] "a great place to admire and to learn about trees since, because this fundamentally non natural environment has a far bigger variety than any crowded real forest**".**

A revisão do trabalho de pesquisadores que investigam a flora urbana na Europa e nos Estados Unidos nos mostra que ela é constituída por algo entre 30 (trinta) a 50% (cinquenta por cento) de espécies exóticas. Na Europa Central este índice é de 40% (quarenta por cento). Estudos levados a cabo na China chegaram a valores similares, em torno de 38% (trinta e oito por cento). Atribui-se a diversidade filogênica de espécies não nativas, em parte, aos filtros ambientais característicos das áreas urbanas e a atividades iniciadas no séc. XIX. Na Europa, a grande quantidade de espécies, nativas e exóticas, está correlacionada ao tamanho das cidades – quanto maior ela é maior a quantidade de novas espécies que são introduzidas. Já, no caso dos Estados Unidos, a diversidade está mais relacionada à longitude da cidade (DUNN; HENEGHAN; 2011).

A introdução de espécies exóticas nas cidades tem sido uma prática comum desde o advento da arborização urbana enquanto parte da infraestrutura urbana tanto por razões estéticas quanto por maior facilidade do manejo. Na rede internacional de jardins botânicos criou-se o conceito de *paisagismo tropical*, que propiciou a seleção de um grupo homogêneo de espécies tropicais para cultivo em cidades independentemente da localização delas (IGNATIEVA, 2012).

Essa situação é tão comezinha que, na Europa, é corrente o termo *seminatural* para descrever comunidades vegetais que são encontradas em ambientes que variam do totalmente natural até o totalmente artificial, reconhecendo inevitável papel das influências humanas e de *fatores naturais* no estabelecimento da vegetação (MILLARD, 2008).

A cidade, como no que refere a quase todo ramo do conhecimento humano, se tornou um centro para o conhecimento e a difusão do conhecimento e utilização de espécies, sendo a questão a ser endereçada não necessariamente à não utilização de espécies exóticas, mas ao que elas podem contribuir para o ambiente urbano:

> [...] as cidades são portos de introdução de espécies exóticas, não importa o quão ricas de diversidade de espécies nativas. Elas apresentam maior diversidade ainda que as áreas no seu derredor em decorrência da introdução de espécies exóticas e a formação de novas comunidades de vegetais e animais. A extensão com que essas espécies estrangeiras contribuem para reduzir ou aumentar o fluxo de serviços ecossistêmicos é virtualmente desconhecido para qualquer área urbana, mas, desde que as espécies introduzidas constituem uma grande proporção da biota urbano, é importante saber não somente a extensão pela qual as espécies introduzidas são prejudiciais, mas, também, o grau que algumas das espécies introduzidas podem melhorar a diversidade

> local e para a manutenção de papéis funcionais importantes (ALFSEN; DUVAL; ELMQVIST, 2011. p. 216)[56].

Considerações como estas levaram Alvey (2007) a cunhar a expressão *homogeneização biótica* para apontar para a extensiva utilização de espécies exóticas no ambiente urbano e chamar a atenção para o perigo de se causar uma alteração das condições ambientais locais, tornando as espécies nativas não mais apropriadas ao novo ambiente assim criado, além do risco da incidência de pragas em proporções devastadoras em áreas com menor diversidade vegetal. Além do que, na relação da vegetação com os demais habitantes da cidade, entende-se que espécies animais nativas dos arredores urbanos podem beneficiar-se com o sustento e habitat gerados pelas árvores urbanas, especialmente quando essas forem nativas (BRUN *et al*., 2007).

Todavia, há que se designar corretamente o que seja uma espécie *nativa* ou *exótica*. A Convenção sobre a Diversidade Biológica (BRASIL, 1998), assinada em 1992, e oficializada em 1998, qualifica como *exótica* "toda a espécie que se encontra fora de sua área de distribuição natural", e, ainda, como *exótica invasora*, "aquela que se encontra fora de sua área de distribuição natural e ameaça ecossistemas, *habitats* ou espécies", por dominar os nichos das espécies nativas, devido a suas vantagens competitivas e falta de predadores, podendo causar a alteração da condição natural, apontada por Alvey (2007). A utilização de espécies nativas permanece como uma política a ser mais profundamente discutida.

Rufino *et al*. (2019) consideram essas definições carentes de maior detalhamento, pois ao se generalizar o uso do termo nativa, sem especificar qual seja a área de distribuição natural, pode-se incorrer no risco de se atribuir mesmas características ecológicas a uma espécie de biomas diversos, pois, mesmo:

> [...] dentro de uma mesma formação fitogeográfica podem ocorrer variações genotípicas entre populações de uma mesma espécie, relacionadas a especializações desenvolvidas ao longo das gerações, o que caracteriza os chamados ecótipos. Por outro lado, outras espécies podem demonstrar maior

[56] Tradução livre pelo autor do original: […] "cities are the most important points of introduction of exotic species. Although cities may sometimes be species rich, having higher species diversity than surrounding natural habitats, this is often due to a high influx of non-native species and formation of new communities of plants and animals. To what extent exotic species contribute to reduced or enhanced flow of ecosystem services is virtually unknown for any urban area, but since introduced species make up a large proportion of the urban biota, it is important to know not only to what extent introduced species are detrimental, but also to what degree some of the introduced species may enhance local diversity and maintain important functional roles."

> plasticidade funcional, ocorrendo em mais de um ecossistema [...] (RUFINO *et al*. 2019].

Finalmente, acabam apoiando a definição de Blum *et al.* (2008), que entendem ser *nativas* as espécies de ocorrência natural da região fitogeográfica onde se insere o local que se tem como referência.

A questão apresenta um outro peso quando se considera que a introdução de espécies exóticas num ecossistema, como já dito, nem sempre se dá por processos antropogênicos. Recentemente, cientistas têm documentado que inúmeras espécies alteraram a amplitude de seus habitats em direção aos polos, para maiores altitudes, e mais profundamente nos oceanos, em consequência das mudanças climáticas, tendência esta que deve continuar com o aprofundamento da crise climática, principalmente no que se refere àquelas espécies que têm significado econômico, cultural e recreacional para a sociedade, que terão uma abrangência territorial alterada para que possam sobreviver. Este êxodo que está por ocorrer vai exigir uma transformação daquilo que entendemos de manejo e conservação das espécies selvagens e uma reavaliação da tradicional dicotomia entre espécies nativas e invasoras que tem perpassado esse entendimento. Durante muito tempo, especialistas consideraram o movimento de espécies em direção a novos habitas como uma invasão potencial de espécies exóticas com a capacidade de ameaçar o equilíbrio de ecossistemas e das espécies já residentes neles, o que gerou políticas reativas para repelir as recém-chegadas, sendo que, atualmente, alguns já admitem que esta mudança na amplitude é apenas um mecanismo que as espécies têm para se adaptar (SHAH, 2020).

Na prática, apenas um reduzido conjunto de espécies exóticas, de cerca de 10% (dez por cento) delas, pode causar danos às nativas, à economia local e à saúde humana, sendo que esta categorização de espécies selvagens em *nativas* e *exóticas* serve tanto para confundir quanto para explicar, o que pode trazer um dano maior à biodiversidade (MARRIS, 2009). Assegurar que espécies selvagens possam realizar movimentos para sua preservação, estabelecendo populações auto sustentáveis em novos *habitats,* ao mesmo tempo que protegendo as espécies nativas, vai exigir novos padrões para avaliação das espécies, além dos tradicionais que lidam com suas origens e seus valores históricos, mas também que considerem suas funções ecológicas e como elas podem contribuir para a renovação de ecossistemas no futuro.

A distinção que se faz entre as espécies, atualmente, pressupõe que *nativas* são as espécies que há muito habitam uma região e que *exóticas* são aquelas trazidas de longas distâncias pelo comércio e pelas viagens humanas. Ao se considerar o movimento de espécies como resultado

das mudanças climáticas, essa distinção não consegue traduzir a diversidade nas espécies selvagens, tendo sido cunhado o termo de espécies *neonativas* para aquelas espécies que ou migraram mais de 100 km (cem quilômetros) em percurso territorial ou galgaram algumas centenas de metros em altitude de seus habitats tradicionais, conforme considerados na década de 1950 e em resposta a mudanças ambientais (ESSL; DILLINGER; GENOVESI; *et al*., 2019).

Alguns profissionais acreditam que a questão principal seja avaliar as espécies pelos efeitos que elas causam, e não por serem nativas ou exóticas, ou exóticas trazidas por humanos, rompendo qualquer classificação neste sentido. Outros, ao contrário, considerando a velocidade que algumas espécies exóticas têm sido introduzidas em ambientes diversos, mormente em função do comércio de horticulturas e de animais de estimação, insistem que desconsiderar as distinções seja um ato negacionista (RUSSEL; BLACKBURN, 2017). Outros, ainda, questionam se espécies que foram dispersas no ambiente deveriam ser caracterizadas como invasoras não desejadas, partindo do princípio que as espécies que vagueiam sobre seus próprios caules são facilmente distinguíveis daquelas introduzidas no habitat pelo comércio e atividades globais (SHAH, 2020).

No entanto, as espécies que se dispersam em novos territórios devido a questões climáticas constituem uma novidade para os *habitats*, podendo ser tão impactantes ao ecossistema, à economia e à cultura de um local, quanto aquelas tradicionalmente consideradas como invasoras devido a pragas e infestações que podem propiciar a difusão. As práticas tradicionais de manejo podem tanto contribuir para a manutenção de espécies exóticas em ambientes quando já se tornaram espécies usuais, quanto para coibir a proliferação delas quando consideradas uma novidade nos locais.

Mesmo espécies exóticas que trazem benefícios ecossistêmicos para a população que superam os impactos que causam são apontadas como invasoras e sujeitas a controle e erradicação nas diversas fases de acesso a novos territórios. A União Internacional pela Conservação da Natureza (2011) publicou um relatório no qual aponta que apenas as espécies que estão em dispersão devido às mudanças climáticas que trazem problemas a habitats devam ser monitoradas desde estágios iniciais de ocupação de novos territórios, o que pode causar a tomada de medidas e o julgamento da planta antes que possam ser consideradas *culpadas*.

Um instantâneo sobre a incidência de espécies nativas utilizadas na arborização urbana em cidades brasileiras pode ser obtido na tabela 2, que não tem a presunção de apresentar um

resumo do que acontece num país tão extenso como o nosso, mas de exemplificar o que os autores têm tratado, como a seguir:

CIDADE	ESTADO	ESPÉCIES NATIVAS	FONTE
Curitiba	PR	55,90%	Brobowsky; Biondi, 2015. (amostral)
Jacareí	SP	50,00%	Faria *et al*., 2007.
Campina Grande	PB	48,80%	Dantas; Souza, 2004.
Carlinda	MT	50,00%	Almeida, 2009.
Salvador	BA	46,70%	Góes, 2009.
Colíder	MT	45,00%	Almeida, 2009.
Nova Monte Verde	MT	43,00%	Almeida, 2009.
Sete de Setembro	RS	41,17%	Coletto *et al.,* 2008.
Piracicaba	SP	41,00%	Inserhagen *et al*., 2009.
Águas de São Pedro	SP	38,67%	Bortoleto *et al.,* 2007.
Assis	SP	38,18%	Paiva *et al*., 2010.
Pato Branco	PR	37,60%	Silva *et al*., 2007
Alta Floresta	MT	37,00%	Almeida, 2009.
Matupá	MT	36,00%	Almeida, 2009.
Franca	SP	31,5º%	Silva *et al*., 2008. (parte da cidade)
Assis	SP	31,18%	Rossato *et al*., 2008. (amostragem)
Maringá	PR	24,10%	Blum *et al*., 2008.
Rio Branco	AC	21,43%	Paiva *et al*., 2010. (amostragem)
João Pessoa	PB	19,00%	Gomes *et al.,* 2018. (parte da cidade)
Registro	SP	12,80%	Ferraz, 2012. (amostral)
Goiandira	GO	10,00%	Pires *et al*., 2007.

Tabela 2 – Proporção em percentual de espécies nativas utilizadas no total de indivíduos arbóreos utilizados na arborização urbana em algumas cidades do Brasil.
Fonte – Organizada pelo autor.

Embora a situação seja bem distinta de município para município, verifica-se que entre 40% (quarenta por cento) e 90% (noventa por cento) de espécies exóticas têm sido utilizadas na arborização urbana, e, segundo SANTOS (2000), a proporção para a média das cidades no Brasil é de 55,61% (cinquenta e cinco por cento e sessenta e um centésimos percentuais) de espécies nativas, para 44,49% (quarenta e quatro por cento e quarenta e nove centésimos percentuais) para espécies exóticas.

Retornando à tabela 1, o que mais representa um denominador comum entre os inventários realizados é a finalidade da realização dos serviços, totalmente dirigida para o manejo e, quando se verifica alguma preocupação com a atividade de planejamento, trata-se do planejamento de ações de manejo.

Esta característica vem à superfície ao se considerar os dados a serem coletados para cada exemplar arbóreo. Ao lado de atributos objetivos e fixos como a identificação da espécie e da localização do indivíduo arbóreo, e de atributos objetivos e mensuráveis, mesmo que admitindo alteração ao longo do tempo, como do diâmetro à altura do peito -DAP-, da altura, do diâmetro

da copa, do tipo da calçada circundante, das características de rede de infraestrutura que podem apresentar interferências neles, como cabos e tubulações, alguns inventários consideram dados de natureza subjetiva, que se identificam com o emprego de expressões como condição, estado fitossanitário, estado físico, condição de fitossanidade, equilíbrio geral e qualidade geral. Estes dados são coletados a partir de análise visual, a partir do conhecimento e da experiência de quem realiza a coleta, mas o resultado dessa análise não pode ser considerado conclusivo, daí a subjetividade da abordagem. Algumas patologias ou a ação de algumas pragas, por exemplo, só podem ser detectadas depois que um indivíduo tomba, não apresentando sinais externos. Por outro lado, por serem seres vivos, existe a capacidade de regeneração do indivíduo, podendo-se ter sido anotado um indício de uma patologia, num determinado momento, que já se acha curada, num momento futuro de utilização dos dados coletados.

A questão que está por trás deste atributo é um problema enfrentado pelas administrações públicas a respeito das quedas de árvores que podem causar danos ao patrimônio e colocar os cidadãos em situação de risco de morte. São as chamadas *árvores de risco*:

> Árvore de risco é toda árvore que apresente defeitos estruturais que possam provocar acidentes por quebra de partes ou de toda a árvore, causados por ventos fortes, desenraizamento por ação de chuva prolongada (umedecimento excessivo do solo), meio de enraizamento deficiente, podas mal executadas ou em função de choques de veículos (principalmente a carroceria de caminhões). O risco em um acidente com árvores é potencializado pelo alvo que será atingido na queda, sendo maior quando for uma pessoa e menor quando for um dano apenas material (COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS, 2011).

O que, ainda, nos remete ao conceito de risco, conforme estipulado pela Organização das Nações Unidas (2009): “a combinação da probabilidade de um evento e de suas consequências”.

Parece existir a ideia de que os que riscos poderiam ser evitados *pela existência* de um inventário arbóreo. Talvez, por considerar que ao ser anotada a existência de uma árvore de risco em documento oficial, a *probabilidad*e deixe de existir e já se torne um pressuposto, e sua *consequência* caracterizada. Mas isso só não basta.

Na página da internet do *blog* Movimento Indivíduo e Ação[57], no *post* de 6 de janeiro de 2015, consta a seguinte trova:

> Árvores não caem...
> Se houver cuidado...
> Se houver planejamento...
> **Se houver inventário quali-quantitativo**...
>
> Árvores caem pelo desprezo ...
> Pela falta de cuidado...
> Pela omissão dos órgãos competentes...
> Pela falta de planejamento...
> Pelo desconhecimento técnico...
> Pelos maus-tratos ... (autoria desconhecida) (grifo por conta deste autor).

Em seguida, transcreve-se parte de entrevista concedida pelo especialista e mestre em arborização José Hamilton Aguirre Junior à uma rede de televisão[58], com o seguinte teor:

> [...] sobre quedas de árvores [...] o trabalho técnico sério existe para planejar, gerir e evitar que isso ocorra... inventários quali-quantitativos são importantes ferramentas de gestão pública da arborização. Quedas de árvores são o fim da linha do descaso do poder público.

A necessidade de realização de inventários arbóreos é colocada pelo poder público como sendo um instrumento para evitar a ocorrência de quedas de árvores e, neste sentido, incluem-se atributos para indicar a existência de árvores de risco. Porém, como o próprio técnico coloca, o inventário é uma importante ferramenta -de manejo- para a gestão da arborização, não constituindo uma solução em si. O problema está no manejo, que não é simples. Requer material, pessoal, recursos e frequência na execução.

Na maioria dos documentos que apresentam a ferramenta, consta, logo na sua abertura, uma declaração como:

> Os **benefícios** que a arborização urbana proporciona são os impulsores para elaboração deste Plano. Além do uso estético e arquitetônico, estudos comprovam que as árvores estão intimamente relacionadas com a manutenção da saúde física e psicológica da população, e qualidade ambiental dos municípios, já que dentre outras **funções**, atenuam temperaturas mais elevadas, proporcionam sombreamento e conforto térmico, melhoram a qualidade do ar, amenizam a poluição sonora, e retém água no solo, ou seja

[57] Disponível em: http://blog.individuoacao.org.br/2015/01/queda-de-arvore-e-o-fim-da-linha-do.html. Acesso em: 20 abr. 2020.
[58] Disponível em: http://globotv.globo.com/eptv-sp/jornal-da-eptv-1a-edicao-campinaspiracicaba/v/campinas-tem-4-mil-arvores-a-espera-de-poda-e-extracao/3853812/. Acesso em: 20 abr. 2020.

> diminuem os impactos ambientais da urbanização (PREFEITURA SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2016. p. 1) (grifos por conta do autor).

Reconhece-se a existência de benefícios advindos da arborização urbana, e os variados serviços por ela prestados, e que a importância da manutenção da arborização se deve a estes benefícios trazidos à população. Mas como uma consequência genérica direta, sem a quantificação destes benefícios. Assim como o risco, o benefício é um pressuposto. E ambos se tornam justificativa para o manejo.

3 METODOLOGIA

Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, é caracterizada, locacional e fisicamente, conforme apresentado na tabela 3. Mister se faz caracterizar o território que serviu de suporte para esta arborização, a que se refere o caso de estudo tratado, e para o qual se pretendeu investigar o que significa ser dotado de uma infraestrutura sustentável.

Este trabalho se estruturou na revisão bibliográfica realizada através de consulta em artigos, livros, trabalhos publicados em suportes científicos, publicações e comunicações emitidas por instituições e entidades, nacionais, internacionais e supranacionais e na legislação nacional e municipal pertinente, com vistas ao entendimento do papel da arborização urbana em Belo Horizonte e como ela pode ser considerada como componente de redes de infraestrutura sustentável.

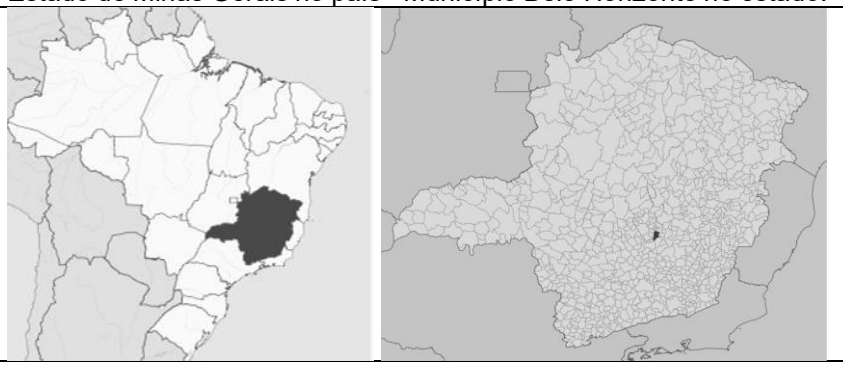
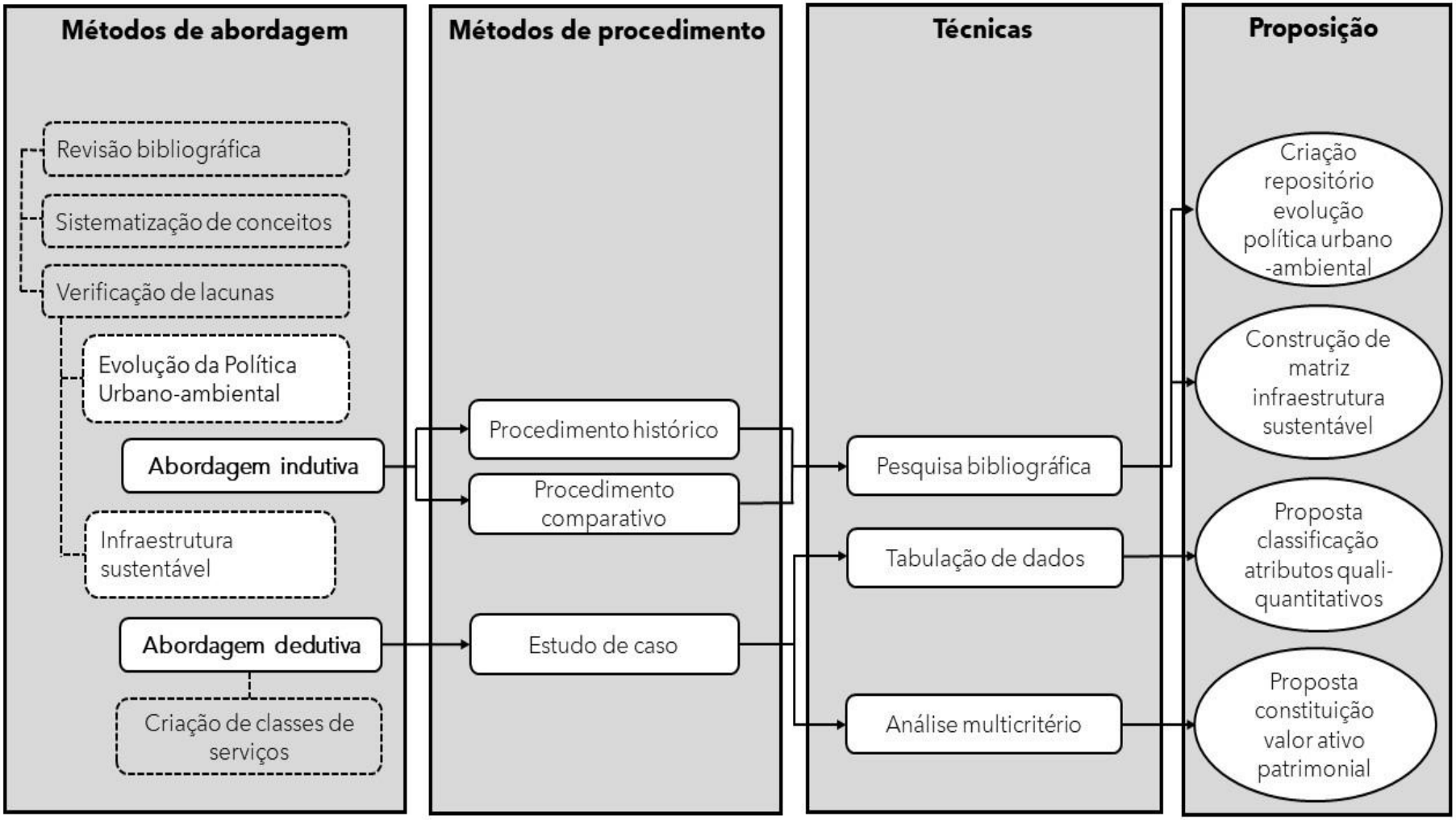
Item	Descrição
Localização	Sudoeste do centro geográfico do estado de Minas Gerais, sendo delimitado pelas coordenadas 19º 46’ 35” e 20º 03’ 34” de latitude S, e 43º51’27” e 44º03’47” de longitude O.
	Estado de Minas Gerais no país - Município Belo Horizonte no estado.
	
Extensão territorial	331,18 km².
População	2.512,07 habitantes, em 2019.
Densidade demográfica	7.167,02 hab/km².
Altitude média	875 m.
Geomorfologia	Caracterizado por duas formações geomorfológicas: a depressão Sanfranciscana e o quadrilátero ferrífero.
Geotecnia	Rochas granito-gnáissicas, -granitos, gnaisses e granodioritos-, com formação de blocos condicionados pelos sistemas de fratura, com elevada suscetibilidade a movimentos de quedas, rolamentos e tombamentos.
Bacia Hidrográfica	Bacia do Ribeirão das Velhas.
Clima	Segundo a classificação de Köppen-Geiger: Cwa -tropical de altitude- com verões quentes e chuvosos e invernos bem marcados com temperaturas brandas. Segundo as Normais Climatológicas, a média anual de chuvas é de 1.490 mm, com 80% distribuídos entre outubro e março.
Temperatura média anual	21,1 °C.
Temperatura média máxima	29 °C.
Temperatura média mínima	12,9 °C.
Velocidade média e direção ventos	Velocidade média de 1,5 m/s e direção predominantemente leste, desviando-se a nordeste próximo à barreira da Serra do Curral.
Precipitação total anual	1.411,9 mm (1981-2020).
Média anual umidade relativa do ar	77,3%, apresentando o inverno as médias mais baixas, caracterizando um período seco, no qual a umidade relativa do ar chega a ficar abaixo de 30%.

Tabela 3 – Dados acerca do município de Belo Horizonte.
Fonte - Elaborada pelo autor a partir de Assis e Duarte (2010), sítio eletrônico IBGE (Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/panorama. Acesso em: 29 dez. 2019), sítio eletrônico PRODABEL (Disponível em: https://bhgeo.pbh.gov.br/. Acesso em 29 dez. 2019), sítio eletrônico WIKIPEDIA (Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Minas_Gerais e https://en.wikipedia.org/wiki/Belo_Horizonte. Acesso em 29 dez. 2019).

O quadro 14 apresenta uma sistematização da metodologia considerada para a estruturação deste estudo, a partir da percepção da existência de duas lacunas, na qual se introduz e se localiza o estudo de caso.



Quadro 14 – Sistematização da Metodologia.
Fonte - Elaborado pelo autor.

Uma ao se tentar verificar na revisão bibliográfica como se deu a implantação de políticas e ações urbano-ambientais em Belo Horizonte, com foco na arborização urbana para se poder ter o conhecimento do que se deu até agora para se poder fazer proposições sobre esta realidade e outra ao se verificar o estado da arte da infraestrutura sustentável. Verificou-se não existir uma narrativa consolidada contínua sobre como a arborização urbana e como os espaços públicos por ela caracterizados foram concebidos e implantados, nem sobre o desenvolvimento da política de gestão ambiental no decorrer do tempo. Consequentemente, não existe atualmente uma explícita caracterização da arborização enquanto elemento desta política. Esta lacuna diz respeito a situação na qual a cidade se encontra, desde o planejamento dela até os dias atuais.

Outra lacuna se refere a questões colocadas globalmente e que, cada vez mais, vão influenciar na formulação das políticas locais, exigindo que cidades, regiões e países implementem estratégias de desenvolvimento sustentável, entre elas a adoção de infraestruturas sustentáveis. Esta lacuna diz respeito a situação que se deve buscar, ao futuro.

Para preencher essas lacunas, utilizou-se o procedimento metodológico indutivo, como linha mestra de abordagem, mediante a consideração de fatos e conceitos sedimentados em função de ações e políticas desenvolvidas e devidamente registradas em documentos de natureza burocrático-administrativa. O estado da arte do pensamento científico tornou possível, através da observação dos fenômenos, sistematizá-los e, a partir daí, tecer considerações.

Para o caso da infraestrutura sustentável, também, por intermédio de procedimentos dedutivos, foram realizadas sistematizações para se proceder a verificação de como diferentes espécies arbóreas podem contribuir de modo diferente para a prestação de serviços ecossistêmicos em uma rede de infraestrutura, tendo em mente a criação de classes de serviço.

Na abordagem indutiva foram considerados dois métodos de procedimento: o primeiro relativo ao procedimento histórico, a perquirir sobre como as instituições administrativas e a sociedade interagiram no ambiente urbano, ao longo do tempo, sobre os processos que foram gerados e implementados dos quais as arborização foi causa ou objeto, e sobre o papel dela nesse ambiente, para se poder entender a influência dos agentes e dos processos para a geração do quadro atual; e, o segundo, relativo a um procedimento comparativo, a considerar a hipótese da existência de uma conjunção de fatores no âmbito estadual e internacional, de ordem político, técnica e filosófica, que concorreram para que conceitos, experiências e modelos que estavam sendo propostos neste fossem aplicados naquele, buscando-se entender a razão do surgimento

de divergências nos resultados obtidos nos dois âmbitos e como elas realimentam a própria hipótese.

Considerando que procedimento comparativo permite realçar a gama de soluções de que a humanidade se utiliza frente a um mesmo problema em diferentes sociedades, além de demonstrar como cada sociedade se apropria diferentemente de conceitos, e, assim, permitir a verificação de quais limites devam ser estabelecidos para a aplicação de modelos, conforme proposto por Bendix (1962), este trabalho utilizou uma comparação individualizada, que buscou contrastar circunstâncias em que conceitos e modelos relativos ao que se passou a ser referido como *verde* foram aplicados historicamente, nos âmbitos internacional e local, para se depreender as peculiaridades de cada caso, segundo a abordagem de que trata Tilly (1984) enfatizando a artificialidade das distinções conceituais de referência e a necessidade de se estar, constantemente, contrapondo a evidência empírica a esses conceitos e modelos. Também buscou-se relacionar relacionar esta experiência ao momento atual para se tirar lições sobre como esta abordagem tem a contribuir para a maior compreensão da estrutura sustentável.

Conforme preconizado por Gil (2002), para a consecução destes procedimentos, recorre-se à pesquisa bibliográfica, de modo a se ter explicitada a hipótese, proporcionando o aprimoramento de ideias e se poder descobrir conexões que permitam verificá-la ou refiná-la, com a utilização de fontes primárias, como publicações das épocas dos fatos analisados - jornais, legislação, mapas, fotografias etc.-, e secundárias, como a bibliografia já produzida acerca de períodos, processos ou fatos que fazem referência ao tema trabalhado A pesquisa bibliográfica, bastante utilizada em trabalhos de caráter exploratório descritivo, se apresenta como "um procedimento metodológico importante na produção do conhecimento científico capaz de gerar, especialmente em temas pouco explorados, a postulação de hipóteses ou interpretações que servirão de ponto de partida para outras pesquisas" (LIMA; Mioto, 2007. p. 45). E mais, por implicar num conjunto ordenado de procedimento de busca por soluções para o preenchimento de uma lacuna percebida, ela se difere da revisão da literatura que se coloca como um pré-requisito para a realização de pesquisas, auxiliando a melhor definição do quadro conceitual do objeto de estudo que se propõe (GIL, 1994).

Desta abordagem buscou-se criar tanto um repositório do conhecimento sobre a evolução da gestão urbano-ambiental no município, quanto construída uma matriz de relação e hierarquização de elementos e processos que constituem a infraestrutura sustentável, com base

na arborização urbana e nos espaços a ela associados, a estabelecer uma referência às ações e políticas já executadas e às que vierem a ser.

Para a abordagem dedutiva, empregou-se o procedimento de um estudo de caso, que constitui ferramenta já desenvolvida, primordialmente, para as ações de manejo da arborização urbana, o *Sistema de Informações e Inventário das Árvores de Belo Horizonte – SIIA-BH*-, para a verificação de como se pode dar a incorporação de classes de serviço julgadas de interesse nesse instrumento, com a tabulação de dados acerca dos atributos quali-quantitativos que o sistema já compreende e a adição de outros que expressem a quantificação de serviços prestados pelas árvores de modo a se obter indicadores que podem ser utilizados em ações e políticas de planejamento e gestão ambiental.

Para tanto considera-se o auxílio de técnicas de verificação de quais dados podem representar estas categorias, considerando sistemas de modelagem específicos para a criação de índices, e técnicas como análises multicritérios, no estabelecimento de relações de importância entre índices, para a criação automatizada de cenários para a provisão de informações aos tomadores de decisão.

Por fim, investigar-se-á a proposta a criação de uma relação entre os diversos atributos com relevância para a caracterização de uma infraestrutura sustentável a permitir a aferição do valor de cada indivíduo arbóreo e do conjunto deles, enquanto ativos patrimoniais.

Voltando ao estudo de caso, cumpre discorrer sobre o ambiente institucional que propiciou a criação do sistema que veio a ser implantado para se apresentá-lo, mesmo que em linhas gerais. Com a premissa da busca de um maior equilíbrio do ecossistema urbano, a Secretaria de Meio Ambiente -SMMA- da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte -PBH- lançou, em 2010, um edital para licitação do desenvolvimento e implantação do SIIA-BH, constante do processo administrativo nº. 01-005.955-11-24, cuja intenção era verificar a possibilidade da criação e utilização de uma ferramenta que potencializasse a realização das atividades de manejo, e pudesse representar um instrumento de planejamento e monitoramento da execução de políticas ambientais. Destarte, já se coloca desde o início que se reconhece que a ferramenta deveria servir ao manejo da arborização urbana e ao planejamento e monitoramento da política ambiental, não apenas para o planejamento da arborização no que se refere à sua expansão, mas para a substituição de exemplares que tivessem tombado, que estivessem em estado de

senescência, ou que precisassem ser removidos por alguma questão como abertura de vias, implantação de obras, interferência com redes de infraestruturas e sistemas de comunicação.

Desde 2009, já existia a parceria da PBH, através da SMMA, com a Companhia Energética de Minas Gerais -CEMIG-, através de sua concessionária Cemig Distribuição S/A -CEMIG D-, para o desenvolvimento das melhores práticas de realização de podas de manutenção das árvores dos logradouros públicos, que se deu com a implementação Programa Especial de Manejo Integrado de Árvores e Redes -PREMIAR-, o que permitiu que se discutisse a necessidade de se ter um instrumento a servir a ambas instituições, a ser construído via celebração de um convênio.

O termo de Referência do Edital coloca ser objeto deste convênio a criação de uma solução de Sistema de Informações Geográficas -SIG- dotada de duas grandes funcionalidades agregadas, a saber: i - um banco de dados para o cadastramento das informações dos indivíduos arbóreos existentes nos logradouros públicos, capaz de acompanhar cada indivíduo desde seu plantio até seu fenecimento ou supressão, e eventual substituição, e; ii - uma plataforma tanto a permitir se fazer consultas a esse banco de dados, quanto realizar o gerenciamento das atividades de *manejo das árvores*, desde o plantio, realização de irrigação, provisão de insumos, execução de podas, tratamento de pragas, supressão de indivíduos em mal estado fitossanitário ou de queda etc., servindo, ainda, como *ferramenta de gestão de informações e de planejamento*.

Quando se trata de inventários de arborização pública, normalmente, não se leva em conta por definição a existência de árvores em terrenos particulares e nem a contribuição que essas árvores podem trazer para a manutenção da qualidade do espaço e para a prestação de serviços ecossistêmicos, tanto no âmbito local, quanto municipal. Elas também estão afetas aos mesmos problemas que podem causar para o ambiente urbano, como a interferência de galhos com a rede de distribuição de energia e a eventualidade de tombamento por motivos diversos, com possibilidade de causar danos e prejuízos a propriedade e aos cidadãos, por exemplo. Por este motivo, o Edital considerou o cadastramento das árvores existentes em jardins frontais de edificações, até a profundidade de 5 m (cinco metros) a partir da testada do lote ou da parcela territorial.

Além da construção do sistema, o Edital previu a contratação de serviços de levantamento e cadastramento de 300.000 (trezentos mil) indivíduos arbóreos em logradouros públicos - passeios de ruas, avenidas, áreas de praças e canteiros centrais- e nos afastamentos frontais de

edificações, que era a quantidade estimada deles conforme estudos amostrais feitos, tendo como base os estudos de Santos (2000).

Como resultado dessa licitação, foi contratada a Fundação de Desenvolvimento Científico e Cultural da Universidade Federal de Lavras -FUNDECC-UFLA- (BELO HORIZONTE, 2011b), conforme publicado no Diário Oficial do Município, em 19 de fevereiro de 2011.

No que toca à coleta de dados, os técnicos da PBH e da CEMIG elencaram um rol de até 58 (cinquenta e oito) atributos a serem observados no cadastramento de cada indivíduo arbóreo, agrupados em 8 (oito) grupos, como mostra o quadro 15.

GRUPO IDENTIFICAÇÃO
1. Coord. Geográficas
2. Localização da árvore
3. Número do imóvel
4. Nome do logradouro
5. Número de ordem
6. Complemento
7. Tipo
8. Espécie

GRUPO BÁSICO
9. Altura
10. Rede Elétrica - Ramal
11. Posição em relação à rede ou ramal

GRUPO COPA
12. A árvore é:
13. Diâmetro Longitudinal (m)
14. Diâmetro Transversal (m)
15. Diâmetro Galhos Invadindo a Faixa de Rolamento
16. Galhos interferindo na circulação em calçada
17. Relação entre Copa e Cabos
18. Copa com galhos ocos
19. Com presença de fungos
20. Com erva passarinho
21. Com folhagem rala ou de cor anormal
22. Com Poda Unilateral
23. Com galhos secos
24. Com lesão de casca
25. Com sinais de poda de rebaixamento ou destopo
26. Presença de galhos com casca inclusa
27. Com galhos epicórmicos

GRUPO TRONCO
28. Perfilhamento
29. Quantidade de Ramos Perfilhados
30. Diâmetro à Altura do Peito
31. Tronco com inclinação
32. Com Inclinação sobre a faixa rolamento
33. Com lesão na casca
34. Com grade
35. Com corpos estranhos
36. Tronco com fungo
37. Tronco com cavidade
38. Com indício de presença de inseto

GRUPO BASE DO TRONCO
39. Com brotação epicórmica
40. Com cavidade
41. Com Fungo
42. Elevação do solo e fissuras
43. Com aterro
44. Superficialidade do sistema radicular
45. Com indícios de presença de insetos
46. Raízes adventícias
47. Área livre redor base
48. Raízes cortadas ou estrangulantes
49. Lesão na casca
50. Tipo de piso

GRUPO EDIFICAÇÕES
51. Afastamento frontal
52. Número pavimentos
53. Largura da calçada
54. Calçada com indício de obra
55. Semáforo a menos de 2,00m de distância
56. Banca de revista, abrigo de ponto de ônibus ou equipamento fixo de porte similar a menos de 2,00m de distância
57. Árvore a menos de 5,00m de distância do poste mais próximo

58. Observação

Quadro15 – Sistematização de atributos para coleta de dados acerca de cada indivíduo arbóreo.
Fonte - Elaborado pelo autor segundo informações constantes do Processo Administrativo da Prefeitura de Belo Horizonte nº. 01-005.955-11-24.

Estes atributos dizem respeito tanto ao indivíduo arbóreo em si, quanto ao ambiente em torno deles, referindo-se a condições observadas em cada exemplar cujas informações estão sendo coletadas -identificação da espécie, localização, porte, pragas, infestações, injúrias, características de desenvolvimento etc.-, quanto a relações e interferências que eles mantêm

com os elementos que compõem as infraestruturas, instalações e equipamentos urbanos – rede elétrica, postes de iluminação, tubulações, hidrantes, edificações, passeio, sinalização, banca de revista etc.-, apresentando, inclusive um campo específico para anotação de alguma situação notável de importância para a manutenção do exemplar e não prevista.

O sistema implementado em Belo Horizonte permite a atualização de informações a qualquer momento, sobre qualquer um dos atributos supra listados, e possibilita manter um histórico das ações tomadas para a manutenção de cada indivíduo arbóreo, servindo de instrumento para se avaliar a evolução da política de manejo.

A partir do cadastramento inicial, os servidores municipais de cada administração regional iriam assumir a manutenção deste banco de dados, a cada serviço que eles prestassem no manejo das árvores nas suas respectivas jurisdições. O sistema possui um módulo de expedição e acompanhamento de ordens de serviço que serve, também, e para a atualização de informações de intervenções ocorridas. O SIIA-BH se difere de muitos inventários por ter uma característica evolutiva, tendo sido elaborado para agregar informações sobre qualquer atividade de manejo dos indivíduos arbóreos, desde o plantio até a supressão e destoca, permitindo que sejam mantidas informações atualizadas. No que se refere à estrutura das administrações regionais, o cronograma de integração delas à rede municipal de informática e ao SIIA-BH, acabou não sendo cumprido e os técnicos não conseguiram utilizar o sistema devido ao grande volume de tráfego de informações e as características de arquitetura do sistema.

Está em curso a revisão e a migração de dados de várias plataformas em uso pelas várias secretarias da PBH, o que apresenta uma oportunidade de se repensar o sistema como módulo de uma plataforma com maior integração de dados e a ele poder agregar outras funcionalidades a permitir planejar atividades em função das políticas existentes e para o desenvolvimento de planos e políticas outras, e não com foco único na manutenção da arborização em si.

Dentre as questões julgadas de relevância para o momento da política ambiental vigente, a maior integração da arborização urbana, como elemento não só dela integrante, mas com possibilidade de auxiliar no atingimento de metas e objetivos, com a consideração dos serviços ecossistêmicos que ela desempenha e a contribuição deles para os processos regenerativos do ecossistema urbano, se apresenta como uma alternativa promissora e, nesta condição, busca-se investigar como o SIIA-BH pode ser revisitado de modo a ampliar a sua característica de instrumento de planejamento e monitoramento desta política.

4 DISCUSSÕES E RESULTADOS

Ao se ter esboçado um referencial conceitual sobre algumas +questões que incidem para a caracterização de uma infraestrutura sustentável, um quadro de referência para a caracterização de inventários arbóreos urbanos e um quadro de referência mais amplo sobre as abordagens existentes acerca de arborização urbana, torna-se possível tentar criar um recipiente de conhecimentos sobre a evolução da política ambiental em Belo Horizonte, com foco nessas abordagens e, também, tecer algumas considerações sobre a sistematização de elementos da infraestrutura sustentável e sobre como incorporar aspectos dessa sistematização na arborização urbana, com a utilização do instrumento do inventário arbóreo.

4.1 O desenvolvimento da política ambiental em Belo Horizonte com foco na arborização pública e nos espaços a ela associados

Encontra-se profundamente assentada a caracterização indissociável da cidade enquanto materialidade – *urbs*- expressa no conjunto de seus habitantes, nas normativas que regem a vida citadina, e no poder exercido por uma autoridade administrativa -*civitas*- (DAMASCENO, 2012). No caso da criação de Belo Horizonte, essa afirmação é levada a patamares muito elevados, o que torna muito difícil poder dissociar o projeto político de se implantar uma nova capital em Minas Gerais do projeto urbanístico, por razões da política nacional –a proclamação da República- e por questões relacionadas ao cenário internacional -a efervescência que observada no ambiente técnico-científico no âmbito mundial em consequência da Revolução Industrial-, e pela existência de uma ideologia que conectava uma coisa à outra. É necessário perscrutar um pouco as interações entre esses âmbitos e fenômenos, para se poder trazer à cena o papel da arborização urbana em Belo Horizonte.

4.1.1 Uma Paris à beira do Arrudas

A aurora do séc. XIX testemunhou a construção da nova capital dos Estados Unidos, a partir do plano do engenheiro francês Pierre Charles L'Enfant, encomendado por George Washington, que previu uma trama de ruas se desenvolvendo de leste a oeste e de norte a sul, superposta a avenidas que se desenvolviam diagonalmente e essas ruas.

Tendo a população de Paris triplicado em oitenta anos, na maior parte composta por uma horda sem recursos que não conseguiu subsistir no campo e vinha à cidade buscar empregos nas indústria é que, entre 1853 e 1870, se realizam os grandes trabalhos em Paris, comissionados pelo imperador Bonaparte III ao barão Haussmann, para a remodelação da superpopulosa e insalubre Paris medieval, a já introduzida *haussmannização* de Paris.

Em alguns países da Europa, nos meados do séc. XIX, surgem vários movimentos socialistas, filantrópicos e utópicos de cunho humanitário, preocupados com as condições de insegurança social e insalubridade instauradas nas cidades como consequência da Revolução Industrial, muitas vezes financiados pelos próprios industriários, com preocupações inseguranças sociais.

No caso da Inglaterra, estes movimentos levaram ao surgimento do conceito da *Cidade Jardim*, sistematizado por Ebenezer Howard que propunha uma cidade utópica limitada em número de habitantes, circundada por um cinturão verde agrícola que se destinaria ao seu abastecimento, com a intenção de promover uma organicidade maior das funções necessárias às aglomerações humanas, propondo um modelo *suburban,* congregando valores urbanos e rurais, com destaque para a presença do meio natural na própria cidade (HALL, 1988).

Reflexos desses movimentos utópicos eram percebidos em muitos outros continentes. Na Argentina, estava sendo planejada a capital da província de Buenos Aires, que veio a ser fundada em 1882, La Plata, a partir de encomenda do governador Dardo Rocha ao engenheiro e arquiteto franco-argentino Pedro Benoit, dito neto de Luís XVII, que se baseou na cidade ideal *Ville-France*, conforme descrita por Jules Verne na obra *Os quinhentos milhões da Bégun*, publicada em 1879 para o desenvolvimento de um plano quadriculado com a superposição de avenidas diagonais (MINELLONO; CASTAGNET, 2014).

Iniciativas assim isoladas demonstram que o urbanismo, enquanto ciência, era incipiente naquele *fin de siècle*, quando ainda não havia um conceito consolidado, quer seja enquanto uma área do conhecimento ou enquanto ciência de organização dos espaços urbanos, o que veio a se dar no início do séc. XX (CHOAY, 1965. p. 5). Foi na década de 1930 que uma definição veio a ser cunhada, levando em consideração, inclusive, os serviços que se realizavam, bem refletindo a abordagem que foi dada a estas experiências que vinham sendo realizadas:

> Uma ciência, e uma arte e, sobretudo uma filosofia social. Entende-se por urbanismo, o conjunto de regras aplicadas ao melhoramento das edificações, do arruamento, da circulação e do descongestionamento das artérias públicas. É a remodelação, a extensão e o embelezamento de uma cidade, levados a

> efeito, mediante um estudo metódico da geografia humana e da topografia urbana sem descurar as soluções financeiras" (AGACHE, 1931. p.7).

Com este conceito cunhado por Agache, é possível perceber a preocupação com a composição plástica sob a ordem dos valores dominantes da sociedade, de modo a favorecer o modo de vida coletivo, o poder das instituições, a organização ou ordenamento da ocupação do solo, das fachadas, da segurança, e da circulação, o que pode ser observado desde a idade antiga. A arborização foi incorporada à paisagem urbana como um modo de anunciar a presença de algo que expressava o poder burguês:

> Ao longo do século XIX, o projeto francês de embelezamento das cidades com *boulevards,* parques, praças ajardinadas e centros cívicos, distribuiu-se pela Europa e pela América, passando, aos poucos a presença de árvores em lugares de escala monumental a indicar proximidade a algo importante nas cidades (ZUBE, 1973. p. 49-50).

Foi num ambiente de ebulição política e científica que o projeto para a criação da nova capital de Minas Gerais tomou forma.

Neste ponto, faz-se necessário ter uma compreensão, ainda que superficial, do significado da cidade colonial, para se poder avaliar o alcance do que se pretendia com a criação de uma nova cidade capital.

Desde o século XVI, Portugal mantinha uma política urbanizadora no Brasil enquanto um processo de colonização e domínio, assumindo o espaço urbano além das funções de concentração de bens e pessoas, de controle político, militar e religioso, a de difundir o poder instituído. Nunca se tratou da criação de uma economia urbana e com base e influência numa região, adotando os núcleos urbanos um sentido político de domínio territorial (REIS FILHO, 1968), e, neste sentido, a política sempre foi de deter o crescimento urbano nas colônias (GODOY, 2011).

Minas Gerais foi uma região na qual cedo se processou a diferenciação do espaço, com a criação de um espaço caracterizadamente urbano, e já, no séc. XVIII, era possível se verificar a intensidade dessa diferenciação e a existência de conflitos na justaposição de urbanas e rurais (FREYRE, 1951), mas, nem por isso, os núcleos urbanos não passavam de uma pequena concentração de casas em torno de uma igreja, geralmente assentada no topo de um espigão – “uma tradição e uma decisão política, estética e simbólica” (MARX, 1991). Eram estes os elementos dominantes sendo as vias, as praças e os equipamentos dispostos e delimitados à medida que as edificações iam sendo erigidas. A cidade da colonização portuguesa é

caracterizada como um espaço desorganizado e irracional, “não é produto mental, não chega a contradizer o quadro da natureza, e sua silhueta se enlaça na linha da paisagem" (HOLANDA, 1963. p.62).

Na perspectiva da autoridade religiosa, também não havia razão para ser diferente. considerando a cidade uma reprodução da ordem celestial, as palavras do Padre Antônio Vieira reiteravam que: “não fez Deus o Céu em xadrez de estrelas” (VIEIRA, 2004).

Embora tenha sido o processo de urbanização mais acentuado em Minas Gerais, no séc. XIX, especialmente Ouro Preto, que, mesmo tendo lugar central no que diz respeito ao aspecto político, prestação de função pública e articulação comercial com o território da capitania, enfrentava um processo de decadência em virtude da retração da economia mineradora, como fica evidente nas palavras de viajantes que por ali passaram nesta época:

> Contam-se em Vila Rica cerca de duas mil casas. Essa vila floresceu enquanto os terrenos que a rodeiam forneciam ouro em abundância; à medida, porém, que o metal foi se tornando raro ou de extração mais difícil, os habitantes foram pouco a pouco tentar fortuna em outros lugares, e, em algumas ruas, as casas estão quase abandonadas. A população, que chegou a ser de 20 mil almas, está atualmente reduzida a 8 mil, e esta vila estaria mais deserta ainda se não fosse a capital da província, a sede da administração e a residência de um regimento (SAINT-HILAIRE, 1975. p. 70).

A decadência era aparente: os caminhos de acesso eram mal cuidados e, na cidade as vielas eram tortuosas e mal calçadas, o casario que se apresentava em precário estado de conservação, concentrava-se entre as regiões de Santa Efigênia, da Matriz de Nossa Senhora da Conceição e da praça central, sendo que fora desta região o que se via eram edificações esparsas, não sendo incomum serem encontradas lavras de ouro entre as edificações, particularmente relevantes à sobrevivência da população mais pobre (CUNHA, 2007). Sylvio de Vasconcellos (1959) aponta a quase inexistência de árvores nas áreas urbanas, ao analisar a iconografia do período. A mesma impressão é relatada por viajantes da época, que indicam apenas a existência de um grande maciço de araucárias no morro das Cabeças (CUNHA, 2007).

Uma feição que essa característica mais urbana em Ouro Preto deixava marcada no quadro social e econômico, em relação ao que se verificava nas outras capitanias, era a maior perspectiva de acesso e menor discriminação entre os diversos setores de atividades à população de cativos, principalmente, para aquelas indispensáveis como atividades complementares à mineração, ou seja, atividades relacionadas ao funcionalismo, ao artesanato e ao comércio (IGLÉSIAS, 1972). Um levantamento populacional realizado em 1804, por Herculano Gomes

Mathias, revela que, havia na capital das Gerais, 201 (duzentos e um) escravos nos quadros administrativos, entre alcaides, carcereiros, contadores escrivães, militares, professores e funcionários em geral, e 366 (trezentos e sessenta e seis) escravos com atribuição de *serviços gerais*, representando, estes dois grupos, um pouco mais de 20% (vinte por cento) do total da população cativa da urbe. Eram estes responsáveis pela provisão de serviços públicos, no caso dos funcionários, e serviços essenciais como a provisão d'água, deposição de dejetos e águas usadas etc., no caso dos demais, pertencentes a 18% (dezoito por cento) de senhores do total da população de 5.969 (cinco mil novecentos e sessenta e nove) habitantes livres (LUNA; COSTA, 1982).

Não obstante, Minas encerra o séc. XVIII e avança no séc. XIX como a província mais populosa da América Portuguesa, com altas taxas de crescimento, contando, em 1872 com 2.041.607 (dois milhões, quarenta e um mil e seiscentos e sete) habitantes (ARQUIVO PÚBLICO MINEIRO, 1908), com forte organização regional econômica (CUNHA, 2007), e um expressivo colégio eleitoral, além de ter a maior representação na Assembleia Nacional (VISCARDI, 2013).

Em Minas Gerais, as ideias da República e de uma nova capital parecem ter andado sempre juntas, desde o tempo do movimento inconfidente, de 1789. Este movimento tinha a intenção de instaurar a República e de transferir a capital para um local mais próximo ao litoral, que oferecesse maior autonomia no suprimento de insumos, sem, no entanto, se fazer referência a um novo espaço com qualificações especiais. Mesmo com a derrocada do movimento, a mudança da sede do governo continuava a ser cogitada, em função da decadência e inoperância de Ouro Preto e do fim do ciclo do ouro, servindo apenas ao centralismo do Império. Entretanto, a transferência da capital para outro local, torna-se [...] "com a República, possível e necessária para a redistribuição do poder" (MAGALHÃES; ANDRADE, 1989. p.35.).

São outras as necessidades as da república e, assim, "o espaço urbano adquire novos significados para os agentes sociais, políticos e econômicos da conquista territorial" (GODOY, 2011. p.14). A demanda de crescimento nos quadros administrativos de um novo tipo de governo implica na atração e incorporação de novos serviços no tecido urbano, que atuam de forma complementar, de natureza jurídico-burocráticos, comerciais, transportes e culturais, provocando alterações nas funções da cidade e nas regulamentações da ocupação e do uso do solo urbano. Do mesmo modo, as demandas de serviços correlatos às atividades agrícolas e comerciais passam a ser atendidas na cidade, requisitando espaços e edificações nos quais eles

vão se realizar, em prédios públicos, estabelecimentos comerciais, escolas, bibliotecas, teatros, feiras, mercados e espaços livres (GODOY, 2011). Um novo espaço para o estabelecimento de uma nova classe, a burguesia (PICCINATO JUNIOR, 2014).

A criação da nova capital foi uma *invenção política* simbólica. Não tendo sido, a República, movida pela necessidade de transformações sociais -valendo lembrar ter sido ela originada de um golpe de estado das elites das forças armadas-, havia a necessidade de símbolos e marcos para a sua legitimação, o que fez da mudança da capital do estado um artifício cênico e veículo para a instauração da ideologia do novo regime.

A partir da Proclamação da República, em 15 de novembro de 1889, o rompimento com o passado colonial e imperial do país se deu com o reconhecimento de transformações jurídico-formais necessárias para a ascensão de uma burguesia urbana. O golpe de estado militar foi uma resposta autoritária e elitista, executado por pessoas à margem do poder imperial, que buscavam espaço político e que encontraram na propaganda uma forma de disseminar suas ideias, para legitimar seus anseios políticos e embutir suas visões de mundo, em um ambiente que fora por hora marcado por agitações e transformações no ritmo da vida e por utopias de progresso (CASTRO, 2019).

O discurso dos propagandistas do movimento mineiro era pleno de influências estrangeiras que procuravam sempre estabelecer uma ligação com os Estados Unidos e a França, gloriados como exemplos a serem seguidos (CASTRO, 2019). Mesmo com toda a tradição e envolvimento dos 57 (cinquenta e sete) Clubs Republicanos de Minas Gerais na propagação do movimento, não havia sequer um republicano mineiro no processo que culminou com a proclamação, completamente alheios que estavam às conspirações travadas entre alguns setores da elite política paulista e fluminense e os militares. Os mineiros receberam com surpresa a notícia, assim como a grande massa popular (VISCARDI, 2013).

Efetivamente, estes movimentos nunca tiveram a intenção de incorporar outras categorias como as massas do campo e da cidade, tradicional e novamente, excluídas do processo político e desenvolvimentista, sem acesso aos "frutos da modernidade, ao progresso material, à universalização de direitos sociais" (PAULA; MONTE-MÓR, 2001. p. 29).

Com as discussões que já vinham sendo realizadas no Estado com o movimento republicano, já existia uma nova geração de *mudantistas*, como foram denominados os políticos e cidadãos pró mudança da capital de Ouro Preto pelo historiador Abílio Barreto (LINHARES, 1957),

dentre os quais destacavam-se Alexandre Stockler Porto de Menezes e João Pinheiro da Silva. Foi neste ambiente que, já, em 18 de novembro de 1889, foi apresentada, ao governo provisório do Estado, interinamente representado por Domingos da Rocha, a primeira proposição da mudança da capital, pela Câmara Municipal de São João del Rei, postulando a candidatura da própria cidade (BARRETO, 1996a).

Foi com o intuito de angariar as simpatias dos *mudantistas* que os habitantes do Curral d'El Rey, na realidade *Nossa Senhora da Boa Viagem do Curral d'El Rey*, trataram de mudar o nome que o arraial ostentou durante 140 (cento e quarenta) anos. Muito providencialmente, o Club Republicano local apresentou a proposta de se mudar o nome para *Horizonte*, em referência ao horizonte que se desfraldava com os novos tempos republicanos. Coube ao sr. Luiz Daniel Cornélio de Cerqueira sugerir a adição do termo *Belo* –a qualificar e reforçar essa perspectiva que se abria-, tendo sido a proposta e a emenda aprovadas e dirigidas em ofício, em 25 de fevereiro de 1890, ao Presidente do Estado, João Pinheiro da Silva, que, após ouvir a Intendência de Sabará, de qual município o povoado de Belo Horizonte era Distrito, promulgou o Decreto Estadual nº 36, de 12 de abril de 1891, mudando a denominação do arraial para a de Belo Horizonte, conforme a narrativa de Joaquim Nabuco de Linhares (1957. p. 5).

Antes da existência do arraial do Curral d'El Rey, o que aqui havia era um imenso vale fértil, uma região com mais de um bilhão e meio de anos, um mar interior do tamanho do Mediterrâneo, o outrora mar de Bambuí, do qual as árvores foram as mais antigas testemunhas (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 1996b. p. 17). A instalação do arraial não havia causado uma grande alteração nesta paisagem, apenas havia sido superposta a ela uma divisão política. Entretanto, uma questão política nunca se resume a *apenas*.

Com isso não estava se tratando da simples mudança de localização da capital. Existiam determinações outras, primeiras, de âmbito nacional, expressando a necessidade de espetacularização e de redistribuição de poder para se ter a concretização da República. O art. 2º, do Decreto Federal nº. 7 (GOVERNO FEDERAL PROVISÓRIO, 1889), de 20 de novembro de 1889, confere a competência aos governadores dos Estados de ordenar a mudança da capital para o local que melhor lhes conviesse. O caso de Minas Gerais, por ter se concretizado, tornou-se emblemático:

> A mudança da capital mineira, portanto, espelha corretamente num projeto político. Idealizada, querida e discutida ardorosamente pelos

> segmentos mais autênticos de um republicanismo assumido nos tempos da propaganda [...] (IGLÉSIAS *et al*., 1990. p. 215).

Esta mudança apresentava uma oportunidade dos políticos mineiros, enquanto representantes do estado com maior força econômica, tradição e representação, de reforçar o compromisso com o novo governo. O incipiente regime não poderia excluir as lideranças políticas mineiras e deveria reconhecer a destacada participação delas (VISCARDI, 2013).

À postulação feita por São João del Rei seguiram-se as de Barbacena e Sabará. Em 1º de junho de 1890, Belo Horizonte, via petição de seu Clube Republicano reitera, oficialmente, uma postulação anterior feita ao Presidente do Estado Cesário Alvim. Seguiram-se, então, as petições apresentadas por São Gonçalo do Sapucaí e Juiz de Fora reivindicando a elas a primazia de abrigar a capital do Estado (BARRETO, 1996a).

Com toda esta efervescência já sendo notada, e para dar um norteamento ao processo, no art. 13, das Disposições Transitórias, da primeira Constituição de Estado de Minas Gerais, de 15 de junho de 1891, estipula-se que:

> Art. 13 - É decretada a mudança da Capital do Estado para um local que, oferecendo as precisas condições higiênicas, se preste à construção de uma grande cidade.
> § 1º - Encetada a 1ª sessão ordinária, reunidas as duas câmaras em Congresso, este determinará quais os pontos que devam ser estudados e bem assim nomeará ou requisitará do presidente do Estado a nomeação de uma ou mais comissões e profissionais, de modo que estudos completos sobre os pontos indicados sejam presentes ao Congresso no primeiro dia de sua segunda sessão ordinária.
> § 2º - Na mesma sessão em que o Congresso determinar quais os prontos a estudar votará uma verba suficiente para esses trabalhos e estudos.
> § 3º - Durante a 2ª sessão ordinária, reunidas as duas câmaras em Congresso, este, à vista dos estudos, determinará o ponto para onde se fará a mudança e essa lei fará parte da presente Constituição.
> § 4º - Na mesma ocasião o Congresso regulará o modo de se efetuar a construção dos edifícios públicos e decretará os meios financeiros e providências necessárias, marcando um prazo fatal para realização da mudança (MINAS GERAIS, 1891).

Assim foi estabelecido o marco conceitual dos trabalhos a serem desenvolvidos, ao se fazer grafar a expressão: *as precisas condições higiênicas, se preste à construção de uma grande cidade*. As palavras de ordem para a definição do espaço são *higiênico* e *grande*, expressões do que se esperava de um *espaço racional*.

Havia outras razões por trás destas exigências. Buscava-se modernizar e industrializar o estado Minas Gerais, centralizando racionalmente sua administração e unificando-o, política e

culturalmente, uma vez que se encontrava ele marcado pelo divisionismo de grupos que ameaçavam a "unidade da recém-proclamada República com o separatismo, um fantasma político que marcou a conjuntura do século XIX" (BOMENY, 2002. p.211).

Esperava-se colocar o Brasil, e, consequentemente, o Estado, na ordem mundial, modificando o perfil notadamente agrícola nacional, com a introdução de indústrias, tendo sido a cidade pensada como um veículo para tanto. Mesmo não se tendo a experiência da cidade da Revolução Industrial já se tinha o entendimento dos efeitos que ela tinha trazido para a salubridade dos locais e as consequências para as populações.

Essas ideias foram transcritas para a primeira Carta Magna estadual não ao acaso. Como colocado anteriormente, muitas experiências de novos modos de se conceber a cidade estavam sendo levadas a cabo no âmbito internacional. As intervenções de clarificação urbana, que não constituíam nada novo, já tendo sido muito utilizadas no período Barroco, tiveram suas versões republicanas nos planos de Washington, de 1791, e de Paris, de 1853. No caso de Paris, os ideais republicanos ganham refinamentos positivistas, a partir da disseminação do trabalho de pensadores como Claude-Henri de Rouvroy, dito Conde de Saint-Simon, Émile Maximilien Paul Littré e, principalmente, Isidore Marie Auguste François Xavier Comte, dito Auguste Comte, apregoavam o uso do progresso da ciência e das conquistas da técnica para promover mudança social, o que implicava no "controle direto do Estado sobre a vida econômica e social da cidade" (MAGALHÃES; ANDRADE, 1989. p.53).

Uma outra característica importante desse movimento positivista, com reflexos no processo de mudança da capital, foi o tratamento de questões a partir do tratamento interdisciplinar de suas partes. A preocupação com a interdisciplinaridade na ciência foi uma das ideias centrais do iluminismo renascentista, o que foi a linha condutora do progresso das ciências e das técnicas do séc. XVIII, iniciando uma reforma geral da conduta humana. Data desta época a construção da Enciclopédia, por Jean Le Rond D'Alembert e Denis Diderot na França, congregando a visão racional de uma unidade a partir da diversidade de saberes e de práticas. Esse tema da unidade da ciência é retomado no séc. XIX com a expansão do trabalho científico, com mútua fecundação entre campos disciplinares e a multiplicação de abordagens: "o tempo dos especialistas chegou e com ele a fragmentação do saber" (MINAYO, 1994. p. 45-46). O positivismo trouxe o paradigma do saber com as disciplinas se afirmando em suas próprias questões e metodologias, a partir do entendimento que "as partes elementares constituintes leva

ao conhecimento do sistema como um todo, situação esta que levou ao saber especializado para a solução de problemas teóricos ou práticos" (BICALHO; OLIVEIRA, 2011. p.3).

Foi o pensamento assim já consolidado, *republicano-positivista*, que alcançou a América Latina, principalmente na Argentina, como é exemplo o caso de La Plata, e no Brasil. Embora nunca tenha formado um partido político, através do doutrinamento por meio da neutralidade da ciência, foi essa classe que deu suporte ao pacto político que culminou com a Proclamação da República e a instituição do Federalismo. Assim é que a ideologia positivista se instalou no vazio ideológico do golpe militar que instaurou a República no Brasil, não tendo sido por acaso que a divisa *comtiama* de 1848, *ordre et progrès* foi proposta pelos positivistas para figurar no pavilhão nacional (SALGUEIRO, 1997).

Nem bem a Constituição Estadual havia sido publicada e as discussões para a mudança da capital tomaram um novo rumo, com a diminuição da tônica sobre as questões de se buscar uma localidade que favorecesse as comunicações e o suprimento de insumos. Artigos publicados na imprensa, como o de autoria do Coronel Júlio César Pinto Coelho, representante de correntes ligadas a novas lideranças, em 20 de junho de 1890, em Sabará, no jornal *O Contemporâneo*, passam a reivindicar uma localização que fosse mais central com vistas a se assumir o controle do Estado (MAGALHÃES; ANDRADE, 1989).

Os primeiros estudos para escolha de local para mudança da capital foram realizados pelo engenheiro Herculano Veloso Ferreira Pena, encarregado de analisar condições topográficas, locacionais, climáticas de hidrográficas de sítios do estado, em trabalho comissionado pelo governo provisório, pressionado pela ação dos *mudantistas*. Em 23 de novembro de 1890, ele apresentou um relatório no qual expressa as vantagens da região do vale do rio das Velhas, tendo, posteriormente, examinado detalhadamente as localidades de Lagoa Santa, Quinta do Sumidouro, Fazenda do Jaguara, Barra do Jequitibá, Sete Lagoas, Fazenda do Campo Alegre, Matosinhos e Curral dei Rei, e declarado esta última como a melhor das opções. A polêmica se estabeleceu pois havia um outro parecer do punho do engenheiro Paula, que já ocupara o cargo de Diretor de Obras Públicas, em favor de região na foz do rio Paraúna (BARRETO, 1996a).

Com o acirramento das discussões, Alexandre Stockler, no dia seguinte, em nome da bancada mineira do Congresso Federal, solicita ao Presidente do Estado, Bias Fortes, a mudança da capital para um sítio à escolha do Estado. Estando ainda sendo cogitadas as opções, foi movida uma campanha de difamação a Belo Horizonte pelos representantes das cidades no páreo, sendo

referida como terra que produzia cretinos e papudos, sendo lhe atribuída as alcunhas de *Cretinópolis* e *Papudópolis.*

O movimento *mudantista* ganhou mais força e admitia-se, inclusive, a mudança provisória da capital para Barbacena, mas, para surpresa de todos, o presidente do Estado recém empossado, Augusto de Lima, decretou logo no início de seu mandato a mudança para Belo Horizonte. Este ato gerou reações e, com a intercessão do Presidente da República Deodoro da Fonseca, foi revisto em 7 de abril, e repassada a competência da decisão ao Congresso de Minas, com a eleição de uma comissão composta por onze membros, solicitando do Estado a nomeação de técnicos a emitir pareceres sobre as localidades em consideração, tendo sido posteriormente estendida a área a ser considerada para abranger as regiões da várzea do Marçal, do rio Grande, do planalto da Mantiqueira e da serra do Caraça e, por fim, a todos os vales do estado. Somente com a promulgação da Lei Adicional nº.1, de 28 de outubro de 1891 (ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE, 2000), é que são nomeados os "lugares para, dentre eles, ser escolhido um para o qual seja mudada a capital do Estado: Belo Horizonte, Paraúna, Barbacena, Várzea do Marçal e Juiz de Fora".

Em 14 de julho de 1892, Afonso Augusto Moreira Pena, dito Afonso Pena, um oligarca moderado nascido em Santa Bárbara, ex conselheiro do então presidente da república Floriano Vieira Peixoto, toma posse como segundo presidente republicano[59] do Estado de Minas. Entendendo que para que a escolha do sítio fosse feita com imparcialidade, imperativo era confiar a missão a um profissional de confiança técnica e moral, que não fosse mineiro e nem tivesse qualquer interesse de ordem material ou sentimental com o Estado (BARRETO 1996a). Com efeito, tão logo assume seu posto, convida um positivista como ele, com quem já trabalhara quando fora Ministro da Agricultura e Transporte, entre 1883 e 1884, Aarão Leal de Carvalho Reis, ou Aarão Reis como ficou conhecido, para o cargo de presidente da Comissão de Estudos das Localidades Indicadas para a Futura Capital, em atendimento do parágrafo 1º, do retrocitado art. 13, das Disposições Transitórias, da Constituição Estadual (MINAS GERAIS, 1893a).

[59] Embora o Decreto Federal nº. 7, de 20 de novembro de 1889 (GOVERNO FEDERAL PROVISÓRIO), 1889), já tratasse da função de governador para os estados, a Constituição do Estado de Minas Gerais, de 1891(MINAS GERAIS, 1891), utilizou o título de presidente, que será utilizado até 1947.

Aarão Reis, paraense nativo de Belém, formado em ciências físicas e matemática, em 1873, em engenharia civil, em 1874, republicano autêntico, positivista discípulo de Comte e Littré, professor e administrador de espírito centralizador e minucioso, preocupado com as questões sociais de seu tempo, buscava oferecer uma proposta de reforma social que fosse alternativa ao socialismo (PAULA; MONTE-MÓR, 2001. p. 32). Ele mesmo se auto colocava como dotado de altruísmo e que agia com probidade e racionalidade no trato com a coisa pública (ARRAIS, 2010).

Além disso, era um literato e um erudito, fluente em francês e esperanto, com interesses humanitários em áreas como a educação e à erradicação da escravatura, correspondia-se com seus pares de profissão responsáveis pelos avanços do aparelho técnico moderno relacionados à infraestrutura de transporte ferroviário e de produção e distribuição de energia elétrica. Tanto nos Estados Unidos quanto na Europa, publicou vários artigos e livros, em português e em francês, sendo que seus escritos sempre citam "autores franceses famosos, como Durand-Claye, Freycinet, Belgrand, Pignant, Gasparin, Arnould, e experiências aprovadas nas comissões das grandes cidades europeias e americanas como Londres, Amsterdam, Paris e New York" (SALGUEIRO, 1997. p.150). Assim sendo, homem renascentista como era, Aarão estava a par dos projetos e trabalhos de Haussmann em Paris, de L'Enfant em Washington, de Howard no Reino Unido, e de Benoit em La Plata, na Argentina, estando apto a planificar e projetar a infraestrutura da nova capital dentro da mais avançada tecnologia da época.

Reunidas agora estavam todas as condições para que a mudança pudesse se dar, presentes estavam Aarão Reis e Afonso Pena, o *novo* e *o velho*, a *República* e a *Monarquia*, a *modernidade* e a *tradição* – os termos de uma equação clássica da trajetória histórica brasileira que tem como resultado a *conciliação* que tem sido, entre nós, a senha para o bloqueio das transformações que ameaçam os privilégios (RODRIGUES, 1965).

Aarão Reis encabeçou os trabalhos para a escolha do sítio sobre o qual iria se estabelecer a nova Capital, na qualidade de presidente da Comissão de Estudos das Localidades Indicadas para a Futura Capital, da qual integrava também o médico higienista Pires de Almeida (MINAS GERAIS, 1893a).

Estavam em cena dois grupos: um mais tradicional formado por políticos do Centro e do Norte –fortemente baseados nas atividades mineradoras-, e um outro formado por novas lideranças da Zona da Mata e do Sul –representantes das zonas cafeeiras-. Para o primeiro convinha

deslocar a Capital para um ponto mais central, o que permitiria a retomada de atividades e a perspectiva de se esboçar um cenário econômico de exploração mineral. No outro prevaleciam interesses regionais para que a Capital passasse a gravitar próxima às suas regiões (MAGALHÃES; ANDRADE, 1989).

Não tendo interesses regionalistas para a escolha a ser feita, haja vista ser estrangeiro ao território estadual, e colocando-se sempre *neutro*, o que fazia mediante a apresentação de comprovações científicas e positivas dos trabalhos que realizara, Aarão Reis conseguiu uma grande autonomia na direção dos trabalhos para exercer seus ideais positivistas, garantindo o cumprimento das vontades dos governantes. Essa condição de neutralidade revela uma outra faceta na qual "espaço e história são vistos numa ótica negativa à qual se opõem espaço e história ideais e positivos" (SALGUEIRO, 1995. p. 196). Com isto, o objeto a ser criado preponderaria sobre o local no qual ele seria implantado, de um modo ou de outro.

As instruções as serem observadas pela comissão técnica diziam respeito às condições naturais de salubridade do sítio, a existência de abastecimento abundante d'água potável, a condição de receber rede de esgoto e de drenagem pluvial a baixo custo, as facilidades de se obter material para edificação em jazidas, pedreiras etc., a possibilidade de abastecimento de produtos agrícolas, a possibilidade de instalação de redes de iluminação a baixo custo, as condições topográficas para favorecer a circulação de veículos, a possibilidade de ligação à rede ferroviária e ao dispêndio mínimo de recursos para a implantação de instalações para o funcionamento da nova capital e execução de obras e edificações (BARRETO, 1996a).

Assim, *cientificamente*, apontou em relatório dirigido ao Presidente do Estado, em 16 de junho de 1893, Várzea do Marçal como a localização julgada mais adequada. Afonso Pena apoiou esta escolha, mas resguardou a possibilidade de se considerar o sítio de Belo Horizonte, que necessitaria obras de extensão de 15 km (quinze quilômetros) do ramal ferroviário para que pudesse tornar-se acessível (MINAS GERAIS, 1893a).

O Congresso acabou por aclamar o sítio de Belo Horizonte, tendo vencido o caráter conservador, ou uma reação diante de uma ameaça e não uma atitude inovadora relacionada a um processo baseado numa mudança econômica (MAGALHÃES; ANDRADE, 1989). Afonso Pena acatou a decisão do Congresso e promulgou a Lei Adicional nº. 3, de 17 de dezembro de 1893, em sessão do Congresso Estadual realizada em Barbacena. É nesta lei, em seu art. 8º, que é citado o nome da nova capital como *Minas*:

> Art. 8º - A direção econômica e administrativa da capital do Estado, denominada Minas, ficará a cargo do presidente do Estado, enquanto o Congresso não deliberar a respeito nos termos da Constituição (MINAS GERAIS, 1893b).

Plasmou-se a coalizão de forças políticas mesmo considerando-se as diferenças formais e regionalistas, mesmo sendo alguns republicanos e outros monarquistas, o que se denota na atuação de políticos, de um lado, como João Pinheiro e Afonso Pena, representantes das regiões mineradoras, e, de outro, Bias Fortes e Silviano Brandão, representantes da expansão cafeeira e dos setores agregados a atividades urbanas. Não importa qual posição, a expressão maior é a da congregação das elites, "e o plano da cidade explicitará isto exemplarmente, [pois] trata-se de uma cidade em que não há lugar para as classes populares" (PAULA; MONTE-MÓR, 2001. p. 31).

Não obstante toda essa disputa, o local escolhido, o arraial de Belo Horizonte, reunia condições favoráveis à implantação de um grande centro urbano moderno para a época, estando localizado entre a mata e o sertão, apresentando condições topográficas propícias à expansão territorial, bom reservatório de águas em volume e qualidade e outras condições que permitiam o fácil uso de materiais que poderiam ser utilizados na construção, "além da admirável paisagem que conquistava de imediato a todos que ali chegavam", que plenamente justificava o nome atribuído em 1889 (FRADE, 2011. p.47).

Não eram poucos os argumentos de natureza contemplativa que foram utilizados para reiterar a escolha do local. Mesmo estando a cidade já para ser inaugurada, em 1897, aos visitantes se alertava:

> De qualquer ponto que se observe Belo Horizonte, é sempre o mesmo efeito maravilhoso que se sente diante do panorama poético e belo que se nos apresenta, e como o qual, talvez, não haja igual em todo o estado de Minas (ARQUIVO PÙBLICO MINEIRO, 1997. p. 5-6).

Alfredo Camarate, um arquiteto português que durante algum tempo fez parte da equipe de Aarão Reis, mantinha uma coluna de crônicas no jornal Minas Gerais chamada *Por Montes e Vales*, sob o pseudônimo de *Alfredo Riancho*, tendo nela descrito, em 21 de março de 1894, como ele percebeu o arraial ao dele se acercar:

> Era ao cair de uma tarde de janeiro de 1894. Depois de viajar algumas léguas no sertão mineiro [...] divisamos a povoação de Belo Horizonte, incrustada numa mata verde-negra e densíssima dentre a qual emergem os campanários da igreja, [...]. Umas casas muito humildes com aparência de cubatas e, nos intervalos das casas, longos muros de barro vermelho, assombreados por

> árvores frutíferas. Mas tudo aquilo muito limpo, muito alinhado e sempre da mesma forma e com o mesmo encanto se chega a Belo Horizonte; [...] (RIANCHO, 1894a, p. 2).

Na Figura 20 apresenta-se uma imagem da reconstituição em maquete do arraial de Belo Horizonte, que fornece uma ideia da paisagem que se descortinava ao viajante recém chegado, como o caso de Alfredo Camarate, e que nada teria a oferecer ao grandioso projeto republicano a não ser o próprio sítio.

Figura 20 – Maquete do arraial de Belo Horizonte baseada nos levantamentos da CCNC das propriedades e imóveis existentes, para fins de desapropriação do sítio.
Fonte – Disponível em: http://1.bp.blogspot.com/_Duc2LEGxo_A/TI-GC6KksaI/AAAAAAAAAco/uCIL8ZGuPE8/s1600/Arraial+Curral+del+Rey+1895.JPG. Acesso em 11 ago. 2019.

Barreto (1996b) nos informa que num primeiro momento a população de Belo Horizonte recebeu a notícia da escolha do arraial com regozijo, tendo sido muitas as celebrações e festejos para celebrar a ocasião, mas não demorou muito para que ela quedasse meditativa quanto ao seu próprio destino, percebendo que, fatalmente, teriam que abandonar suas propriedades e seu quinhão natal. A repercussão da notícia em Ouro Preto sempre foi "dolorosa e tétrica" (Barreto, 1996b. p.432), mesmo que alguns ainda nutrissem a vaga esperança de que uma nova capital não pudesse ser erguida em quatro anos.

Após ter chefiado os trabalhos de estudos para a escolha do sítio a se estabelecer a nova Capital, Aarão Reis passou a chefiar a Comissão Construtora da Nova Capital –CCNC-, criada pelo Decreto Estadual nº. 680, de 14 de fevereiro de 1894 (MINAS GERAIS, 1894a), tendo sido nomeado pelo Ato nº. 14 do Governo do Estado, em 16 de fevereiro de 1894 (MINAS GERAIS, 1984b).

Como se deu a criação da Comissão elucida muito a abordagem que ela iria considerar para a consecução dos serviços. Ela se baseia na "organização" –termo tipicamente *saint-simoniano*- e na noção de "sistemas": *seções* e suas subdivisões, *os serviços*, descritos de modo minucioso e preciso, formando um todo "orgânico" e "harmonioso", expressões tão em voga à época (SALGUEIRO, 1995)[60].

A CNCC era composta por dez divisões, a saber: i – Administração Geral; ii – Contabilidade, iii – Serviços Municipais, iv – Escritório Técnico; v - Viação Férrea e Eletricidade; vi - Arruamentos, Calçamento, Parques e Jardins; vii – Edifícios Públicos; viii - Abastecimento d'Água; ix - Esgoto; e, x - Edifícios Municipais, Casas para Empregados e Funcionários. Com a Comissão toda constituída, as primeiras obras para a implantação da nova capital tiveram início em 5 de março de 1894.

Reitera-se outro pressuposto positivista: o de uma unidade composta por partes, ou seja, a especialização de temas e das metodologias a serem aplicadas. Daí a se ter equipes compostas por especialistas de várias áreas de conhecimento[61].

Compunha a 6ª (sexta) Divisão na qualidade de Chefe o engenheiro Américo de Macedo, assessorado pelos engenheiros de primeira classe Adolfo Rádice e Manoel Alves Cordeiro de Araújo Feio, pelo engenheiro de segunda classe Paul Boutillier de Saint André, pelo engenheiro de terceira classe Frederice Coruchis, pelo *arquiteto jardineiro*[62] Paul Villon, pelo condutor de primeira classe Francisco Guimarães, pelos condutores de terceira classe Joaquim Cândido Nogueira, Daniel Dhelamme e Carlos Sauvage, pelo amanuense Américo Pereira da Silva e pelo armazenista João Batista Maciel Júnior (PRESIDÊNCIA DO ESTADO, 1895).

Paul Villon era discípulo de Jean-Charles Adolphe Alphand, engenheiro que participou da implantação do Plano Haussmann em Paris, tendo sido Alphand encarregado da renovação e embelezamento de parques como o de Montsouris, os jardins dos Campos Elíseos, o *bois* de Boulogne além de várias avenidas e praças. *Mounsieur* Villon, como era tratado, já havia

[60] Essa noção de sistema foi apropriada dos trabalhos da remodelação de Paris, porém, naquela instância, a noção se dá a partir da correlação das partes que constituem o plano, como no caso dos monumentos e espaços livres que se acham inscritos num plano global de circulação, aeração, salubridade e equipamentos distribuídos na estrutura urbana, ao passo que, na Cidade de Minas, não há interrelação entre as partes constituintes, existindo uma *haussmanização* fragmentária (SALGUEIRO, 1995).
[61] As obras em Paris foram conduzidas por uma equipe de especialistas sob a coordenação de Haussmann, contanto com profissionais como o engenheiro Jean-Charles Adolphe Alphand, o engenheiro de pontes Eugène Belgrand, e os arquitetos Victor Baltard e Gabriel Davioud.
[62] Titulação profissional empregada à época.

trabalhado em projetos em São Paulo e foi o autor do Jardim da Aclamação, na então capital federal, Rio de Janeiro (RIANCHO, 1894a).

A regulamentação do retrocitado Decreto Estadual nº. 680, no parágrafo 5º do art. 1º, autoriza a comissão a fazer a desapropriação dos imóveis do arraial de Belo Horizonte, ao passo que o art. 3º estipula que o projeto deverá acolher uma população de 200.000 (duzentos mil) habitantes, e que os primeiros serviços de demarcação de lotes, implementação de infraestrutura e de edificações deverá atingir um contingente de 30.000 habitantes, a constituir um núcleo inicial.

A decisão por este contingente populacional final levou em conta o fato de Ouro Preto, a maior cidade do período colonial, ter tido em seu auge 100.000 (cem mil) habitantes, e isso num período de duzentos anos de evolução. Ninguém podia prever "a explosão técnico-científica do século XX e seus impactos sobre os transportes, comunicações, dinâmica demográfica" (PAULA; MONTE-MÓR, 2001. p. 33).

4.1.2 A Cidade de Minas

Segundo o parágrafo 3º do art. 13, das Disposições Transitórias, da Constituição Estadual (MINAS GERAIS, 1891), em 14 de maio de 1894, foi aprovada a planta que estabelece os limites da nova capital, sobre a qual foram feitas as desapropriações de terrenos particulares no distrito Belo Horizonte (MINAS GERAIS, 1894d), e já em 5 de junho daquele ano, o território referente a esta planta é desligado do município de Sabará, passando Belo Horizonte a constituir um seu próprio município, cuja a administração é assumida pelo engenheiro chefe da CCNC (MINAS GERAIS, 1894e).

Embora alguns terrenos desapropriados tenham sido permutados em lotes na nova capital, a maior parte da população partiu em êxodo para os arrabaldes da freguesia, para os povoados de Calafate, Piteiras, Cachoeira, João Carlos, Bento Pires e Venda Nova, onde, desalentado, se refugiou o sr. Luiz Daniel Cornélio de Cerqueira, que havia sugerido a alcunha final de Belo Horizonte ao arraial (BARRETO, 1996).

Em 11 de janeiro de 1895, é publicado o Decreto Estadual nº 803 (MINAS GERAIS, 1895a), que traz no seu título a expressão: *Da planta da Cidade de Minas* -acrescendo-se a expressão *Cidade de* ao nome *Minas* que já tinha sido atribuído ao projeto em dezembro de 1893 pelo

Congresso Mineiro-, um topônimo "que incorporava todas as expectativas e as demandas do governo para a nova capital, que aspirava ser o centro de toda a vida econômica, social e cultural do estado" (DUARTE, 2017. p.3), a "síntese de uma região" (BOEMENY, 2002. p. 212).

Este decreto apresenta especial interesse, pois estabelece o *termo de referência* para a contratação dos serviços de elaboração do projeto da Cidade de Minas, com o parcelamento da área da cidade em seções, quarteirões e lotes, praças, avenidas e ruas para a rápida e fácil comunicação, boa ventilação e higiene e, também, um sistema para a denominação dos logradouros a serem criados a recordar as cidades, os estados, rios, montanhas, datas históricas, mais importantes do Estado ou da Nação, bem como de cidadãos que tenham prestado serviços relevantes à Pátria Brasileira.

Verifica-se, seguindo a mesma abordagem da designação da denominação da cidade, a busca de uma ordenação a partir do traçado de vias, tornando a circulação a função principal, de modo a se ter o controle do espaço. Esse controle aparece, ainda mais fortemente, ao se considerar que para os logradouros, que ainda sequer foram rascunhados, estabelece-se um sistema de denominação.

A importância de se denominar as coisas é recorrente na história. No Capítulo 2 do Livro do Gênesis acha-se descrito que:

> [17] Depois que formou da terra todos os animais do campo e todas as aves do céu, o Senhor Deus os trouxe ao homem para ver como este lhes chamaria; e o nome que o homem desse a cada ser vivo, esse seria o seu nome (A BÍBLIA, 2011. p. 5).

Ao homem primordial, Adão, Deus fez denominar todas as criaturas para que, ao fazer assim, ele passasse a conhecê-las uma a uma, e pudesse ter o controle sobre elas. Do mesmo modo, antes mesmo de se ter uma definição de traçado de vias em projeto, "já se tratou de estabelecer como será a sua nomeação. Nomear também é ordenar o espaço" (MAGALHÃES; ANDRADE, 1989. p. 69). É apropriar-se dele e dar-lhe um significado para as buscas da própria humanidade. Ao associar a geografia e a história da nação pela toponímia ao traçado geométrico harmônico, republicano e positivista, cristalizava-se um projeto de memória à concepção urbanística, passando o ambiente a ser "promotor da mudança social, do desenvolvimento material e espiritual dos habitantes da nova capital" (ARRAIS, 2010. p. 594).

Em mensagem proferida em 19 de setembro de 1900 para o Conselho Deliberativo da Cidade de Minas o Prefeito da Capital, Bernardo Pinto Monteiro, fazendo menção ao Decreto nº. 803,

de 11 de janeiro de 1895 (MINAS GERAIS, 1895a), alegou que *o legislador* que *decretou* a mudança da Capital não tinha somente a intenção de criar uma cidade que primasse "apenas por sua beleza topográfica, pela sua arquitetura, pela sua higiene e *por tudo quanto constituía o ideal moderno* de um núcleo populoso", mas que ele também se preocupou na criação de uma cidade que refletisse as grandezas do Estado. A cidade, além de ter um caráter espetacular didático/simbólico, deveria ser *fator de identificação* entre o homem-comum e o governo (MAGALHÃES; ANDRADE, 1989. p. 56-57). Em suma, poucas cabeças iluminadas e poderosas ditavam ao homem-comum como vai ser o lugar que ele vai ocupar e como ele deveria reagir a este espaço.

Segundo Magalhães e Andrade (1989. p. 36) cabe esclarecer "se a abordagem de modernização surgiu ao se passar o processo de mudança da Capital do âmbito político para o técnico, tratando-se, a partir de então, da elaboração de um projeto para ser veículo da implementação da audácia e da novidade tecnológica", ou se fora a modernidade de fato abraçada e utilizada como um modo de se manter um plano político conservador.

Um fato que deve ser enfatizado acerca do Plano Haussmann e da ideia por trás dele, e que teve grande influência no que veio a se consubstanciar como o Plano Geral da Cidade de Minas, é que embora aquele plano de fato tivesse tratado do projeto de praças e parques ele "promoveu uma maneira diferente de pensar a (re)introdução da vegetação no ambiente urbano [...] ele enfileirou as árvores nas avenida e boulevares, dando início ao *conceito de arborização urbana* da maneira como ainda o conhecemos" (PAIVA; GONÇALVES, 2002. p. 12), reforçando-se uma questão anteriormente colocada. Decorrente desta ideia é a consideração que o conceito de arborização urbana tenha sido introduzido no Brasil com o Plano Geral da Cidade de Minas, que não só teve influência direta e concomitante daquele outro, mas também contou com a participação de profissionais diretamente relacionados aos processos de implementação da arborização urbana em Paris, como já relacionados.

Por esta razão é que o mencionado Decreto Estadual nº. 803 traz, em seu art. 27, um dispositivo de relevância para a questão da arborização urbana:

> Art. 27. O adquirente de lote, nos termos deste regulamento, além do sujeitar-se às regras de construção, higiene e segurança dos prédios que forem posteriormente estabelecidas, ainda se sujeitará por declaração expressa no respectivo título de venda, às seguintes cláusulas:
> 1ª - O adquirente de lote para prédios urbanos os edificará dentro do prazo fatal de quatro anos, contados da data do respectivo título de compra **cercando, porém, a frente com muro ou Jardim** e fazendo o passeio na rua

> dentro de 2 anos, contados da mesma data; - quando os lotes sejam contíguos, até o número de três, poderá fazer uma edificação ou casa, **mas com a obrigação do cultivar flores, árvores frutíferas, hortaliças, pelo menos na metade de todo o terreno**.
> 2ª - 0 adquirente de lotes para prédios suburbanos os edificará também dentro do prazo fatal de quatro anos, contados da data do respectivo título de compra, cercando, porém, todo o terreno com arame farpado ou muro, dentro do prazo do um ano, contado da mesma data; - quando os lotes sejam contíguos poderá fazer uma edificação ou casa, **mas com a obrigação de cultivar efetivamente pelo menos, a metade do todo o terreno** (MINAS GERAIS, 1895a) (grifos por conta do autor).

Com isso, antes mesmo de se ter qualquer documento de regulamentação da ocupação das parcelas territoriais, já se dispõe que até a metade da extensão territorial da parcela assim constituída é que poderia ser ocupada com edificação, e que o restante deveria ser área cultivada e apresentar árvores frutíferas, devendo-se observar, suplementarmente, a manutenção de um jardim frontal.

O projeto completo, em todos os seus detalhes e custos, e com sacrifício da própria saúde, foi elaborado em 15 meses, como relata Aarão Reis em artigo de primeira página do jornal *O Contemporâneo* de Sabará, na edição de 23 de maio de 1895, reiterando ter sido "apenas a razão do Estado o caráter onipotente por trás do projeto" (MAGALHÃES; ANDRADE, 1989. p. 90.)

Salgueiro (1997. p. 273-274), em sua obra sobre o engenheiro Aarão Reis, apresenta um *fac-símile* do Ofício nº. 26, de 23 de março de 1895, no qual ele se dirige ao Secretário de Estado dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, Dr. Francisco Sá, e apresenta ao Governo do Estado de Minas Gerais a *Planta Geral da Cidade de Minas* com *nome e configuração* superpostos à planta geodésica e topográfica do arraial existente -*Bello Horisonte*-, e que veio a ser aprovada por Crispim Jacques Bias Fortes, então Presidente do Estado, no Decreto nº. 817 (MINAS GERAIS, 1895b), de 15 de abril de 1895, conforme figura 21 a seguir:

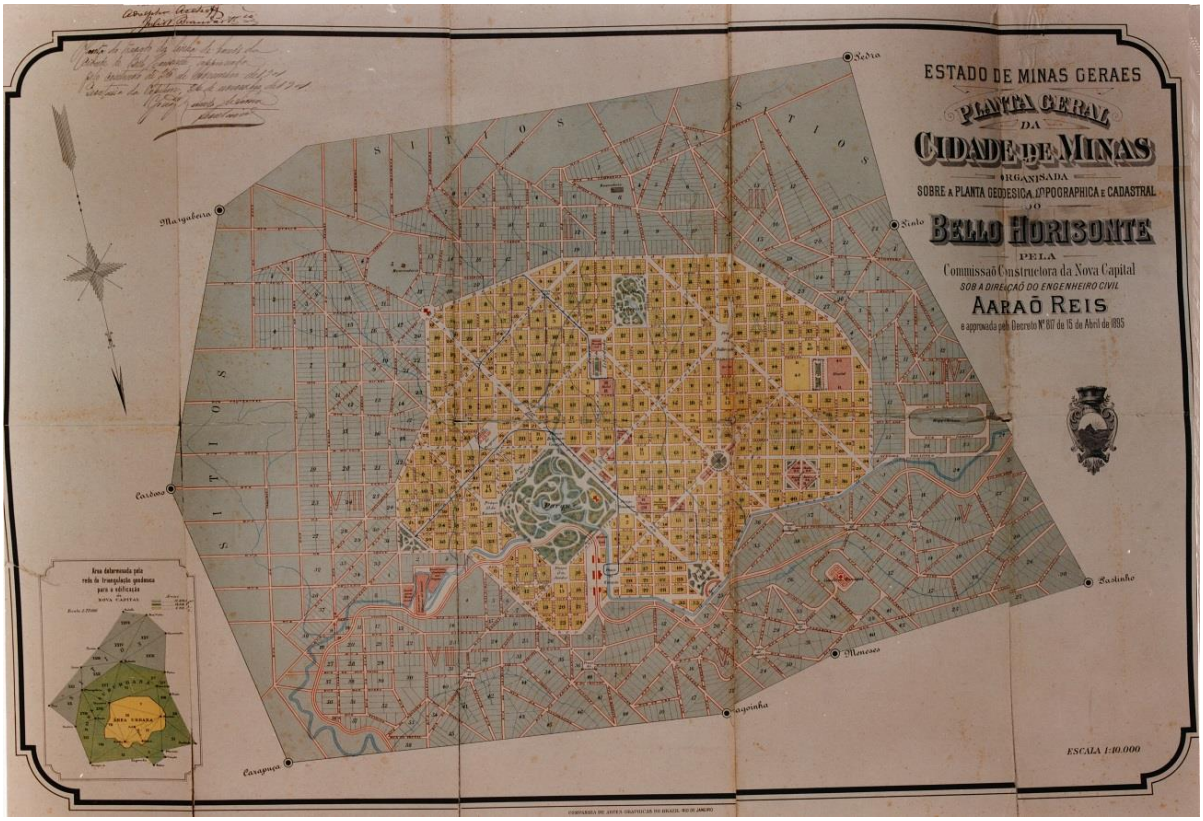


Figura 21 – *Fac-símile* da Planta Geral da Cidade de Minas organizada sobre a planta geodésica e topográfica do Belo Horizonte pela Comissão Construtora da Nova Capital, sob a direção do engenheiro Aarão Reis, aprovada pelo Decreto nº. 817, de 15 de abril de 1895, na escala de 1:10.000. Fonte: Acervo do autor, fotografia do original da planta existente no Salão Nobre da Prefeitura de Belo Horizonte, 2008.

Nas figuras 22 e 23, seguem representados um detalhe da Planta Geral da Cidade de Minas e parte do levantamento detalhado efetuado pela CCNC sobre as propriedades existentes no arraial de Belo Horizonte, para efeito dos serviços de desapropriação.

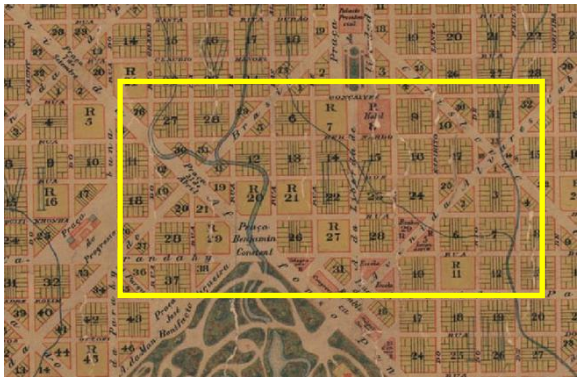


Figura 22 – Detalhe da Planta Geral da Cidade de Minas, apresentada na Figura 26, com a demarcação em amarelo da área referente à Figura 28.
Fonte - Acervo do autor, fotografia do original da planta existente no Salão Nobre da Prefeitura de Belo Horizonte, 2008.

Figura 23 – Detalhe do levantamento efetuado pela CCNC das propriedades existentes no arraial de Belo Horizonte para efeitos de desapropriação do sítio para implantação da nova capital.
Fonte – Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte – APCBH. Disponível em: http://1.bp.blogspot.com/_Duc2LEGxo_A/TI-GC6KksaI/AAAAAAAAAco/uCIL8ZGuPE8/s1600/Arraial+Curral+del+Rey+1895.JPG. Acesso em 11 ago. 2019.

Para Aarão Reis, a nova capital em nada deveria trazer resquícios do arraial existente. As casas e as gentes nativas deveriam ceder lugar para o novo (PAULA; MONTE-MÓR, 2001). De fato, A Cidade de Minas surge da destruição total do arraial antigo onde se instala; "ora, se o essencial da cidade moderna é que ela seja projetada, o plano da cidade nova só pode ser aplicado sobre a tábula rasa" (SALGUEIRO, 1995. p.196).[63]

Mesmo tendo sido adotada essa visão, foram conduzidos minuciosos trabalhos de levantamento e arquivamento de dados e informações sobre o arraial, não só para que se pudessem ter as informações sobre o local sobre o qual seria elaborado o projeto e para a realização das desapropriações de imóveis existente, mas também de forma que "todo o passado pudesse ser recuperado tal como um percurso para os homens do presente" (ARRAIS, 2010. p. 583-584).

Embora buscasse ser justo nos valores das expropriações e no cuidado de se realizar algumas demolições, tendo escalonado algumas delas, como o caso das igrejas e do cemitério para não deixar a população sem local de culto e de enterramento de seus entes queridos, fato é que nada

[63] Nisso o trabalho da CCNC se difere radicalmente dos trabalhos executados em Paris que se apresenta como uma intervenção que retifica uma trama urbana existente.

restou do velho arraial. Até a velha matriz de Nossa Senhora da Boa Viagem, do século XVIII, centro simbólico e da sociabilidade do velho arraial, caiu, senão no momento da construção da nova capital, algum tempo depois, 1921, para satisfazer aos mesmos objetivos de modernização, que bloqueados num primeiro momento, acabaram por prevalecer na construção da catedral, iniciada em 1911 e inaugurada em 1922, como parte das comemorações do Centenário da Independência (ALMEIDA, 1996).

No entanto, tal atitude se dava também em relação às pessoas. O padre Francisco Martins Dias relata:

> Mais de uma vez ouvimo-lo [Aarão Reis] dizer, é verdade, que não queria nenhum dos antigos habitantes de Belo Horizonte dentro da área urbana ou suburbana traçada para a nova cidade, e que tratasse o povo de ir se retirando [...]" (DIAS, 1897. p. 84).

O Ofício nº. 26, de 23 de março de 1895, equivale a um memorial explicativo do projeto, no qual se descreve que:

> Foi organizada a planta geral da futura cidade dispondo-se na parte central, no local do atual arraial, **a área urbana**, de 8.815.382 m², dividida em quarteirões de 120 m x 120 m pelas ruas, largas e bem orientadas, que se cruzam em ângulos retos, e por algumas avenidas que as cortam em ângulos de 45°. Às ruas fiz dar a largura de 20 metros, necessária para a conveniente arborização, a livre circulação dos veículos, o tráfego dos carris e os trabalhos da colocação e reparações das canalizações subterrâneas. Às avenidas fixei a largura de 35 m, suficiente para dar-lhes a beleza e o conforto que deverão, de futuro, proporcionar à população.
>
> Apenas a uma das avenidas - que corta a **zona urbana** do norte a sul, e é destinada à ligação dos bairros opostos — dei a largura de 50 m, para constitui-la em centro obrigado da cidade e, assim, forçar a população, quanto possível, a ir-se desenvolvendo do centro para a periferia, como convém à economia municipal, à manutenção da higiene sanitária, e ao prosseguimento regular dos trabalhos técnicos.
>
> Essa ***zona urbana*** é delimitada e separada da suburbana por uma avenida de contorno, que facilitará a conveniente distribuição dos impostos locais, e que, de futuro, será uma das mais apreciadas belezas da nova cidade.
>
> A **zona suburbana,** de 21.930.803 m², - em que os quarteirões são irregulares, os lotes de áreas diversas, e as ruas traçadas de conformidade com a topografia e tendo apenas 14 m de largura - circunda inteiramente a urbana, formando vários bairros, e é por sua vez envolvida por **terceira zona** de 17.471.619 m2, **reservada aos sítios** destinados à pequena lavoura.
>
> Para a localização dos primeiros 30.000 habitantes estão reservadas apenas as secções I à VII da área urbana (com 4.394.212 m²) e as I e VI da zona suburbana (com 3.855.993 m²), compreendidas todas na faixa determinada por duas linhas paralelas traçadas pelos eixos das avenidas Cristóvão Colombo e

> Araguaia. Esta faixa, somando 8.250.205 m², é muito superior à indispensável para a localização de 30.000 habitantes; foi determinada pela impossibilidade de restringi-la mais com lotes urbanos e suburbanos como exige a lei.
>
> O preparo, porém, das ruas, avenidas e praças deverá ser feito lentamente e à medida que a afluência da população o for exigindo, o que poderá ser regulado por meio das concorrências a que terá de ser submetida, necessariamente, a venda de lotes nas diversas secções.
>
> Sendo superior a 850 o número dos lotes a marcar com as letras F e P e preciso marcar igual número de urbanos e suburbanos, foi mister estender a marcação dos suburbanos pela seção II; depois, porém, que tiverem os interessados feito suas escolhas, procurarei limitá-los somente às indicadas seções suburbanas I e VI.
>
> A parte central dessa faixa -onde dá-se a confluência do córrego Acaba-mundo com o ribeirão do Arrudas e existem várias fontes naturais, sendo muito acidentada a topografia do terreno- ficou reservada para o grande Parque, já em construção, o qual, pela ondulação do solo, exigirá pequeno dispêndio relativo para tornar-se o maior atrativo da nova cidade, cujo clima seco e saudável, é dos melhores que há no Estado de Minas Gerais.
>
> A área urbana é dividida em seções separadas na planta geral por traços de tinta azul e designadas por algarismos romanos; os quarteirões, divididos por avenidas e ruas, são designados por algarismos árabes, com numeração ordinal repetida em cada seção; os lotes de cada quarteirão também designados por algarismos árabes, de tipo menor, em numeração cardinal.
>
> Acham-se já designados na planta os lotes dados em pagamento aos antigos proprietários do arraial, com as letras BH, e, bem assim, os quarteirões e lotes a reservar, com as letras R e r; os lotes destinados aos empregados públicos, com a letra F, e os destinados aos ex-proprietários de Ouro Preto, com a letra P; marcados estes dois com número duplo, metade na parte urbana, metade na suburbana, para escolha; tudo de acordo com o Regulamento e as ordens de V. Exa.
>
> Vão denominadas as praças, avenidas e ruas, tendo sido escolhidos nomes de cidades, rios, montanhas, datas históricas mais importantes do Estado de Minas e da União, e, bem assim, de alguns cidadãos que, por seus serviços relevantes, merecem ser perpetuados na lembrança do povo (MINAS GERAIS, 1895d).

Impossível não fazer referência, em primeiro lugar, ao traçado geométrico ao qual Paula e Monte-Mór (2001) se referem como uma *hipostasia* do projeto republicano, como se o traçado e a modernidade arquitetônica a ser implementada representasse o máximo deste projeto, como se a ortogonalidade dos eixos das avenidas, a angulação precisa das ruas, a disposição simétrica dos quarteirões, a distribuição funcional e social dos espaços, esgotassem todo o ideário transformador implícito na República.

Aarão Reis, fiel ao mito das Luzes, para o qual intervenção e organização da natureza são corolários, não vai aceitar a natureza sem transformá-la, pois o espírito da época é o de

remodelar as coisas e o espaço, sendo a cidade um espaço de *ruptura*, um *mundo suplementar* antes que um *complemento natural* (SALGUEIRO, 1995). Ainda mais, a linearidade, a geometrização, a salubridade, a comodidade, a hierarquização dos espaços e a busca da beleza também estavam em sintonia com os saberes urbanísticos (tributários dos ideais iluministas) e críticos da época aos problemas das primeiras cidades industriais inglesas (SALGUEIRO, 1997).

Esta concepção projetual tem como base os códigos rígidos defendidos pelos engenheiros progressistas da Politécnica, contrários às disposições de ruas estreitas e tortuosas nas cidades, e na obrigação de mostrar a diferença em se construir uma cidade racional (SALGUEIRO, 1995). Mais uma vez é o projeto preponderando sobre o espaço qualquer que seja, mas sempre *à luz* dos saberes técnico-científicos últimos colocados à disposição. Interessante notar que uma das primeiras providências da CCNC foi a de realizar um extenso trabalho de levantamento e descrição topográfica e a se criar plantas de triangulação a servir de base ao traçado da planta, que, no entanto, serviu para se verificar quais as intervenções que haveriam de ser feitas nos terrenos -cortes e aterros- para que fossem conformados às necessidades do projeto. Tudo cientificamente determinado. Em suma, a condição topográfica do sítio foi levada em consideração para se saber no que e como ela deveria ser modificada para se adequar ao projeto.

A Planta Geral da Cidade de Minas é apresentada de modo a se ter o maior impacto do emprego das linhas ortogonais dos quarteirões e das ruas, e das linhas diagonais dos eixos das avenidas, para que se fique claro que agora reina uma nova ordem baseada em preceitos matemáticos e cartesianos, à qual tudo o mais se subjuga.

A linearidade do modo absoluto como foi considerada não foi um consenso entre os próprios membros da CNCC. Para o engenheiro fluminense Francisco Saturnino Rodrigues de Brito, Engenheiro Chefe da 5ª (quinta) Divisão da Comissão, encarregado da 1ª Seção de Águas, entre 1894 e 1895, metodologicamente a cidade deveria ser vista como um sistema no qual era essencial a visão clara do conjunto, através de um *Plano Geral*, a ser complementado pelos *Planos de Conjunto*, resguardando-se unidade de concepção em todas as dimensões, sejam elas projetual, técnica, administrativa ou política. A elaboração *Plano Geral* deveria levar em conta os elementos de composição da paisagem: o traçado obedecendo a topografia do sítio, hidrografia e vegetação. Embora nestes Planos os parques e jardins tivessem a função de embelezamento e saneamento, eles deveriam constituir estruturadores do espaço urbano (FARIA, 2015).

Os planos adaptados ao relevo e traçados policêntricos adaptados às curvas de nível só viriam a se tornar mais difundidos a partir da década de 1910 (SALGUEIRO, 1995). Assim foi que, em 1914, o engenheiro Francisco Saturnino Rodrigues de Britto, dito Saturnino de Brito, mesmo já estando afastado de seu cargo na CCNC, propôs sobre a malha do Plano Geral da Cidade de Minas, com base no sistema *Absoluto,* do modelo *tout à l'égout* que ele tanto advogava, uma alteração do traçado de algumas vias respeitando o traçado do leito dos córregos existentes. O objetivo da proposta era simplificar e garantir o escoamento mais rápido de águas pluviais em escoamento superficial visando a "eficiência do sistema em termos de comunicação, de transporte e de circulação de águas e do ar, com riscos reduzidos tanto para a saúde pública quanto em face de catástrofes naturais" (NASCIMENTO; BERTRAND-KRAJEWSKI; BRITTO, 2013. p. 115), além de influenciar positivamente para os custos de implantação do sistema de abastecimento e de esgotamento, conforme figura 24, a seguir.

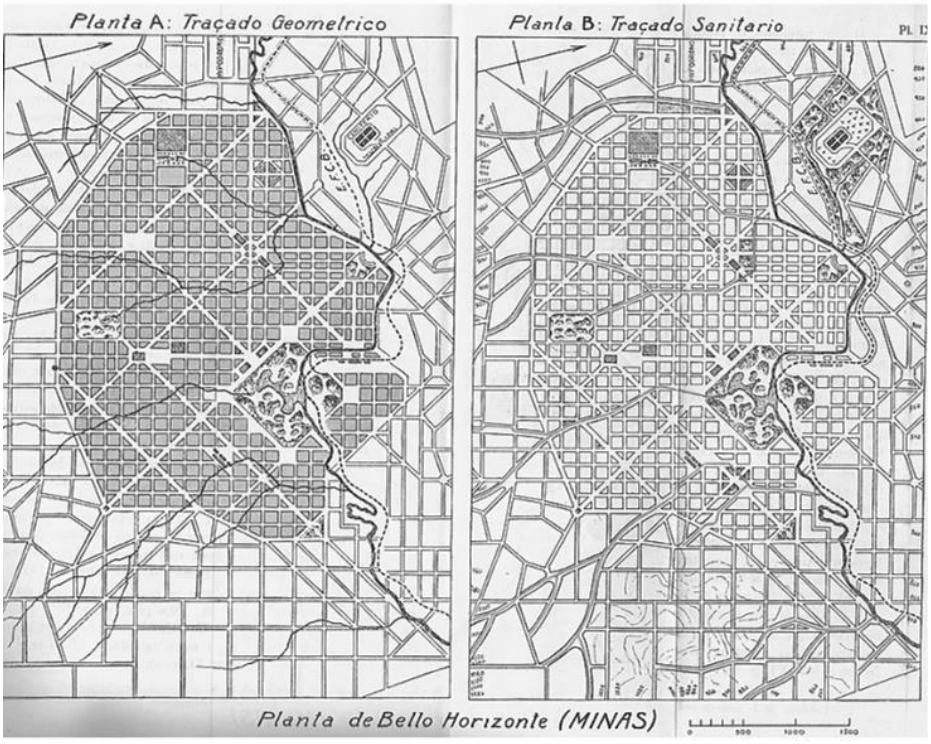


Figura 24 – Estudos de 1914 do Engenheiro Saturnino de Brito para a readequação do traçado de algumas vias da Planta Geral da Cidade de Minas – no lado esquerdo da figura-, para maior conformação aos cursos de ribeirões existentes – no lado direito-.
Fonte: http://curraldelrei.blogspot.com/2010/05/o-seculo-xx-e-o-inicio-da-consolidacao.html. Disponível em 17 jan. 2020.

Estes estudos significaram uma contraposição de modelos: à proposta de Aarão Reis com base na corrente progressista francesa, Saturnino de Brito propôs alterações à moda da corrente estruturalista inglesa. Abordagens conflitantes fizeram parte da CCNC, gerando cisões entre

seus componentes, e até demissões, mas conflitos eram uma característica da época e não questões localizadas da comissão:

> Antíteses estão implícitas tanto nas narrativas de passagem do espaço existente para o que se projeta quanto nos discursos daqueles que estavam à frente dos movimentos de melhoramentos das capitais do séc. XIX (SALGUEIRO, 1995. p. 196).

Cumpre notar que, durante os primeiros anos da implantação da Planta Geral da Cidade de Minas, a cidade já era acometida por fenômenos meteorológicos de monta como um "temporal" (BRETAS, 1900) noticiado em manchete de primeira página no jornal *O Pharol*, "produzindo mortes por fulminação e enormes prejuízos materiais ... a água jorrava em borbotões, escavando as ruas, desabando casas, inundando tudo em horroroso dilúvio". Assim, a preocupação com as catástrofes era justificada desde o início dos tempos da nova capital.

Outro motivo de muita crítica ao longo do tempo, é que a locação do sistema viário desconsiderou a realidade urbana anterior e a topografia, tendo seu traçado sido lançado sem preocupações de se adequar às curvas de nível, simplesmente em função de uma linearidade, numa demonstração do "caráter arbitrário do plano em relação ao passado e ao presente" (MAGALHÃES; ANDRADE, 1989. p. 81). A este respeito pronunciou-se Sylvio de Vasconcellos de modo veemente:

> [...] o mal geral, desde o início, prendeu-se à confusão estabelecida entre desenho e arquitetura... o nosso urbanismo de 'bem traçadas' ruas, tão decantado por quem examine por alto é [...] chavão similar à tradicional prudência mineira'. [...] embora tenha seus méritos como tentativa de planejamento, considerando os recursos da época, não resiste a um exame mais atento. O desenho sim, é uma beleza com suas ruas normais, suas avenidas diagonais, seu xadrez perfeito. Adaptado, porém, à topografia do lugar, notamos logo a pouca felicidade de sua composição. Copiando Mar del Plata, Washington e outras cidades planas, tentou-se aqui em terreno montanhoso forçar as mesmas soluções e, em consequência, vieram as ruas espigão acima, ruas em cortes profundos, ruas inteiramente divorciadas das ruas de nível e até mesmo ruas com 'escadinhas' por imposição do terreno, ou, talvez, por saudades de Ouro Preto (VASCONCELLOS, 1977).

A abordagem de se considerar o traçado reticulado não foi exclusiva no caso do planejamento da Cidade de Minas. Outros críticos sobre ela se referem utilizando outros exemplos e vão mais, considerando as consequências para as ocupações futuras com o adensamento e o crescimento vertical das metrópoles:

> A retícula é, acima de tudo, uma especulação conceitual. Apesar de sua aparente neutralidade ela implica um programa intelectual [...] com sua indiferença à topografia, ao que existe, ela afirma a superioridade da construção mental sobre a realidade. O loteamento das ruas e quadras anuncia que a subjugação, senão a eliminação, da natureza constitui sua verdadeira meta. [...] A disciplina bidimensional da retícula também cria uma liberdade jamais sonhada para a anarquia tridimensional. A retícula define um novo equilíbrio entre controle e descontrole, em que a cidade pode ser ao mesmo tempo ordenada e fluida, uma metrópole de rígido caos (KOOLHASS, 2008. p. 37).

Estudos realizados considerando a superposição da conformação topográfica atual do sítio urbano, em função da implantação da planta geral, sobre o levantamento planialtimétrico efetuado pela CCNC, apresentaram os resultados descritos sintetizando os resultados volumétricos de movimentação de terra na tabela 4, a seguir:

Área de Superfície (m²)	**Volume de Corte (m³)**	**Volume de Aterro (m³)**
8.993.245,88	9.380.389,82	42.107.913,19
Volume Total (m³)	**51.488.303,01**	

Tabela 4 – Síntese de Resultados Volumétricos de Corte e Aterro empregados estimados para a implantação da Planta Geral da Cidade de Minas.
Fonte: FIALHO; SANTOS. 2015. p. 1424.

A planta geral não só impõe ao terreno se ajustar ao traçado das vias, mas ela impõe um novo traçado aos córregos, sendo desviados em muitos trechos e tamponados em alguns outros. A movimentação do terreno serviu muito a proporcionar a criação de novas valas nas quais esses córregos iriam fluir. Com os resultados estimados acima, e a consideração que, na época, uma carroça transportava cerca de 1,2 m³ (um metro cúbico e dois decímetros cúbicos) de matéria, chega-se à impressionante cifra de se ter utilizado 43.000 (quarenta e três mil) diferentes viagens delas, a maioria para se trazer material de outras áreas. As regiões que mais sofreram aterro, cujo volume suplanta em mais de três vezes o de corte, foram nas imediações do Parque Municipal e do Ribeirão Arrudas (anteriormente região de desenvolvimento da *avenida de contorno*, atualmente região da avenida dos Andradas), e no entorno da rua do Tocantins (atualmente avenida Assis Chateaubriand). Esta movimentação de terreno próxima ao parque traria outras implicações no futuro.

A despeito do traçado das ruas ter preponderado sobre o relevo do sítio, a planta geral tentou tirar partido de certas localizações ao se designar-lhes equipamentos específicos, o que implicou em algumas destas movimentações de terra. O antigo Largo da Matriz, centro comercial, administrativo e político do arraial de Belo Horizonte, seria deslocado para o ponto mais alto dessa região, o Alto da Boa Vista, para enfatizar o poder que o Palácio da Liberdade

representaria. Entretanto, para que o novo centro administrativo pudesse ser construído "foi necessário um desaterro que transformasse o topo da colina em um platô, como numa acrópole, digna de abrigar os poderes administrativo, político, econômico e cultural da nova capital" (FRADE, 2011, p. 50-51). O destopo de morros, ainda, era uma prática muito comum para evitar a propagação dos miasmas[64].

O sentido de hierarquia que coloca o parque em posição privilegiada ao observador em uma posição horizontalmente central, pode ser constatado pela orientação dada à planta, que, ao contrário do convencionalmente adotado na maioria dos projetos, com o Norte apontando para cima, impõe o olhar do projetista, que tem à sua frente a Serra do Curral. Mais uma vez, a ciência -o projeto- é que condiciona a natureza (ARRAIS, 2009. p. 72-73).

Mas o caso de Belo Horizonte não é isolado, o que só reforça a abordagem técnica de uma época e dos personagens que a difundiam em nome do rigor geométrico. O Plano Benoit para La Plata apresentava a mesma situação, como se verifica na figura 25, a seguir:

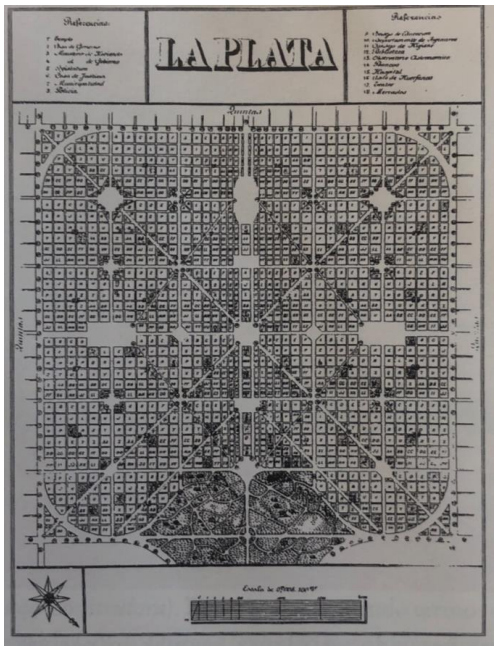


Figura 25 - Reprodução de detalhe da parte central da planta de La Plata, capital administrativa da Argentina, fundada em 1882, com a disposição do alinhamento de vias e quarteirões ortogonalmente ao observador, enquanto se pode visualizar a Rosa dos Ventos à esquerda e baixo, com o norte subjugado à geometria do traçado, apontando para o Sudeste.
Fonte: SALGUEIRO, 1997. p. 162.

[64] Os médicos higienistas da CCNC estavam inteirados do trabalho do francês Jules Rochard (BARRETO, 1996b), que em sua obra tratava de transmissões de doenças relacionadas a questões geográficas (OSBORNE, 2014), o que veio influir no projeto e nos ordenamentos urbanos da Cidade de Minas.

Muitas cidades e muitos planos de remodelação de espaços urbanos, desde o exemplo Mileto, na Grécia, e da difusão do *cardo* e do *decamus* pela civilização romana, utilizaram a malha ortogonal no decorrer da evolução das cidades, assim não temos uma linguagem criada, mas apropriada, o que não constitui qualquer novidade.

A ideologia positivista da *ordem e progresso* se impôs na conformação do tecido urbano, nas linhas e esquinas retas, rigidamente delimitadas, mas com remissão aos cânones barrocos da tradição hispânica e do modismo francês. Assim, a grande e majestosa avenida concebida como um eixo monumental para conectar dois elementos centrais da paisagem natural, a Serra do Curral e Ribeirão Arrudas, estruturando a cidade voltada para si mesma, surge como um *memento* de outros tempos, como um "[...] elemento estrutural estético e simbólico da constituição e expressão do poder cidade-capital, o centro barroco do poder absoluto" (MONTE-MÓR, 1994. p. 14).

Não foi por mero acaso que a esta avenida foi atribuída a denominação de Afonso Pena. Embora ele tenha deixado o governo do estado em 1884, foi sob a gestão dele que o processo de mudança da capital se deu, não sendo de menor importância o fato de ter sido ele quem trouxera Aarão Reis para presidir a CCNC. Afonso Pena ainda iria continuar sua carreira política, e se tornaria Vice Presidente da República entre 1903 e 1906, e Presidente da República entre 1906 e 1909, quando veio a falecer.

No entanto, essa apropriação da forma geométrica ortogonal cumpria outra exigência colocada pelos novos horizontes desfraldados por um novo tempo. Em suas aulas sobre o projeto urbano de Belo Horizonte, Lima (1994) tenta lançar uma luz sobre quais seriam os fundamentos dessa outra ordem no planejamento da capital, que muita relevância apresenta para este estudo e começa a situá-lo:

> Como uma cidade do século XIX ela reincorpora elementos que estão presentes em realizações anteriores. Os seus protagonistas repetem de uma maneira particular a rua reta, a simetria e a quadrícula, e fundamentalmente, o elemento verde. [...] No projeto da capital mineira a nova ordem pode ser caracterizada basicamente por dois aspectos. Em primeiro lugar, pelo traçado racional das vias com grandes bulevares, e em seguida, pela especialização dos setores como o bairro Comercial, o bairro dos Funcionários, os bairros que se formariam no grande setor formado pela zona suburbana e a zona de sítios. [...] No plano da capital mineira se incorporariam [...] a começar pela organização do espaço de modo **amplamente aberto, rompido por vazios e verdes,** [...] **uma exigência da higiene".** [...] Sobre os espaços verdes, por oferecerem **particularmente um quadro para os momentos de lazer, consagrado à jardinagem e à educação sistemática do corpo** eles deveriam

> estar bem inseridos na cidade. [...] Nesta nova organização, **além do verde que garantiria o ar**, se conjugariam outros elementos vitais, como a água, cujo abastecimento se colocaria como uma das questões *fundamentais na criação* e *desenvolvimento das cidades* (LIMA, 1994. s.p.) (grifos por conta do autor).

Outros autores se expressaram sobre esta ordem, ressaltando-a sobre ordem geométrica, considerada como um veículo para a realização dela:

> Os princípios que regeram o plano, a planta da cidade são: a *salubridade*, a *comodidade*, e o *embelezamento*. São eles que determinaram a localização espacial dos equipamentos que incluíam – cemitério, matadouro, hipódromo, lavanderia municipal, banhos públicos, incinerador de lixo, extração de tratamento de água, e um forno crematório (SALGUEIRO, 1997. p. 155).

Devemos ter em conta que o urbanismo surgiu como um modo de intervir no tecido urbano da cidade vitoriana pós revolução industrial, destituída de condições de habitabilidade – era um tecido moribundo-. Aarão Reis planejou a cidade concebendo as ruas como *artérias e veias* (SENNETT, 2006). O planejamento das cidades durante o séc. XIX assentou-se em ideais sanitaristas, comparando-as a um corpo saudável, limpo e no qual o movimento se dava com total liberdade. Com isso, a população poderia respirar livremente numa cidade altamente organizada e compreensiva, em que ruas, avenidas e praças representassem uma ruptura radical com o modelo das cidades até então existentes (PASSOS, 2016).

A salubridade se tornou o argumento pelo planejamento de avenidas retas, largas e arborizadas e da provisão de espaços amplos, o que se denota tanto na estipulação do tamanho de lotes, não só para as zonas suburbanas –com 2.000 (dois mil) a 6.000 m² (seis mil metros quadrados)- e colônias -com a previsão de sítios-, mas para própria zona urbana, cujo lote padrão de 20x30 m² (vinte por trinta metros quadrados), extensão mais que o dobro da dos lotes da antiga Ouro Preto, ou seja, o mesmo argumento empregado no caso da reforma urbana realizada em Paris (CAPONI, 2002).

O país acabara de passar nos anos 1850 por uma epidemia de febre amarela que deixara mais de 4.000 (quatro mil)[65] mortos só no Rio de Janeiro, o que serviu de argumento fático para que a CCNC fosse constituída não só por engenheiros de saneamento, como Francisco Saturnino Rodrigues de Brito, mas também por médicos higienistas, como Cícero Ribeiro Ferreira

[65] Segundo artigo *Desafios Urbanos*, de autoria de Rafael Galdo, publicado no Jornal O Globo, de 19 abr. 2020.

Rodrigues. Além do que, pairavam, ainda, no ar os miasmas da campanha difamatória de ser o sítio endêmico para o bócio.

Para estes primeiros higienistas, os cortiços que tanto caracterizavam a Capital Federal, concentravam os medos da época, "o medo de contágio que foi confundido com a expansão do miasma e do ar mefítico" (CAPONI, 2002. p. 1667), com as inevitáveis associações entre classes pobres, insalubridade e insegurança.

Reforçando essa ideia, as vias amplas da cidade planejada além de cumprir com a finalidade da movimentação e da circulação, deixava todos visíveis a todos e, por esse ângulo, a liberdade do espaço servia a criar um conflito com a liberdade do corpo. "As cidades planejadas passariam a funcionar como isolante do espaço" (PASSOS, 2016. p. 336) – e de classes sociais, por conseguinte.

A divisão do território urbano em zona urbana, zona suburbana e sítios -zona rural-, designava um papel específico a cada uma delas na dinâmica da capital. O zoneamento funcionava como instrumento fundamental para o controle da cidade. Fixava previamente os limites dela; classificava e hierarquizava os territórios, que deixavam de ser uma dimensão fluida e indefinida para se transformar em áreas delimitadas e imediatamente identificáveis PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2014).

Esse zoneamento é mais aparente em uma planta elaborada pela CCNC, elaborada na escala de 1:28.000, na qual se representa toda a área que fora expropriada dos proprietários de terrenos de Belo Horizonte, como na figura 26, na qual a Zona Urbana e suas 14 (quatorze) seções estão representadas na área em bege no núcleo, circundada pela Zona Suburbana e suas 8 (oito) Seções, neste trabalho representada em azul para efeito de melhor visualização, e, ainda, com a área reservada para Sítios, a Zona Rural, ainda sem subdivisões, na parte superior do mapa, em verde:

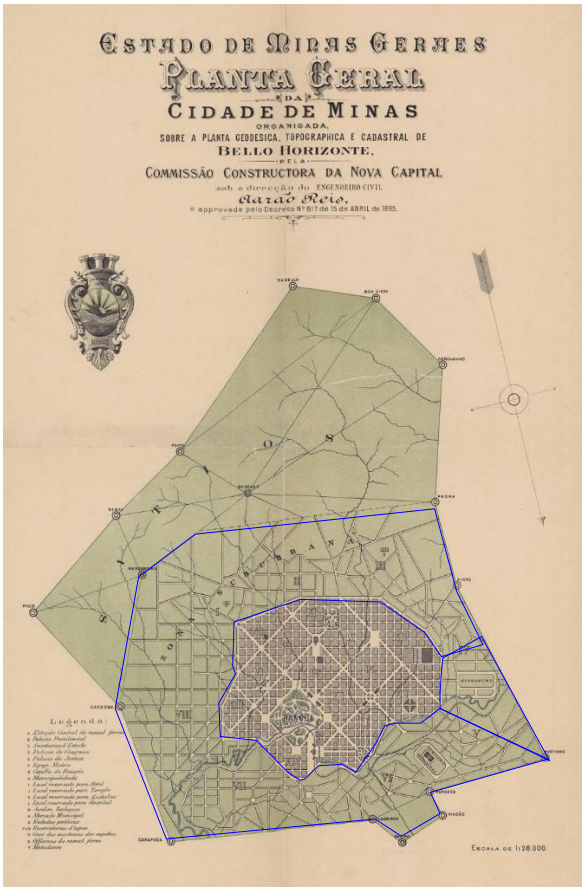


Figura 26 – Imagem da Planta Geral da Cidade de Minas organizada sobre a planta geodésica e topográfica do Belo Horizonte pela Comissão Construtora da Nova Capital, sob a direção do engenheiro Aarão Reis, aprovada pelo Decreto nº. 817, de 15 de abril de 1895, na escala de 1:28.000. Fonte – Formatado pelo autor sobre imagem do Sítio Internet *À Beira do Urbanismo*, mantido por Pedro Jorgensen Jr. Disponível em: http://abeiradourbanismo.blogspot.com/2013/11/pequeno-inventario-de-grandes-projetos.html. Acesso em: 3 out. 2019.

Na zona urbana percebe-se a influência de dois modelos, um político e um formal.

A Planta Geral da Cidade de Minas, com sua divisão entre a área urbana e a suburbana realizada por uma avenida que contorna a zona urbana e com a sua subdivisão em seções em muito se assemelha ao modelo criado pelo Plano Haussmann em Paris, que subdividiu a cidade em seções administrativas, os *arrondissements*. A subdivisão proposta por Aarão Reis foi, também, uma ordenação para fins administrativos e tributários, criando um modo de identificação dos imóveis para efeito de transações imobiliárias e para a cobrança de impostos, mesmo antes que eles fossem ocupados e criados endereços para as edificações.

O espaço urbano fora concebido para apresentar graduações de transição entre a cidade e o campo ao passo que para a disposição de equipamentos instalações foram seguidas as lógicas higienistas ou de repartição funcional das utopias, conforme o caso (SALGUEIRO, 1995).

Na figura 27 visualiza-se uma imagem do Plano Haussmann para Paris, apresentando, na área central demarcada em cor mais clara, a delimitação de Paris antes de 1860, abrigando 12 (doze) arrondissements, e na coroa externa em cor mais escura, a região anexada à cidade por Napoleão III, na qual existiam 11 (onze) comunas, transformadas em mais 8 (oito) arrondissements, mais que duplicando a extensão territorial da cidade.

Figura 27 – A transformação de Paris sob Haussmann: planta mostrando a região na qual os trabalhos foram executados entre 1854 a 1889, realçada em azul das obras realizadas.
Fonte – Intervenção do autor sobre imagem do sítio internet *The Art Institute of Chicago*, Plan of Chicago (Chicago: The Commercial Club, 1909), pl. XVII. HALIC, Ryerson and Burnham Archives, The Art Institute of Chicago. Digital file #80544. Disponível em: https://publications.newberry.org/makebigplans/plan_images/transformation-paris-under-hausmann-1909. Acesso em: 2 out. 2019.

Nas figuras 28 e 29, são apresentadas esquematizações deste plano e da Planta Geral da Cidade de Minas, a permitir verificar as abordagens semelhantes no estabelecimento de circunscrições territoriais.

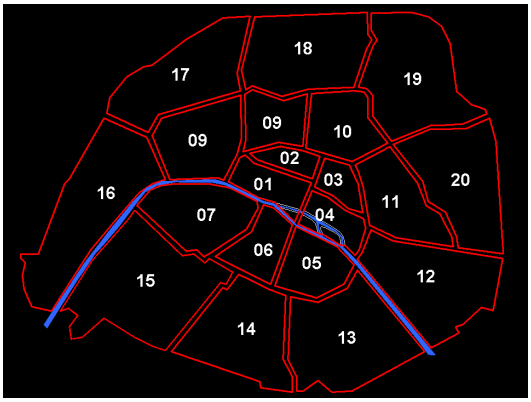


Figura 28 - Esquematização das subdivisões administrativas de Paris (arrondissements), a partir do Plano Haussmann de transformação de Paris.
Fonte - Elaborada pelo autor.

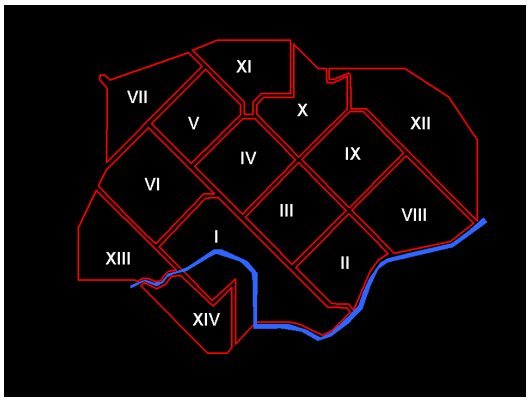


Figura 29 - Esquematização das Zonas Suburbanas da Cidade de Minas, a partir da Planta Geral da Cidade de Minas.

Fonte - Elaborada pelo autor.

Na figura 28 demonstra-se a existência de 20 (vinte) divisões administrativas na área urbana de Paris, com circunscrições representadas em vermelho, sendo a área urbana delimitada por uma via que as contorna, no caso o boulevard Péripherique. Em azul se representa o rio Sena conforme ele atravessa a cidade.

Na figura 29 tem-se representadas as delimitações, em vermelho, das 14 (quatorze) circunscrições das Seções Urbanas de Belo Horizonte, delimitadas, no conjunto, pela avenida 17 de dezembro, identificada no Ofício nº. 26, de 23 de março de 1895, como a avenida de contorno da área urbana, estando representado em azul o trajeto do ribeirão Arrudas nessa área.

Conquanto tenha sido assimilada nos princípios norteadores da Planta Geral da Cidade de Minas a diretriz de se terem implantadas vias largas com toda a infraestrutura disponível à época e todos os serviços de embelezamento adotados no Plano Haussmann, como representado na figura 30, as relações entre os planos são verificadas mais no âmbito conceitual e no que se busca atingir com o ambiente edificado resultante.

É interessante notar que a representação do boulevard não se tem tão somente a padronização de dimensões das vias e dos equipamentos a serem nelas implantados, como redes de energia elétrica, distribuição d'água e coleta de esgoto e de comunicações, mas também o estabelecimento do padrão de edificação a ser utilizado pelo empreendedores particulares, aos

quais os terrenos desapropriados eram vendidos com os gabaritos construtivos já definidos e impostos (PICCIATO JUNIOR, 2014).

O chamado *immeuble haussmanniano* é constituído de uma edificação geminada às demais no quarteirão -formando todo o quarteirão um bloco construtivo- apresentando de 12 (doze) a 20 m (vinte metros) de altura na fachada, dependendo da largura da via ao qual é lindeiro, e até 6 (seis) pavimentos, abrigando instalações comerciais e de serviço no rés do chão, e residências nos andares superiores (TAUNTON, 2009).

Mais detalhe ainda deve se ter com a proporção que se estabelece entre o espaço público e o privado, estabelecendo-se uma relação de largura e altura para a caixa da via ao longo de toda ela, e, consequentemente, uma relação de volume entre as edificações do quarteirão e o sistema viário. Neste conjunto, a arborização urbana surge como um elemento importante a realçar na dimensão vertical, as perspectivas criadas com o desenho geométrico do sistema viário. Criam-se planos de proporção e de perspectiva com a malha urbana, a arborização, e o topo das edificações, um reforçando o outro.

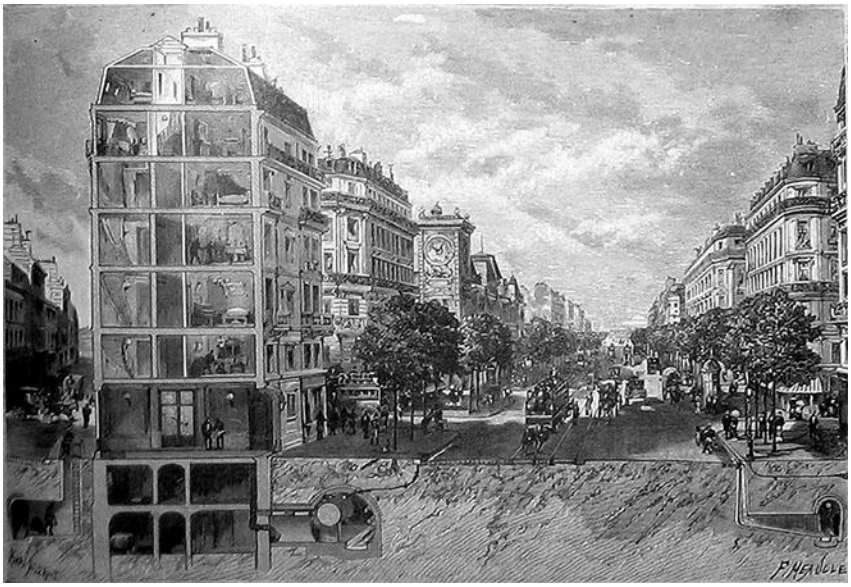


Figura 30 - Seccionamento artístico de um boulevard a ser implantado em Paris, como resultado dos trabalhos de transformação do Plano Haussmann, demonstrando a provisão de infraestrutura de serviços de distribuição d'água e de energia elétrica, de esgotamento sanitário, de transporte urbano e de embelezamento com o tratamento paisagístico, além do gabarito construtivo preconizado.
Fonte - Sítio internet *The garden in the city: Paris*. Disponível em: http://www.michaeldennis.com/landscape-and-the-city.html#paris. Acesso em: 2 out. 2019.

Para a avenida de contorno, a exemplo dos *boulevards* periféricos das grandes cidades do *fin de siècle*, fora reservada a dupla função de barreira para receber os impostos de mercadorias

que chegavam e de embelezar esta chegada. Esta dupla função se ajusta ao *boulevart* -grafia original do séc. XVI- primitivo originado das muralhas que circundavam a Paris antiga. Assim a avenida 17 de dezembro equivale, ainda, a uma muralha, como nas utopias renascentistas, nas quais as cidades assumiam um contorno geométrico (SALGUEIRO, 1995).

Na figura 31 apresenta-se uma vista da avenida Afonso Pena em 1902, na qual já se nota a reprodução do conceito do *boulevard promenade*[66], expresso na largura da via e do plantio de fileiras duplas de árvores em cada lado da avenida, com a distribuição da rede de energia elétrica e de iluminação pública, e na figura 32 uma vista da mesma avenida da década de 1920, com o ambiente urbano com aparência mais consolidada :

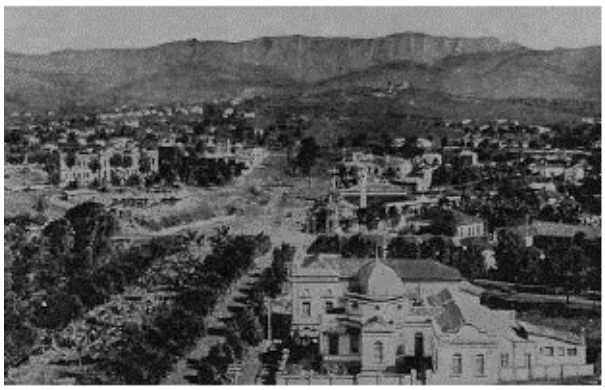


Figura 31 – Trecho da avenida Afonso Pena entre rua dos Guajajaras e avenida do Brasil, em 1092.

Figura 32 – Trecho da Avenida Afonso Pena, nas proximidades da rua do Espírito Santo, na década de 1920, com a caracterização da sensação de *boulevard* pela presença marcante dos ficus.

Fonte - Coleção Otávio Dias Filho.

A partir o sistema de numeração das seções, quarteirões e lotes criava-se o que veio a ser conhecido como *Índice Cadastral do Lote*, para a identificação dos lotes para efeitos tributários. Por exemplo, no caso da I Seção Urbana, do Quarteirão 002 e do Lote 003, tem-se codificado o índice 001 002 003. De novo, a racionalidade matemática aplicada para o controle de uma atividade, estipulada no art. 11 do já referido Decreto Estadual nº. 803, de 11 de janeiro de 1895:

> Art. 11. Resolvida a venda de alguns ou de todos esses lotes, que serão designados por seus números, quarteirões e seções, o governo autorizará o engenheiro chefe a efetuá-la.

[66] Uma via de circulação ampla, nela incluída a função do Passeio Público.

Há que se ter em mente que a CCNC agregou as funções de escritório de alienação e venda de imóveis –uma vez que todos os terrenos eram de propriedade do governo do estado-, provedora de serviços de planejamento e infraestrutura -inclusive a demarcação de lotes-, coletoria de impostos e cartório de registro de imóveis.

Ainda mais contém esse ofício para a questão do ordenamento do espaço de modo cartesianamente perfeito. A numeração de todos os imóveis tem como referência essas duas grandes estruturas. Para as regiões da cidade que se acham fora do limite da avenida 17 de dezembro, a numeração dos imóveis é atribuída segundo os logradouros para os quais são lindeiros, conforme eles se desenvolvem a partir da extremidade que é mais próxima da avenida, radialmente. Para os imóveis da Zona Urbana, a origem da numeração -o marco zero- é considerada na interseção da avenida Afonso Pena com a outra, na sua porção de cota altimétrica mínima.

Nenhuma questão político-administrativa foi olvidada num planejamento que se deu além do desenho urbano. O sempre lembrado Decreto Estadual nº. 803 (MINAS GERAIS, 1895a), ao criar o Município de Belo Horizonte desmembrando-o do Município de Sabará, discorre sobre as concessões, vendas e distribuições de lotes, estabelecendo que:

> Art. 54. Os terrenos adquiridos nos termos deste regulamento, serão sujeitos ao registro Torrens, dentro do prazo de cinco meses, contado da data do respectivo título de aquisição, sob pena de ser declarada caduca.

Com a Proclamação da República, com a secularização do Estado e a extinção dos registros nos livros das Paróquias, adotou-se, a partir de 31 de maio de 1890, pelo Decreto 451-B (BRASIL, 1890), o sistema de registro Torrens para o cadastro de imóveis, que constitui um sistema registrário especial, simples e vinculado à publicação de documentos. O sistema é originário da Austrália, tendo sido criado em 1858 pelo irlandês sir Robert Richard Torrens (FURLAN, 2009), e muito utilizado no Rio Grande do Sul, em Goiás e em Minas Gerais entre 1880 e 1939 até que entrou em vigor o Código de Processo Civil, regulamentando os procedimentos do Código Civil Brasileiro, de 1916, em favor do serviço cartorial atual. Era a CCNV que cumpria mais esse papel de elaboração e fornecimento de documentos para tratar da titularidade de imóveis, tendo sido esta função cumprida até que as regulamentações sobre as serventias cartoriais vieram a ter efeito no município a partir de 25 de abril de 1898, quando foi praticado o primeiro ato cartorial relativo a Registro de Imóveis em Belo Horizonte pelo Cartório do Primeiro Ofício de Registro de Imóveis (1RIBH, 2019).

Ao se observar no detalhe, as plantas de La Plata na figura 33, e da Cidade de Minas na figura 34, percebe-se, na Zona Urbana, que as influências daquela foram além da proposição de um traçado geométrico de linhas ortogonais e diagonais para a nova capital do Estado de Minas Gerais, muito provavelmente tendo sido buscada uma ambiência urbana compartilhada a demonstrar a possibilidade da replicabilidade de um modelo, uma regra universal para se projetar espaços citadinos racionalmente arejados, saneados, saudáveis e belos. Nas figuras adiante seguem a representação de detalhes das plantas de La Plata e da Cidade de Minas que demonstram a replicabilidade não só de um modelo, mas de formas no tecido urbano:

Figura 33 – Detalhe da Planta de La Plata.

Fonte - SALGUEIRO, 1997. p.162.

Figura 34 – Detalhe da Planta Geral da Cidade de Minas.
Fonte - Acervo do autor, fotografia do original da planta existente no Salão Nobre da Prefeitura de Belo Horizonte, 2008.

Nesta linha de replicabilidade de um padrão geometricamente racional, não seria um exercício totalmente fora da realidade considerar um modelo ainda anterior, como o plano l'Enfant para Washington, vide figura 35, cientes, como relata Salgueiro (1977), que Aarão Reis estava a par das experiências que se realizavam na Europa e na América, inclusive mantendo correspondência com profissionais de formação técnica como a dele.

Figura 35 – Plano da Cidade de Washington, no território de Columbia, cedido pelos estados de Virgínia e Maryland para os Estados Unidos da América e, então, estabelecido como a sede do seu Governo depois do ano de 1800.
Fonte - Sítio internet *The Vintage Map Shop, Inc*. Disponível em: https://thevintagemapshop.com/products/vintage-map-washington-d-c-1792. Acesso em 1º out. 2019.

Uma das características de Washington que lhe rendeu muitos elogios foi ter sido considerada, à época, o exemplo mais bem sucedido da aplicação da arborização de vias públicas para a *melhoria e ornamentação* delas, o que rendeu uma reportagem na revista New Yorker, por volta de 1885 (JONNES, 2016).

A partir da experiência de Washington foi se constituindo nos Estados Unidos um movimento que passou a se denominar *Bela Cidade* –City Beautiful-, Segundo um de seus representantes, Daniel Burnham, o projetista da Exposição Columbiana de Chicago de 1893:

> [...] a beleza, ela mesma, poderia reformar a sociedade e fazer surgir uma nova virtude nos cidadãos [...] propôs uma Bela Cidade [...], uma justaposição de grandes avenidas e prédios elegantes, que iriam restaurar a harmonia visual e estética perdidas na cidade e, assim, criando os pré-requisitos para a emergência de uma ordem social harmoniosa [...] mas ele foi muito menos claro sobre como o plano proveria para o pobre que seria despejado para abrir espaço para a cidade recém decorada" (MONTGOMERY, 2013. p. 25)[67].

[67] Tradução livre do autor do original: "[...] beauty itself could reform society and conjure up new virtue from citizens […] proposed a City Beautiful […] , an overlay of grand avenues and elegant buildings that would restore to the city a lost visual and aesthetic harmony, thereby creating the physical prerequisite for the emergence of a harmonious social order […] he was much less clear about how the plan would provide for the poor who would be displaced to make room for the newly decorated city".

Semelhante análise sobre intenções é feita acerca da obra de Aarão Reis e de sua proclamada *neutralidade* frente a um processo de comprovações científicas, como a seguir:

> [...] As ruas e avenidas, na época da fundação da cidade, eram tão largas que não eram lugares de encontro, eram lugares de tráfego. Isto mostra bem que o planejamento não é neutro, nem obedece a uma racionalidade moral ou ética. A planta da cidade é altamente classista, nela existe a preocupação de destinar a cada fração da população o seu lugar: grandes avenidas, poucas praças, poucos lugares de encontro, avenida de contorno que isola a cidade, uma zona-tampão que seria suburbana e depois a periferia. Foi uma planta realmente segregacionista e altamente classista, nesse sentido (LE VEN, 1977).

A segregação espacial iniciada com os processos de expropriação de indesejados moradores originais do arraial perdurou nas determinações de zonas e serviços, tendo sido feito um zoneamento por classes, com concessão de privilégios de modo diferenciado. Um exemplo foi a provisão de residências de aluguel para os funcionários vindos de Ouro Preto, o que reforçou não só o caráter de exclusão e unitário do espaço, mas a intenção de se dar um padrão estético oficial com predominância de elementos clássicos repletos de simbologia agregada à República para as edificações, tornando a cidade um símbolo, ela mesma, do regime (MAGALHÃES; ANDRADE, 1989).

Para a Zona Suburbana, o modelo utilizado, ao menos conceitualmente, parece ter sido outro. O clássico subúrbio americano do fim do séc. XIX e começo do séc. XX, planejados ao redor de estações de trem na Nova Jersey e nas franjas de Chicago, dentre outras cidades, serviram de modelo para as Cidades Jardim de Ebenezer Howard (HALL, 1989), na Grã Bretanha, havendo indícios de terem eles servido de referência para Aarão Reis.

Chicago era um canteiro de obras durante a sua reconstrução após o grande incêndio de 1871, e, nesse tempo era "universalmente conhecida como *Cidade Jardim*[68], tendo sido esta a inspiração para o nome que Howard deu à sua utopia" (HALL, 1989. p.89). *Mutatis mutantis*, parece haver razão de se supor que uma das alcunhas dada à capital, precisamente a de *Cidade Jardim*, o que será visto mais adiante, tenha advindo do fato de ser esta uma expressão em voga na época.

Howard, londrino de nascimento, recebeu influências do romancista utópico Edward Bellamy e do economista Henry George, não foi influenciado por pensadores franceses da linha

[68] Na realidade o que se deu aqui foi uma apropriação nesse momento, com um ressignificado do selo de Chigago que apresenta o lema em latim "Urbis in Horto", ou seja, "Cidade no Jardim". Disponível em: https://design.chicago.gov/city-seal. Acesso em 8 nov.2019.

comtiana. Entrementes, num de seus diagramas mais conhecidos, publicado em 1898 na sua única obra "To-Morrow", representa três ímãs, ele advoga a possibilidade de se ter um outro ambiente que não só a cidade e o campo, mas um que fosse uma cidade-campo, caracterizado por valores para o desenvolvimento humano (HALL, 1989. p. 91-92.) como na Figura 36.

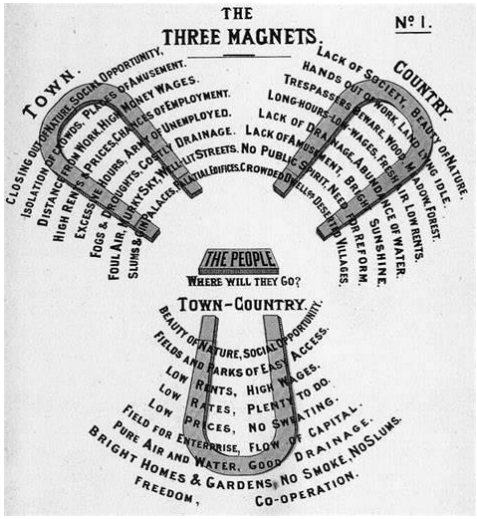


Figura 36 – Diagrama nº.1 da obra "Tomorrow" de Ebenezer Howard.
Fonte: HALL, 1989. p.92.

Neste diagrama ele coloca o que atrai as pessoas –"As pessoas, aonde vão?"- para buscar um modo de morar –"Cidade, Campo, Cidade-Campo"- e sob, o termo Cidade-Campo, apresenta uma lista de valores para o homem urbano que não são muito diferentes de palavras de ordem (e progresso) positivistas, a saber:

> Beleza da Natureza, Oportunidade Social.
> Campos e Parques, Fácil Acesso.
> Aluguéis mais baratos - Altos salários
> Taxas Baixas, Muito a Fazer.
> Preços Baixos, Sem Esforços Demasiados.
> Campo para Empreendedorismo, Fluxo de capital.
> Ar e Água Puros - Boa Drenagem
> Casas e Jardins Bem Claros - Sem Fumaça, Sem Favelas
> Liberdade – Cooperação (HALL, 1989, p. 92)[69].

Havia muito mais a unir estes dois personagens. Tanto Howard quanto Reis eram ardorosos *esperantistas* e pugnavam para que a língua se estabelecesse como uma linguagem cientifica.

[69] Tradução livre do autor do original: "Beauty of Nature, Social Opportunity. Fields and Parks of Easy Access. Low Rents, High Wages. Low Rates, Plenty to do. Low Prices, No Sweating. Field for Enterprise, Flow of Capital. Pure Air and Water, Good Drainage. Bright Home & Gardens, No Smoke, No Slums. Freedom, Good Cooperation".

O Esperanto foi uma língua criada com a intenção de ser de mais fácil aprendizagem e, assim, pudesse servir como uma língua franca internacional de apoio para toda a população mundial. Seu idealizador, o médico polonês judeu Ludwik Lejzer Zamenhof, publicou em 1887 a versão inicial do idioma. Os primeiros apoiadores do idioma tinham uma justificativa intelectual reacionária a governos ditatoriais da época, "*passando a perceberem-se como uma elite iluminada"* (FOSTER, 1982. p. 66), apoiando-se, por sua vez, nos ideais Positivistas e em outras correntes de ideologias, baseadas no desejo de democracia e igualdade entre as nações adquirindo um valor afetivo entre seus disseminadores. Aarão Reis mantinha muitos contatos com a comunidade técnica internacional como se sabe, e esta era uma excelente oportunidade de praticar o Esperanto como língua técnica internacional.

No Ofício nº. 26, de 23 de março de 1895, Aarão Reis se detém para explicar o que seria a Seção Suburbana, pois esta era, à época, uma denominação inusitada, que inclusive viria a ser utilizada em nossas cidades com um significado diferente:

> A **zona suburbana,** de 21.930.803 m², - em que os quarteirões são irregulares, os lotes de áreas diversas, e as ruas traçadas de conformidade com a topografia e tendo apenas 14 m de largura - circunda inteiramente a urbana, formando vários bairros (MINAS GERAIS, 1895d).

Aqui se adota um modelo mais adequado à conformação topográfica do terreno, mais ao modelo colonial -no Brasil- e medieval -na Europa, uma das bases *afetivas* das Cidades Jardins-. A imagem que se queria ter formada para elas pode ser observada nos registros que permaneceram das primeiras edificações como na figura 37, a seguir:

Figura 37 – Imagem da rua do Chumbo, atual rua Professor Estêvão Pinto, na Sexta Seção Suburbana, bairro Serra.
Fonte - Página Internet Blog Benvenuto. Disponível em: https://blog.benvenuto.com.br/wp-content/uploads/2018/02/01-5.jpg. Acesso em 27 out. 2019.

Na figura acima é possível vislumbrar o tipo de ocupação bucólica que se previa para a Zona Suburbana, com grandes casas de famílias, em grandes lotes nos quais, tanto nos jardins frontais, bem mais amplos que os da Zona Urbana, quanto nos quintais, seria possível ter uma grande área com árvores, inclusive com a preservação de exemplares nativos. No restante, é possível visualizar o tipo de estrutura viária que se queria ter nestas áreas, com ruas estreitas, com 10 m (dez metros de largura), até mesmo sem calçamento, e com iluminação pública e distribuição de energia elétrica.

Howard havia sugerido o assentamento de 32.000 (trinta e duas mil) pessoas em suas cidades jardim, numa extensão de 1000 acres (mil acres), equivalentes a 40.046.860,00 m² (quarenta milhões, quarenta e seis mil, oitocentos e sessenta metros quadrados), em terras adquiridas por um grupo de empreendedores com competência e credibilidade comercial, que deveria estabelecer uma companhia de dividendos para a compra de terrenos afastados da cidade para garantir que os lotes fossem comprados a valores baixos (HALL, 1989. p. 93). A extensão territorial sugerida por Howard era de quase o dobro da proposta na Planta Geral da Cidade de Minas, mister se fazer notar que, alhures, já foi explicado que na proposta de Howard consideravam-se áreas para equipamentos que demandavam grandes áreas, como presídios e sanatórios -mais uma vez as preocupações com segurança social e higiênica- e não somente áreas de bairros residenciais como o relato de Aarão Reis dá a entender.

No caso de Belo Horizonte, era o Poder Público Estadual o único proprietário dos terrenos expropriados de Belo Horizonte e a intenção era a de se fazer a transferência dos funcionários estaduais e atrair população e proprietários de estabelecimentos de atividades econômicas da antiga Capital, para se poder ter um núcleo de vida urbana, por mais incipiente que fosse. Leoninamente, então, o Estado decidiu alienar a estes funcionários e habitantes lotes na nova Capital de forma graciosa:

> Art. 6º. Os terrenos compreendidos dentro do perímetro da Nova Capital serão vendidos com as formalidades estipuladas neste regulamento (hasta pública), excetuados os precisos para a construção de edifícios públicos, bibliotecas, museus, hospitais, templos, mercados, logradouros públicos, etc., e os destinados aos funcionários estaduais e aos proprietários de casas em Ouro Preto, nos termos dos nº. 7 e 8 do art. 2º da Lei nº. 3, de 17 de dezembro de 1893 e aos ex-proprietários em Belo Horizonte, que os tenham adquirido por indenização ou permuta, nos termos de suas respectivas escrituras.
>
> Art. 30. O Governo do Estado de Minas Gerais cederá gratuitamente um lote de terreno na nova Capital, de acordo com a planta geral que for aprovada a cada um dos:

> § 1º funcionários estaduais existentes na data deste regulamento, e que por força de suas funções forem obrigados a transferir sua residência para a nova Capital.
> § 2º proprietários de casas em Ouro Preto, situadas no perímetro estabelecido para cobrança de imposto predial no exercício de 1890, e adquiridas ou construídas até 17 de dezembro de 1893 (MINAS GERAIS, 1895a).

Nos subúrbios americanos[70] os moradores iam se beneficiando das redes de infraestrutura, como pavimento e transporte público, "à medida que o poder público ia avançando sobre essas áreas, muito com base no estabelecimento de estações metro ou ferroviárias para orientar a ocupação seguindo os avanços na penetração do transporte público" (HALL, 1989. p. 57-58). Provisão de igual teor foi feita por Aarão Reis no Ofício nº. 26, de 23 de março de 1895:

> O preparo, porém, das ruas, avenidas e praças deverá ser feito lentamente e à medida que a afluência da população o for exigindo, o que poderá ser regulado por meio das concorrências a que terá de ser submetida, necessariamente, a venda de lotes nas diversas secções (MINAS GERAIS, 1895d).

Embora, como já visto, a utopia de Howard considerasse um cinturão verde, sendo a área de Sítios um correspondente, na forma de um arco verde, logo houve uma alteração na concepção desta área, o que, doravante, passou a ser um processo constante na história da Cidade de Minas.

Nem ainda haviam se passado dois meses desde a aprovação da planta da Cidade de Minas, quando se promulga a Lei Estadual nº. 150 (MINAS GERAIS, 1895c), em 7 de junho 1895, pela qual o Governo do Estado criou os chamados Núcleos Coloniais, cuja finalidade de utilização de terrenos, segundo seu art. 3º, era:

> Art. 3º – Os lotes de cada "Núcleo", com habitação, serão destinados a imigrantes do norte da Itália, alemães ou portugueses insulares, agricultores de profissão, laboriosos e morigerados[71], e que venham acompanhados das respectivas famílias.

Os Núcleos Coloniais foram criados como instrumento de política estadual, a partir da abolição da escravatura com a Lei Áurea (IMPÉRIO DO BRASIL, 1888), sancionada em 13 de maio de 1.888. A abolição provocou uma ruptura no fluxo da mão de obra de pessoal voltado para as atividades agrárias num momento que se percebia a necessidade de se dar um avanço à atividade tendo em vista o ciclo cafeeiro. Já que haveria de se contratar mão de obra, a ideia era a de se atrair uma mão de obra mais especializada, dos países da Europa nos quais os efeitos da

[70] Como já visto, essa abordagem de *seed money* também foi utilizada por Haussmann.
[71] Que apresenta conduta e modo de vida irrepreensível.

Revolução Industrial e das guerras geraram fluxos migratórios, os colonos – daí o nome de Núcleos Coloniais, que seriam locais destinados aos assentamentos deles.

No entanto, a província mineira, que era a mais populosa do Brasil, dispunha de população suficiente para substituir a mão de obra escrava, não tendo sofrido grandes consequências com o processo de abolição da escravatura. De fato, em 1887, às vésperas da Abolição, a província apresentava entre sua população 191.952 (cento e noventa e um mil, novecentos e cinquenta e dois) escravos, liberados das atividades extrativas e prontos a serem transferidos para a lavoura cafeeira da Zona da Mata. Em consequência disto, a imigração em Minas Gerais não foi tão intensa como se deu em outros estados (BOTELHO, 2002).

Em 1894 existiam no território estadual quatro núcleos coloniais mantidos por uma política do Estado, e assim sempre foi, nos quais viviam 1.920 (mil novecentos e vinte) indivíduos, dos quais 1.360 (mil trezentos e sessenta) eram estrangeiros, nunca tendo havido a formação de colônias fechadas, pois nenhuma era constituída exclusivamente por estrangeiros (RODRIGUES, 2009).

A primeira colônia criada próxima à Cidade de Minas foi instituída fora dos limites dela, no Barreiro, a Colônia Vargem Grande, criada em 1895, mas por não ter se concretizado foi abolida em 1899.

Historicamente, a imigração estrangeira para a capital iniciou-se com a atração de operários italianos para a sua construção, entre 1895 e 1897, e teve continuidade com a formação de Núcleos Coloniais, com a formação final de cinco Colônias, que tiveram a função tanto de incitar o povoamento do entorno como de ser a solução para o abastecimento dela, promovendo a diversificação da economia.

O processo na capital se iniciou com duas colônias criadas em 1896 e implantadas em 1898. Elas receberam as denominações de Carlos Prates e de Córrego da Mata, que posteriormente veio a ser denominada de Américo Werneck. Outras três foram criadas em 1899, sendo elas denominadas de Afonso Pena, Bias Fortes e Adalberto Ferraz. Os nomes foram atribuídos considerando personagens de vulto do Governo do Estado e da administração pública da Cidade de Minas. Em 1900, a população das Colônias estava em franco crescimento, apresentando 2.882 (dois mil oitocentos e oitenta e dois) indivíduos, enquanto na capital viviam 13.000 (treze mil) almas (RODRIGUES, 2009), instaladas conforme figura 38, a seguir:

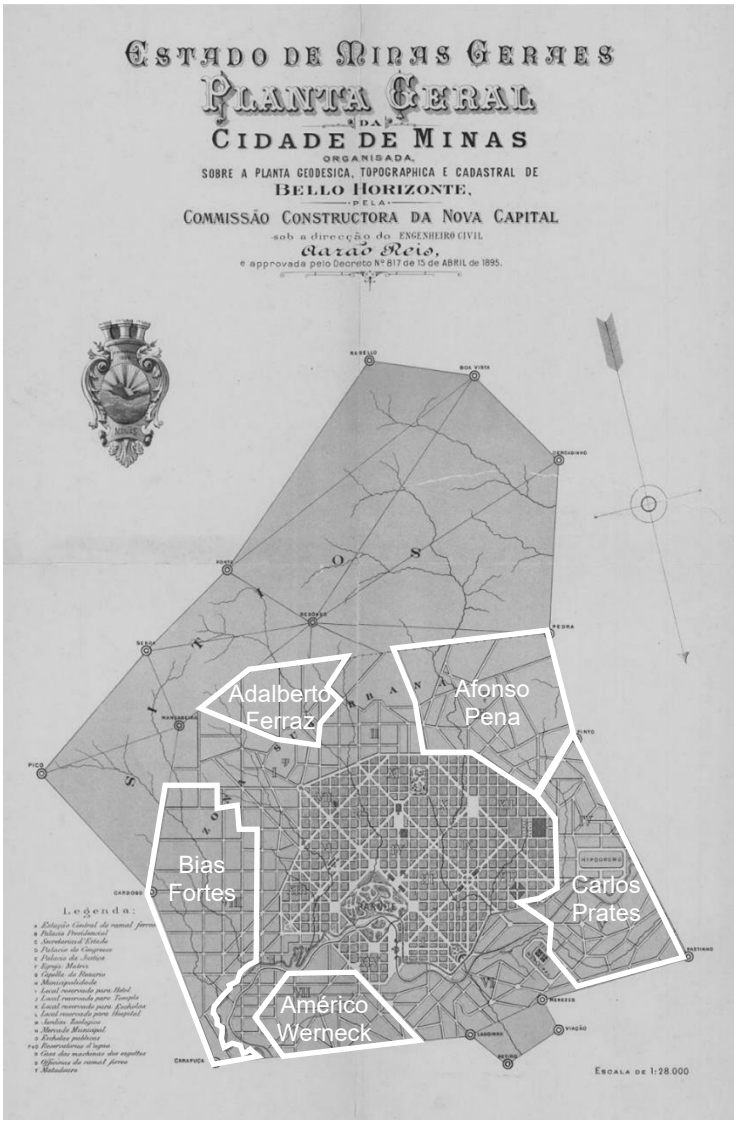


Figura 38 – Núcleos Coloniais em Belo Horizonte, circundados em branco.
Fonte – Elaborado pelo autor com base em AGUIAR (2009. p. 26).

A ideia de zoneamento para controle da ocupação do espaço tinha a intenção de garantir o resultado da formação de uma paisagem urbana que espelhasse a era republicana, tida como um pressuposto e não uma consequência. Sobre isso discorrem vários historiadores apontando, por exemplo, que:

> [...] A intenção de Aarão Reis e sua equipe, em concordância com a orientação do Governo, era compor harmonicamente a cidade como um todo, para o limite de 200 mil almas previstas, mesmo que a sua construção fosse elaborada por partes. [...] Antes mesmo da apresentação oficial do plano que se delineava, ele já tinha uma ideia bem próxima da configuração que se adotaria para a futura capital: a pretensão de uma cidade completa, em termos de funcionamento, **com uma paisagem predefinida**. [...] No momento em que se pensou a nova capital a ideia de uma cidade higiênica e funcional já estava bastante disseminada nos grandes centros brasileiros (ESTANISLAU, 1995. p. 37) (Grifos por conta do autor).

Com este pano de fundo estabelecido fica possível se tentar investigar como a arborização urbana foi considerada a partir de abordagens, um tanto, diversas.

À guisa de resumo das informações contidas no retrorreferido Ofício nº. 26, de 23 de março de 1895, a tabela 6, apresenta-as de modo consolidado, ficando bem demonstrada a diferenciação de padrões para as diferentes zonas.

TIPO SEÇÃO	Área final para 200.000 hab.	Área inicial para 30.000 hab.	Quant. zonas	Dimensão média quarteirão	Extensão territorial média lote	Largura rua	Largura avenida
Unidade	m²	m²	nº.	m²	m²	m	m
Seção Urbana	8.815.382	4.394.212	14	120x120	480-600	20	35
Seção Suburbana	21.930.803	3.855.993	8	Não há	2.000-6.000	14	Não há
Área de sítios	17.471.619		(5)	Não há	Não há	Não há	Não há
TOTAL	48.217.804	8.250.205	27				

Tabela 6 – Resumo de algumas informações contidas no Ofício nº. 26, de 23 de março de 1895, encaminhado pelo chefe da Construção Construtora da Nova Capital ao Secretário de Estado dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, Dr. Francisco Sá.
O número entre parêntesis indica definição que foi se dar posteriormente.
Fonte – Consolidação efetuada pelo autor.

A Zona Urbana é a que desde o início fora designada a receber a infraestrutura de modo mais massivo, pois seria o local designado para as atividades administrativas estaduais, caracterizando o espado do poder e onde estavam concentrados todos os atrativos da nova capital – os espaços coletivos mais atraentes, os edifícios públicos e a própria infraestrutura (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2014), complementadas pelas atividades de comércio e serviço para o atendimento da população de servidores públicos e autoridades, refletindo um certo *escapismo*, como se não estivéssemos mais numa cidade em Minas Gerais, mas na Europa, ou no futuro.

E essa era não só a impressão de locais. Um jornalista italiano que veio conhecer o projeto que estava sendo desenvolvido publicou no jornal Minas Gerais suas impressões, curiosamente dando a saber que existiam projetos prontos sem saber onde implantá-los, com a *forma antecedendo a função,* tudo em nome do efeito a ser causado no expectador, sendo a infraestrutura parte da atração:

> Não se estabeleceu ainda o local onde serão erguidos os palácios do Presidente e da administração, cujos desenhos revelam dois edifícios imponentes e um gosto artístico admirável.

> A cidade será atravessada por uma Avenida de 50 metros de largo e extensa para mais de três quilômetros, a qual terá o nome de Afonso Pena; será arborizada, como também as outras ruas que serão espaçosas e ornadas com suntuosas edificações.
>
> Enfim, uma verdadeira cidade moderna, *great attraction*[72] dos brasileiros e dos estrangeiros.
>
> O projeto de encanamento e depósito das águas, trabalho estupendo, já está concluído. O estudo mais importante, ao qual a comissão de engenheiros está ligando toda sua atenção é o de esgotos (FABRICATORE, 1894).

Estes comentários demonstram a sagacidade na percepção de seu autor, uma vez que a Cidade de Minas trazia a marca do que, muito tempo depois, seria cristalizado no conceito da *Cidade Espetáculo*, "com predomínio da segregação físico-espacial a criar barreiras à participação e uso do ambiente por camadas de população [...]. O desenho parecia não corresponder historicamente aos desafios de um ambiente de moradia" (BOMENY, 2002. p. 212).

A arborização expressava a modernidade, assim como os serviços colocados à disposição dos usuários deste espaço, como a novidade do transporte coletivo, servindo para anunciar a instalação deste espaço de poder e para ampliar a sensação de longe daqui, aqui mesmo:

> Nas ruas projetadas [...] se previa a locomoção indo por um lado e voltando pelo outro reservando-se 2,50 metros de cada lado, para passeios lageados e 2 metros para **o renque central de árvores frondosas**. Para as avenidas [...] o **renque duplo de árvores, estaria junto aos passeios laterais**. Na avenida de 50 metros, além dos passeios junto aos prédios se previam outros passeios com 3 metros cada um **guarnecido com árvores, ao lado da faixa central.**[...] Nestas propostas ressaltam importantes componentes, **como a rua reta e arborizada, o jardim público,** as casas de construção moderna, a linha de Bonds, que seriam incorporados no plano da capital mineira. [...] Belo Horizonte foi construída com um olhar voltado para o futuro, mas com as experiências do passado guardadas em bornal a tiracolo. [...] Em termos espaciais, a capital mineira reincorporaria certos elementos já explorados nos embelezamentos de Paris. As ressonâncias se refletiriam, em primeiro lugar, nos extensos bulevares propostos de maneira grandiosa, **arborizados**, conectando os extremos da cidade. [...] Na capital de Minas, os bulevares se expressariam a partir da grande avenida de 50 metros, o principal deles. Outros seriam propostos como a avenida do Comércio e a avenida do contorno, um bulevar circular. **Em seguida se colocariam os espaços verdes, um importante elemento da composição de Reis, as arborizações, as praças ajardinadas e o imenso parque** (sic) (ESTANISLAU, 1995. p.37) (Grifos por conta do autor).

[72] Notar que, como já tratado anteriormente, os jardins da Europa no séc. XIX eram considerados *atrações*, ou dispunham delas para fruição das classes emergentes, que para eles se dirigiam para verem e serem vistos, sendo restrito o acesso a eles que, por vezes, se dava mediante aquisição de ingressos, inclusive.

Os funcionários públicos mais graduados instalaram-se em residências maiores e com mais requintes arquitetônicos, localizados nos arredores da praça da Liberdade e da igreja da Boa Viagem. Para os funcionários do governo do estado que vieram para a Capital transferidos de Ouro Preto, a CNCC elaborou seis casas-tipo, com elementos arquitetônicos ecléticos, cujo grau de ornamentação e quantidade de aberturas na fachada refletiam a posição social do proprietário. A região que mais recebeu esse tipo de edificação e abrigou essa população passou a ser conhecida como bairro dos Funcionários, o que reflete o critério utilizado de dispersão de construções no ambiente urbano segundo suas funções. Como neste caso e no caso da avenida do Comércio, do Centro Cívico etc. Neste primeiro momento de ocupação a CCNC distribuiu lotes da Zona Urbana segundo a tabela 7, a seguir, denotando-se a atitude incisiva de se atrair uma população *a todo não custo*, uma vez que mais de um terço dos lotes seriam cedidos de maneira não onerosa aos interessados que, ainda, teriam incentivos de ajuda de custo para realizar a mudança para a nova capital.

LOTES TRANSFERIDOS PELA CCNC A	QUANTIDADE	%
a- Proprietários de lotes em Ouro Preto (por doação)	597	17,6
b- Funcionários do Governo do Estado (por doação)	553	16,3
c- Proprietários de Imóveis em Belo Horizonte (por indenização)	114	3,3
LOTES UTILIZADOS PELO PODER PÙBLICO (nos vários âmbitos)	417	12,3
LOTES COLOCADOS À VENDA PELA CCNC	2.158	50,5
TOTAL	**3.389**	**100**

Tabela 7 – Distribuição de lotes pela CCNC para início da ocupação da Zona Urbana da Planta Geral da Cidade de Minas.
Fonte - Elaborada pelo autor, a partir de PREFEITURA (2014g).

Os lotes desta zona apresentavam de 480 (quatrocentos e oitenta) a 600 m² (seiscentos metros quadrados), com frentes variando entre 10 (dez) a 20 m (vinte metros) (BARRETO, 1996a).

A planta Geral da Cidade de Minas não só dividiu o espaço entre aqueles de ricos e de pobres, tendo estabelecido locais para as atividades necessárias para o funcionamento de uma cidade, como mais um símbolo de modernidade (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2014g).

Para a Zona Suburbana, à qual se reservava atividades mais comezinhas, na qual se desenvolveria mais a vida privada de uma população que dependeria dos serviços providos de modo centralizado, a arborização foi considerada como consequência do modo de vida desta população:

> O traçado da área suburbana tinha um outro sentido, combinando um desenho quadriculado em algumas seções, também ortogonal, com uma trama mais livre em outras, porém estampando a mesma rigidez geométrica definida para

> a área urbana. As ruas deveriam ter 14 metros, **não sendo necessárias arborizações sendo previstas chácaras, quintas e sítios com extensos pomares** (ESTANISLAU, 1995. p.37).

Reforça-se aqui a tentativa de reproduzir o subúrbio americano e europeu nas plagas alterosas, com a consideração que os lotes maiores seriam ocupados por residências com pleno espaço para o desenvolvimento de atividades ao ar livre em meio a áreas arborizadas.

Para a Zona Suburbana, a Planta Geral não apresenta muitas informações a não ser a divisão em quarteirões, que, mesmo assim estava sendo revisada em campo, tendo sido traçados "sem exame ou concordância com os acidentes topográficos do terreno" (BARRETO, 1996a. p. 409). No entanto já existiam 60 (sessenta) lotes suburbanos demarcados e colocados à venda em hasta pública em 1894, com extensão variando entre 2.000 (dois mil) a 6.000m² (seis mil metros quadrados).

Entrementes, a consolidação da ocupação dessa zona e dos núcleos coloniais se deu de um modo bem diferente, tendo sido, desde o início, procurados por funcionários de baixo escalão para construção de edificações mais modestas, pois eram áreas menos valorizadas, desprovidas que eram de infraestrutura e serviço (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2014g). São muitos os relatos sobre essa situação:

> [...] no início, a zona suburbana, destinada à expansão da cidade, foi sendo ocupada à revelia por populações induzidas por uma nova vida. Os sítios, destinados ao abastecimento agrícola e à pecuária, foram apropriados sem ordenações legais. As conexões viárias e acessibilidades foram sendo realizadas conforme as necessidades reais e políticas e direcionou os vetores de expansão urbana, acarretando ônus ao poder público, aos cidadãos e aos recursos naturais existentes (COSTA *et al*., 2009. p. 63).

Como já se viu, o Plano Haussmann, ao criar áreas gentrificadas para a burguesia, com ampla provisão de espaços salubres e servidos, provocou o *deslocamento* da população menos abastada para a periferia. Em Belo Horizonte, o efeito de um planejamento seguindo premissas parecidas, inclusive com bases em argumentos em favor da *salubridade* do terreno, levou à situação semelhante. Apenas que, como a cidade iria receber seu contingente populacional, não havia uma população a ser deslocada, a não ser os poucos remanescentes do arraial, mas a lógica para o *assentamento* dessa população obedeceu o princípio da busca de parcelas para além da área mais valorizada que, assim, ficou *reservada* à incipiente burguesia.

Essa procura por terrenos com preços menores que os disponibilizados pela CNCC iniciou um processo de especulação de terrenos nos arredores da cidade, além mesmo da área de sítios. Já em 28 de novembro de 1894, o sr. Caetano Baeta Neves anunciou no Minas Gerais a venda de duas Fazendas, propagando o grande atrativo que elas dispunham: "Nestas duas fazendas passará em breve a estrada de ferro" (NEVES, 1894) – aquela que fora exigida para poder se considerar o arraial de Belo Horizonte acessível.

Havia um contingente de pessoas que eram antigos moradores do arraial de Belo Horizonte e trabalhadores que vieram para a capital induzidos por oportunidades de trabalho. Além deste contingente, Costa e Arguelhes (2008) chamam a atenção para o fato que a abordagem de planejamento da nova capital considerou que os operários que estariam encarregados dos trabalhos de implantação das obras não permaneceriam no espaço com suas famílias. Constituiriam eles uma mão de obra flutuante, o que reforça três linhas de pensamento percebidas desde o princípio: a elitização, a segregação, a utopia. Toda essa população invadiu parcelas urbanas e residia em barracos e *cafuas*, dando origem às primeiras favelas na Cidade de Minas, na região a montante da estação ferroviária -atual região de Santa Tereza, fora dos limites da área do projeto inicial- e nas margens do córrego do Leitão -atual Barro Preto- (PAULA; MONTE-MÓR, 2001), em alojamentos de empreiteiras e nos remanescentes das edificações desapropriadas que foram demolidas. Estes operários, imigrantes e aventureiros sem profissão definida, eram cerca de 10.000 (dez mil pessoas), sendo que muitos acabaram por se dedicar a disputas pelo território e ao crime (WATANABE; BRAGA, 1961).

Alguns registros destas edificações ainda existem, como a que se representa na figura 39, a seguir:

Figura 39 – Cafua existente nas imediações da Zona Urbana, na década de 1920, próxima ao córrego do Leitão.
Fonte – Acervo Joel Góes.

Aarão Reis, como se viu, enquanto Engenheiro Chefe da CCNC acumulava o cargo de administrador –um embrião do cargo de prefeito da cidade que, ainda, não se instalara[73]– e atuava nos movimentos pela expulsão dessas famílias apoiado pelas forças locais, obstruindo a ocupação da área interna à avenida 17 de dezembro a novas ocupações (DIAS, 1897): na Zona Urbana existia um restritivo aparato regulatório o que, aliado ao controle da oferta de lotes pelo Poder Público e pelos especuladores imobiliários, acabava por inviabilizar a permanência da classe trabalhadora pelo elevado preço de imóveis (GOUGH, 1994).

Mesmo para os servidores para os quais foram designados lotes na Zona Urbana e para aquelas pessoas que tinham interesse nessa zona para edificar suas residências, prestar serviços e exercer atividades de comércio os lotes eram muitos extensos, se comparados com os de Ouro Preto, e os custos para aquisição e manutenção eram altos, o que fez com que surgisse a prática de lotes em conjunto com outros interessados e, mesmo, que se propusesse a compra de *partes de lotes*. Em 8 de julho de 1896, no jornal Minas Gerais, nas notícias sobre a Nova Capital, é anunciada a aprovação de projeto em uma dessas partes:

[73] O Conselho Deliberativo da Cidade de Minas, o equivalente à atual Câmara Municipal, veio a ser instituído via Lei Estadual nº 275, de 12 de setembro de 1897, e as primeiras eleições foram realizadas em 5 de novembro daquele ano, tendo o Prefeito sido eleito de forma indireta pelos sete vereadores eleitos pela população, Adalberto Dias Ferraz da Luz, que veio a denominar a Colônia Adalberto Ferraz, e que tomou posse em 22 dez. 1899.

> NOVA CAPITAL
> - Foi em 1º do corrente aprovada pelo dr. engenheiro chefe da comissão construtora a planta da casa que o sr. Geraldo Manoel Pereira vai construir na **parte do lote nº. 7 do quarteirão 33 da secção II**, que lhe é pertencente (PRESIDÊNCIA DO ESTADO, 1896) (grifos por conta do autor).

Como dito anteriormente, a CCNC funcionou durante algum tempo com as funções de escritório de engenharia, de venda de imóveis e de registro cartorial. A venda das partes passou a ser oficializada nas aprovações dos projetos e a publicação na imprensa servia o cumprimento dos princípios do sistema Torrens de registro cartorial.

Para se entender as consequências que essa subdivisão de lotes trouxe para arborização, comparemos os quarteirões 016 da XI Seção Urbana segundo representados na Planta Geral da Cidade de Minas e na Planta Cadastral de 1942, conforme figuras 40 e 12, a seguir:

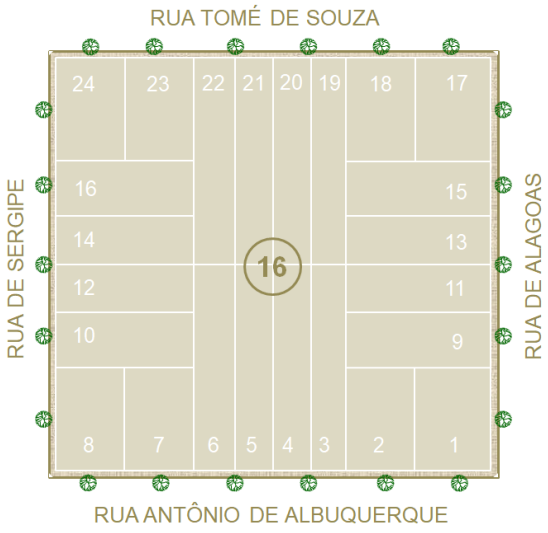


Figura 40 – Representação do Quarteirão 016 da XI Seção Urbana conforme planta Geral da Cidade de Minas.

Fonte – Elaborada pelo autor com base na Planta CP 020-024-M, a versão em uso para efeitos de parcelamento do solo na Prefeitura de Belo Horizonte.

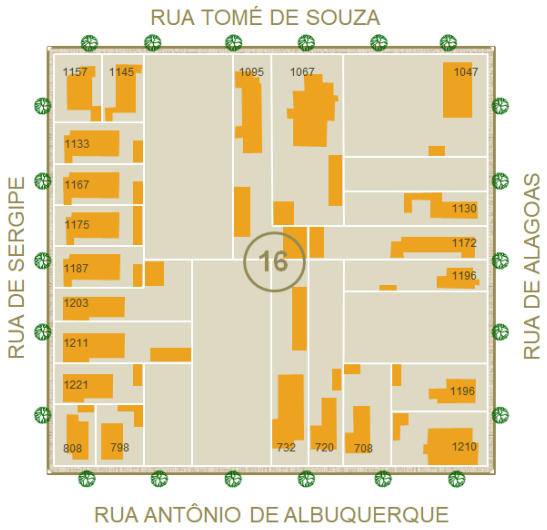


Figura 41 - Representação do Quarteirão 016 da XI Seção Urbana conforme levantamento executado em 1942 na administração Juscelino Kubitschek.

Fonte – Elaborada pelo autor com base na Planta CP 500-250-M, a versão em uso para efeitos de parcelamento do solo na Prefeitura de Belo Horizonte.

Em primeiro lugar, vale a pena lembrar que a figura 40 representa a situação planejada ao passo que a figura 41 representa a situação de fato verificada até 1942, na qual, além das parcelas de terreno, estão representadas projeções das edificações cadastradas. Na figura 40 há 24 (vinte e quatro) parcelas territoriais identificadas como lotes. Na figura 41, as parcelas territoriais são 27 (vinte e sete) e correspondem a lotes, partes de lotes (subdivisões havidas nos lotes originais)

e conjunto de lotes (agrupamentos de lotes originais).

Os quarteirões mantiveram suas dimensões de 120 (cento e vinte) x 120 m² (cento e vinte metros quadrados). Alguns lotes originais tinham 600 m² (seiscentos metros quadrados), apresentando as dimensões de 10 (dez) x 60 m² (sessenta metros quadrados), 15 (quinze) x 40 m² (quarenta metros quadrados) e 20 (vinte) x 30 m² (trinta metros quadrados).

Apenas os lotes 003 e 004 permaneceram com suas divisões conforme o parcelamento original, correspondendo aos imóveis nº. 720 e 732 da rua Antônio de Albuquerque, respectivamente.

Os lotes 021 e 022 parecem terem sido agrupados num conjunto de lotes, porém, essa condição pode ter sido apenas temporária, tendo um proprietário adquirido os dois lotes para, ao ocupá-los, subdividir o conjunto. Fato é que existem exemplos deste conjunto de lotes terem persistido, abrigando uma edificação com unidades residenciais e/ou comerciais e de serviços em *edifícios multifamiliares*. Os lotes 017 e 018 também parecem terem sido agrupados, mas já existe uma edificação bem definida na projeção do lote 017, correspondendo ao imóvel nº. 1047 da rua Tomé de Souza, podendo ser um exemplo da aplicação da Lei nº. 24, de 1907, que tratava de benefícios a funcionários federais, aos quais se concediam dois lotes, desde que construíssem em um deles e mantivessem o outro agregado (BELO HORIZONTE, 1907) para o uso de lazer familiar e de serviço.

Em parte dos lotes 012, 014, 016 e 014 foram construídas quatro edificações idênticas, os imóveis nº. 1.133, 1.167, 1.175 e 1.187 da rua de Sergipe, como era costume das *sociedades construtoras*, para a venda a funcionários e pessoas menos abastadas que vinham residir em Belo Horizonte, apresentando estas casas plantas idênticas, porém fachadas diferenciadas, quase sempre ostentando símbolos republicanos como compoteiras, estrelas etc. (MAGALHÃES, ANDRADE, 1989). Essas partes de lotes apresentavam tamanho que era suficiente para a implantação da residência principal e uma edícula aos fundos para serviços e um pequeno quintal.

Nos lotes 001 e 002 temos o que parece ser uma prática que foi, também, muito comum: a de mais de uma pessoa de uma mesma família adquirir dois lotes e subdividirem-nos.

Às vezes, nem isso. Dois indivíduos juntavam-se para comprar um lote, para posteriormente dividi-lo entre eles. No mesmo jornal Minas Gerais, em 15 de dezembro de 1897, na seção de Editais, naqueles acerca da Nova Capital, é apresentada a proposta de aquisição de um lote por

dois proprietários de uma mesma família:

> NOVA CAPITAL
> De ordem do sr. dr. engenheiro chefe da Comissão Construtora da Nova capital, faço público que, nos termos do decreto nº. 050, de 20 de agosto do ano passado, apresentaram propostas para compras de lotes urbanos os seguintes sres:
> [...]
> Domingos Antônio e José Pavúla, para o lote nº 17 do quarteirão12 da seção III, a setecentos réis e prazo de oito meses (COMISSÃO CONSTRUTORA DA BOVA CAPITAL, 1897);
> [...]

Como explicado anteriormente, muitos dos lotes da Zona Urbana apresentavam a área de 600,00 m² (seiscentos metros quadrados) que eram muito maiores que os lotes da colonial Ouro Preto. Para as famílias ou grupos com afinidade vindas de lá, considerando o padrão com o qual estavam acostumadas e o valor a ser pago com impostos e suprimento de serviços de infraestrutura fazia sentido um modo de aquisição conjunta como este.

Pois bem, retornando à figura 41, com o que se colocou, há a probabilidade de três pessoas de um mesmo grupo familiar terem se estabelecido nos imóveis nº. 1.196 e 1.210 da rua de Alagoas, e nº. 708 da rua Antônio de Albuquerque. Nos lotes 013 e 015 nota-se essa mesma abordagem em um outro modelo que também se difundiu, um que considera a divisão longitudinal do conjunto de lotes: cada lote de frente de 10 m (dez metros) cedeu um terço de extensão para a criação de outro lote, ficando cada um com dois terços da área original, ou seja, 400 m² (quatrocentos metros quadrados), e com frente variando entre 6(seis) e 7 m (sete metros) dependendo da unidade, no caso, os imóveis nº. 1.130 e 1.172, além de um outro ainda sem numeração por estar desocupado, na rua de Alagoas.

O proprietário de uma das parcelas assim obtida, a referente ao imóvel nº. 1.172 para a rua de Alagoas, ao que parece adquiriu uma porção dos fundos do lote 019. O proprietário do lote 021, relativo ao imóvel nº. 1095 da rua Tomé de Souza, parece ter procedido do mesmo modo em relação ao lote 020. Ao lote 022 foram incorporadas partes dos lotes 014, 016 e 026, restando um imóvel, à época, por ser ocupado. E com parte do lote 012 procedeu-se da mesma maneira, considerando-se uma extensão da porção de fundos do lote 006, conforme imóvel nº. 1203 para a rua de Sergipe. As partes restantes dos lotes 019 e 020 passaram a constituir a parcela na qual se assentou o imóvel de nº. 1.067.

Parte do lote 006 foi incorporada ao lote 005, e parte aos lotes 007 e 008, agrupamento este que deu origem a quatro parcelas, ou seja, aos imóveis nº. 1.221 da rua de Sergipe e nº. 808 e 798,

e outra sem número, lindeiras à rua Antônio de Albuquerque.

Para entender a relevância deste processo de subdivisão dos lotes nos quarteirões para a arborização dos imóveis particulares vale relembrar o parágrafo primeiro do art. 27 do Decreto Estadual nº. 803, de 1895:

> Art. 27. O adquirente de lote, nos termos deste regulamento, além do sujeitar-se às regras de construção, higiene e segurança dos prédios que forem posteriormente estabelecidas, ainda se sujeitará por declaração expressa no respectivo título de venda, às seguintes cláusulas:
>
> 1ª – O adquirente de lote para prédios urbanos os edificará dentro do prazo fatal de quatro anos, contados da data do respectivo título de compra **cercando, porém, a frente com muro ou Jardim** o fazendo o passeio na rua dentro de 2 anos, contados da mesma data; - quando os lotes sejam contíguos, até o número de três, poderá fazer uma edificação ou casa, **mas com a obrigação do cultivar flores, árvores frutíferas, hortaliças, pelo menos na metade de todo o terreno** (MINAS GERAIS, 1895a) (grifos por conta do autor).

A esta determinação juntemos o relato feito em 1901 pelo escritor maranhense Arthur Azevedo, expressando sua percepção do tipo de paisagem que a Planta Geral da Cidade de Minas tinha a intenção de expressar de modo inequívoco, registrando suas impressões em doze crônicas para o jornal *O Paíz*, reeditadas pelo Arquivo Público Mineiro, expressando sua admiração:

> Nessa primeira visão rápida e fugaz, Belo Horizonte me deu uma bela impressão de **opulência e grandeza**. **Nem uma rua: tudo avenidas!** Nem uma habitação modesta: tudo palácios, palacetes ou casa assobradadas, de aparência nobre, **sacrificando ao jardim uma boa parte do terreno** (AZEVEDO, 1982) (grifos por conta do autor).

Azevedo parece ter sido um sagaz observador. Observa ele tanto a opulência e a grandeza tanto no que se refere aos logradouros da cidade quanto acerca do modo de ocupação dos lotes com sua área ajardinada. Nisso ele nos apresenta uma informação relevante. O *sacrifício* que se percebia das parcelas de terreno para o jardim frontal cumpria uma normativa que vinha sendo observada, que se refere à primeira parte do parágrafo primeiro do art. 27 do Decreto Estadual nº. 803, de 1895. Era mais fácil se fazer cumprir essa determinação, pois o afastamento frontal era obrigatório e visível dos logradouros públicos, ficando mais simples de ser fiscalizado seu cumprimento.

Quanto à segunda parte desta normativa, a obrigação de se manter metade do terreno cultivada e arborizada, a alteração das subdivisões dos lotes criou lotes menores, mais estreitos, menos profundos, e foram ocupados com edículas nos fundos. Além do que, por estarem essas partes

internas não visíveis dos logradouros, estando a fiscalização era mais dificultada de ser feita da rua, nem sempre estas subdivisões eram oficializadas, regularizadas em aprovações de modificação do parcelamento do solo na Prefeitura, sendo a subdivisão feita apenas nos documentos cartoriais, muitas vezes apenas em escrituras de Cartórios de Nota que nem eram devidamente anotadas nos registros dos Cartórios de Imóveis.

Para visualização desta situação, vide figuras 42 e 43, a seguir:

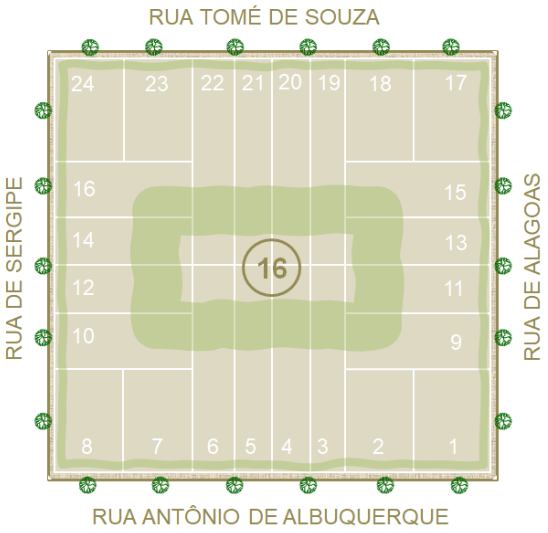


Figura 42 – Representação do Quarteirão 016 da XI Seção Urbana conforme planta Geral da Cidade de Minas, com representação, em verde, das áreas reservadas para arborização em jardins e quintais dos seus lotes.

Fonte – Elaborada pelo autor com base na Planta CP 020-024-M, a versão em uso para efeitos de parcelamento do solo na Prefeitura de Belo Horizonte.

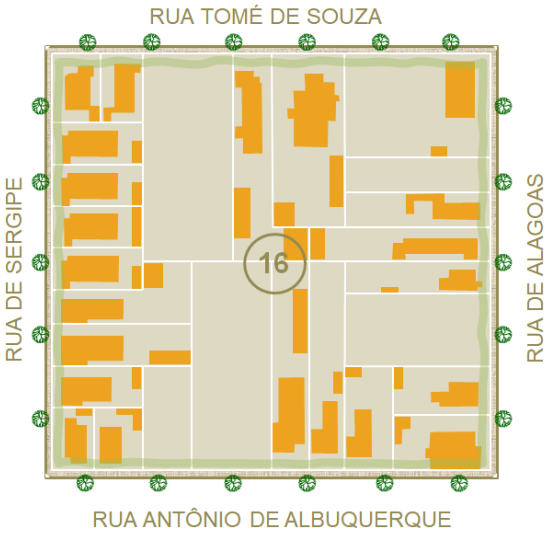


Figura 43 - Representação do Quarteirão 016 da XI Seção Urbana conforme levantamento executado em 1942, na administração Juscelino Kubitschek, com representação, em verde, das áreas reservadas para arborização em jardins seus lotes.

Fonte – Elaborada pelo autor com base na Planta CP 500-250-M, a versão em uso para efeitos de parcelamento do solo na Prefeitura de Belo Horizonte.

Na figura 42 representa-se a situação idealizada na Planta Geral da Cidade de Minas com a reserva de áreas para plantio de árvores em jardins e quintais, ao passo que na figura 43, tem-se a imagem de um exemplo da configuração da subdivisão e ocupação das parcelas dos lotes originais para as quais se manteve a área reservada para o jardim frontal para as edificações, ficando comprometida a utilização das suas porções de fundo com vistas a essas subdivisões havidas, com o adensamento construtivo do *miolo* do quarteirão.

Se para a Zona Urbana esta situação já foi muito significativa, para a Suburbana ela foi ainda mais, conforme se verifica no caso dos quarteirões 017 e 018 da Segunda Seção Suburbana,

como representados nas figuras 44 e 45, a seguir:

Figura 44 – Representação dos Quarteirões 017 e 018 da Segunda Seção Suburbana conforme planta Geral da Cidade de Minas, estando demarcadas em verde as ruas Viçosa, Major Lopes, Lavras e a avenida do Contorno.
Fonte – Elaborada pelo autor com base na Planta Geral da Cidade de Minas do acervo do autor, fotografia do original da planta existente no Salão Nobre da Prefeitura de Belo Horizonte, 2008.

Figura 45 - Representação dos Quarteirões 003, 003A, 211 e 212 da Segunda Seção Suburbana conforme imagem disponível no aplicativo Google Maps.

Fonte – Google Maps. Imagem disponível em: https://www.google.com/maps/place/Belo+Horizonte,+State+of+Minas+Gerais/@-19.9396016,- 43.934468,952m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4! 1s0xa690cacacf2c33:0x5b35795e3ad23997! 8m2!3d-19.9166813! 4d-43.9344931. Acesso em: 9 out.2019.

Na representação da região na Planta Geral da Cidade de Minas, as ruas Viçosa, Major Lopes, Padre Odorico e Lavras (trechos indicados em verde), que são as que foram planejadas para a Segunda Seção Suburbana, apresentam 14,00 m (quatorze metros) de largura. Os lotes são de grandes extensões, sendo, no mínimo, cerca de quatro vezes maiores que os da Zona Urbana. Para a Zona Suburbana, o parágrafo segundo do art. 27 do Decreto Estadual nº. 803, de 1895, dispunha:

> 2ª- 0 adquirente de lotes para prédio suburbanos os edificará também dentro do prazo fatal de quatro anos, contados da data do respectivo título de compra, cercando, porém, todo o terreno com arame farpado ou muro, dentro do prazo de um ano, contado da mesma data; - quando os lotes sejam contíguos poderá fazer uma edificação ou casa, **mas com a obrigação de cultivar efetivamente pelo menos, a metade do todo o terreno** (MINAS GERAIS, 1895a) (grifos por conta do autor).

As Seções Suburbanas tiveram seus quarteirões subdivididos por novas ruas, de modo a se poder fazer mais divisões de parcelas com frente para logradouro público. Não havia como fazer subdivisões considerando apenas a criação de divisas longitudinais às testadas dos lotes, pois isso iria criar parcelas muito profundas e incitar a criação de cortiços para que mais de uma

residência pudesse ser nelas consideradas, pois a extensão territorial do lote ainda permaneceria grande. Com mais vias, podia-se dividir os quarteirões longitudinal ou transversalmente, como se deu a ver na figura 45 com a criação das ruas Raul Pompeia e Orange, indicadas com ressalva em vermelho, respectivamente, permitindo que lotes entre 200 (duzentos) e 600 m² (seiscentos) metros quadrados fossem implantados, com frente variando entre 10 (dez) e 20 m (vinte metros), o que implicou no não atendimento da determinação de manter metade da parcela vegetada e arborizada, pois grande parte da área das partes de lotes assim criadas foi ocupada com a projeção de edificações e edículas, não restando muito espaço para árvores frondosas.

Como para a Zona Suburbana não tinha sido prevista a condição do afastamento e jardim frontal, estes, quando existentes, surgiram como uma imitação do padrão da zona urbana, no sentido de se dar uma continuidade estética, ao menos. Do mesmo modo, não foi prevista a arborização das ruas e como e a largura das ruas que surgiram, com cerca de até 10 m (dez metros), comportavam apenas a instalação de passeios com largura menor que 1,5 m (um metro e meio), o plantio de árvores nelas, posteriormente, apresentou vários problemas, tanto para as árvores –não tendo sido realizados plantios- quanto para a utilização dos passeios para a circulação de pedestres -quando, mesmo a despeito da largura, se efetuou plantios em passeios com largura diminuta-, principalmente nos casos daqueles cuja locomoção se faz com auxílio de equipamentos deambuladores.

A situação para as Colônias foi mais extrema. Para os lotes coloniais não havia sido designada nenhuma ordenação de ocupação urbana, tendo em vista que eram destinados ao uso rural, ao abastecimento agrícola e à pecuária. Por definição, deveriam dispor de uma grande extensão vegetada, devendo ter sido ocupados apenas em parte por edificação. Nenhuma diretriz viária havia sido implementada. Com efeito, os quarteirões foram subdivididos por uma malha viária sem a obediência a qualquer padrão geométrico e nem de dimensionamento, sendo que as vias, passeios e lotes assim originados ou repetiram o processo ocorrido à Zona Suburbana ou assumiram dimensionamento ainda menor.

Os bairros periféricos e *suburbano*s –já na acepção que se costuma dar ao termo suburbano neste país– a despeito da precariedade de infraestrutura, começam, então, a se expandir desordenadamente para oeste, a princípio, nas regiões do Barro Preto, do povoado do Calafate[74] -que se superpôs à Quarta seção Suburbana- e Carlos Prates, reduto de algumas famílias de antigos moradores do arraial e de operários italianos[75]. Num segundo momento a expansão se deu na direção da Nova Suíssa e Gameleira; a leste e norte, Santa Efigênia (como prolongamento do antigo Bairro do Quartel), Lagoinha, Floresta, Santa Tereza, Sagrada Família, Concórdia e Renascença (SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1986).

Em ao menos um aspecto a infraestrutura servia para a criação de alguns pontos de integração entre áreas polarizadas que o sistema de exclusão originou:

> O contraste entre as duas cidades era acentuado: enquanto na Zona Urbana a elite e o estamento burocrático tinham acesso à infraestrutura urbana e aos principais equipamentos coletivos e privados, na popular Zona Suburbana, e mesmo nas colônias agrícolas, a população convivia com inúmeras carências. A articulação entre estes espaços era realizada pelo sistema de bondes, cujos pontos e estações constituíam os principais pontos de convergência urbana (TONUCCI FILHO, 2012. p. 65-66).

O acesso à capital se fazia, principalmente, via férrea. O bonde era o principal meio de transporte popular e a distribuição dos fluxos se fazia pelas ligações viárias, como as ruas Niquelina, Itapecerica e Platina, estreitas e tortuosas.

No relato de Aarão Reis, para a Zona Urbana fica clara a preocupação de se prever as ruas com largura suficiente para a arborização e para serviços de implantação e reparo de redes de infraestrutura sem causar incômodos ao tráfego de veículos de tração animal e aos carris, ressaltando-se ter sido esta uma atitude pioneira, pois "embora desde sempre a arborização tenha sido utilizada como elemento paisagístico", a "arquitetura paisagística" (FRADE, 2011. p. 21) ainda estava em seus rudimentos e era objeto de experiência nos Estados Unidos, para

[74] Estes eram antigos arrabaldes para os quais a maior parte da antiga população desapropriada de seus imóveis do arraial havia se transferido, tornados agora bairros periféricos incorporados à área do município, cumprindo-se outro desígnio *haussmanniano* da ocupação da população menos favorecida na periferia da cidade.

[75] Embora, como visto, a imigração para as áreas rurais em Minas Gerais não tinha sido intensa em virtude da existência de mão de obra local, houve a migração de contingentes de imigrantes italianos, espanhóis e portugueses -mestres de obras e pedreiros- para suprir a falta destes operários em Belo Horizonte, e que deixaram marcas na arquitetura local (FREITAS, 2007).

então ser absorvida nos demais países em processo de industrialização, propiciando a interação das relações sociais com elementos naturais.

Mesmo tendo sido concebida com um elemento para fruição, a arborização urbana não era destituída de significado, já que era para ser percebida, como Azevedo o fez, constituindo "mais um elemento que confirmaria os valores nobres desse novo grupo que se instalava no poder com a República e com a fundação da nova Capital" (OLIVER, 2008. p. 101).

Do mesmo modo que a própria geometria do plano significava o triunfo do homem sobre as forças naturais geomórficas, a ideia transmitida aqui era a de que o homem estava no topo de uma cadeia divina na natureza, podendo definir o que lhe servia ou não, ressaltando sua supremacia na natureza e na nova sociedade que despontava, com isso, não surpreendentemente, as primeiras ruas a serem efetivamente arborizadas foram as localizadas nas imediações do centro de poder, ou seja, ao redor da Praça da Liberdade, e as principais avenidas que chegavam nela (OLIVER, 2008).

Como resultado, foi na arborização que a população que se instalava começou a perceber a nova ordem e passou a incorporá-la como valor:

> [...] foi justamente o verde, moldura das principais ruas da cidade, o elemento inaugurador de um sentido comum importante para os habitantes da capital. As árvores urbanas foram investidas do significado de um patrimônio coletivo. A imagem da cidade jardim passou por inúmeras reinvenções ao longo das décadas da história de Belo Horizonte, tornando-se uma das ideias mais recorrentes quando de sua evocação (sic) (CHACHAM, 1996. p. 217).

Essa constatação não é algo novo: é bem assentada a ideia que os espaços livres constituem o cenário da vida urbana, estando sempre sendo revestidos de significados e passam a ser o marco ou o monumento de uma comunidade, estabelecendo a sua identidade, e, "sendo assim, no plano sociocultural, os espaços livres urbanos devem, também, ser estudados sob a ótica patrimonial" (FRADE, 2011. p. 21).

Embora tenhamos de ter em mente que *paisagem* e *espaço* sejam elementos distintos, este último é produzido da interação da sociedade com a paisagem. É no espaço que a vida urbana adquire movimento, havendo uma adequação da sociedade *em movimento* à paisagem, na qual ela se encaixa e modifica a cada novo movimento. "Por isso paisagem e espaço são um par dialético. Complementam-se e se opõem. [...] O espaço é o resultado da soma e da síntese, sempre refeita, da paisagem com a sociedade através da espacialidade" (SANTOS. 2014. p. 25).

Apesar de não ser berço de vegetação de grande porte, a presença dramática da Serra do Curral na paisagem contrasta e pontua os equipamentos de uso coletivo integrantes do projeto da capital para os quais se designou vegetação mais expressiva, como o Parque Municipal, a Praça da Liberdade e a arborização da Avenida Afonso Pena. Encravar a nova capital em uma região que tradicionalmente abrigou a sede do poder estadual, com a manutenção da distância ao litoral, fornecia os parâmetros objetivos para que a cidade conciliasse o passado e o futuro, reforçando tudo o que já se disse sobre a dicotomia abordagem planificadora.

A paisagem de espaços como a avenida Afonso Pena, a Praça da Liberdade e o Parque Municipal, trouxe para o Brasil o modelo europeu nos traçados de seus jardins e no tipo de arborização, de origem europeia e asiática, como é o caso do *Ficus microcarpa* (FRADE, 2011).

E da Oceania, uma vez que em 1895, de modo emblemático, chegaram da capital da república 2.000 (duas mil) mudas de *Eucalyptus* spp. para serem plantadas na nova capital de Minas Gerais (BARRETO, 1996a). Neste caso, a preferência foi por espécies de crescimento rápido e pelo efeito de monumentalidade por elas causado devido o porte que elas alcançam.

Abílio Barreto (1996a) esclarece muito de como se deu a concepção da atividade do plantio de árvores discorrendo que, embora tivesse sido encabeçada por um arquiteto-jardineiro francês, cuja preferência por espécies *exóticas* e *monumentais* era aparente, devido às dificuldades de obtenção de mudas de árvores em outras cercanias, à facilidade de cultivo e adaptação, e à descoberta de espécies de grande expressividade paisagística, tendo inclusive tido cuidados que, ainda hoje constituem um desafio, como o transplantio de indivíduos arbóreos já formados, empregou muitas espécies locais e já de grande porte, não somente mudas:

> Entregue aos cuidados e à competência do arquiteto-jardineiro francês Paul Villon, que foi residir em uma casa velha à margem do córrego do Acaba-Mundo, próximo ao ponto em que a avenida Afonso Pena faz junção com a avenida Carandaí, para dentro do atual gradil do nosso grande logradouro público [...] Cercado provisoriamente a arame farpado, enquanto ele ia sendo preparado, cuidou-se de criar **dois grandes viveiros para floricultura e arboricultura indígena e exótica** à margem do córrego Serra, destinados ambos a fornecer os elementos para a arborização e ornamento do grande logradouro público, bem como das ruas e avenidas da cidade. Em abril de 1896, esses viveiros contavam com cerca de *21.000 mudas* de árvores diversas, em sua maioria palmeiras, em boas condições de desenvolvimento, tendo-se, também a título de experiência, ensaiado o plantio de alfafa, trifólio e muitas gramíneas, segundo informava o engenheiro-chefe em seu relatório [...] E como existisse no Largo do Rosário, próximo da antiga capela e do Hotel Lima, belíssima *saponária* nativa que, em ocasiões próprias cobria-se de frutos (sabonete de soldado, na expressão popular), teve o sr. Villon a feliz ideia de colher grande porção daqueles frutos, com os quais formou

> sementeiras no Parque. De sorte que as árvores dessa espécie, existentes na arborização de Belo Horizonte são descendentes daquela saponária do arraial. Havia nos melhores pomares de Belo Horizonte grande número de preciosas árvores que não poderiam permanecer nos lugares em que se achavam, pois estorvavam os trabalhos de terraplanagem que se realizavam. Arrancá-las ou decepá-las causaria pena. Concebeu o sr. Villon a ideia providencial, que comunicou ao engenheiro chefe, de serem aquelas árvores aproveitadas pela arborização do Parque. Por isso, no dia 17 de outubro de 1895, a Comissão encomendava aos srs. Dury-Shoy, em Paris, por 4.000 francos, uma interessante máquina destinada à transplantação de árvores, a qual foi inaugurada a 27 de maio de 1896. [...] Há em nosso Parque inúmeras palmeiras e outras árvores que foram para ali transplantadas por meio do carro *Dury-Shoy,* conseguindo-se assim um parque moderno, arborizado com árvores antigas vindas de diversos pontos do arraial" (sic) (BARRETO, 1996a. p.573-579).

As mudas foram trazidas para o sítio da antiga Chácara do Sapo, no local no qual veio a ser instalado o Parque Municipal, onde foram criados os dois primeiros viveiros para produzir mudas a serem plantadas no próprio parque e nas ruas e avenidas da cidade, como se representa na figura 46, a seguir:

Figura 46 – Imagem da sede Chácara do Sapo, que serviu de moradia para o engenheiro-chefe da CCNV, em cuja propriedade veio a se localizar o Parque Municipal, já se tendo a vista do lago que se formou como parte do projeto paisagístico.
Fonte- Coleção Otávio Dias Filho.

Espécies exóticas de grande porte foram utilizadas quando se buscava o efeito de monumentalidade (CEREZO; MARTINS, 1994), ao passo que o uso de espécies nativas foi incorporado por razões estéticas e práticas, à medida que eram pesquisadas e conhecidas. Essa iniciativa se coadunava com as intenções republicanas expressas na Planta Geral da Cidade de Minas de valorização dos vultos e ocasiões históricas, das feições do território e étnicas estaduais e nacionais com a escolha de nomes logradouros que remetem a personagens e datas

históricas, aos rios, montanhas, estados, capitais e às nações indígenas. A valorização da natureza ia sendo feita à medida que as espécies iam sendo *descobertas* e estudadas e, então, colocadas *em exposição*, no grande *atlas* republicano que constituiu o plano urbano.

Quanto aos padrões estabelecidos pelo sistema viário, vale a pena recordar um relato apresentado anteriormente:

> Nas ruas projetadas [...] se previa a locomoção indo por um lado e voltando pelo outro reservando-se **2,50 metros de cada lado, para passeios lageados e 2 metros para o renque central de árvores frondosas**. Para as avenidas [...] o renque duplo de árvores, estaria junto aos passeios laterais. Na avenida de 50 metros, além dos passeios junto aos prédios se previam outros passeios com 3 metros cada um guarnecido com árvores, ao lado da faixa central (ESTANISLAU, 1995. p.37) (Grifos por conta do autor).

Essa descrição parece detalhar o que estava colocado para as vias conforme o Ofício nº. 26, de 1895 (MINAS GERAIS, 1895d), e está bem de acordo com o modelo de *boulevard* preconizado no Plano Haussmann para Paris, vide figura 30, porém este modelo não se concretizou, pois descreve que as ruas teriam um *renque central de árvores frondosas* plantadas com o espaço reservado na largura da via com 2 m (dois metros), ou seja como numa conformação de canteiro central.

O que foi executado foi um outro modelo que, atualmente, caiu em desuso, por razões a serem apresentadas posteriormente, sendo ainda encontrado no tecido urbano de Belo Horizonte, correspondendo a porções remanescentes desta época, como se verifica nas figuras 47, 48, 49, 50 e 51, a seguir.

Figura 47 – Plantios de indivíduos arbóreos efetuados na avenida Afonso Pena, na altura da praça Sete de Setembro, em 1905, em posição externa ao passeio, mesmo antes da execução da pavimentação.
Fonte – Acervo Joel Góes.

Figura 48 – Indivíduos arbóreos remanescentes plantados em posição externa ao passeio, existentes no trecho da rua dos Aimorés, entre a rua da Bahia e avenida João Pinheiro.
Fonte – Acervo do autor, 2019.

Figura 49 – Indivíduos arbóreos remanescentes plantados em posição externa ao passeio, existentes no trecho da rua do Maranhão, entre a avenida do Carandaí e rua dos Timbiras.
Fonte – Acervo do autor, 2019.

Figura 50 – Indivíduos arbóreos remanescentes plantados em posição externa ao passeio, existentes no trecho da rua Bernardo Guimarães, entre a rua da Bahia e avenida João Pinheiro.
Fonte – Acervo do autor, 2019.

Figura 51 – Indivíduos arbóreos remanescentes plantados em posição externa ao passeio, existentes no trecho da rua dos Inconfidentes, entre a rua do Pernambuco e a rua da Paraíba.
Fonte – Acervo do autor, 2019.

Este outro modelo implicou em considerar as ruas ladeadas por passeio com largura de 2 m (dois metros) nas porções lindeiras aos lotes, e uma fila de plantio de árvores, de cada lado, afastada de 0,80 cm (oitenta centímetros) dos passeios, ou seja, na própria via.

O que deve ser levado em consideração, aqui, é como se realizava o calçamento à época para se poder ter uma ideia de como era a relação entre o plantio e o pavimento. O Regulamento sobre calçamentos de vias públicas, de 1894, previa que:

> Art. 36. Os calçamentos poderão ser das seguintes categorias:
> 1) lajedos;
> 2) paralelepípedos;
> 3) alvenaria ordinária.

> Art. 37. Os **lajedos** poderão ser de pedra apicoada na face aparente e nas laterais formando retângulos; ou de pedra plástica perfeitamente endurecida e que apresente resistência proximamente igual à das pedras naturais. As dimensões das lajes serão sempre as determinadas pelo engenheiro-residente, em ordem de serviço. O assentamento será feito sobre o chão bem socado e resistente, admitindo-se, para o nivelamento das lajes, o emprego de lascas de pedra com argamassa. As juntas serão tomadas com argamassa de cimento e não deverão apresentar mais de 5 mm de largura.
>
> Art. 38. Os calçamentos de **paralelepípedos** serão feitos sobre uma camada de macadame de 10 a 15 cm, bem socada e coberta de uma camada de areia de 4 cm devendo o terreno ser perfeitamente regularizado e apiloado antes de receber a pedra britada do macadame[76]. Os paralelepípedos serão assentados com as juntas alternadas, e perfeitamente encostados uns aos outros. A superfície calçada será coberta por uma nova camada de areia de 2 cm de espessura e ressocada com pilão largo e pesado ou, de preferência com rolo mecânico
>
> Art. 39. Os calçamentos de **alvenaria ordinária** serão feitos sobre um chão perfeitamente regularizado, apiloado e coberto da quantidade de areia necessária para encher os vazios devidos às irregularidades da pedra. As pedras deverão ser desgalhadas, de modo que possam encostar-se umas às outras sem debuar grandes vazios. A superfície calçada será coberta por uma nova camada de areia de 2 cm e ressocada com pilo largo e pesado, como nos calçamentos a paralelepípedos (MINAS GERAIS, 1894b).

Os *lajedos* ou *lageados* se referem ao calçamento dos passeios ou calçadas, como se verifica às figuras 52 e 53, a seguir:

[76] *Macadame* é um processo de calçamento concebido por volta de 1820 pelo engenheiro escocês John Louden McAdam, tendo recebido o sobrenome dele por designação, e consiste em assentar três camadas de pedra numa fundação com valas laterais para a condução das águas de chuva, sendo cada camada calçada com um cilindro pesado para que as camadas se acamem umas nas outras. Com o uso das vias por veículos automotores foi adicionada uma camada de betume para que o tráfego não provocasse o levantamento de poeira, o que acabava por desagregar as pedras e estragar o calçamento (LAUGERO, 1995).

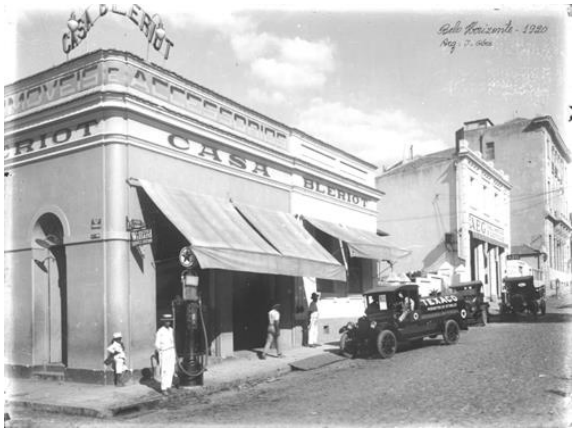


Figura 52 – Vista da esquina da rua do Rio de Janeiro com rua dos Tupinambás, em 1920, com detalhe para o passeio executado em lajedo e na largura original.

Fonte – Acervo Joel Góes.

Figura 53 – Vista do passeio lindeiro ao imóvel de nº 628 da rua da Paraíba, executado em lajedo, ainda apresentando sua largura original com o plantio de indivíduo arbóreo executado para além de sua largura.
Fonte – Google Maps. Imagem 2011, disponível em: https://www.google.com.br/maps/@-19.9325639,-43.9326473,3a,75y,308.39h,98.12t/data=!3m7!1e1!3m5!1sbGOhSmXyPBSxFNSvklrfPQ!2e0!5s20110701T000000!7i13312!8i6656. Acesso em: 15 out. 2019.

O calçamento em paralelepípedo foi muito utilizado para ruas muito íngremes, como o trecho da rua dos Aimorés representado nas figuras 54 e 55, a seguir:

Figura 54 – Imagem do calçamento em paralelepípedo no trecho da rua dos Aimorés, entre a avenida Álvares Cabral e a rua do Espírito Santo, vista a partir da rua do Espírito Santo.

Figura 55 – Imagem do calçamento em paralelepípedo no trecho da rua dos Aimorés, entre a avenida Álvares Cabral e a rua do Espírito Santo, vista a partir da avenida Álvares Cabral.

Fonte - Acervo do autor, 2019.

O calçamento em alvenaria ordinário foi amplamente difundido, como se verifica no exemplo das figuras 56 e 57, a seguir:

Figura 56 – Imagem do calçamento em alvenaria ordinária no trecho da rua dos Aimorés entre as ruas da Bahia e do Espírito Santo.

Figura 57 – Ampliação de detalhe do calçamento em alvenaria ordinária no trecho da rua dos Aimorés entre as ruas da Bahia e do Espírito Santo.

Fonte - Acervo do autor, 2019.

Sobre os calçamentos em paralelepípedo e alvenaria ordinária, os cronistas comentam que o "calçamento a macadame iniciado na Praça da Estação em meados de 1897 estava sendo executado lentamente em algumas ruas mais centrais, só dispondo a Comissão de um compressor" (BARRETO, 1996a. p. 404) e que, somente em 1935, já na segunda encarnação como Belo Horizonte, é que a cidade tomou os vultos de uma capital e de cidade importante, pois é quando foi finalizado o calçamento das vias públicas da zona urbana (BARBOSA, 1985).

Como se viu, o lajedo do passeio era executado com argamassa, pois a condição de regularidade de superfície é importante para assegurar o trânsito de pedestres sem tropeços nem torcidas de pés, isso sem contar quando a circulação se faz com auxílio de instrumentos como bengalas, deambulatórios etc. Como resultado os passeios despejavam as águas do escoamento pluvial nas sarjetas e nas ruas.

Para o calçamento da área de veículos, majoritariamente carroças, charretes e bicicletas -ainda denominada pelo termo francês, como atesta a criação do Vélo Club de Belo Horizonte[77], em 1897, reforçando a origem dos modelos buscados à época-, era necessária a compactação do leito das vias, porém, mantendo-se um maior grau de permeabilidade na absorção das águas pluviais, o que tornava esta localização mais adequada ao plantio de árvores.

[77] Conforme notícia "Vélo Club 1897" publicada no portal da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Disponível em: http://www.belohorizonte.mg.gov.br/evento/2017/12/velo-club-1897. Acesso em: 11 out. 2019.

Uma característica que permanece desde o início dos trabalhos da execução das obras de implantação da Planta Geral da Cidade de Minas é a responsabilidade pela construção e manutenção dos passeios pelos proprietários dos terrenos.

Mais uma vez, retornemos ao Ofício nº 26, de 1895, redigido por Aarão Reis, no qual ele coloca que:

> O preparo, porém, das ruas, avenidas e praças deverá ser feito lentamente e à medida que a afluência da população o for exigindo, o que poderá ser regulado por meio das concorrências a que terá de ser submetida, necessariamente, a venda de lotes nas diversas secções (MINAS GERAIS, 1895d).

A execução das obras de pavimentação das vias, então, foi realizada pelo Governo do Estado segundo um planejamento de venda de lotes, prevendo-se a ocupação imediata deles. No entanto, execução dos serviços de demarcação de lotes e da construção de moradias e de suas partes para atrair os novos habitantes se deu segundo concorrências entre firmas particulares – as já referidas *sociedades construtoras* – cujos custos de contratação de serviços deviam estar compreendidos:

> [...] todas as despesas a fazer, para permitir a habitação desses prédios, atendidas também aquelas a que são obrigados os proprietários na nova cidade, isto é, **os lajedos na rua**, muros ou gradis nas frentes, instalações para agua e esgotos e, pelo menos, uma pequena parte dos muros divisórios das propriedades (BARRETO, 1996a. p. 517) (grifos por conta do autor).

Consequentemente, nessa época, tinha-se claramente definida ser a arborização uma atividade pública, executada sobre a parte da via pública cuja implantação e manutenção cabia ao poder executivo.

Uma representação de como o plantio de árvores foi executado nessas condições pode ser vista nas figuras 58 e 59, a seguir:

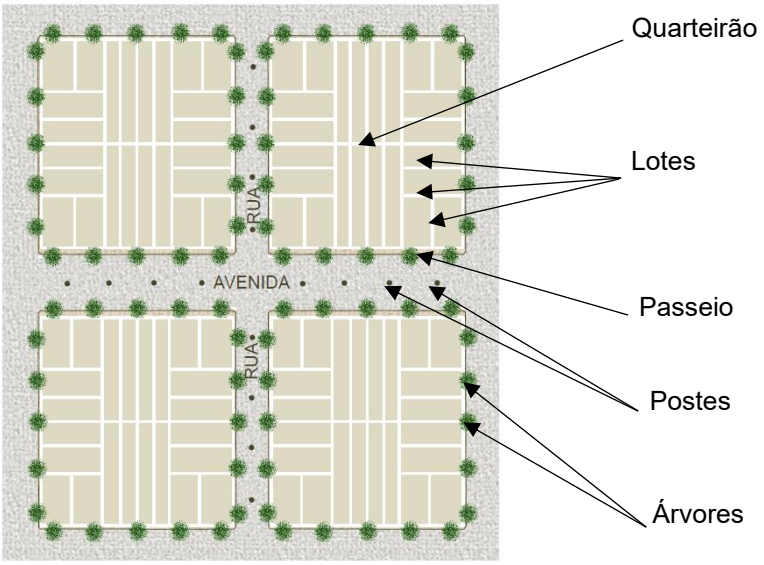


Figura 58 - Representação esquemática de quarteirões da zona urbana, considerando a interseção de uma rua com uma avenida e a arborização executada diretamente na área de pavimento das vias.
Fonte - Elaborada pelo autor, 2019.

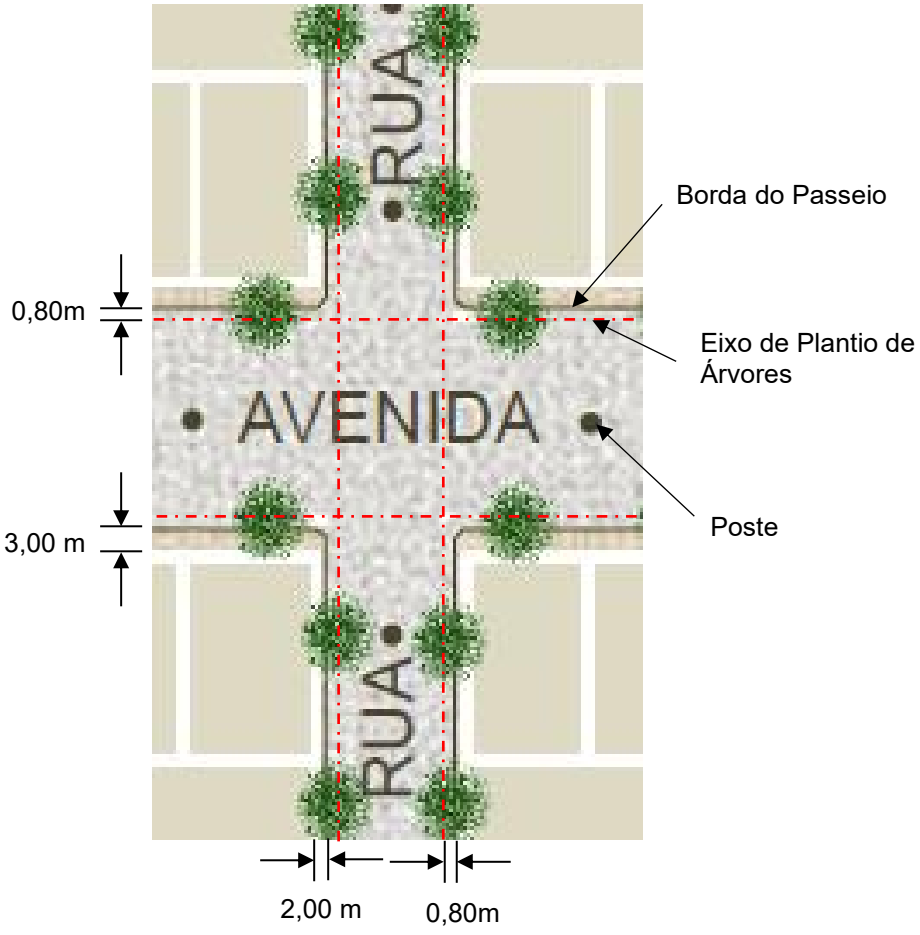


Figura 59 - Ampliação da porção central da figura 58 demonstrando a localização dos eixos de plantio de árvores sobre a área de pavimentação das vias.
Fonte - Elaborada pelo autor, 2019.

Uma possibilidade sobre o motivo da alteração do padrão está na implantação de rede elétrica e de sua distribuição por postes, também utilizados para a iluminação pública. Aarão Reis era um entusiasmado pelas questões relacionadas à aplicação da eletricidade, tendo escrito vários artigos compilados em 1886 em um volume sob o título de *A Eletrologia* (SALGUEIRO, 1997. p. 107) e percebeu o imenso potencial de sua utilização enquanto elemento de infraestrutura urbana, ainda mais pela possibilidade da distribuição da energia elétrica para toda uma cidade apresentada na prática pela primeira vez na Exposição Columbiana Mundial de Chicago, em 1893 (RYBCZYNSKI, 1995), - realizada em homenagem a Cristóvão Colombo – apenas dois anos antes da finalização da Planta Geral da Cidade de Minas, como a grande inovação para a iluminação pública das cidades, tendo recebido a alcunha de *Cidade Branca* – White City – em função da aparência que adquiria à noite. Não é difícil imaginar a excitação pela possibilidade de se implementar uma tecnologia tão recente num projeto totalmente novo.

Nunca é demais trazer à mente o Ofício nº. 26, de 1895, no qual, Aarão Reis também ressalta ter a rua a largura "necessária para a conveniente arborização, a livre circulação dos veículos, o tráfego dos carris e os trabalhos da colocação e reparações das canalizações subterrâneas" (MINAS GERAIS, 1895d). Naqueles tempos, os veículos eram, sobremaneira, poucos, sendo a maior parte de tração animal ao passo que os carris corriam sobre trilhos – assim, a disposição do eixo do posteamento de distribuição de energia elétrica coincidindo com a posição do eixo da via não constituía um inconveniente uma vez que o tráfego ou não era de grande velocidade ou obedecia caminhos determinados de ir e vir, não coincidindo o fluxo com o eixo da via, sendo o sentido de tráfego por ele separado. Era uma maneira de se evitar que a rede aérea de fiação se emaranhasse na copa das árvores, evitando podas frequentes. Do mesmo modo que não era possível ter se previsto a explosão da população urbana que iria se dar no Brasil não foi possível se ter uma noção do modo como essa população iria se locomover considerando a utilização de veículos particulares e as consequências destes dois aspectos, inter-relacionados que são, para o ambiente urbano.

Uma disposição de elementos na via permitia que fosse criada uma área sombreada tanto sobre o passeio quanto sobre a parte do leito carroçável no qual podiam estacionar os veículos e gerar uma área para descanso para as bestas das carroças e charretes, abrigadas do sol, vide figuras 60 e 61, a seguir:

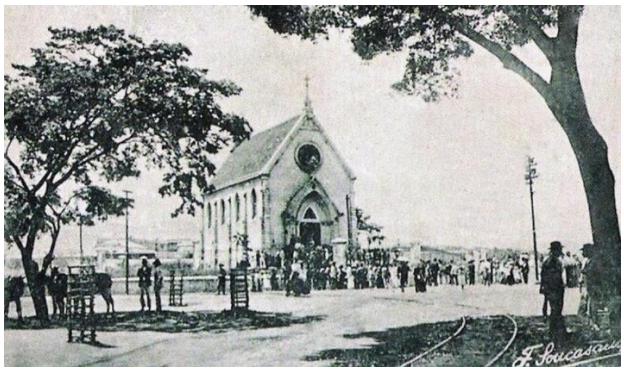


Figura 60 – Vista da Capela Nossa Senhora do Rosário, na avenida do Amazonas, em 1902, a partir da rua de São Paulo, com detalhe para a arborização executa na superfície da avenida, convivendo com o trilho de bonde, à direita e para as bestas que descansam sob a sombra das árvores, à esquerda, sendo que as mudas mais jovens podem ser vistas circundadas de gaiolas (protetores) para não sofrer o ataque delas.
Fonte – Sítio internet *BH Nostalgia*. Disponível em: https://bhnostalgia.blogspot.com/2018/04/capela-do-rosarioorphanato-santo-antonio.html. Acesso em: 15 out. 2019.

Figura 61 – Vista da Rua de São Paulo, na confluência com a avenida Afonso Pena, *circa* 1920, com detalhe do calçamento em paralelepípedo sendo executado, estando os indivíduos arbóreos plantados no leito da rua, acompanhando o desenvolvimento do passeio.

Fonte – Sítio internet *Curral del Rey, desconstruindo BH, uma cidade em eterna construção*. Disponível em: http://curraldelrei.blogspot.com/2010/07/os-anos-1920-e-o-inicio-da-remodelacao.html. Acesso em: 15 out. 2019.

Esse padrão considerando o plantio da árvore sobre o leito carroçável com pavimentação com características de permeabilidade permitia que a árvore recebesse irrigação da água da chuva em torno do perímetro abrangido por sua raiz e pelo tempo que esta água ficasse retida nesse solo em volta dela, e, assim, a árvore e o terreno, juntos, contribuíam para a retenção d'água no solo que, iria, com o tempo, ser utilizada nos processos de evapotranspiração da própria árvore, e para a diminuição do volume e da velocidade d'água de escoamento superficial originada de eventos torrenciais, colaborando para se evitar a formação de alagamentos e enxurradas.

Nos dias atuais, 628 (seiscentos e vinte e oito) destes indivíduos arbóreos ocupando as pistas carroçáveis ainda podem ser encontrados, segundo as informações obtidas do Sistema de Inventário e Informações das Árvores de Belo Horizonte - SIIA-BH-, como se verifica na figura 62, a seguir:

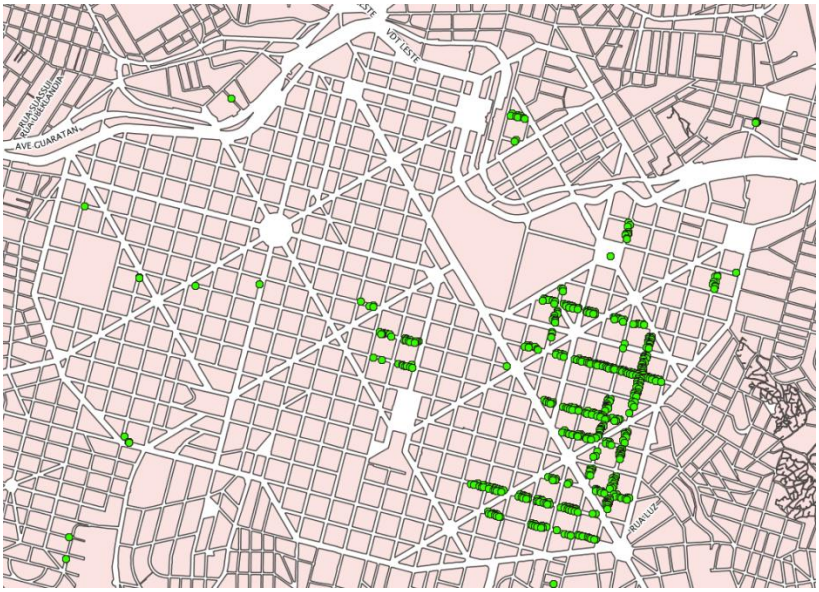


Figura 62 – Localização de indivíduos arbóreos que ainda podem ser encontrados na posição do leito carroçável, formando filas paralelas ao meio fio dos passeios na região Centro Sul.
Fonte – SIIA-BH. Disponível em: http://geosiia-prd.pbh.gov.br/gueb/siia/?hash=2B-12-94-44-2F-81-86-93-7C-5A-66-93-E8-A6-A6-78. Acesso em 15 out.2019.

Passando do âmbito dos logradouros para o dos equipamentos urbanos, Estanislau (1995) apontou que os espaços verdes constituíram um importante elemento de composição utilizado por Aarão Reis, destacando entre eles o Parque Municipal, designado para ser "um dos maiores parques do mundo" (BARRETO, 1996a. p. 732), "com extensão física e territorial compatível com a do Central Park de Nova York" (COSTA *et al*. 2009. p. 55) que foi inserido na malha urbana como forma de integrar natureza e cultura, e, assim, a geometrização presente na cidade não se repetiu no parque (ARRUDA, 2012). Sobre isso, uma matéria publicada em 1897, no Jornal Minas Gerais, esclarece:

> [...] Temos acompanhado com grande interesse o progredimento deste belo trabalho que, ao lado da ornamentação, vai constituir para a nova Capital um poderoso elemento de higiene e de conforto.
>
> Todos conhecem à saciedade o papel predominante que hoje em todas as grandes capitais representam os parques públicos. A criação desses jardins constitui uma fonte de gozo, tão necessária ao homem, por ser um reflexo da própria natureza, que todas as religiões da antiguidade destinavam para a vida de além tumulo. Os édens, verdadeiros jardins ideais.
>
> [...] O arquiteto paisagista monsieur Paul Villon a quem está afeta a construção do parque da Capital mineira, é homem de grande prática, de um pronunciado gosto pela sua arte, possuindo um elevado sentimento da natureza e aliando a tudo isso à fortuna de ter trabalhado.
>
> [...] A natureza não será sacrificada à simetria e os efeitos perspectivos serão rigorosamente observados. As águas, que tanta luz derramam sobre as paisagens, apresentarão aspectos variados e encantadores. Possuirá um cassino com teatro, restaurante, coretos, ruínas, labirintos, cascatas, fontes

> naturais o artificiais, grutas, jatos luminosos, tudo constituindo efeitos admiráveis de sombra e luz. O esporte não será esquecido havendo uma raia oval para corridas de bicicletas.
>
> Se o projeto for executado à risca pode-se dizer sem exageração que o nosso parque será o primeiro da América do Sul [...] (IMPRENSA OFICIAL DE MINAS GERAIS, 1897).

Embora os louvores fizessem remissão a um arquétipo de jardim ancestral, a questões de satisfação espiritual e moral pela contemplação e possibilidade de realização de atividades físicas, havia motivos para ufanismo acerca do emprego de técnicas higienistas, com base no papel da vegetação na qualidade do ambiente como aponta Segawa (1996), ao citar uma afirmação de iminente engenheiro higienista mineiro e fundador da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Lourenço Baeta Neves:

> É preciso que dos ambientes urbanos sejam sempre, quanto possível, eliminados os chamados *tóxicos pulmonares*, provenientes do viciamento do ar pelas várias causas que os determinam nos agrupamentos humanos. Afastada a parte que o homem pode remover, por obras e ações mecânicas, ficarão ainda, no elemento essencial à vida, impurezas consideráveis que um saneador - a árvore, poderá eliminar (NEVES, 1913. p. 40).

Resiliente aqui uma das ideias higienistas que estavam presentes na premissa dos primeiros trabalhos da CCNC e que, mais do que entendida como resultado, é uma reafirmação tecnocrática e acadêmica dela própria, uma justificativa, de tão introjetada que estava na prática profissional.

Em termos de concepção, a inserção do parque num contexto de ruas geométricas, entretanto, apresentando vias pitorescamente submetidas à topografia do terreno –mesmo que modificada- seguia um princípio clássico de combinação ordem/desordem, conforme as teorias do séc. XVIII, a privilegiar a variedade de formas e de pontos de vista, além dos efeitos de luz e sombra da vegetação (SALGUEIRO, 1995).

Assim, embora a intenção fosse a de deixar o espaço para a natureza, a ser respeitada em sua forma, não se tratava da natureza considerada em seus processos próprios, mas em como ela era percebida, como deveria ser observada e quais processos deveria desempenhar, vide figura 63, a seguir.

Figura 63 – Cascata natural mantida no projeto original do parque Municipal como referência à conformação natural original, para ser objeto de contemplação.
Fonte – Coleção Otávio Dias Filho.

Como já se viu, o Parque foi um dos sítios cuja conformação foi mais alterada, recebendo um grande volume de aterro. Certo é que espécies nativas foram utilizadas, porém transplantadas de outros sítios para onde pudessem estar *mais bem* localizadas. Tudo a partir de procedimento técnico de ponta, inclusive com importação de equipamento para se conseguir um parque moderno, a natureza daqueles dias.

Sobre o Parque Municipal, o cronista Alfredo Riancho, também, não poupou louvores:

> O que sei é que a Comissão Construtora da Nova Capital projeta um esplêndido parque, que, com certeza, será citado no estrangeiro; porque é difícil encontrar-se, em outra parte do mundo, um tão acertado conúbio da arte com as galas da natureza. [...] Mas, em Belo Horizonte, o terreno é mais graciosamente acidentado; a zona mais fértil o luxuosa; a agua, aproveitada de vários córregos e nascentes, mais abundante; o horizonte mais vasto, mais agradável, mais ameno e, por onde todos estes pródigos dons da natureza mineira, formigam: cascatas, grutas, ruínas, tanques, coretos, chalets, viveiros gaiolas, alamedas frondosas, clareiras; todos de grandes atrativos dos jardins notáveis; reunindo, num só ponto, os encantos dos Campos Elíseos, do Parque Monceaux, das Buttes-Chaumont, do Campo de Marte, do parque de Montsouris o de todos os Jardins de que se ufana Paris. O nosso parque terá tudo. Terá também frequentadores? Só Deus o sabe! (RIANCHO, 1894g. p. 5).

Riancho provou-se um astuto observador dos costumes de sua época. Durante muito tempo o parque não teve a frequência que para ele se esperava e nem mesmo teve tudo que fora a ele designado em projeto. As construções e equipamentos para ele previstos não foram, na maior parte executados e, mesmo, o portão portentoso no estilo *Beaux-Arts* projetado deu lugar a uma versão bem mais econômica, com base em tela de galinheiro (SALGUEIRO, 1995).

Em contrapartida, infelizmente, os temores do artigo do Minas Gerais provaram-se fundamentados. Já em 1923 um relatório elaborado pelo Prefeito Municipal, Flávio Fernandes dos Santos informava que:

> A planta da cidade, estudada pela Comissão Construtora, era projeto a ser realizado; sucede, porém, que este foi executado apenas em parte, e que os elementos necessários à execução da outra e de quase todos os detalhes não foram respeitados, ou não existiram ou perderam-se (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 1923. p. 24).

Parece haver motivos de suspeita que a razão da descontinuidade da implantação da Planta Geral da Cidade de Minas não se deveu apenas a questões materiais de "desconhecimento" ou "perda" de projetos. Esses motivos são mais aparentes ao se analisar a questão da identidade ao longo da história da capital. Já tomada por uma população influente e descontente com a denominação a ela dada, reiterando os conflitos de grupos diversos no poder, com a forte ação de correntes conservadoras, percebida desde o início da abordagem da transferência da capital, tendo esta corrente, inclusive, determinando a escolha do sítio, volta agora ela a atuar e corrigir algum excesso republicano.

Uma outra informação a ser aqui adicionada é que desde 20 de maio de 1896 Aarão Reis havia sido exonerado do cargo que ocupava na CCNC, em função de um pedido por ele apresentado alegando enfermidade, todavia sendo fato que nunca tivera a autonomia de agir em nome da comissão no governo de Bias Fortes do modo como tinha sido no governo de Afonso Pena. Deste momento em diante, a Comissão passou a desempenhar uma função apenas operacional (CALDEIRA, 1988), transicional até que se instalasse o governo local. Aarão Reis foi substituído pelo engenheiro são-joanense Francisco de Paula Bicalho (MINAS GERAIS, 1896), mais um positivista egresso da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, que imbuído de pouco tempo para preparar as obras para inauguração da cidade *viu-se obrigado a reestruturar* o plano da cidade.

Foi fugaz o período de atuação deste novo chefe da Comissão, uma vez que em 3 de janeiro de 1898, pelo Decreto nº 1.093 (MINAS GERAIS, 1898), o Presidente do Estado, Crispim Jacques Bias Fortes, extinguiu a CCNC e repassou a direção dos serviços que restavam à Secretaria de Agricultura, Comércio e Obras Públicas. Muitas discussões estavam em curso e muitas alterações estavam por se dar no cenário administrativo, o que já tinha repercussões e se expressava nas obras que estavam sendo executadas.

A Praça da Liberdade é um espaço emblemático a tratar na evolução da cidade por ser o espaço do poder por excelência, o assento do Governo do Estado. Foi ela o único equipamento de uso público a estar pronto à época da inauguração da Capital, em 1897, tendo sido concebida, originalmente, no estilo orgânico paisagístico romântico ou inglês (COSTA *et al.*, 2009), por Antônio Nunes de Almeida, com a colaboração de Paul Villon.

Na praça da Liberdade, nota-se a aplicação do princípio do mestre Alphand de considerar as praças "salões verdes" –*salons de verdure*- imbricada numa esplanada artificial organizada com elementos como caminhos serpentinados, um lago, uma pequena ponte, bancos, estátuas, lampadários e quiosques (SALGUEIRO, 1995), como pode, parcialmente, se visualizar na figura 64, a seguir.

Figura 64 – Imagem da Praça da Liberdade com a implementação do projeto paisagístico romântico, *circa* 1900.
Fonte – Acervo Linardi & Machado.

Como já tratado, foi realizado o desaterro do antigo alto da Boa Vista para que o topo da colina fosse transformado num platô (FRADE, 2011), como que negando a memória do antigo arraial e das paisagens tradicionais das cidades coloniais, nas quais, preferencialmente, este seria o local para instalação de uma igreja matriz. Prevaleceu aqui o projeto republicano, dissociando-se o espaço do poder político e laico do religioso (CALDEIRA, 1998).

A implantação da praça se deu sob a orientação do engenheiro Francisco Bicalho, e o projeto original da implantação dos Palácios do Governo, da Administração e do Congresso, frente a frente, foi alterado com a permanência do Palácio do Governo e a inclusão das Secretarias de Estado de Agricultura, do Interior e das Finanças (CALDEIRA, 1998), ou seja, considerando apenas o Poder Executivo. O projeto original considerava uma parcela para a implantação do

espaço de fruição pública, uma outra para a implantação do Palácio da sede do Governo Estadual, e as duas porções envolvidas por vias em todas suas faces. O que veio a ser implementado eliminou o trecho de via dos fundos da parcela destinada ao Palácio, promovendo a fusão dela aos quarteirões 022 e 013 da XI Seção Urbana, conforme figuras 65 e 66, a seguir:

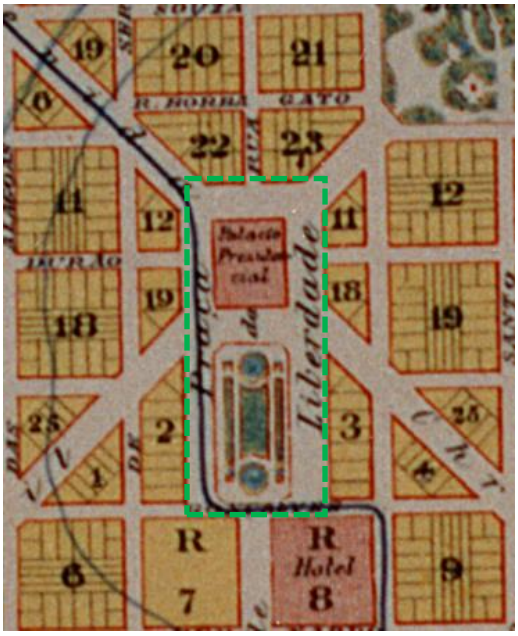


Figura 65 – Detalhe da Planta Geral da Cidade de Minas, mostrando a concepção original da Praça da Liberdade.
Fonte: Acervo do autor, fotografia do original da planta existente no Salão Nobre da Prefeitura de Belo Horizonte, 2008.

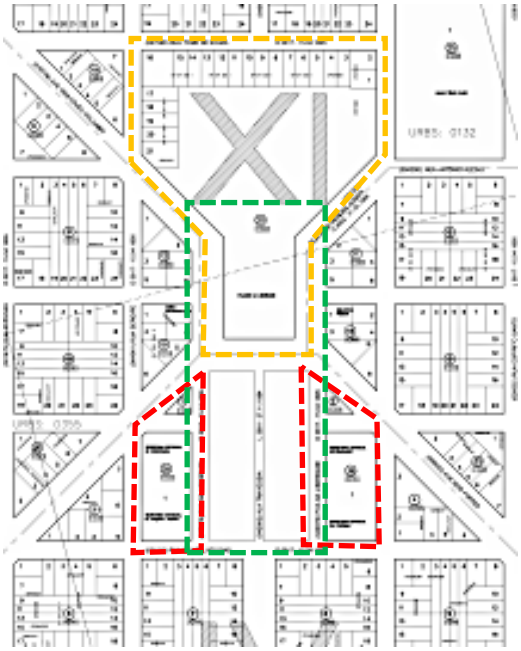


Figura 66 – Detalhe da Planta CP 020-024-M, mostrando a configuração final da Praça da Liberdade.
Fonte – Planta CP 020-024-M, elaborada sobre a Planta Geral da Cidade de Minas, versão em uso para efeitos de parcelamento do solo na Prefeitura de Belo Horizonte.

Nas figuras 65 e 66 a configuração inicial da praça segundo a Planta Geral da Cidade de Minas é indicada na linha verde tracejada. Na figura 66 a configuração final da parcela de terreno do Palácio incorporada aos quarteirões da XI Seção Urbana aparece delimitada em linha tracejada em laranja. Houve, ainda, a incorporação de trecho das vias lindeiras aos quarteirões 002 e 003 da IV Seção Urbana a eles mesmos, o que está representado em linha tracejada em vermelho, nesta mesma figura.

Dado ter sido a Cidade de Minas uma criação, primordialmente, conceitual e nova sem ainda uma identidade posto que em vias de construção, era pouco o apego que os primeiros moradores e dirigentes tinham com a cidade, mesmo com todas as vantagens que lhes haviam sido oferecidas, como atestam relatos da época:

> Vindos de diversos cantos de Minas, mas principalmente de Ouro Preto, coagidos na maior parte das vezes, para não perderem o emprego público, esses novos habitantes receberam uma cidade pronta, criada por outros, estranha a seus hábitos e modos de vida. A maioria se considerou apenas de passagem, um hóspede e não um morador definitivo. [...] Houve mesmo um presidente do Estado que, convencido de que seus funcionários sentiam falta da paisagem ouro-pretana, mandou construir uma réplica em miniatura do pico do Itacolomi na praça da Liberdade, para matar as saudades (GOMES, 2000).

Nas figuras 67 e 68, temos a imagem deste "Pico do Itacolomi" *idealizado*, superposto ao projeto original ao gosto inglês da praça, e a imagem do original, como a seguir, numa demonstração na paisagem de que, apesar de toda a mudança, o que se reafirmava era a manutenção dos processos e das políticas.

Figura 67 – Imagem da Praça da Liberdade com a réplica em concreto do Pico do Itacolomi, retirado em 1920, após muita controvérsia.
Fonte – Coleção Otávio Dias Filho.

Figura 68 – Vista do Pico do Itacolomi a partir do centro de Ouro Preto

Fonte – Blog IED incubadora. Disponível em: http://iedincubadora.blogspot.com/2013/04/ita-o-coador-de-cafe-da-voglio-design.html. Acesso em 11 nov. 2019.

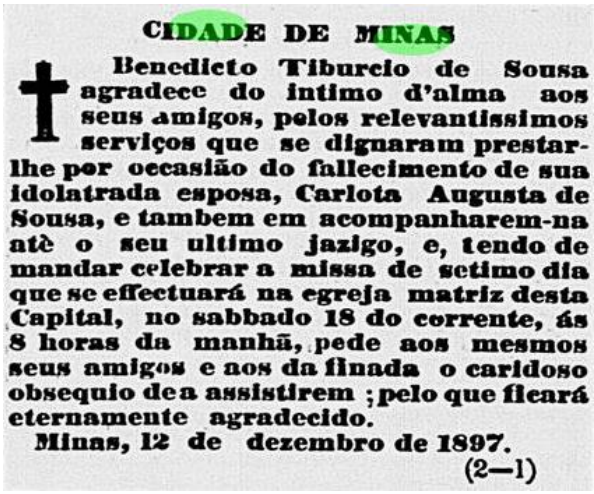
Esta alteração na paisagem da Praça fora comissionada pelo Presidente do Estado, Francisco Silviano de Almeida Brandão, que ocupou o cargo entre 1898 e 1902, e que estava, aparentemente, imbuído da tarefa, ou, ao menos, foi o grande agente, de alterar não só a imagem dos lugares da capital, mas dela própria, e dos rumos que ela tomaria doravante. Assim, ainda, com o efeito suplementar de deixar no passado o processo desenvolvido pela CCNC, em 1º de julho de 1901 ele promulga a Lei nº. 302 que muda mais uma vez a denominação da capital, instituindo o nome *Belo Horizonte* (MINAS GERAIS, 1901) – não cabendo mais, então, se falar em obras de implantação do *projeto da Cidade de Minas* por perda do objeto-.

O instrumento legal em si não traz qualquer justificativa para a alteração do nome e nem faz referência a estar sendo restabelecida a denominação anterior.

Aqui cabe uma discussão que importa para os rumos que a cidade tomaria a partir de então, relacionada à sua própria identidade. Embora o nome *Minas* tivesse constado do art. 8º da Lei Adicional nº 3/1893 (MINAS GERAIS, 1893a), no Decreto Estadual n° 803/1895 (MINAS GERAIS, 1895a) faz-se menção, no art. 1º, à planta geral da cidade de Minas. Na planta aprovada em 1895 figura a expressão *Cidade de Minas*, porém o decreto que aprova esta planta, o Decreto nº 817/1895 (MINAS GERAIS, 1895b), cita "a planta geral e definitiva da cidade de -*Minas*- futura capital do Estado de Minas Gerais". Por fim o nome foi oficialmente instalado juntamente com a própria cidade em 12 de dezembro de 1897 pelo Decreto nº. 1.805/1897 (MINAS GERAIS, 1897b) que "declara instalada a *cidade de Minas* e para ela transferido o governo".

Somente no material gráfico referente à planta o termo *Cidade* figura grafado com o caractere *C* em caixa alta, o que se explica pela expressão aparecer sozinha, fora de um texto, como título da planta. Nos demais documentos apenas o termo *Minas* tem a primeira letra em caractere maiúsculo, o que indica ser o nome da capital *Minas*.

No entanto, parece ter reinado certa imprecisão. A população instalada na capital, aparentemente, utilizava as duas referências. Para efeito de endereçamento parece ter sido comum utilizar-se *Minas*, como se vê no anúncio fúnebre publicado no Minas Gerais (IMPRENSA OFICIAL DE MINAS GERAIS, 1897) –órgão Oficial dos Poderes do Estado– e datado justamente do dia do *batismo* oficial da cidade. Notar que na chamada do anúncio, que figurou numa lista de municípios que apresentam publicações naquele dia, figura o nome Cidade de Minas, mas, na datação do anúncio, ou seja, no corpo do texto do anúncio em si, o nome que aparece é apenas *Minas*, como se verifica na figura 69, a seguir:



CIDADE DE MINAS

Benedicto Tiburcio de Sousa agradece do intimo d'alma aos seus amigos, pelos relevantissimos serviços que se dignaram prestar-lhe por occasião do fallecimento de sua idolatrada esposa, Carlota Augusta de Sousa, e tambem em acompanharem-na atè o seu ultimo jazigo, e, tendo de mandar celebrar a missa de setimo dia que se effectuará na egreja matriz desta Capital, no sabbado 18 do corrente, ás 8 horas da manhã, pede aos mesmos seus amigos e aos da finada o caridoso obsequio de a assistirem ; pelo que ficará eternamente agradecido.

Minas, 12 de dezembro de 1897.

(2—1)

Figura 69 – *Fac-símile* de anúncio fúnebre publicado no jornal Minas Gerais em 12 de dezembro de 1897 no qual se verifica a utilização do termo *Minas*, simplesmente, para se referir ao nome da Capital, ao se indicar a sua data.
Fonte – Minas Gerais, edição de 15 dez.1897.

A interpretação oficial de se considerar Minas, apenas, é corroborada pela própria transferência da Imprensa Oficial. Em 30 de abril de 1898 é publicada a última edição impressa em Ouro Preto, do jornal Minas Gerais (IMPRENSA OFICIAL DE MINAS GERAIS, 1898b), o órgão oficial dos poderes do estado, o número 115, do ano VII, como se verifica na figura 70, a seguir.

MINAS GERAES

ORGÃO OFFICIAL DOS PODERES DO ESTADO

ANNO VII | ASSIGNATURA CAPITAL Anno . . . . . 20$000 Semestre . . . . 10$000 | OURO PRETO Sabbado, 30 de Abril de 1898 | ASSIGNATURA FÓRA DA CAPITAL Anno . . . . . 25$000 Semestre . . . . 13$000 | N 115

Figura 70 – *Fac-símile* do cabeçalho do jornal Minas Gerais, publicado em 30 de abril de 1898, no qual se verifica estar grafado o nome da cidade na qual se fez a impressão como Ouro Preto.
Fonte – Minas Gerais, edição de 30 abr. 1898.

Em 12 de junho de 1898 é distribuída a primeira edição impressa do Jornal Minas Gerais (MINAS GERAIS, 1898d) na capital, o número 116, do ano VII, que traz em seu cabeçalho o nome de *Minas*, apenas, como fora citado originalmente na Lei Adicional nº 3 (IMPRENSA OFICIAL DE MINAS GERAIS, 1898c), como se verifica na figura 71, a seguir.

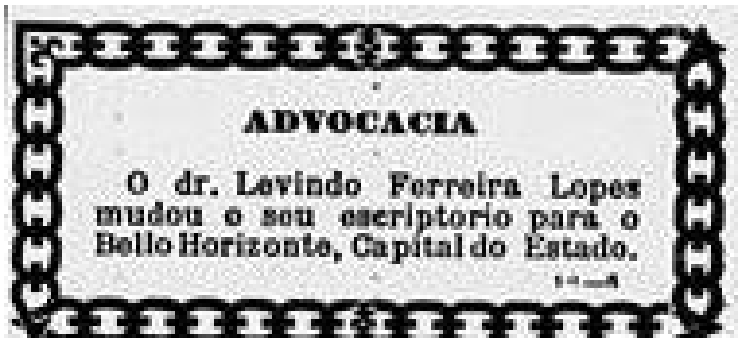
MINAS GERAES

ORGÃO OFFICIAL DOS PODERES DO ESTADO

ANNO VII | ASSIGNATURA CAPITAL Anno . . . . . 18000 Semestre . . . . 9000 | MINAS Domingo, 12 de Junho de 1898 | ASSIGNATURA FÓRA DA CAPITAL Anno . . . . . 18000 Semestre . . . . 9000 | N. 116

Figura 71 – *Fac-símile* do cabeçalho do jornal Minas Gerais, publicado em 12 de junho de 1898, no qual se verifica estar grafado o nome da cidade na qual se fez a impressão como Minas.
Fonte – Minas Gerais, edição de 12 jun. 1898.

Ocorre que, nem nome *Cidade de Minas*, nem simplesmente *Minas*, foram plenamente assimilados, nunca tendo sido do agrado da população e dos políticos. Mesmo após a oficialização da toponímia muitos continuaram a empregar, usual e deliberadamente, o nome Belo Horizonte, inclusive pessoas que tiveram proeminência durante seu período de vida na incipiente capital. Na figura 72 apresenta-se outro anúncio publicado no Jornal Minas Gerais, cujo tipo foi muito comum, para dar notícia da mudança de um ramo de atividades de serviços auxiliares e complementares aos serviços administrativos de Ouro Preto para a nova capital. No anúncio em questão, o advogado Levindo Ferreira Lopes, que já havia sido chefe de polícia em Ouro Preto, comunica a mudança de seu escritório em anúncio publicado em 11 de janeiro de 1898, para *o*[78] Belo Horizonte (IMPRENSA OFICIAL DE MINAS GERAIS, 1898).


ADVOCACIA

O dr. Levindo Ferreira Lopes mudou o seu escriptorio para o Bello Horizonte, Capital do Estado.

Figura 72 – *Fac-símile* de anúncio de mudança de escritório de advocacia publicado no jornal Minas Gerais, em 11 de janeiro de 1898, no qual se verifica a resiliência do uso do antigo nome da cidade.
Fonte – Minas Gerais, edição de 11 jan.1898.

Como já dito, a própria CCNC apresentava algumas posições que contrastavam com o próprio espírito de ruptura com o passado que apregoava. Um outro exemplo dessa abordagem, um tanto incongruente, é verificada na proposição do brasão escolhido para a capital, e que figurou

[78] Notar o uso do artigo masculino.

como decoração nas várias plantas elaboradas pela comissão, e que se vê no detalha da figura 73, a seguir.

Figura 73 – Brasão elaborado pela CCNC para a Cidade de Minas.
Fonte – Detalhe da Planta Geral da Cidade de Minas organizada sobre a planta geodésica e topográfica do Belo Horizonte pela Comissão Construtora da Nova Capital, sob a direção do engenheiro Aarão Reis, aprovada pelo Decreto nº. 817, de 15 de abril de 1895, na escala de 1:28.000.

O cronista Riancho relata como o simbolismo dele fora-lhe relatado pelo próprio Aarão Reis:

> O [...] brasão representa o sol nascendo por detrás de uma montanha **que é realmente um belo horizonte**. A ideia é mais nobre, menos arraigada às pequices dos pergaminhos, mais decorativa [...]. O doutor Aarão Reis descreve este brasão admiravelmente, com aquela sua linguagem simples, mas sempre clara e por vezes imaginosa: - O sol que nasce, diz ele, é a nova capital de Minas, que surge do horizonte que, por belo, **alude a Belo Horizonte**, etc., etc., etc. A gente está mesmo a ver, com os olhos da imaginação, naquele sol fulvo e rubro, a nova capital e mesmo, de passo pelas veredas da imaginação afora, julgamos ver mesmo, nas rutilâncias do astro-rei, os contornos indecisos do palácio do governo, da esbelta igreja matriz e da alentada caixa d'água; mas o demônio é que o governo de Minas não pode pôr, ao lado do observador recém-chegado, um cicerone e, sobretudo, um cicerone com o talento do doutor Aarão Reis, para explicar toda aquela armadilha simbólica das armas da bizarra e elegante 'Minas'. Além disso, o sol nascendo, apesar de ser para todos, mesmo ao nascedouro, é já quase domínio exclusivo das repúblicas da América do Sul [...] (RIANCHO, 1894a) (grifo por conta do autor).

Aarão Reis ao apresentar o brasão da *Cidade de Minas* faz clara referência à antiga Belo Horizonte[79], de tão forte é a imagem que o nome anterior traz à mente. Além do mais, o brasão serve a causar mais equívocos ao se fazer nele constar adequadamente somente o nome *Minas*, ao invés de *Cidade de Minas*. Muito disso pode ter corroborado para a indefinição que se instalou.

Guilherme Nunes de Avelar Neto, em narrativa comissionada pela Câmara de Vereadores, reitera a impressão que, aparentemente, a denominação *Minas* -do modo como cita- "não logrou êxito em se fazer utilizada" (CÂMARA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2010. p. 899), sugerindo que as intensas disputas apaixonadas pela escolha do local da capital tenham marcado o nome de Belo Horizonte na lembrança das pessoas, ainda mais que o nome imposto apresentava alto potencial de confusão, pela identidade com o próprio Estado[80] (CÂMARA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2010. p. 899).

Na realidade, a primeira iniciativa de restabelecimento do nome Belo Horizonte foi proposta pelo deputado Carneiro de Rezende em 5 de julho de 1899 via Projeto de Lei nº 6, subscrito por outros vinte e dois parlamentares. No entanto, o presidente do Congresso, senador Antônio Martins considerou que a proposta deveria ter sido apresentada como reforma da Constituição, uma vez que a denominação -*Minas*- fora atribuída pela Lei Adicional nº. 3, de 17 de dezembro de 1893. Por força do parágrafo 3º, do art. 13, das Disposições Transitórias da Constituição Mineira, a lei adicional fazia parte dela. Embora essa consideração não fosse pacífica, o Congresso votou considerando a leitura estrita da Carta Magna, e o projeto não teve prosseguimento.

No entanto, em 3 de julho de 1900 o deputado Raposo de Almeida traz a questão à baila novamente no Projeto de Lei nº. 40, suscitando a mesma controvérsia.

A este projeto o deputado Juvenal Pena, expressou seu apoio, declarando ser Belo Horizonte a alcunha pela qual a cidade é conhecida tanto no interior quanto no exterior. O deputado Raposo

[79] O brasão continuou a ser utilizado para Belo Horizonte, tendo sido alterado em 1937, com pequenas modificações, alterando-se o nome de Minas para Belo Horizonte – agora significando e significado emparelham-se-, mas mantendo-se o nome Minas em um detalhe como referência, acrescentando-se a data de 17 de dezembro de 1893, da Lei Adicional nº 3. Na descrição de 1937 aparece, inclusive, franca referência à vegetação ao se descrever o fundo, internamente ao hemisfério inferior da elipse (CÂMARA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2010).

[80] Não foi possível ter a confirmação de qual o gentílico se aplicava à pessoa nascida em Minas ou Cidade de Minas –*Minense, Minaspolitano, Mineiro*?- uma vez que não se localizou referência por escrito sobre a questão e consultas efetuadas ao Arquivo Público Mineiro mostraram-se infrutíferas. Este pode ser outro ponto que tenha gerado dúvidas e que concorreu para a insatisfação do uso do nome.

de Almeida comentou que o nome Belo Horizonte era o nome, de fato, pelo qual a capital era conhecida no Brasil e em toda parte do mundo e mesmo tendo ciência da questão levantada anteriormente não via motivo que impedisse a votação do projeto, uma vez que o nome Cidade de Minas não havia sido estipulado em artigo principal da Constituição, mas surgiu em última hora, numa disposição transitória. Foi ele veemente ao se dirigir à tribuna:

> Podemos deixar de conformar-nos com a vontade popular expressamente manifestada, quase senão unanimemente, de conservar o antigo nome, que mesmo ao longe dá ideia da poesia e do belo e faz conceber este grande e majestoso panorama, este formoso quadro da natureza onde ressalta louçã e imponente a nossa capital com as suas casarias novas, com os seus grandes palácios, com os seus edifícios públicos, com as suas manifestações de progresso e de grandeza, constituindo um padrão de glória e de orgulho para o povo mineiro, que graças ao seu trabalho, ao seu esforço, à sua tenacidade, rivalizou com os nossos irmãos da América do Norte? (CÂMARA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2010. p. 908).

O deputado tinha razão ao se referir a como a capital era conhecida no restante do país, o que pode ser verificado em documentos oficiais publicados pelo Governo da República, como na carta geográfica elaborada em 1889, das unidades federativas, na qual a capital de Minas Gerais figura como *Bello Horisonte*, conforme grafia da época, e que se apresenta na figura 74, a seguir.

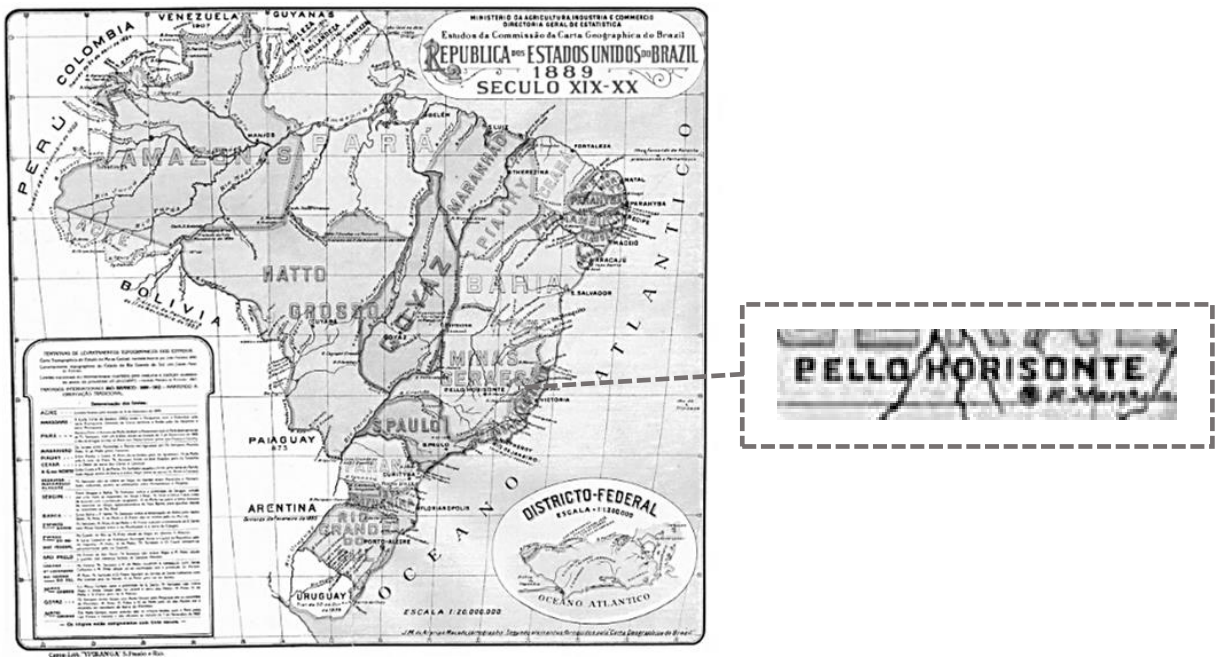


Figura 74 – Carta Geográfica da República dos Estados Unidos do Brasil de 1889, da Diretoria Geral de Estatística do Ministério da Indústria e Agricultura e Comércio, e ampliação de detalhe com o nome Belo Horizonte para designar a capital de Minas Gerais.
Fonte – Sítio internet *Wikimedia Commons*. Disponível em: https://commoms.wikimedia.org/wiki/File: Republica_do_Brasil_1889.jpg?uselang=pt-b. Acesso em: 23 maio 2020.

A referida manifestação parece ter sido convincente, tendo sido o projeto aprovado em segunda discussão e remetido à comissão competente para os trâmites pertinentes. No dia 14 de agosto do mesmo ano o projeto foi aprovado pela Câmara de Deputados e enviado ao Senado, para a devida manifestação, onde o trâmite foi ágil desta vez, sendo renomeado apenas para Projeto de Lei nº. 41, o qual recebeu apenas um voto contrário, da lavra do senador Camilo Prates, não pelo teor, mas pela forma, reiterando o entendimento anterior daquela Casa. Com a ausência de quórum até o encerramento do período legislativo daquele ano, o projeto foi votado em definitivo em seu mérito, no dia 26 de junho de 1901, e sem qualquer debate nem manifestação, foi aprovado, tendo o Presidente do Estado, consequentemente, promulgado a respectiva lei.

4.1.3 Belo Horizonte

No início da década de 1910 percebe-se um descomprometimento do esforço fiscal e administrativo para a consolidação não só do Plano Geral da Cidade de Minas, mas para a própria consolidação da cidade (PAULA; MONTE-MÓR, 2001), com a institucionalização de um projeto burguês, inconsistente para ela.

A capital foi instalada com a transferência do Governo do Estado de Ouro Preto, porém, permaneceu sem ser ocupada até 1918, enquanto as áreas da Zona Urbana e própria avenida 17 de dezembro não foram totalmente implantadas. Em 1912, a população contava com 40.000 (quarenta mil) habitantes, sendo que mais de dois terços dela habitava as Zonas Urbanas e as Colônias, contrariando os desígnios da CCNV (INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS, 2019).

No novo projeto burguês, a exemplo do que havia se dado com a denominação da cidade, revelou-se a atitude de se não se dar mais tanta importância às diretrizes originais sobre a denominação de lugares e espaços. Ao contrário, pouco a pouco, aflorou um processo de apropriação desses lugares e espaços, por intermédio da instituição de novas referências mais apropriadas ao estilo de vida da população que os ocupavam, dando-lhes uma nova ordenação e, muitas vezes, um novo uso.

Ao zoneamento da cidade em seções urbanas e suburbanas sobrepôs-se uma denominação de bairros que foi se formando a partir de outras referências que foram se instalando e assimiladas pela população. Uma igreja, um colégio, um clube recreativo serviram para que fossem criados nas respectivas áreas de abrangência os bairros de Lourdes, Santo Agostinho e Floresta, por

exemplo. O título dado à cidade pela visibilidade de sua arborização, pelas suas praças ajardinadas e pelo seu parque, de *Cidade Jardim* ou *Cidade Vergel* (SANTA ROSA, 2002) acabou denominando, por metonímia, um bairro que muito concentrava jardins em suas residências e espaços públicos. Logradouros também passaram por este processo. A imagem da avenida que circunda a zona suburbana sempre foi muito mais forte que seu nome oficial e assim a descrição feita no Ofício nº. 26 (MINAS GERAIS, 1895d), como uma *avenida de contorno*, passou a se confundir com a própria toponímia dela, sendo referida como *avenida do contorno*[81].

Assim é que a desconstrução do imaginário da República Velha expresso na Planta Geral da Cidade de Minas se deu não só no âmbito físico, com a redução dos espaços livres de uso público e da presença de elementos e feições naturais no ambiente urbano, mas também no âmbito da identificação dos logradouros. Com o passar do tempo vem ocorrendo a alteração da denominação de muitos deles que se referiam a elementos e feições naturais do território nacional, suprimindo-se a lógica da denominação dos próprios públicos prevista em documentos legais que propiciaram a instalação da nova capital, e que tinham a intenção didática e ideológica de se criar um índice onomástico da república através da toponímia. Aos poucos vem se eliminando a referência a cadeias de montanhas, rios etc., substituídas, principalmente, por nomes de autoridades e vultos que expressam os valores da sociedade num determinado momento, conforme se observa no quadro 16, a seguir:

DENOMINAÇÃO ORIGINAL	DENOMINAÇÃO ATUAL
Avenida da Mantiqueira	Avenida Professor Alfredo Balena
Rua do Arapé (e Rua Hermilo Alves)	Rua Aquiles Lobo
Rua do Tocantins	Avenida Assis Chateaubriand
Avenida do Paraopeba	Avenida Augusto de Lima
Avenida do Itacolomy	Avenida de Barbacena
Avenida da Paraibuna	Avenida Bernardo Monteiro
Avenida do Araguaia	Avenida Francisco Sales
Avenida do São Francisco	Avenida Olegário Maciel
Avenida Parque (e Avenida Império)	Avenida Pasteur
Rua da Paraibuna	Rua Professor Morais
Avenida do Paraúna	Avenida Getúlio Vargas

Quadro 16 – Alteração de denominações de logradouros referenciadas na Planta Geral da Cidade de Minas, relativas a feições naturais do território nacional.
Fonte - Elaborado pelo autor.

[81] A denominação oficial de avenida 17 de dezembro faz referência à data de promulgação Lei Adicional nº 3, em 1893, que determinou a mudança da capital do estado de Ouro Preto para o sítio de Belo Horizonte e a denominou como *Minas.*

Estas alterações podem revelar motivações, no entanto as evidências maiores são as alterações verificáveis na malha urbana como, por exemplo, com a supressão da Praça da Escolas, o prolongamento da avenida do Amazonas sobre a XIV Seção Urbana e sobre as Seções Suburbanas, a substituição da praça 14 de Setembro pela praça Raul Soares, criando uma nova configuração a toda a região (FIALHO; SANTOS, 2015). Estas situações serão tratadas mais detalhadamente à frente. Fato é que "a maioria dos espaços não chegou a ser implementada ou foi sendo gradativamente ocupada por outros tipos de uso, no decorrer do processo de urbanização" (COSTA *et al.*, 2009. p. 56).

O caso do Parque Municipal, dentre os espaços que permaneceram, merece uma especial atenção. Nas figuras 75 e 76, demonstra-se que remanesce menos de um terço da extensão original para ele planejada.

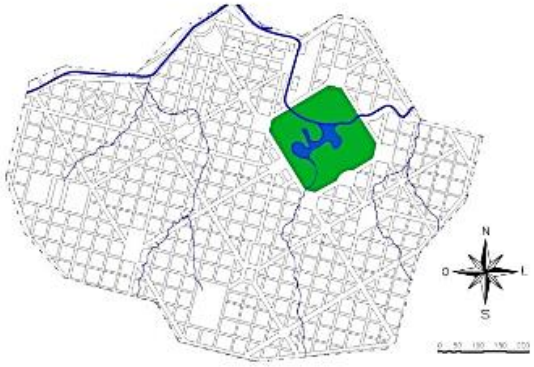


Figura 75 – Configuração da área projetada para o Parque Municipal na Planta Geral da Cidade de Minas e a sua relação com a Zona Urbana
Fonte - FIALHO; SANTOS, 2015. p. 1421. Planta Geral da Cidade de Minas

Figura 76 – Configuração da área existente do Parque Municipal sobre a malha urbana cadastral do Município em 2010.
Fonte - FIALHO; SANTOS, 2015. p. 1421.PRODABEL.

O parque tão decantado pelos observadores externos tinha proporções extravagantes para a população que ainda não havia formado hábitos de frequentar espaços públicos, como se observava nos modelos europeus, situados em meio a áreas superpovoadas ou de grande densidade construtiva. Era mais fácil ao observador externo poder apreciar o que ele representava, do que a população local, para a qual ele representou a importação e a imposição de um modelo (SALGUEIRO, 1995), tendo sido paulatina e constantemente mutilado sem que houvesse lamentos nem reações.

O Parque Municipal foi em parte ocupado com uma porção do bairro Floresta devido a abertura da Avenida Assis Chateaubriand, que se tornou possível com obras de retificação do ribeirão Arrudas, o que provocou a alteração de parte do traçado da avenida do contorno, diminuído a extensão da Zona Urbana. Isto explica uma situação única entre as ruas desta zona, que é a relativa à rua Itajubá, sabidamente a única que atravessa o limite da avenida do contorno sem ter alteração do nome no seu prolongamento. Na realidade, a avenida do Contorno teve justamente aí seu trecho alterado e deixou de englobar toda rua como originalmente. Para o caso do Arrudas, houve a retificação de trecho. Para os demais seus afluentes a necessidade do tamponamento "parece estar associada ao da construção de coletores de esgoto" às margens do leito do ribeirão (FIALHO: SANTOS, 2015. p. 1421), conforme figura 77, a seguir:

Figura 77 – Imagem da retificação e canalização do Ribeirão Arrudas no trecho da obra que permitiu o prolongamento da Avenida do Canal (hoje Avenida dos Andradas) na área destinada ao Parque Municipal, 1926.
Fonte – Arquivo Público Mineiro apud FIALHO: SANTOS, 2015. p. 1421.

O parque, ainda, teve outra parte de sua extensão original doada para a Universidade Federal de Minas Gerais, em local onde vieram a se instalar a Faculdade de Medicina e Hospital Universitário, e para o América Futebol Clube, em terreno atualmente ocupado por uma rede de supermercados.

Na história de Belo Horizonte perdeu-se a memória da Praça da República, que fizera parte da Planta Geral da Cidade de Minas, e chegou a ser implantada entre a avenida Afonso Pena, a avenida da Liberdade, atual avenida João Pinheiro, a avenida Álvares Cabral, a avenida Paraopeba -atual avenida Augusto de Lima-, e a rua de Goiás, conforme se verifica na figura 78, em imagem colhida na década de 1910 e na reconstituição do projeto original na figura 79.

Nela se instalariam, de cada lado, o Congresso Mineiro, o poder legislativo, e o Palácio da Justiça, o poder judiciário, que reforçariam a simbologia do local.

Figura 78 – Imagem da Praça da República tendo ao fundo o Teatro Municipal que, posteriormente, deu lugar ao Cine Metrópole.
Fonte – Coleção Otávio Dias Filho.

Figura 79 – Projeto original da Praça da República.

Fonte – Programa Pró Memória, Câmara Municipal de Belo Horizonte, 2014.

Parte da Praça da República foi ocupada, entre a avenida Afonso Pena e a rua de Goiás, de um lado pelo prédio do Automóvel Clube e de outro pelo prédio da Delegacia Fiscal, atual Receita Federal, ficando caracterizado entre eles, atualmente, o trecho da avenida Álvares Cabral que faz confluência com a avenida Afonso Pena, vide figuras 80 e 81, a seguir.

Figura 80 – No retângulo roxo se indica a localização da Praça da República conforme a Planta Geral da Cidade de Minas, tendo à direita, indicado em vermelho, o quarteirão reservado ao Congresso, e à esquerda, o Palácio da Justiça.
Fonte: Acervo do autor, fotografia do original da planta existente no Salão Nobre da Prefeitura de Belo Horizonte, 2008.

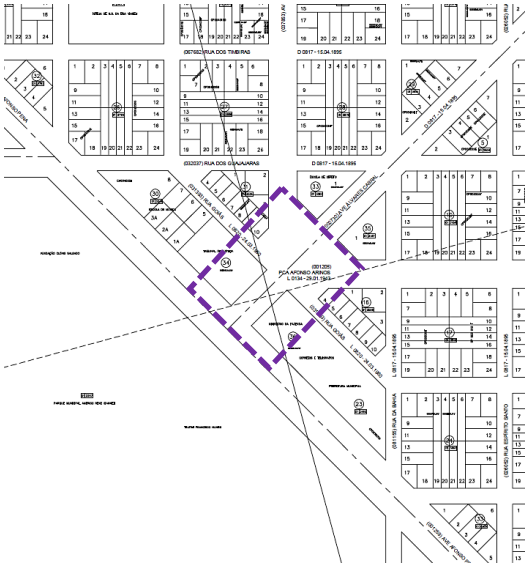


Figura 81 – No retângulo roxo se indica a delimitação original da Praça da República, que atualmente abriga a praça Afonso Arinos e parte dos quarteirões 034 e 034 da IV Seção Urbana.

Fonte – Planta CP 020-024-M, elaborada sobre a Planta Geral da Cidade de Minas.

A praça Afonso Arinos constitui uma praça que serve ao direcionamento do trânsito das avenidas Afonso Pena, João Pinheiro, Álvares Cabral e Augusto de Lima e da rua de Goiás - que não figura na planta original e não se apresenta paralela às ruas dos demais estados-[82], sendo dotada de canteiros arborizados em várias porções descontínuas – principalmente entre as avenidas João Pinheiro, Álvares Cabral e Augusto de Lima - não formando um todo enquanto espaço de fruição, vide figuras 82 e 83, a seguir:

[82] Na figura 84, notar que a rua que se apresenta entre os quarteirões 016, 031, e os destinados ao Congresso e Palácio de Justiça não apresenta denominação.

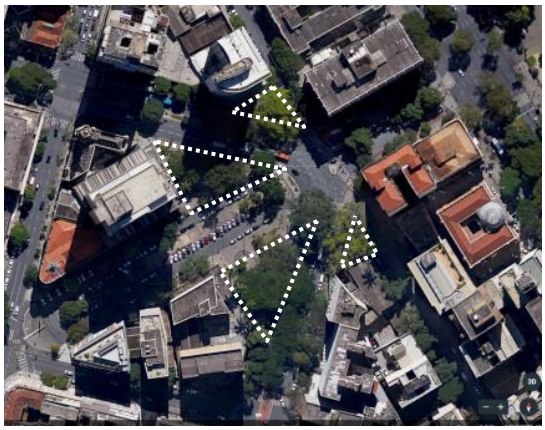


Figura 82 – Vista aérea da praça Afonso Arinos, com a visualização de suas várias partes em linhas tracejadas.

Fonte – Google Earth. Imagem disponível em: https://earth.google.com/web/@-19.92517189,-43.93648541,882.36106289a,744.86235811d,35y,235.84418197h,0t,0r. Acesso em: 16 nov. 2019.

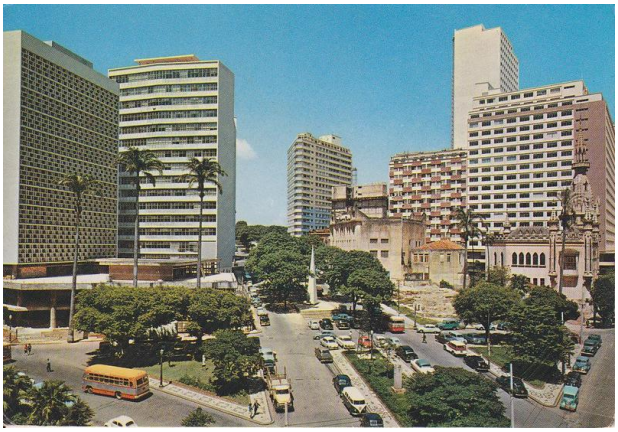


Figura 83 – Vista da praça Afonso Arinos, na década de 1960, a partir da confluência da avenida Álvares Cabral com a rua de Goiás, percebendo-se à esquerda e à direita, suas porções formadas por extensões arborizadas dos passeios de vias que se encontram em ângulo agudo, e, no centro, os jardins e canteiros centrais das avenidas.

Fonte – Blog Chega de morar com a sogra. Disponível em: https://1.bp.blogspot.com/-0SrsMScW5uE/UGGzA3r2f8I/AAAAAAAAAPQ/pFYB9r9AejI/s1600/527263_158343647637078_1734762009_n.jpg. Acesso em 16 nov. 2019.

Uma outra alteração se deu na região próxima à praça da Liberdade, em uma área lindeira à rua da Bahia, entre as ruas Antônio Aleixo e Antônio de Albuquerque, que fora, originariamente, destinada à instalação de um Jardim Zoológico, mas que acabou sendo reparcelada originando terreno que foi cedido à implantação de um clube esportivo na segunda metade da década de 1930, e os aos quarteirões 014, 021, 022 e 023 de XI Seção Urbana que foram colocados em hasta pública para a ocupação com edificações. Assim como no caso da Praça da República, terrenos que eram destinados a espaços de uso público foram reparcelados para a criação de lotes a serem direcionados ao mercado imobiliário em áreas com grandes atrativos e valorizadas. A área relativa ao Jardim Zoológico pode ser localizada na figura 84, a seguir.

Figura 84 – No interior da linha tracejada em amarelo representa-se parte da área que na Planta Geral da Cidade de Minas estava destinada a implantação de Jardim Zoológico, sobre fotografia de 1934, a qual já mostra a nova configuração de quarteirões.
Fonte – Acervo Museu Histórico Abílio Barreto.

Percebe-se, ainda, que mesmo não tendo sido tão profusa quanto no modelo parisiense, a inserção de espaços vegetados na trama geométrica da cidade, sob a forma de *squares*, parques e praças, muito do que foi designado acabou não sendo realizado. Isto não se deveu apenas de orçamentos reduzidos, mas também à falta de hábitos da população que se instalava de frequentar espaços públicos. Diferentemente do ambiente construído das cidades da Europa, as construções não tinham o mesmo porte que as daquelas cidades e nem se abarrotavam umas por sobre as outras. As pessoas aqui não viviam comprimidas dentro delas (SALGUEIRO, 1995). Eram modos diferentes de habitar que geravam hábitos urbanos diferentes. As marcas, referências, intercâmbios e apropriações por parte da população ainda haveriam de aguardar o momento de se darem (LEMOS, 1994).

Os *boulevards promenades* em Belo Horizonte não respondiam a uma necessidade de circulação, não cabendo se falar de comunicações ainda. As vias permaneceram inacabadas e desertas por muito tempo devido ao dimensionamento delas. Os *carrefours* permaneceram sem monumentos e certas edificações que foram projetados para se situar em pontos de cruzamento ou finais de vias, que seriam *pontos de mira*, nunca foram construídos, o que anulou a ideia de uma composição orgânica e articulada. A forma fragmentada pela qual os trabalhos foram sendo executados anulou o efeito de conjunto a malha viária e suas praças, passando algumas a concentrar edifícios e outras a não passar de um nó na confluência de vias (SALGUEIRO, 1995).

Além do que, a política da provisão de espaços sob a ótica de uma "natureza urbanizada" (SALGUEIRO, 1995. p.201), com árvores marcando a perspectiva do sistema viário, adquiriu

um caráter julgado não desejável. Alguns cronistas acusam as árvores de esconderem as belas fachadas que não tinham altura suficiente para serem admirados acima da copa das árvores. Os próprios engenheiros politécnicos usavam a expressão de ser o Brasil o país da *primavera perpétua* (SALGUEIRO, 1995. p.202), mas para expressar a falta de necessidade de se empregar recursos da vegetação frente à imagem de urbanidade que a incipiente pequena burguesia queria deixar registrada (IMPRENSA OFICIAL DE MINAS GERAIS, 1917).

Na figura 85 apresenta-se um trecho da avenida Cristóvão Colombo, próxima à confluência da rua de Alagoas, conforme imagem da década de 1920, na qual se verifica a proporção entre as edificações existentes à época, a largura da via e a altura das árvores. Como as edificações constituíam e residências unifamiliares ou multifamiliares com edificações diferentes em um mesmo lote, ou edificações destinadas a comércios e serviços, pertencentes a servidores ou pequenos empresários, era raro encontrar uma edificação com mais de um pavimento, sendo que as residências, ainda, apresentavam o afastamento e jardim frontal, o que ampliava a distância entre fachadas, ressaltando a dimensão da largura das vias. O conjunto de edificações, ao se considerar a perspectiva de quem transita nos passeios e a fileira de árvores, tem a visão obstruída, e dos detalhes arquitetônicos de cada uma, ficando escondido após os renques arbóreos.

Figura 85 – Vista de trecho da avenida Cristóvão Colombo, na confluência com a rua de Alagoas, *circa* 1920.
Fonte – Acervo Arquivo Público Mineiro.

Na figura 86 apresenta-se trecho da rua Cláudio Manoel na década de 1920, na qual se nota a grande existência de vegetação, inclusive de porte arbóreo no interior de lotes, demonstrando

que a ocupação do tecido urbano se deu lentamente em algumas regiões, o que contribuía para gerar no cidadão a sensação da não necessidade de se ter árvores nos logradouros.

Figura 86 – Vista de trecho da rua Cláudio Manoel, *circa* 1920.
Fonte – Acervo Arquivo Público Mineiro.

Na tabela 7 tem-se um demonstrativo entre os Espaços Livres de Uso Público –ELUP - que figuravam na Planta Geral da Cidade de Minas e aquelas que restam na área interna a da Avenida do Contorno que aponta ter restado um pouco mais de um quarto dos espaços que haviam sido planejados por Aarão Reis.

É expressivo também verificar que, mesmo nos casos em que o espaço de uso público permaneceu em todo ou em parte, houve a alteração da sua denominação, mais uma vez demonstrando que reordenação e reorganização do espaço se deu de um modo generalizado, com a criação de novas referências, mais adequadas à expressão dos valores da sociedade que veio a se instalar no território, principalmente pela atribuição de toponímias reverenciando indivíduos a ela pertencentes. Interessante notar que esta abordagem mais se aproxima da abordagem da toponímia dos logradouros de Paris, que faz reverência a militares que presidiram batalhas em nome da República e às próprias batalhas, políticos, pensadores e cientistas da era iluminista etc., inclusive ao próprio Haussmann que nomeia um *boulevard*. A mesma intenção é denotada, em 3 de outubro de 1924 (BELO HORIZONTE, 1924b), quando Aarão Reis acabou por ser eternizado em outro logradouro que não apresentou denominação na Planta Geral da Cidade de Minas, que se desenvolve defronte o prédio da estação ferroviária.

Nº na figura 87	Espaços Livres de Uso Público conforme Planta Geral da Cidade de Minas		Espaços Livres de Uso Público existentes de fato ou outros usos atribuídos a eles ou a partes deles	
	Identificação	Extensão ELUP (m²)	Identificação	Extensão ELUP (m²)
1	Parque Municipal	555.060	Parque Municipal Américo René Giannetti	182.820
2	Jardim Zoológico	104.118	Minas Tênis Clube e Quarteirões 021, 022, 023 e 014 da XI Seção Urbana	-
3	Praça Belo Horizonte	32.040	Praça Floriano Peixoto e parte Quarteirões 021 (Quartel) e 029 da XIII Seção Urbana	13.200
4	Praça do Progresso	30.240	Parte Quarteirões 017, 025 e 047 (Colégio Arnaldo) da VI Seção Urbana	-
5	Praça da Federação	28.000	Parte Praça Carlos Chagas e Parte Quarteirão 003 da XII Seção Urbana (Escola Pandiá Calógeras)	26.290
6	Praça da América	28.000	XII Regimento de Infantaria	-
7	Praça 14 de fevereiro Praça do Mercado	26.677	Praça Rio Branco e Terminal Rodoviário	7.300
8	Praça da Liberdade	23.180	Praça da Liberdade	14.400
9	Praça da República	17.160	Praça Afonso Arinos e parte Quarteirões 034 (Automóvel Clube) e 036 (Receita Federal) da III Seção Urbana	2.140
10	Praça José Bonifácio	15.370	Quarteirão 049 da VI Seção Urbana (Gr. Escolar D. Pedro II)	
11	Praça 15 de novembro	13.680	Praça Hugo Werneck	13.680
12	Praça Tiradentes	13.440	Quarteirão 034 da I Seção Urbana (Ed. Sulacap) e quarteirão 033 da III Seção Urbana (Ed. Guimarães)	-
13	Praça Benjamin Constant	13.440	Quarteirão 032 da IV Seção Urbana (Subestação CEMIG) e Quarteirão 048 VI Seção Urbana (Ed. Fernão Dias)	-
14	Praça 15 de junho	13.440	Parte Quarteirões 003, 010, 020 e 044 da XIV Seção Urbana	-
15	Praça das Escolas	13.440	Quarteirões 025, 026, 034 e 036 da VIII Seção Urbana	-
16	Praça 14 de setembro	33.826	Praça Raul Soares	13.226
17	Praça do Cruzeiro	12.100	Praça Milton Campos	12.100
18	Praça da Estação	17.818	Praça Rui Barbosa	17.810
19	Praça 15 de outubro*	-	Praça 7 de setembro	-
20	Praça 21 de abril*	-	Praça Tiradentes	-
21	Praça 7 de setembro*	-	Praça Coronel Benjamin Guimarães (Praça ABC)	-
TOTAL		**991.029**		**302.666**
Índice de área Verde (m²/hab)		**4,95**		**1,51**

* Praça formada por confluência de avenidas

Tabela 8 – Demonstrativo de extensão territorial entre os Espaços Livres de Uso Público previstos na Planta Geral da Cidade de Minas e as implantadas na área Interna à Avenida do Contorno.
Fonte: Elaborado pelo autor com base em SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1975, *apud* COSTA *et al*., 2009.

A localização das áreas assim referenciadas pode ser verificada na figura 87, como a seguir.

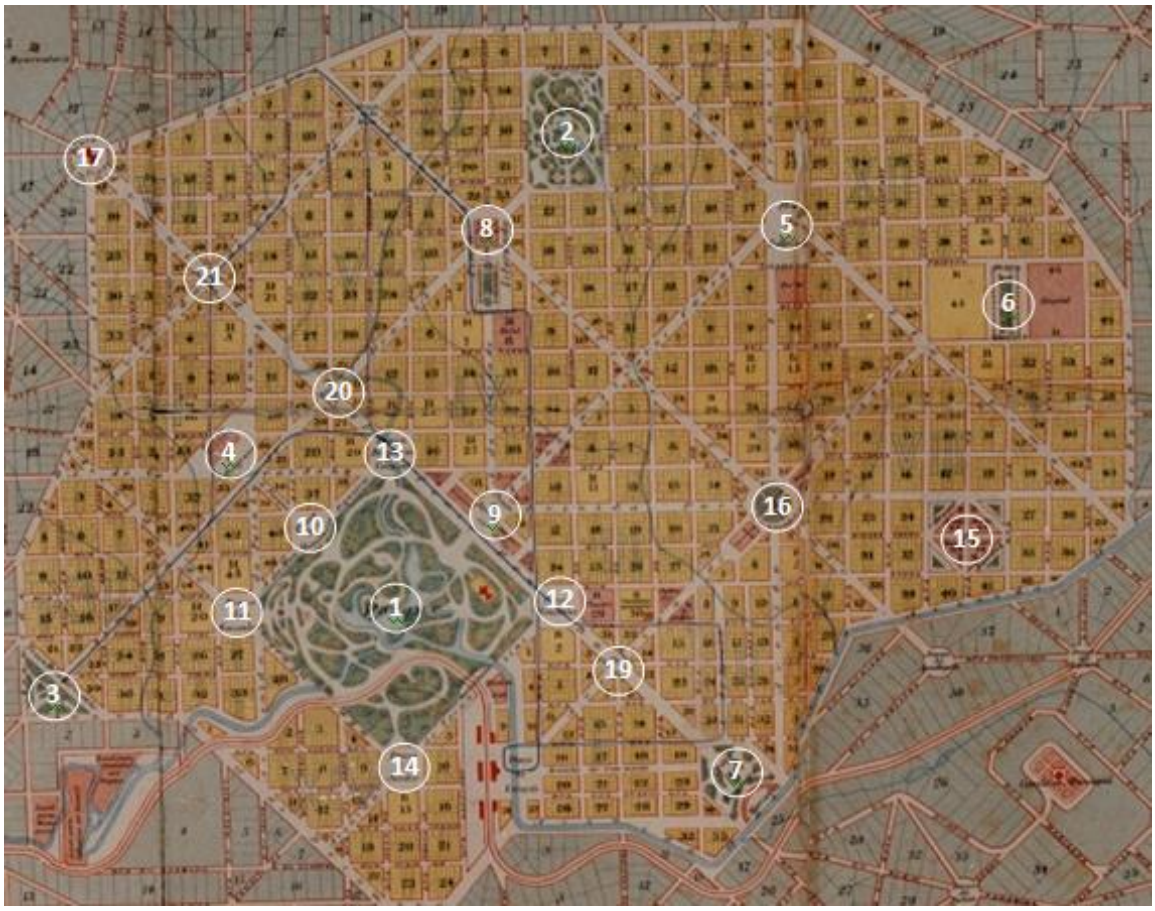


Figura 87 – Mapa de localização dos Espaços Livres de Uso Público previstos na Planta Geral da Cidade de Minas, sendo: 1 - Parque Municipal; 2 – Jardim Zoológico; 3 – Praça Belo Horizonte; 4 – Praça do Progresso; 5 – Praça da Federação; 6 – Praça da América; 7 – Praça 14 de fevereiro; 8 – Praça da Liberdade; 9 – Praça da República; 10 – Praça José Bonifácio; 11 – Praça 15 de novembro; 12 – Praça Tiradentes, 13 - Praça Benjamin Constant; 14 – Praça 15 de junho; 16 – Praça 14 de setembro; 17- Praça do Cruzeiro; 18 – Praça da Estação; 19 – Praça 15 de outubro; 20 – Praça 21 de abril; e, 21 – Praça 7 de setembro.
Fonte - Elaborado pelo autor com base em imagem da Planta geral da Cidade de Minas existente original no Salão Nobre da Prefeitura de Belo Horizonte, 2008, acervo do autor.

Tivessem sido cumpridas as determinações de Aarão Reis de implantação de 991.029 m² (novecentos e noventa e ume vinte e nove metros quadrados) de Espaços Livres de Uso Público e a ocupação das Zonas Urbana e Suburbana por 200.000 hab. (duzentos mil habitantes), teria sido obtido um índice de áreas verdes de 4,95 m²/hab. (quatro metros quadrados e noventa e cinco decímetros quadrados por habitante), o que já estaria muito aquém dos índices que se considera atualmente -a ser tratado adiante- se levarmos em conta apenas as áreas públicas (COSTA *et al.*, 2009). O resultado real final, considerando o que de fato foi implementado, é ainda mais pífio, apenas 1,51 m²/hab. (um metro quadrado e cinquenta e um decímetros quadrados por habitante).

A eliminação de espaços como estes teve influência na desconstrução de muitos conceitos e abordagens que resultaram na Planta Geral da Cidade de Minas. Uma destas se referia às visadas a reforçar o caráter cênico de perspectivas que o traçado geométrico propiciava. A avenida Afonso Pena bem ilustra esta situação. Ela foi o eixo monumental a partir do qual a cidade se estruturou voltada para si mesma (MONTE-MÓR, 1994), tendo sido concebida com uma função estética e simbólica antes que funcional (LEMOS, 1994). Nas palavras do próprio Aarão Reis (MINAS GERAIS, 1895d), ela foi concebida para ser o centro "obrigado" da cidade, para "forçar" a população a se estabelecer do centro para a periferia, sentido no qual iria ser implantada, para conveniência da economia municipal e para a higiene sanitária, rememora-se.

Houve a tentativa de se interromper a conexão simbólica que a avenida promove entre o ribeirão Arrudas e a serra do Curral pela da interposição de elementos nos extremos do percurso. Na figura 87 é possível verificar que ela se desenvolve a partir da praça 14 de fevereiro –o ponto de nível mais baixo da avenida-, indicada pelo número 7, até alcançar a praça do Cruzeiro –o ponto de nível mais elevado da avenida[83], à época-, indicada pelo número 17. Na praça do Cruzeiro, como o nome indica, havia um cruzeiro em madeira, um dos únicos resquícios do povoado anterior, e uma capela, com o fundo formidável do paredão da serra do Curral. Para a praça 14 de fevereiro havia sido designada, inicialmente, a instalação de um mercado que, deveras, ali se instalou inicialmente sob uma estrutura metálica. Assim se tinha um encaminhamento do mundano para o espiritual[84], seguindo uma linha ascendente, sendo que ao fim dela se tinha uma visão descortinada de toda a obra.

Na virada do século tinha sido trazida uma última inspiração parisiense, baseada nas grandes exposições universais que se realizavam na França, a criação de uma Exposição Permanente (SALGUEIRO, 1995), uma vitrine das riquezas e da engenhosidade industrial -buscada- para a unidade federativa, a se implantar em um quarteirão inteiro com entrada principal para a avenida do parque -atual avenida Afonso Pena- e apresentando duas majestosas fachadas para as avenidas Carandaí e Paraibuna -atual avenida Getúlio Vargas- no local reservado à praça do Progresso. A edificação desta exposição, baseada no projeto de um pavilhão de autoria de Edgard Nascentes e de Maurício Bernasconi, foi de fato iniciada, mas ficou apenas na sua

[83] Esta conformação altimétrica do desenvolvimento da avenida Afonso Pena mais uma vez demonstra ter havido a preocupação com o sítio físico, ao menos para as questões impostas pelo traçado geométrico do plano urbanístico, das características projetuais a preponderar sobre as do terreno natural.
[84] O que é uma contradição, mas não única, em relação ao projeto republicano, mas que respeitava as tradições regionais.

fundação até a década de 1930 por falta de fundos (MUNAIER 2014). Essa foi a época em que o governo estadual pouco contribuía mais para que os projeto republicano fosse terminado.

Em 1936, já com Getúlio Vargas no poder Federal com uma política voltada à industrialização, é inaugurada na nova locação, na praça 14 de fevereiro, a Feira Permanente de Amostras em um edifício *art déco* de autoria do arquiteto Rafaello Berti, numa parceria com o Colégio Arnaldo[85], conforme pode se visualizar na figura 88. O prédio era o mais alto construído na cidade até então e dele se tinha uma visão de toda ela. O prédio dispunha de um farol e um relógio. Nele funcionavam uma estação de rádio, um restaurante, um salão de conferências e projeções cinematográficas, abrigando, ainda, a sede da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais, uma agência dos correios e outros serviços (MUNAIER, 2014). Em 1941, a porção dos fundos da praça foi ocupada com a primeira estação rodoviária brasileira. Em virtude da decadência da utilização do edifício da feira e da necessidade de se ampliar a rodoviária em 1956 é projetado um novo prédio é demole-se o *arranha céu*.

Para a praça do Cruzeiro o sonho foi mais grandioso. Mas não passou disso. Entre 1942 e 1950 o arquiteto austríaco Clemens Holzmeister desenvolveu alguns estudos para a construção de uma portentosa catedral no espaço da praça a pedido da Cúria, sendo que o projeto nunca chegou ser concluído, mas cuja aparência pretendida pode visualizada na figura 89, a seguir.

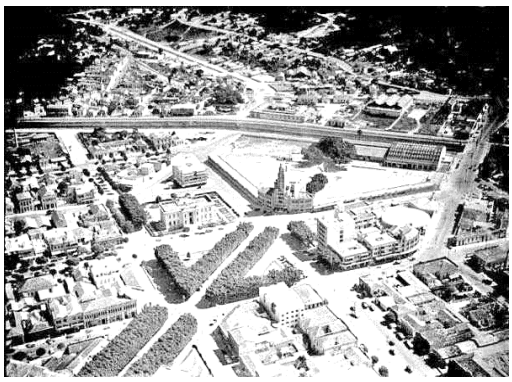


Figura 88 – A localização da Feira Permanente de Amostras no ponto inicial da avenida Afonso Pena, já com instalações da rodoviária aos fundos da praça 14 de fevereiro.
Fonte – Acervo Wilson Baptista.

Figura 89 – Estudo de Clemens Holzmeister para a catedral de Belo Horizonte a se instalar na praça do Cruzeiro.

Fonte – Acervo Museu Histórico Abílio Barreto.

[85] Provavelmente a partir de algum acordo de compensação de valores, pois, a edificação do Colégio Arnaldo deve ter se instalado sobre o sítio do projeto anterior, uma vez que a descrição da localização destes alicerces coincide com a atual localização do Colégio.

A avenida Afonso Pena acabou por se configurar nesta época como um eixo monumental com um ponto de fuga central no horizonte da serra do Curral, prevalecendo e reforçando a espetacularização do natural sobre o ambiente construído. Na realidade, a extensão do desenvolvimento do eixo da avenida só é rivalizada com o desenvolvimento da cumeeira da serra, permanecendo estes dois elementos como estruturantes da paisagem urbana, como pode se perceber na figura 90, a seguir.

Figura 90 – A marcação de dois eixos monumentais na paisagem urbana de Belo Horizonte, a avenida Afonso Pena e a serra do Curral.
Fonte – Arquivo Joel Góes.

No que se refere à arborização de vias públicas, a atividade ia sendo desenvolvida na Zona Urbana, paulatinamente com provisões nos orçamentos anuais cada vez menores, tendo sido designados à manutenção da arborização e de jardins a quantia de 4:140$000 (quatro mil cento e quarenta réis) em 1904 (BELO HORIZONTE, 1904), e 3:000$000 (três mil reis) em 1909 (BELO HORIZONTE, 1909b).

O primeiro levantamento, ou protótipo de inventário da arborização urbana de Belo Horizonte que se tem notícia foi realizado entre 1910 e 1914, como já dito, por Silveira (1914), engenheiro de minas cientista naturalista com incursões nos ramos da geologia, topografia e botânica, no qual ele lista e destaca a importância da arborização como um indício de uma abordagem avançada para a concepção de uma cidade, listando espécies exóticas e espécies já encontradas na região, apontando algumas indicações –e alguns julgamentos de valor- de quais espécies seriam mais apropriadas para o ambiente urbano, considerado em algumas de suas vicissitudes:

> **Dos característicos que dão a Bello Horizonte uma posição de destaque entre as cidades adeantadas, é certamente um dos mais importantes a sua arborização**. Com o fim de classificar **as árvores que constituem esse ornamento salubre** da Capital mineira, venho fazendo, já há algum tempo, pacientes pesquisas botânicas que agora julgo estarem sufficientemente terminadas. Penso, com efeito, ter determinado botanicamente todas as espécies de árvores existentes nas ruas e praças de Bello Horizonte, com excepção apenas de três cujas flores até o presente ainda não pude obter. Algumas das árvores que fazem parte da arborização da Capital, já existiam antes da fundação da cidade e foram apenas aproveitadas, por permitir o acaso que ellas ocupassem lugares em que outras deviam ser plantadas. Estão nesse caso a *Anona muricata* (jaqueira), a *Copaifera langsdorffi* (copaíba), o *Urostigma enorm*e (gameleira), a *Casuarina equiselifolia* (casuarina), a *Myrciaria jaboticaba* (jaboticabeira) e o *Aspidosperma bello horizontinunm* Alv. Silv. **Esta última árvore, representada apenas por um exemplar existente na rua Bernardo Guimarães, não estava ainda classificada e, por isso, tive a fortuna de batiza l-a botanicamente. Próxima parenta das nossas perobas não sei, entretanto, qual seja o seu nome vulgar**. **Existem também nas ruas e praças árvores antigas que, segundo parece, ficarão fazendo parte da arborização**. Taes são, por exemplo, *Mespilodaphne pulchella* Meiss var. *ferruginea* Meiss, (canela) indivíduo masculino, *Maclura polyneura* Miq. (amoreira), indivíduo masculino, *Hymenae stilbocarpa* Hayne (Jatobá) e *Tecoma speciosa* D.E. (ipê). Quanto a estas não se pode, todavia, saber ao certo si serão ou não aproveitadas definitivamente para a arborização permanente da Capital.
> [...]
> **A mais bela das árvores das ruas de Bello Horizonte é, sem dúvida, o *Urostigma salzmannianum* – a querida e admirada *Ficus benjaminea***. [...] Para ella todos os solos são da mesma fertilidade; em qualquer deles ella encontra todos os elementos de que necessita para alimentar seu desmedido vigor. Este vigor é tão exagerado, que chega mesmo a ser inconveniente. São bem conhecidos, com efeito, os damnos que as possantes raízes desta robusta figueira causam às construções que ficam a alguns metros do seu tronco. **É este o único defeito da *Ficus benjaminea* como árvore para arborização de ruas**, pois que mesmo plantada à regular distância dos meios-fios, as suas raízes os levantam e arrebentam os pavimentos dos passeios. Por isso é árvore que só pode ser empregada nos centros de ruas, praças e em outros logares que fique a razoável distância das construcções.
> [...].
> **Entre as árvores mais vistosas de nossas ruas deve-se colocar em logar saliente a Copaíba, que não fosse o seu crescimento bastante lento, bem merecia ser mais utilizada na arborização da cidade**. Nem todas as espécies que se exhibem nas fileiras das árvores de Bello Horizonte merecem elogios, e não se comprehende mesmo porque algumas ahi figuram [...]. A magnóllia amarela, si bem que seja a árvore que mais aparece no renque verde das ruas, não é entretanto, a preferível segundo meu modo de entender, para a arborização. É possível que a preferência pela *Michelia champaca* Linn fosse devida ao seu rápido crescimento (sic) (SILVEIRA, 1914. p. 7-8.) (Grifos por conta do autor).

Na continuidade de seu relato, Silveira (1914) destaca serem as melhores espécies exóticas segundo um ranque que compreende: i - Jambolão, *Ficus benjaminea* e Saponária; ii - Grevílea, Dilenia, Oiti, Amendoeira, Tamarindeiro, e Magnólia amarela; iii - Açoita-cavalo, Flamboyant;

Jacarandá mimoso, Eucalipto robusta, Eucalipto bangalay e Canela; iv - Demais espécies de Eucalipto e Chichá. Para espécies nativas encontradas na região, ele destaca: i - Copaíba e *Aspidosperma bello horizontinunm*, Ipê e Jatobá, que considera que sejam considerados antes das árvores do terceiro grupo das espécies exóticas. Para ele, ainda, não deveriam ser consideradas na arborização as espécies Aglaia, Guapuruvu, Araticum, Abricó e Munguba.

Este elenco de árvores fia-se num critério estético, haja vista a utilização de adjetivos como *mais bela das árvores*, *querida e admirada* e *mais vistosa.* Estes são os primeiros tempos da capital nos quais a arborização se presta a realçar os espaços das edificações e compor o espaço construído. Os demais requisitos para o plantio das árvores são sacrificados em relação à estética como fica claro quando Silveira descreve o *Ficus benjaminea*, apenas fazendo ressalvas e recomendações acerca de preservação do patrimônio construído que deveria emoldurar. A despeito de terem sido consideradas espécies exóticas e nativas, a preferência era franca pelas exóticas, entrando as nativas neste *ranking* em terceiro lugar entre os grupos de árvores mais adequadas à arborização pública.

Fato é que o fícus caracteriza-se por suas raízes fortes, potentes e expansivas, seus troncos espessos, suas copas generosas e pela altura de até 20 m (vinte metros), tendo sido empregado na avenida Afonso Pena no modelo previsto por Aarão Reis, com dois renques de árvores, tendo suas raízes e copas se entrelaçado, tornando o terreno irregular ao andar e formando largas manchas de sombra para os transeuntes, não deixando de ser uma "contradição dos projetistas: desejosos de vias claras e de grande visibilidade, plantaram centenas de mudas de árvores que trariam, ao longo das décadas, com o incremento de suas copas e suas sombras, o ocultamento da avenida" (DUARTE, 2007. p. 29).

Um problema verificado desde o início foi o vandalismo, ou como se chamou à época, a perpetração de *crimes* contra as árvores, com o roubo de mudas ou a derrubada ou, mesmo, roubo das gaiolas que protegiam as mudas (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 1905), o que fez com que o poder público intervisse com a intensificação de ações de vigilância para preservação do trabalho de Paul Villon. Estas ações eram vistas como crimes contra a própria Criação e contra o Civismo (OLIVER, 2008). Interessante notar aqui a descrição de roubos de gaiolas, que seriam os protetores que se colocam em volta das mudas em fase de crescimento, e que ainda são encontrados em alguns lugares e utilizados em muitas cidades e que "remontam a um tempo em que era preciso protegê-las do apetite de cavalos e cabritos" (JONNES, 2016. p. 31). As gaiolas, desde essa época, também serviam a um outro uso. Buscava-se impedir que

fossem afixados cartazes e avisos em imóveis, incentivando que as divulgações utilizassem os protetores das árvores, que podiam ser em madeira ou metal, e providos pelos interessados (BELO HORIZONTE, 1909a), vide figura 61.

O grande cronista da aurora de Belo Horizonte, Abílio Velho Barreto, em anotações que fazia em fichas[86] para registrar eventos que seriam bases de publicações de relatos e notícias no jornal *Minas Gerais*, registrou, entre setembro e outubro de 1910, a existência de borboletas mortas ao longo do chão da aleia de fícus da avenida Afonso Pena (OLIVER, 2008), infectadas por algum fungo presente nas árvores, talvez, o que se resolveu com o aumento da população de pardais, predadores naturais das larvas por se metamorfosear.

Embora em 2012 a cidade já contasse com quase quarenta mil habitantes, ela ainda não dispunha de autonomia de recursos para fazer sua administração e dar continuidade à implantação de obras. O Relatório do Prefeito Olinto Meireles, de 2012, conclui que *"o Estado continuava a provê-la (a cidade) de recursos periodicamente, levando, entretanto, ao débito da Prefeitura as importâncias fornecidas"* (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2013). Este endividamento crescente e o agravamento das condições de infraestrutura da cidade, criaram a base para a decisão do Executivo de privatizar, em 1912, os serviços de energia elétrica e de transporte urbano (bondes) da cidade (PAULA; MONTE-MÓR, 2001).

Os dados de distribuição populacional para 2012, em Belo Horizonte, eram os seguintes, conforme tabela 9.

ZONA	POPULAÇÃO (hab.)	PERCENTUAL (do total)
Urbana	12.033	32%
Suburbana	14.842	38%
Colônias	11.947	30%
TOTAL	**38.822**	**100%**

Tabela 9 – Distribuição populacional em Belo Horizonte, por zona, em 1912.
Fonte - GOUGH, 1994. p. 19.

Nas palavras de Gough (1994. p. 19), "o crescimento que havia sido planejado para ocorrer de dentro para fora acabou por tomar sentido inverso", corroborando a análise de outros autores já apresentadas.

[86] Fichas disponíveis organizadas em caixas no Museu Histórico Abílio Barreto –MHAB -, na coleção ABpi7/007, cx. 5.

Outra grande alteração trazida pela retirada de subsídios, desta vez do governo estadual, foi a descaracterização das Colônias. A intenção da *colonização* que era política da Secretaria de Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas -órgão estadual-, além da agora já extinta CCNC que influenciou e dirigiu a ocupação das terras da capital[87], era a criação das cinco colônias agrícolas referidas para ofertar aos habitantes mão de obra, lenha, tijolos, telhas e hortifrutigranjeiros, produtos que impulsionariam a modernização agrária do estado e dotariam-no de autonomia. Para tanto, foi facilitada a aquisição de terras por um período de sete anos e concedidos adiantamentos para a aquisição de aves domésticas, sementes, mudas etc. Esta política tinha em mente a atração de imigrantes europeus para a implementação de outras técnicas agrícolas, além da ocupação de agricultores brasileiros, inclusive de ex escravos e seus descendentes, tendo sido o único grupo de proprietários pertencentes à classe baixa considerados na ocupação do território, mesmo que sem reconhecimento na hierarquia social, uma vez que o fato de serem proprietários não era condição suficiente para que se tornassem emergentes (DUARTE, 2017).

É indiscutível que durante algum tempo a zona colonial se estabeleceu como fornecedora agrícola de relevância para os habitantes da capital, porém, não houve a esperada modernização esperada pelo Estado, e a partir de 1910 as colônias começaram a ser liberadas da tutela estadual e foram emancipadas em 1911 (DUARTE, 2017), e incorporadas à Zona Suburbana no ano seguinte (BELO HORIZONTE, 1912), a exceção da colônia Afonso Pena que só o foi em 1920.

A mudança de usos de rural para urbano com a consequente pressão para a expansão do padrão de infraestrutura para uma grande extensão de terras não prevista, o agravamento do desequilíbrio da arrecadação devido a dificuldade de cadastramento dos imóveis nestas outras zonas e os valores baixos que podiam ser cobrados de impostos nelas devido à falta de infraestrutura (PAULA; MONTE-MÓR, 2001), criou um círculo vicioso para a arrecadação municipal.

Na região Oeste, na zona suburbana, um povoado começou a surgir desconsiderando qualquer intenção de traçado existente, constituído por pequenas chácaras e uma capela, que veio a ser a primeira ocupação a ser oficializada em Belo Horizonte, o Calafate - reconhecido juntamente com as ex colônias como parte da Zona Suburbana (BELO HORIZONTE, 1912).

---

[87] Cabendo aqui lembrar que o Ofício nº. 26, de 23 de março de 1895, no qual Aarão Reis apresenta o projeto da Planta Geral da Cidade de Minas, foi encaminhado ao Secretário desta pasta, para que este se reportasse ao Presidente do Estado.

Já se tinha a experiência das consequências nefastas de aberturas de vias públicas sem qualquer regulamentação, tendo sido em 1912 estipuladas normas, pelo art. 1º da Lei nº 62, considerando-se:

> Art. 1º - É aplicável à zona suburbana o dispositivo do artigo dez da lei de trinta de setembro de mil novecentos e onze, uma vez que as respectivas ruas e avenidas estejam providas de água, luz e esgotos, calçamento a poliedro, macadam e **arborização**.
> Paragrapho único - Os passeios nessas ruas e avenidas terão as seguintes dimensões:
> a) as ruas de 10 metros de largura, terão o passeio de 1 metro e 50.
> b) as ruas de 14 a 15 m. de largura terão o passeio de 1 m e 50.
> c) as ruas de 20 m de largura terão o passeio de 2m.
> d) as avenidas terão o passeio de 2 m e 50 (BELO HORIZONTE, 1912c).

Ao se estipular parâmetros para a Zona Suburbana, ampliada agora considerando as ex Colônias e Vilas, reconhecia-se a necessidade de universalizar a implementação e verificar a implementação de uma rede de infraestrutura obedecendo padrões semelhantes em todo o território, reiterando ser a arborização parte dessa infraestrutura que deveria se disponibilizada a todos.

Houve a preocupação com o processo de desmatamento pelo qual vinha passando os lotes suburbanos e ex coloniais e demais terrenos reclamados desse modo precoce ao uso urbano a ponto do executivo local tentar incentivar o plantio de árvores com a concessão de prêmios aos proprietários de terrenos que se dispusessem a plantar árvores, o que foi divulgado em dispositivos legais, como a Lei nº 60, de 1912:

> Art. 5º - Fica o Prefeito autorizado a dar prêmios de 200$000 a 2:000$000 aos proprietários de terrenos no município que plantarem de quinhentas á duas mil plantas de árvores florestais, tais como: eucaliptos, caneleiras, ipê, cambuí, palmeiras, cedro, rosa, sucupira, folha de bolo, pinheiras, canela, sassafraz e vinhático (BELO HORIZONTE, 1912b).

Houve ainda a tentativa de se manter um cinturão verde ao redor do município, mesmo assim com a área ampliada através da instituição de instrumentos de regulamentação, concessão de benefícios e fiscalização para que os terrenos existentes na orla da área do município fossem preservados com suas feições vegetais, como se denota com a promulgação da Lei nº 78 de 1914, que dentre outras determinações, coloca que:

> Art. 1º - Os terrenos devolutos, nas cercanias de Belo Horizonte, que se acham sob o domínio da Prefeitura, serão divididos em lotes de quatro a cinco hectares.

> Art. 2º - O Prefeito entregará esses lotes a empreiteiros que se comprometam, por meio de contratos, a plantá-los com árvores frondosas e outras determinadas pelo Prefeito, e a conservar a arborização já neles existentes.
> Art. 3º - A Prefeitura pagará a cada empreiteiro a quantia de duzentos a trezentos réis, por cada árvore plantada, pegada e conservada pelo empreiteiro, durante o prazo de 3 anos.
> Art. 4º - Os terrenos assim arborizados só poderão ser alienados a particulares que se comprometam, em cláusulas contratuais com a Prefeitura, a conservá-los como tais e que indenizem a Prefeitura da despesa do plantio das árvores.
> [...]
> Art. 6º - O Prefeito adoptará medidas rigorosas que impeçam a devastação de matas nas cercanias da Capital e nas encostas e cabeceiras de mananciais, dentro do município, impondo multas de vinte mil réis a cem mil réis aos infratores (BELO HORIZONTE, 1914).

A preocupação expressa na lei é a da preservação dos mananciais, para que fosse mantida uma das condições pelas quais a área do arraial de Belo Horizonte havia sido escolhida, ou seja, a possibilidade de se suprir a população a se instalar com o suprimento d'água. A pressão dos usos urbanos para ocupação das áreas dos mananciais já era vista como um perigo e já se expressava a preocupação pela manutenção das matas ciliares em áreas de características rurais.

Essa determinação de se esclarecer o que fosse área urbana do que constituísse área rural parece ter entrado na pauta de discussões políticas no âmbito nacional, em função das alterações no sistema produtivo que passaram a depender da cidade para questões administrativas e relacionadas a financiamento, além do fortalecimento de mercados para comercialização de produtos agrícolas, o que culminou com a aprovação em 1916 do primeiro Código Civil (BRASIL, 1916), que começa a fazer a diferenciação entre terrenos rurais e lotes urbanos.

Algumas iniciativas de se tentar não só regulamentar como reverter a subdivisão das Zonas Suburbanas são percebidas. À Lei nº 60. de 2012, que tratou do estabelecimento de parâmetros para as vias públicas, veio a se juntar a Lei nº 89 de 1915, que embora simplificasse o processo de aquisição de parcelas por pretendentes, com a dispensa de se cumprir os procedimentos de hasta pública, impõe ser a área mínima de cada parcela de 1.200 m² (mil de duzentos metros quadrados) (BELO HORIZONTE, 1915).

Em toda a alienação de imóveis que se fez em Belo Horizonte, quer seja aqueles que foram *concedidos* a funcionários ou aqueles adquiridos por interessados via hasta pública colocava a imposição que a transferência desses imóveis a terceiros só poderia se dar após ter sido erigida edificação no lote ou na parcela, como uma salvaguarda a que não fossem feitas subdivisões neles, o que parece ter sido muito difícil de se implementar na prática. E para que se completassem os trabalhos de edificação nos lotes eram determinados períodos que, findos sem

a realização da construção, implicava no retorno do lote, conjunto de lote ou parcela ao Poder Público Municipal.

A expansão da Zona Suburbana estava, também, imbuída da intenção de se criar mais áreas para a relocação daquela população que permanecia na Zona Urbana em barracos e cafuas, para, na Zona Suburbana, se criar Vilas Proletárias a partir de 1918 (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2019).

Com tudo isso, o intento original de ocupar a cidade do centro para a periferia foi subvertido pela lógica do mercado imobiliário, pelos condicionamentos impostos pelo Plano e pela necessidade de assentar a população que afluía a nova capital, mas que não se enquadrava nos requisitos para habitar o espaço planejado. Tratou-se de um processo de estruturação do espaço urbano a partir dos anéis periféricos, e muito demorou até que a Zona Urbana de ocupação rarefeita se firmasse como o centro também demográfico da nova capital (VILLAÇA, 1998. TONUCCI FILHO, 2012).

Pela análise da ocupação territorial de Belo Horizonte, desde as primeiras décadas do séc. XIX percebe-se um tipo de ocupação para fora da avenida de contorno, que se resumia em bairros residenciais essencialmente urbanos interpostos entre espaços rurais, que foram, aos poucos incorporados ao tecido urbano, que culminou numa ocupação diferente daquela divisada pela CCNC. Isto sugere um movimento de deflexão, ou mesmo, de ruptura com a superposição de propostas de subdivisão do parcelamento original e adensamento dos subúrbios em detrimento do crescimento da área central da cidade, em virtude de um processo de *gentrificação*, resultante da alta diferença de preços das parcelas comercializadas dentro e fora da zona urbana (DUARTE, 2017).

As atividades iniciais de arborização da cidade com a criação de um berçário de mudas desenvolvidas no Parque Municipal, coordenadas por dois estrangeiros, Paul Villon, o já referido arquiteto e paisagista francês, que em 1899 partira para o Rio de Janeiro onde fora contratado pela Prefeitura da Capital Federal, e Giovani Zolin, agrônomo italiano, não tiveram continuidade até a década de 1920, pois a cidade ficou sem uma instituição a tratar das questões técnicas e científicas de manejo da arborização. Nesta década foi criado o Horto Florestal que, mesmo assim, tinha como objetivo apenas secundário disponibilizar mudas para plantio. O Horto foi, em sua primeira administração, dirigido por José de Mello Soares Gouveia, um egresso da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (OLIVER, 2008).

Na década de 1920 uma série de intervenções e reformas marcaram os espaços públicos brasileiros, como plano Pereira Passos de embelezamento do Rio de Janeiro, o plano de saneamento de Recife e Santos, com base nas propostas de Saturnino de Brito, impulsionaram a remodelação e implantação definitiva do plano original inacabado. Além do mais, em 1923, a inauguração do serviço de auto-ônibus tornou a praça mais acessível a todos os cidadãos deixando de ser uma praça de bairro, passando a ser a praça da cidade. Somado a tudo isso, a visita do Rei da Bélgica, num reconhecimento da importância adquirida pela Capital, motivou a remodelação da Praça da Liberdade, cujo projeto ficou a cargo da empresa Dieberger & Cia. Esse projeto conservou apenas o coreto e a alameda central de palmeiras imperiais e criou jardins geométricos retangulares, em estilo francês, propondo seis pontos de articulação em três eixos longitudinais: o chafariz, o coreto, o lado com a fonte luminosa, a fonte secundária e dois monumentos, numa abordagem oposta à original, com os caminhos retilíneos determinando o entrar e sair da praça – os elementos da natureza subjugados aos princípios técnicos científicos (CALDEIRA, 1998), mais uma vez, como se pode verificar à figura 91, a seguir.

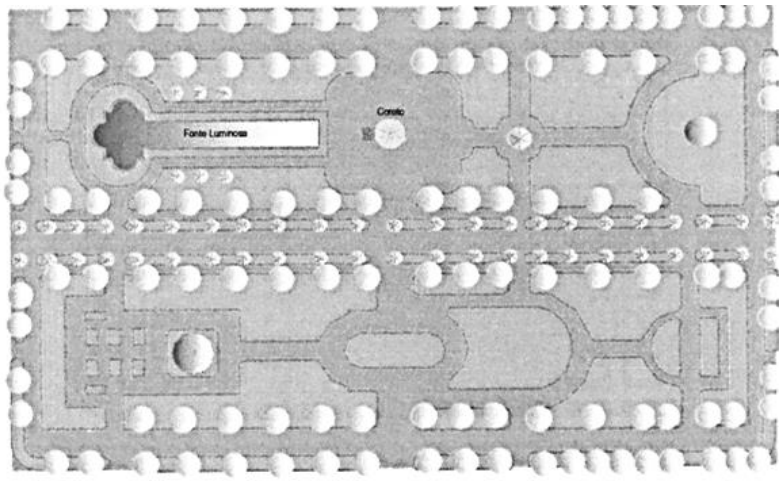


Figura 91 – Croquis do projeto paisagístico da Praça da Liberdade, conforme proposta de 1920 de autoria de Dieberger & Cia.
Fonte: PBH, apud Caldeira (1998. p. 99).

Esses movimentos e projetos foram, em muito, impulsionados pelos festejos do centenário da independência do Brasil, tendo sido criada uma comissão em Minas Gerais encarregada de fazer levantamentos das cidades mineiras, sendo resultado, para Belo Horizonte, da produção do mapa, conforme figura 92, a seguir.

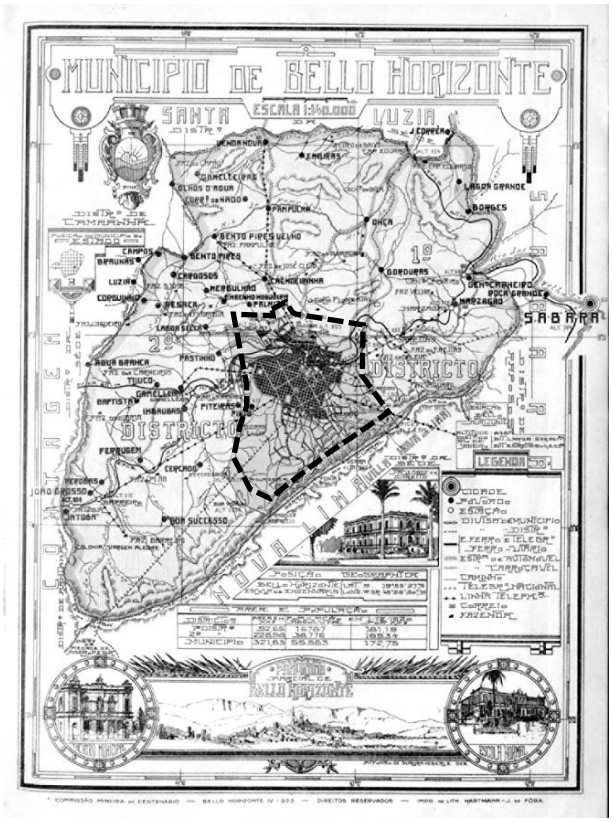


Figura 92 – Mapa e dados sobre o Município de Belo Horizonte, em 1922, estando representada em linha tracejada preta, o perímetro na Planta da Cidade de Minas.
Fonte - Comissão Mineira do Centenário. Juiz de Fora, Litografia Hartmann, 1923, com interferência do autor.

Neste mapa é apresentada a tabela 10, realçada como a seguir, com os dados do levantamento de 1920.

DISTRITOS	ÁREA em km²	POPULAÇÂO ABSOLUTA	POPULAÇÃO POR km²
1º Distrito	52,65	16.787	181,19
2º Distrito	228,58	38.776	165,34
Município	**321,65**	**55.563**	**172,75**

Tabela 10 – Dados de extensão territorial e população de Belo Horizonte em 1922.
Fonte - Mapa da Comissão Mineira do Centenário. Juiz de Fora, Litografia Hartmann, 1923.

A população em 1920 atingia o montante de 55.563 hab. (cinquenta e cinco mil, quinhentos e sessenta e três habitantes), tendo a área do município mais que sextuplicado, expandindo-se dos 48,22 km² (quarenta e oito quilômetros quadrados e vinte e dois décimos de quilômetros quadrados), desapropriados do arraial de Belo Horizonte –representada no mapa da figura 92 por uma área circundada por uma linha tracejada, para 321, 65 km² (trezentos e vinte e um quilômetros quadrados e sessenta e cinco décimos de quilômetros quadrados), arranjados em dois distritos, limitados meridionalmente, considerando o primeiro deles, a leste, os agrupamentos populacionais, à época, conhecidos como Lagoa Grande, Borges, Gorduras,

General Carneiro, e Poça Grande; e o segundo deles, a oeste, além da sede, os agrupamentos populacionais de Venda Nova, Embiras, Gameleiras, Olhos d'Água, Córrego do Nado, Pampulha, Onça, Bento Pires Velho, Bento Pires, Cachoeirinha, Cardosos, Mergulhão, Engenho Nogueira, Palmital, Campos, Ressaca, Lagoa Seca, Pastinho, Água Branca, Tijuco, Gameleira, Batista, Piteiras, Pinto, Ferrugem, Cercado, Perobas, Barreiro, Jatobá e Bom Sucesso, e a área da Colônia Vargem Grande, desativada. Estes agrupamentos de residências ou povoados sem infraestrutura ou organização morfológica, "cidades livres", no entendimento de Brandão, Luiz e Souza (2018), já estavam aí estabelecidos desde os tempos dos trabalhos iniciais de prospecção de terrenos para a mudança da capital e não devem ser confundidos com as favelas originadas pela ocupação do terreno com operários trazidos para a realização das obras de infraestrutura. A simples incorporação deles no novo limite da cidade só serviu para aumentar os problemas de abastecimento d'água e de esgotamento sanitário. As árvores existentes eram as remanescentes das antigas fazendas, em quintais e jardins. Os poucos e parcos espaços públicos resultaram da existência de áreas remanescentes entre as edificações primitivas.

Este mapa já apresenta a alteração de alguns espaços públicos que não tinham sido, até então, implantados e que já tinham sido descaracterizados em todo ou em parte, a saber: a praça Belo Horizonte, a praça do Progresso, a praça da Federação, a praça da América, a praça da República –já caracterizada como praça Afonso Arinos–, a praça José Bonifácio, a praça Tiradentes, a praça Benjamin Constant e a praça 15 de julho. Neste mapa, o Parque Municipal já apresenta a conformação pós retificação do ribeirão Arrudas, com a redução de cerca de um terço de sua área original.

Por meio deste mapa observa-se que a ocupação da capital se deu também e antes do adensamento da área interna à avenida do Contorno, para além da Zona Urbana e ex Colônias, com a subdivisão de terrenos para usos urbanos pela própria população, sem qualquer planejamento de implantação de rede de infraestrutura, que ficava à mercê da ação do poder público.

Outra intervenção desta época, incentivada pelos movimentos de âmbito nacional, foi a nomeação pelo governo municipal de uma comissão de especialistas da qual participam, os já citados Álvaro Astolpho da Silveira e José de Mello Soares Gouveia, além de João Batista Gomes, chefe de patrimônio da Prefeitura, que estabeleceram critérios para plantios futuros a

partir das próprias espécies, com vistas à melhor realização de serviços de limpeza de logradouros e podas de árvores, os quais eram executados pela Armada (OLIVER, 2008).

Silveira era veemente em tratar as árvores com aquilo que concebia como cientificamente natural, sendo contrário à seleção de espécies por questões estéticas e pela condução do crescimento das copas e execução de podas de caráter estilístico:

> Como o fim principal da arborização de uma cidade consiste sombrear a via pública, observa-se em Belo Horizonte o esforço desenvolvido pelos encarregados desse serviço para ampliar as copadas, a fim de que estas tomem a forma aproximadamente de um esferoide.
> [...]
> Esse esforço claramente manifestado pelas constantes podas que deixam cada árvore reduzida ao seu tronco com pequena porção da base dos primeiros ramos.
> [...]
> É, pois, absolutamente inútil a poda, ou melhor, o decepamento das árvores das nossas ruas para o fim de mudar-lhes a forma da copada (SILVEIRA, 1914. p. 13-14).

Nesse relato ele coloca o conflito entre duas atitudes: a necessidade de prover o sombreamento das largas ruas e avenidas da cidade que ainda não eram flanqueadas por edificações de maior porte, sendo a arborização o único recurso para oferecer conforto à circulação de bestas puxando veículos e pessoas, nos veículos ou como pedestres e o gosto burguês pela topiaria, tão em moda nos jardins vitorianos do séc. XIX, mais uma forma de se demostrar o triunfo da realização humana sobre a natureza, moldando-a ao seu gosto. E, no entanto, ele conclui quão vã é essa presunção, pois, ao fim, a árvore, mesmo sofrendo amputações, vai adquirir a forma final que a natureza lhe der.

Para a Zona Urbana uma nova tendência começa a ser observada que é a consolidação de centro de comércio e serviço, para o que os padrões do uso residencial não eram adequados e nem expressavam a pujança que se queria caracterizar para o setor. Foram instituídas zonas comerciais para as quais outros padrões deveriam ser considerados, tendo eles surgido a partir da Lei nº 226, de 1922:

> Art. 1º - Não é permitida, na zona central, chamada comercial, a construção de prédios recuados do alinhamento da rua.
>
> Art. 2º - Nas construções ou reconstruções de prédios urbanos ou suburbanos, situados no alinhamento das ruas, a altura será:
> a) no mínimo de cinco metros;
> b) no máximo de duas vezes e meia a largura da rua, quando esta for de menos de doze metros;

> c) no máximo de três vezes a largura da rua, quando esta for de mais de doze metros;
> [...]
> Art. 7º - Fica proibida a construção ou reconstrução de prédios de um só pavimento:
> a) na avenida Affonso Pena entre as praças Rio Branco e Benjamin Constant;
> b) na rua da Bahia entre as avenidas do Contorno e Álvares Cabral;
> c) na avenida Paraná entre as ruas Caetés e Tamoios;
> d) na avenida Amazonas entre a rua Tamoios e praça da Estação;
> e) na praça Sete de Setembro;
> f) na praça Rio Branco;
> g) na avenida do Comércio (atual avenida Santos Dumont);
> h) na rua dos Caetés;
> i) nas ruas Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro, entre a avenida do Comércio e rua Tupis;
> j) nas ruas Tamoios, Carijós e Tupinambás, entre a rua da Bahia e avenida Paraná (BELO HORIZONTE, 1922).

Surge um novo padrão ditado pelas exigências de uma nova classe, de bancários, de comerciantes, de profissionais liberais e prestadores de serviço que precisavam se expressar espacialmente, o que se deu pela verticalização e da eliminação de qualquer espaço intermediário entre a via e a edificação – o acesso devia ser feito sem que o provável cliente ou freguês pudesse *titubear* no caminho, já absorvido pelo porte da edificação, anunciando um espaço prático para o qual não havia distrações de gentilezas sem objetivo – o espaço da eficiência e do trabalho.

As edificações oficiais precisavam de espaços para se anunciar e ser reforçadas por intermédio de outros elementos, entre os quais a arborização representava um papel importante, tendo se prestado a expressar a imponência do espaço público mesmo antes do assentamento das edificações ao seu redor. O espaço das novas edificações, ao contrário, devia expressar a funcionalidade e a relação direta entre as partes ocupadas com seus negócios, vide figuras 93 e 94.

Figura 93 – Vista da Avenida Afonso Pena, na década de 1910, com a obrigatoriedade de se criar o jardim na área frontal dos lotes.

Fonte – Coleção Otávio Dias Filho.

Figura 94 – Vista da Avenida Afonso Pena, na década de 1930, já com a obrigatoriedade das edificações de ocupar a testada dos lotes, e a eliminação do jardim frontal.
Fonte – Acervo Joel Góes.

No entanto, preservava-se o espaço do cidadão -cliente e freguês- estabelecendo diferenciações e relações de espaço -da residência e do local-, e, assim reforçam-se padrões anteriores para, inclusive, ressaltar a diferenciação do novo padrão:

> Art. 6º - Nos prédios recuados, da zona urbana, a faixa fronteira livre, destinada a jardim, será no mínimo de três metros e arruamentos serão cimentados, macadamizados ou calçados por outro processo semelhante (BELO HORIZONTE, 1922).

Mesmo com essa inovação, a ocupação da Zona Urbana não estava se dando como eram as expectativas da administração municipal. Os funcionários que receberam lotes na capital não conseguiam cumprir os prazos estipulados para a finalização das edificações tendo sido o Poder Público Municipal obrigado a revê-los, revalidando-os e ampliando-os, o que causou mais problemas para o erário público, uma vez que, dentre os benefícios assistidos ao concedido, estava o do início do prazo de recolhimento de impostos incidentes em imóveis ser atrelado à finalização das obras (BELO HORIZONTE, 1924a). Não tendo havido com essa providência a repercussão dela esperada, tentou-se escalonar o recebimento de taxas e impostos para se tentar convencer o concedido de construir mediante coerção tributária (BELO HORIZONTE, 1926).

Esta questão de recolhimento de taxas era primordial para que se pudessem fazer investimentos no município que dependia dessa população de funcionários. Não importa que tenham surgido, principalmente, hospitais, pensões e hotéis que atraíam pessoas de outros lugares, pois, em função das "proclamadas virtudes do seu clima, a cidade tornou-se atrativa, especialmente para o tratamento da tuberculose [...] até 1930, ela exerceu função quase estritamente administrativa" (ÁVILA, 2011. p. 31). Permanecia a dependência com o governo estadual, não tendo a cidade autonomia financeira, ainda, o que tinha sido agravado com a eclosão da I Guerra Mundial, quando se abateu a primeira crise sobre a cidade, com a recessão na realização de obras, aumento do desemprego e evasão de operários (SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1986).

Em função dessas dificuldades, problemas eram percebidos no manejo da arborização da Zona Urbana. Barreto, em suas anotações, chama a atenção em setembro de 1927 para uma nova infestação nos fícus da avenida Afonso Pena, que dessa vez ocasionou a supressão de muitos exemplares. Desta vez, a infestação se deu pelo besouro parasita *Xyleborus iheringi,* da família *Scolytidae* (OLIVER, 2008).

Outro cronista, Raul Tassini, relata que por volta de 1930 os *jaloeiro*s, como ele designou, possivelmente os jamboleiros que existiam no trajeto de sua casa até sua farmácia haviam sido podados sem causa aparente, o que ocasionou o deslocamento da comunidade de pardais que neles se abrigavam. Com isso, as árvores foram povoadas por lagartas negras que, ao toque, liberavam "pelugens cáusticas" (TASSINI, 1947. p. 120), e que se moviam para os jardins próximos, onde desapareciam na terra. Para ele, as árvores existentes desde a fundação da cidade, ou mesmo antes dela, "são sentinelas do passado, velando o presente" (TASSINI, 1947. p. 63).

No início de 1934 notou-se um definhamento dos fícus na cidade toda, atribuído ao intenso calor daquele ano, o que, mais uma vez, assustou os habitantes da capital, tendo sido muitas árvores substituídas por outras da mesma espécie. Para alívio da população, a situação se resolveu e as árvores voltaram a prosperar (DUARTE, 2007).

Embora o arcabouço da estrutura física proposto pela CNCC permanecesse reconhecível para as seções urbanas, desenvolvia-se fora deste núcleo uma cidade *contraditória*, cuja expansão escapara ao controle do poder público, extrapolando o que havia sido estipulado no plano original, tendo sido as seções suburbanas e ex colônias ocupadas por uma dezena de bairros periféricos, desconsiderando qualquer ordenamento proposto pela Comissão, e tendo sido a área rural ocupada para além do perímetro desapropriado e designado pelo Governo do Estado para a construção da nova capital parcelada em grandes bairros –as chamadas vilas– com pequenos lotes sem qualquer rede de infraestrutura, que ou foram "ocupados pelas camadas mais pobres da população ou incorporados aos estoques especulativos de terrenos urbanos formados por negociantes e investidores privados, em geral membros das canadas mais altas da sociedade belo-horizontina" (AGUIAR, 2006. p. 130). Com isso, a Planta Geral da Cidade de Minas não era mais capaz de representar o que a cidade havia se tornado e como ela deveria se desenvolver. O Mapa de 1922 era um levantamento da situação então existente. Foi assim que em 1928 foi realizado um outro levantamento para atualizar as informações e, em 1929, a 1ª (Primeira) Seção da Subdiretoria de Obras elaborou a "Planta Geral da Cidade de Belo Horizonte", um documento tanto para retratar a situação existe, como para ordenar as modificações em todo o novo perímetro que se conformou para a capital, conforme figura 95, a seguir.

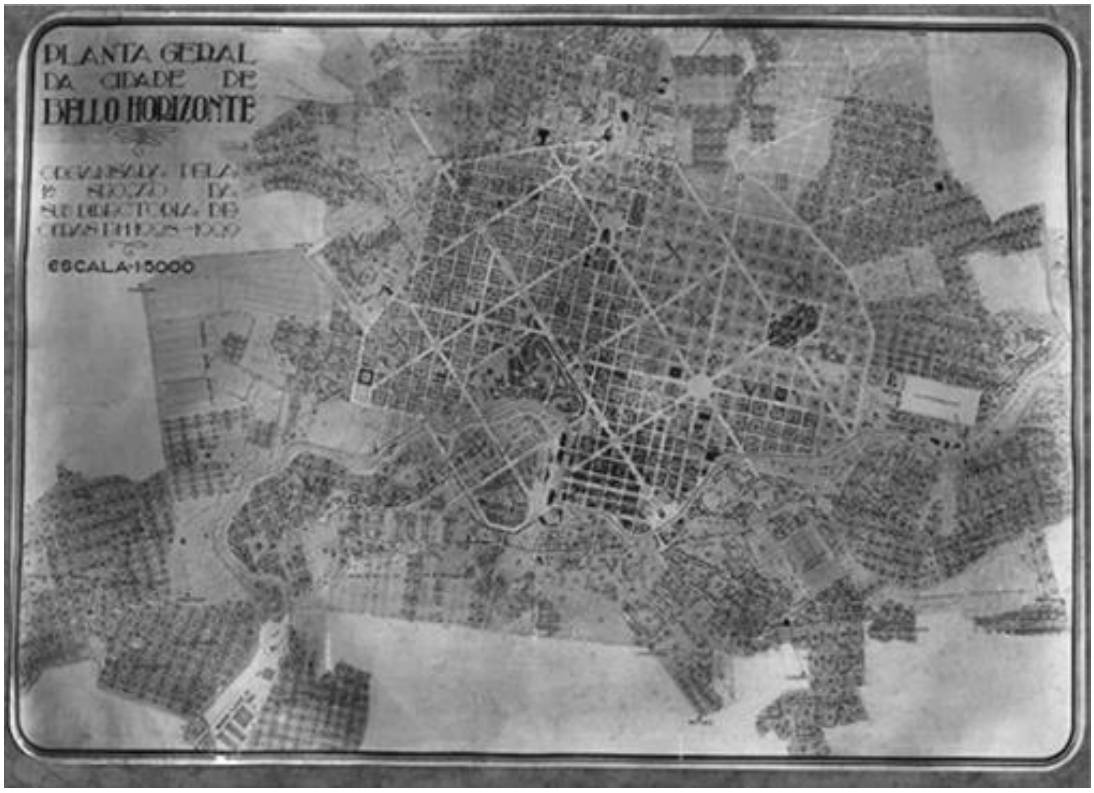


Figura 95 – Planta Geral da Cidade de Belo Horizonte, organizada pela 1ª Seção da Subdiretoria de Obras, sobre a *Planta Geral da Cidade de Belo Horizonte*, entre 1928 e 1929, e publicada em 1929.
Fonte – Acervo Arquivo Público Mineiro.

Esta planta, além de apresentar a supressão das mesmas áreas citadas no Mapa de 1922, traz uma novidade, ao apresentar o projeto de uma imensa praça, com aproximadamente 96.000 m² (noventa e seis mil metros quadrados), ao final da Avenida do Amazonas, na intercessão desta com a avenida Itacolomy, posteriormente Avenida Barbacena, sendo delimitada pelas ruas de Araguary, Alvarenga Peixoto, dos Aimorés e de Juiz de Fora, conforme figura 96, a seguir.

Figura 96 – Detalhe da Planta Geral da Cidade de Belo Horizonte, com destaque para a área de praça projetada para o final da Avenida do Amazonas.
Fonte – Acervo Arquivo Público Mineiro – APM-.

Com todas as dificuldades de ocupação da Zona Urbana, a concentração da população na área externa à avenida do Contorno manteve-se acentuada até a década de 1930, seguindo a expansão periférica, com a ocupação e desmatamento de topos e encostas dos morros, pela subdivisão do parcelamento das zonas suburbanas, ex Colônias, que eram ocupadas num ritmo acelerado pela criação de vilas operárias e pela expansão de favelas (SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1986), não tendo sido este ritmo acompanhado pela extensão da rede de infraestrutura, nesta incluído o atendimento da população pelo transporte público, mal lograda que fora a iniciativa de terceirização deste serviço, retomado pelo Poder Público a si em 1926 haja vista as constantes reclamações do serviço de bondes e de fornecimento de energia elétrica prestados pela Companhia Força e Luz, que não fez qualquer esforço de investimento para atendimento das necessidades da cidade (PAULA; MONTE-MÓR, 2001).

A retomada das responsabilidades acerca da infraestrutura pelo Poder Público que vinha se dando provocou uma reavaliação de procedimentos e padrões. Para a Seção Suburbana não havia padrões, inicialmente, estabelecidos, como já visto, pois o uso dos lotes seria de cunho residencial menos intensivo e com baixa densidade. Com a alteração da concentração populacional e construtiva e a extensão dos padrões, havia que se prover a extensão dos instrumentos de arrecadação de modo a se poder formar um orçamento e planejar a sua aplicação, o que se deu com o Decreto nº. 17 de 1927, que passou a obrigar os proprietários a custear o calçamento de um terço da largura da via na extensão lindeira a seus respectivos imóveis (BELO HORIZONTE, 1927).

O planejamento não poderia se dar a reboque, ou seja, o Executivo não podia ficar à espera de ser pressionado a implantar infraestrutura a partir de uma necessidade da qual ele nem tinha conhecimento. Havia que se colocar ordem no processo de construção de edificações, o que fez com que fosse promulgado o Regulamento Geral das Construções de 1930, que determina que "nenhuma construção, reconstrução ou demolição de obras se fará na Capital sem prévia licença da Prefeitura e sem que sejam observadas as disposições"[88] que ele próprio apresenta (BELO HORIZONTE, 1930b). Com isso a Prefeitura pretendia que os padrões fossem, de fato, observados e que ela tivesse senão o controle pelo menos a informação de onde as edificações iriam se implantar. Um destes padrões é o de cada edificação apresentar o espaço compreendido

[88] Art. 2º, da Lei nº 363, de 4 de setembro de 1930.

entre a via e o prédio "convenientemente ajardinado e tratado"[89]. Este é o padrão que se quer difundir em toda a cidade, inclusive para as vilas existentes fora da Zona Suburbana, para quais se estabelece "um afastamento médio de cinco metros do alinhamento da via pública"[90] até a edificação.

A questão da extensão das vias urbanas e do calçamento delas começa a tomar grande vulto para a administração municipal, não só em Belo Horizonte, mas ao redor do mundo, com a intensificação do uso dos veículos particulares.

No início, os veículos particulares eram encarados com medo e desprezo pela população urbana, devido a quantidade de pedestres que eram envolvidos em acidentes, por vezes fatais, quando as ruas eram utilizadas por veículos e pessoas indistintamente, sem qualquer segregação. Com o tempo, fabricantes e revendedores de automóveis lançaram um mar de ideias que iria redefinir o espaço urbano, sobremaneira, a rua. Eles queriam o direito de ir mais rápido e queriam mais espaço, e que pedestres, ciclistas, e veículos lentos e que ocupassem muito espaço para manobras, como bondes e trólebus, saíssem da frente. Esse movimento recebeu nos Estados Unidos e na Europa o nome de *Motordom* -o reino dos motores/veículos-. Uma destas ideias era que o problema com a segurança se resolveria com o controle de pedestres, não de veículos. As pessoas passaram a aceitar a ideia de que a rua não era um lugar livre mais, o que é irônico, pois o que o uso de veículos advoga é a liberdade. As ruas passaram a ser percebidas como o lugar para os veículos transitar (MONTGOMERY, 2013) – daí, inclusive, a ênfase que se passou a ser dada ao termo técnico *faixa carroçável*, a área destinada à circulação de veículos, em contraposição à *calçada* ou *passeio*, o local dos pedestres. A rua não mais era da população, ao menos da população a pé.

A indústria e os clubes de automobilismo passaram a pressionar o poder público para o desenvolvimento de uma engenharia viária, para o desenho de vias que servissem, primeiro, às necessidades do trânsito de veículos. Também surgiram os regulamentos de trânsito, que ajudaram a segregar o local de circulação dos pedestres. E tudo isso em nome de um pensamento avançado pela mobilidade (MONTGOMERY, 2013).

Na Feira Mundial de Nova York de 1939, mais de 20.000 de pessoas se aglomeraram para visitar o pavilhão chamado *Futurama*, que representava o modo de vida que as pessoas teriam

[89] § 3º do art. 55, da Lei nº 363, de 4 de setembro de 1930.
[90] Art. 165, da Lei nº 363, de 4 de setembro de 1930.

nos anos sessentas. As pessoas eram elevadas sobre um pavilhão mostrando prédios em miniatura e uma estrada larga cheia de veículos que se dirigiam do campo à cidade. No fim da apresentação a turba era levada a um protótipo daquela rua em tamanho natural, cheia dos últimos lançamentos da indústria automobilística. O patrocinador do Pavilhão era a General Motors. O modelo, assustadoramente, lembrava a *Cidade Radiante* de Le Corbusier, com a diferença que enaltecia a velocidade. A promessa de levar as pessoas rapidamente para fora da cidade, dentro de áreas virgens campestres pretendia cumprir a promessa *Wrigthiana* da *Broadacre City.* Tudo isso ainda foi mais impulsionado com a construção de estradas por todo o país, ligando cidades de centro a centro (MONTGOMERY, 2013).

A grande alteração de padrões que se deu com a implantação das vias nas Seções Suburbanas de modo a promover a maior fluência do trânsito, pelo Decreto nº. 61, de 1930, não ocorreu tão vestida de interesse pela proteção de pedestres ao se estipular um novo modelo de passeio que passa a abrigar tanto a arborização quanto o posteamento de distribuição de energia elétrica e de iluminação pública:

> Art. 4º - Nas ruas e avenidas a serem calçadas, cada passeio terá 0,15 da largura total da via pública até o máximo de 6 m, contanto que a pista carroçável não fique inferior a 7,5 m (BELO HORIZONTE, 1930a).

E esta alteração passou a valer mesmo para os logradouros da Zona Urbana, provocando a alteração do padrão que vinha sendo utilizado:

> Art. 10 - Fica expressamente proibida a arborização na fachada da via pública trafegável por veículos.
> Parágrafo único - Nas vias públicas com passeios alargados, a arborização lateral será plantada dentro do meio fio.

> Nas avenidas, a arborização central ficará nos gramados ou alamedas centrais e protegidas por meios fios contínuos.

Passa a ser proibido o plantio de árvores no leito das vias públicas que são *trafegáveis por veículos*, o que significa dizer, com o passar do tempo e a maior utilização de veículos particulares, todos os logradouros. Ainda, incentiva-se que os passeios da Zona Urbana sejam alargados e passem a incorporar as árvores que antes se situavam no leito da via. Os passeios de ruas assim alterados passam da largura de 2 m (dois metros) para a de 3,9 m (três metros e noventa centímetros). Para as avenidas, a largura que os passeios adquirem é de 4,60 m, conforme figuras 97 e 98, a seguir:

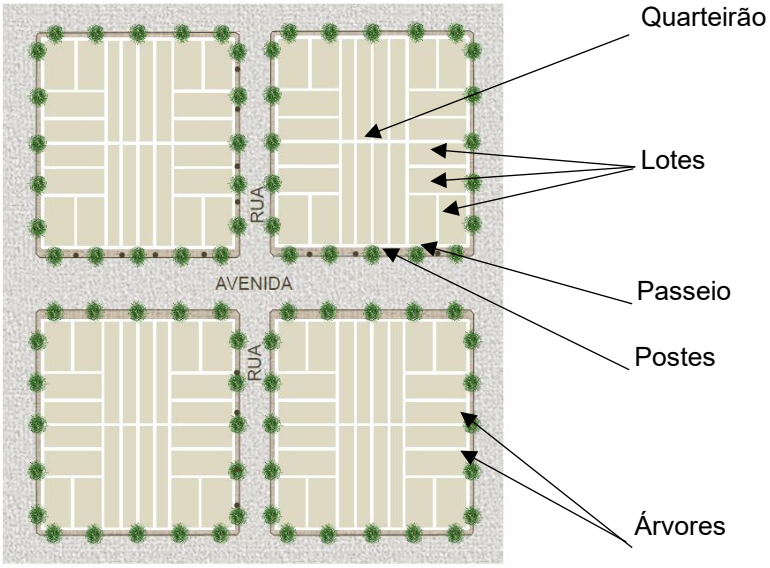


Figura 97 - Representação esquemática de quarteirões da zona urbana, considerando a interseção de uma rua com uma avenida, e a arborização já tendo sido açambarcada pela extensão da largura do passeio.
Fonte - Elaborada pelo autor, 2019.

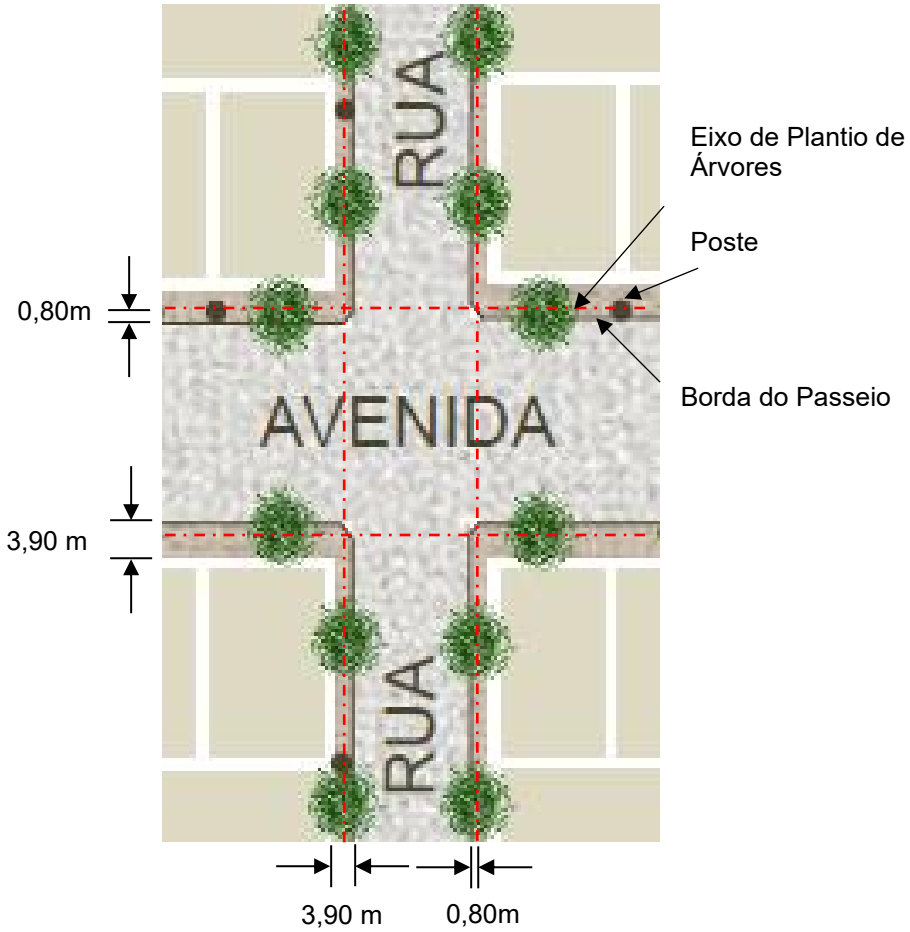


Figura 98 - Ampliação da porção central da figura 97, demonstrando a localização dos eixos de plantio de árvores sobre a área de pavimentação das vias.
Fonte - Elaborada pelo autor, 2019.

Um exemplo de como se deu o alargamento dos passeios pode ser verificado no imóvel situado no número 855 da rua Cláudio Manoel, como na figura 99, a seguir:

Figura 99 – Imagem demonstrando a largura do passeio original no seu calçamento preservado em lajedo, na porção indicada pela linha tracejada em amarelo, e sua complementação à esquerda, com a incorporação dos indivíduos arbóreos e do posteamento lindeiro.
Fonte: Acervo do autor, 2019.

Nesta imagem, a largura original do passeio de 2 m (dois metros) foi mantida na porção lindeira à testada do imóvel, sendo que as árvores existentes se localizavam na área do pavimento da via. Este passeio veio a ser, posteriormente, estendido apresentando, atualmente, material conforme a regulamentação de passeios para o hipercentro.

Uma grande alteração essa determinação trouxe para a relação da árvore com o solo, tendo sido ela *transferida* de uma condição de pavimentação com grau de permeabilidade para o passeio, totalmente impermeável, pois, como referido anteriormente, os lajedos tinham seus interstícios preenchidos com argamassa para melhorar a condição de homogeneidade do piso e evitar a criação de sulcos ou protuberâncias que pudessem representar algum incômodo ou perigo à *caminhabilidade*. Com o tempo e a adoção do asfalto, e outros materiais de revestimento de passeios, tais como ladrilho hidráulico e cimento queimado, acabaram por impermeabilizar toda a extensão das vias.

O tratamento dado à área ao redor da base das árvores, ao qual alguns denominam de *gola* ou *anel ecológico*, dentre outras denominações, foi muito irregular, quer seja pelo poder público, quer seja pelo proprietário do imóvel lindeiro ao passeio no qual a árvore foi plantada que é a quem compete manter a extensão do passeio na testada do lote, o que muitas vezes pode comprometer o desenvolvimento e o estado fitossanitário do indivíduo arbóreo, não só pela falta de área permeável ao redor da árvore, mas por criar situações de interferência no tronco, por exemplo. Algumas dessas situações são verificadas nas figuras 100 a 112, a seguir.

Figura 100 – Tratamento dado pelo Poder Público, com criação de área permeável pela abertura do tampo do passeio e proteção da raiz com grelha.

Figura 101 - Tratamento dado por particular, com criação de área permeável pela abertura do tampo do passeio e proteção da raiz com grelha.

Figura 102 – Tratamento dado por particular, com criação de área permeável pela abertura do tampo do passeio circundada por cordão mais alto que o nível do passeio e inserção de grade protetora (gaiola) ao redor do tronco.

Fonte - Acervo do autor, 2019.

Figura 103 – Tratamento dado por particular, impermeabilizando a área ao redor de raiz aflorante no tampo do passeio.

Figura 104 – Tratamento dado por particular, eliminando a área permeável ao redor da base do tronco com pavimento em laje de pedra.

Figura 105 – Tratamento dado por particular, com criação de área permeável gramada ao redor da base do tronco.

Fonte – Acervo do autor, 2019.

Figura 106 – Tratamento dado por estabelecimento educacional, com criação de cordão em volta da área permeável e caiação do tronco da árvore em desacordo com o Código de Posturas.

Figura 107 - Indivíduo arbóreo cujas raízes aflorantes romperam o calçamento do passeio, criando sua própria área permeável e dificultando a passagem de transeuntes.

Figura 108 – Tratamento dado pelo Poder Público, com criação de área permeável pela abertura do tampo com maior dimensão, protegendo-se esta área com elemento em concreto intertravado.

Fonte - Acervo do autor, 2019.

Figura 109 – Tratamento dado pelo Poder Público sem a reserva de qualquer área permeável em volta do troco do indivíduo arbóreo.

Figura 110 – Tratamento dado por particular, criando uma caixa ao redor do tronco do indivíduo arbóreo.

Figura 111 – Tratamento dado por instituição, criando uma caixa ao redor do tronco do indivíduo arbóreo.

Figura 112 – Tratamento dado por particular, criando uma caixa ao redor do tronco do indivíduo arbóreo.

Fonte – Acervo do autor, 2019.

Muitas vezes não se deixa qualquer área impermeável ao redor da área da raiz da muda ou do exemplar já adulto. Em alguns casos são construídos cordões e caixas que com o tempo podem causar problemas ao desenvolvimento do tronco, com a criação de uma área úmida ao redor da base do tronco, que pode provocar o apodrecimento da base do tronco do indivíduo arbóreo. As raízes podem crescer e ocupar essa área, acabando por destruir a oposição que encontram ao seu crescimento. As gaiolas, embora em desuso pela perda da utilidade, por vezes, ainda, é utilizada para proteger a muda de depredações, mas, com o tempo, com o crescimento do tronco, podem acabar encravada nele, causando danos e mutilações.

Outra consequência foi a criação dos canteiros centrais nas avenidas para separar a pista carroçável da área de plantio das árvores, como se pode verificar nas figuras 113 e 114, a seguir:

Figura 113 – Trecho da avenida do Brasil, na década de 1920, com o espaço entre a fileira de árvores e a fileira de palmeiras, criando um espaço de fruição de acesso às edificações e a marcação do espaço de circulação à praça da Liberdade, anunciada pela imponência das palmeiras (notar o poste da rede elétrica no eixo da avenida).

Fonte - Coleção Otávio Dias Filho.

Figura 114 – Trecho da avenida do Brasil, em 2019, com a incorporação das árvores à largura dos passeios laterais, e a criação de canteiros, com a segregação dos espaços para pedestres e veículos, criando-se quatro pistas de trânsito de veículos motorizados, perdendo-se a relação de espaço de fruição de pedestres, transformados em transeuntes em trânsito de passagem eles mesmos.

Fonte - Acervo do autor, 2019.

Na realidade todas essas medidas tinham a finalidade de liberar o trânsito da pista carroçável para os veículos e segregar os demais fluxos. Belo Horizonte era conhecida como uma cidade difícil de nela dirigir devido às árvores e aos postes no eixo das pistas -um terror para os aspirantes a obter carteira de motorista, como corria em comentário comum à época-.

Nestas figuras, cabe ainda observar as transformações nas proporções entre as vias, as edificações e a arborização, não a princípio, mas ao longo do tempo, foram se tornando mais

conformes os ideais *haussmannianos*. Na década de 1920, com a ocupação da área conhecida como *Funcionários*, as edificações que não estavam obrigadas a seguir um gabarito volumétrico desaparecem por trás da massa vegetal formada com a perspectiva do renque de árvores e palmeiras, prevalecendo, visualmente, a dimensão da largura da via. Atualmente, a avenida já em sua segunda e terceira geração de edificações, apresenta várias edificações residenciais, de comércio e serviço que preenchem os gabaritos construtivos máximos em vigor na época de suas construções, devido à valorização imobiliária, e, como consequência, tem-se a formação de planos verticais de cada lado da via e a formação de três planos de perspectiva – o do traçado da via, o da arborização e o do topo das edificações.

A mesma situação se verifica na figura 115 apresentada em contraposição à situação verificada no local na década de 1920, referindo-se à situação apresentada anteriormente na figura 85, para trecho da avenida Cristóvão Colombo, na confluência com a rua de Alagoas. Embora se verifique a substituição de duas fileiras centrais de árvores, que anteriormente serviam para a marcação do desenvolvimento de uma linha de bondes, por um canteiro central, em atendimento às necessidades de trânsito, verifica-se, de modo análogo, que com a alteração do padrão viário no local, e em decorrência de demandas do mercado imobiliário acha-se realçada a criação de três planos de perspectiva para o trecho e, embora o gabarito utilizado exceda, em muito, o preconizado na Paris de Haussmann, mais se tem aproximada a imagem do local a considerada no conceito do boulevard.

Figura 115 – Vista de trecho da avenida Cristóvão Colombo, esquina com a rua de Alagoas, em 2009. Fonte – Google Maps. Imagem 2009, disponível em: https://www.google.co.uk/maps/@-19.9366921,-43.9365039,3a,75y,330.11h,97.8t/data=!3m7!1e1!3m5!1sI8ckK1qMQY-18h0sJKXdmw!2e0!5s20090701T000000!7i16384!8i8192https://www.google.co.uk/maps/@-19.9366921,-43.9365039,3a,75y,330.11h,97.8t/data=!3m7!1e1!3m5!1sI8ckK1qMQY-18h0sJKXdmw!2e0!5s20090701T000000!7i16384!8i8192. Acesso em 14 maio 2020.

Após a I Guerra Mundial, Belo Horizonte consolidou-se como centro administrativo estadual, principal polo comercial e cultural de Minas, além de incipiente centro industrial de produção de bens de consumo não duráveis. São diversos os fatores por trás desse novo papel assumido pela capital, com destaque para a expansão da rede viária e ferroviária, que articulou a cidade a várias regiões do estado, a instalação de siderúrgicas no entorno, para a criação da Universidade de Minas Gerais, em 7 de setembro de 1927, e para a ampliação da rede hospitalar e das redes pública e privada de ensino (SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1986).

Não obstante essas melhorias, a situação financeira do município continuava dependente do governo estadual e mais uma vez foi retomada a privatização da provisão do serviço de bondes e manutenção das vias públicas entre 1929 e 1940. Para a prestação dos serviços de eletricidade esse período foi maior, prolongando-se até a década de 1960 (PAULA; MONTE-MÓR, 2001).

Foram raras as intervenções do poder público para a criação de jardins ou praças. Os novos loteamentos estavam sujeitos a reservas de área desse tipo, que, eventualmente, os empresários doavam à Cúria Metropolitana com a construção de uma igreja dedicada ao santo de devoção familiar, ficando a área restante para a composição paisagística, muitas vezes recebendo plantios e recebendo o uso de uma praça de bairro, ou eram esses espaços deixados desocupados para serem eventualmente apropriados pela prefeitura com algum equipamento, *inclusive* praça, ou eram, eventualmente, invadidos. As Zonas Suburbanas e ex Colônias não apresentavam equipamentos originalmente, e, muito raramente, das divisões de seus lotes originou alguma área pública, das quais muito pouco se destinou à praça. As Zonas Urbanas tinham seus equipamentos já definidos na Planta Geral da Cidade de Minas que, como já visto, não foi implementada integralmente, com a redução das áreas das praças. Um raro caso se deu com a praça originalmente denominada 14 de Setembro, que permanecia sem ser implantada nos idos de 1929. Desde o princípio ela teve uma característica *sui generis*, uma vez que foi uma das poucas formas circulares utilizadas[91] na Planta Geral -e a única que restou enquanto espaço configurado-, um ecoar da Place de L'Étoile (atual Place Charles de Gaulle – Étoile), do Plano Haussmann, vide figura 116, a seguir:

[91] Embora na construção de conjuntos de quarteirões radioconcêntricos nota-se a utilização do círculo auxiliar na construção do desenho, o que se verá mais adiante.

Figura 116 – Praça Charles de Gaulle – Étoile, em Paris.
Fonte – Sítio internet *Hip Postcard*. Disponível em: https://www.hippostcard.com/listing/france-paris-larc-de-triomphe-place-charles-de-gaulle-letoile-voitures-cars/8592778. Acesso em 15 out. 2019.

Essa distinção na forma parece ter feito com que ela ficasse aguardando até o momento certo que a função correta pudesse lhe ser atribuída, mais uma vez em decorrência da utilização das ruas e boulevares, cada vez mais intensa, por veículos que as percorrem em maior velocidade. "Novos elementos urbanos surgem para compor um novo repertório de signos, a praça assume formas diferentes adequando-se a estes novos signos: praças, *carrefours* e *rond-points*" (FRADE, 2011. p. 46). E assim entre as avenidas do Amazonas, Olegário Maciel (ex São Francisco), Bias Fortes (ex Cristóvão Colombo) e Augusto de Lima (ex Paraopeba) surge a Praça Raul Soares, cujo projeto é de autoria do arquiteto Érico de Paula, no qual ele utilizou elementos geométricos nas calçadas portuguesas, que fazem referência à cultura marajoara e ao estilo *art déco*, então em voga. Os trabalhos de construção foram iniciados em 1929, tendo sido a praça inaugurada em 3 de setembro de 1936, com a abertura do II Congresso Eucarístico Nacional. Não se tem notícia do autor do projeto paisagístico original, caracterizado pela rígida distribuição axial, centralizada em uma fonte luminosa, pela simetria enfatizada pelas moitas esféricas de topiaria e pelas perspectivas grandiosas (INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS, 2019), conforme figura 117, a seguir:

Figura 117 – Praça Raul Soares, com a visualização do traçado do projeto de Érico de Paula, de 1929.
Fonte: Sítio internet *Pinterest*. Disponível em: https://www.instagram.com/p/8dGxcGMG5n/. Acesso em: 15 out. 2019.

Nas figuras 118 e 119 apresentam-se duas imagens das plantas cadastrais municipais com a representação desta praça:

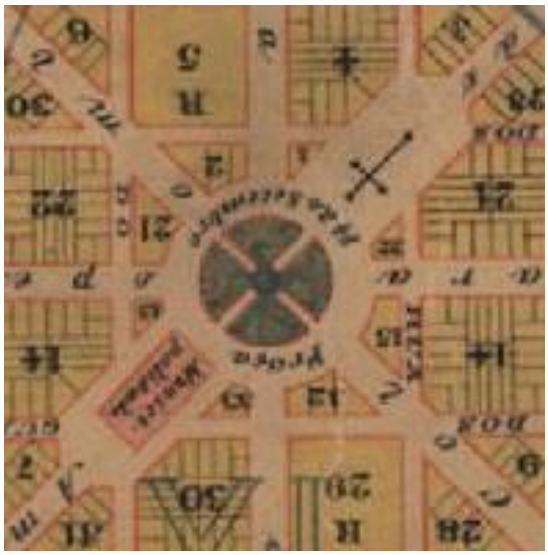


Figura 118 – Projeto Praça XIV de Setembro.
Fonte: Acervo do autor, fotografia do original da planta existente no Salão Nobre da Prefeitura de Belo Horizonte, 2008.

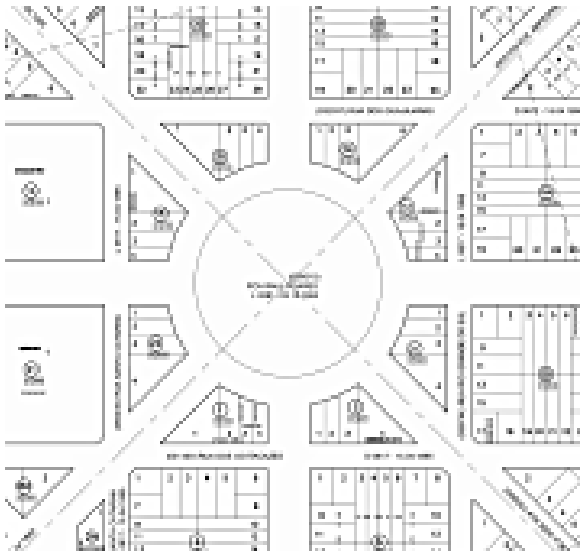


Figura 119 – Praça Raul Soares.
Fonte – Planta CP 020-024-M, elaborada sobre a Planta Geral da Cidade de Minas, versão em uso para efeitos de parcelamento do solo na Prefeitura de Belo Horizonte.

A Praça 14 de Setembro era constituída de uma porção circular e duas outras áreas, nas diagonais, para igreja e para a sede da Municipalidade – a Prefeitura-, tendo restado apenas a porção circular para a implantação do projeto da Praça Raul Soares.

No início da década de 1940, em função de obras com a intenção de dar maior fluidez e conectividade às vias da capital, é realizado o prolongamento da avenida do Amazonas, rompendo o traçado da XII Seção Urbana, avançando sobre os bairros Carlos Prates, Nova Granada, Jardim América, para criar uma ligação direta com Contagem, cujo Distrito Industrial se achava em fase de implantação. Com isso a praça cujo projeto figura na Planta Geral da Cidade de Belo Horizonte de 1929 passa para os anais das áreas públicas não implementadas.

Não só se observa aqui a exclusão de um espaço público, mas a degeneração do conceito do significado do termo *praça*. Ela que seria um espaço notável na cidade, *um espaço na confluência de vias que permite o encontro e o convívio dos cidadãos e direciona o fluxo de veículos*, com toda política de incentivo ao uso de veículos particulares e a segregação dos espaços das vias para o tráfego deles, acabou podendo assumir a ideia de *um espaço na confluência de vias que direciona o fluxo de veículos,* com a criação das praças em rotatória, os já citados *carrefours* e *rond-points*, e acabou podendo significar apenas *uma confluência de vias que direciona o fluxo de veículos*, sem qualquer espaço para fruição do pedestre ou para a criação de um espaço para abrigar feições e elementos naturais. Na melhor das hipóteses, como coloca Gehl (2015. p. 73), "algumas praças servem apenas como cruzamento de pedestres de um lado para outro", e continua ele a contrapor esta acepção à ideia primeira do termo ao discorrer que: "enquanto outras combinavam a oportunidade de caminhar com a permanência, experiências e conforto". Quando da elaboração da Planta Geral da Cidade de Minas temos de ter em conta que a maior parte das pessoas se deslocava ou a pé, desenvolvendo cerca de 5 (cinco) a 7 km/h (sete quilômetros por hora), ou em veículos de tração animal, desenvolvendo de 15 (quinze) a 20 km/h (vinte quilômetros por hora). Neste padrão os cruzamentos não constituíam pontos de grande conflito para o trânsito, já que as velocidades permitiam as pessoas ou condutores observarem os demais transeuntes a uma distância segura, podendo, inclusive, distingui-los e reconhecer amigos e conhecidos para poder parar e ter um momento de convívio e serependidade – assim, a existência de muitas ruas confluindo para um ponto, como é comum na planta, incitava o encontro de mais pessoas. Com a intensificação do uso de veículos automotores, a simples confluência de vias, sem qualquer espaço que caracterize uma área de permanência de pedestres e nem de demarcação para a circulação de veículos em seu redor passou a ser considerada uma *praça*. No entanto, tendo em vista a maior velocidade desenvolvida pelos veículos, a confluência de várias vias passou a constituir um conflito e, com isso, algumas ruas passaram a ter seu fluxo interrompido, criando-se os *quarteirões fechados*, de modo a mitigar esse conflito com foco no fluxo de veículos – com a justificativa de criação

de mais áreas para o trânsito seguro de pedestres.

Uma confluência de vias pode ser um ponto relevante para a legibilidade dos espaços da cidade, em abordagens clássicas da caracterização da paisagem urbana:

> Cruzamentos são pontos focais estratégicos de uma cidade através dos quais o observador pode entrar e constituem intensivos focos para os quais ele se desloca. Podem ser essencialmente junções, locais de interrupção num transporte, um entrecruzar ou convergir de vias, momentos de mudança de uma estrutura em outra. Os cruzamentos podem, também, ser simples concentrações que se revestem de importância por serem a condensação de alguns hábitos ou pelo seu caráter físico, tais como a esquina de uma rua ou um largo rodeado de outros elementos. Alguns destes nós de concentração são o foco ou o "resumo" de um bairro. É destes nós que sua influência se irradia muitas vezes, tornando, por vezes, um cruzamento um símbolo de um bairro. Podem, por isto, chamar-se de "centros". Muitos destes nós partilham da natureza tanto das junções quanto das concentrações. O conceito de cruzamento está relacionado com o de via, pois os cruzamentos são típicas convergências de vias (LYNCH, 1973. p 58-59).

O que se acha colocado em abordagens como esta, é que cruzamentos podem ser elementos marcantes na paisagem urbana, desde que *condensem alguns hábitos ou tenham um caráter que os distingam dos demais*. No caso, com a eliminação da praça houve exatamente a atenuação do foco que o cruzamento poderia ter. O fato de ser composto por vias de grande circulação e estar no início de um aclive do terreno faz com que esse trânsito tenda a ser de passagem e rápido, com mudanças de marchas, pouco deixando para a fruição do espaço ou para a concentração de atividades ao seu redor. Com isso este espaço não torna um espaço marcante no local, não sendo percebido como uma praça.

Ironia das ironias, o cruzamento das avenidas Amazonas e Barbacena e das ruas Bernardo Guimarães e Ouro Preto, no local que seria um dos extremos da praça planejada em 1929, em 13 de outubro de 1964, pelo Decreto nº 1.236 (BELO HORIZONTE, 1964) recebeu o nome de José Miguel Arges, um menino que era conhecido sob o apelido de Zuza e que fora fatalmente atropelado em 29 de fevereiro daquele ano, naquele mesmo trecho da avenida do Amazonas que havia sido aberto pelas obras de prolongamento da avenida. No Decreto consta que "a denominação desse logradouro deverá traduzir uma homenagem do Executivo às crianças de Belo Horizonte, cujos sentimentos de bondade e pureza têm em José Miguel Arges um símbolo digno de ser recordado" (BELO HORIZONTE, 1964). Ou seja, o mesmo poder público que assumiu o movimento que culminou com a segregação de espaços nas vias, criando áreas para a maior rapidez e segurança na circulação de veículos, com o efeito colateral de acidentes e fatalidades como estas, dá o nome de uma das vítimas dessa abordagem a uma área para a

preferencial circulação de veículos. Foi a pureza do ser que fez com que ele não percebesse o perigo que estava sujeito ao adentrar o espaço dos veículos.

Todavia, a homenagem passa desapercebida ao cidadão quer esteja a pé ou motorizado, uma vez que a falta da relevância do cruzamento quando comparado a tantos outros, faz com que a praça não adquira uma identidade e, assim, a denominação não é conhecida. Nem mesmo há placas de denominação de logradouros que façam referência à praça, uma vez que não existem bens imóveis que tenham frente para as confluências das vias, não gerando uma situação de endereçamento. A *praça* se originou de uma concentração de objetos móveis, não de imóveis com poder de atração de transeuntes. Na figura 120, tem-se uma vista do local.

Figura 120 – Vista da Praça José Miguel Arges, em 1945, já caracterizada como a confluência da Avenida do Amazonas, após o prolongamento dela, da Avenida de Barbacena, da rua de Ouro Preto e da rua Bernardo Guimarães, localizada na linha tracejada.
Fonte: Blog Exercício da Profissão. Disponível em: https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&id=284ACB80D5CA40C5254BCF6ADD77E3284F3C1997&thid=OIP.ys-pX_nCaf2GJmYXZ-3-ugHaFj&mediaurl=http%3A%2F%2F3.bp.blogspot.com%2F-d66HVajioU8%2FUJAa_rTg5dI%2FAAAAAAAAKJk%2FhBZeZEleVIw%2Fs1600%2FSanto%2BAgostinho%2Be%2BBarro%2BPreto%2B-%2BGalo%2Be%2BCruzeiro.jpg&exph=1200&expw=1600&q=belo+horizonte+1929&selectedindex=355&ajaxhist=0&vt=0&eim=0,1,3,4,6,8,10. Acesso em 16 jan. 2020.

Com quase quatro décadas de existência, Belo Horizonte ocupava mais de trinta milhões de metros quadrados além do previsto em seu plano original, o que fez com que o poder público

tomasse as primeiras e mais importantes medidas de planejamento desde o plano original, com a criação da *Comissão Técnica Consultiva* da cidade em 1934, composta por Luiz Signorelli, Ângelo Murgel, Fábio Vieira e Lincoln Continentino, com a responsabilidade de estudar um plano regulador (BAHIA, 2014) para a criação de uma base infraestrutural para o desenvolvimento industrial considerando quatro eixos: engenharia, arquitetura e urbanismo, higiene industrial e comércio (CASTRIOTA; PASSOS, 1998). Este plano não fugiu ao estigma de nunca ser implementado totalmente, porém o que havia sido proposto, no conjunto, marcou:

> [...] as administrações de Octacílio Negrão Lima, Oswaldo Araújo e Juscelino Kubistchek, entre 1935 e 1951: a execução de algumas radiais propostas, como o prolongamento das avenidas Amazonas e Afonso Pena; alongamento da Tocantins, atual Assis Chateaubriand, abertura das avenidas sanitárias Pedro I, posteriormente Antônio Carlos, Pedro II, Silviano Brandão, Tereza Cristina e Francisco Sá, a canalização do ribeirão Arrudas em toda zona urbana, com a execução de emissário de esgotos em trecho de uma das margens; e a urbanização da Cidade Jardim e da Pampulha, dentro da concepção de 'cidade-jardim'." (GUSTIN; ARAÚJO; CAMPOS, 1996. p. 28).

Este retorno do planejamento urbano se deu juntamente com dois outros aspectos que vão redefinir o perfil da cidade - a verticalização e a industrialização – mas que não serão capazes de reverter a *hipercentralização* e a continuidade da oferta de benefícios aos grandes latifundiários urbanos, servindo de um instrumento auxiliar dos interesses do mercado (PAULA; MONTE-MÓR, 2001).

As maiores mudanças no contexto urbano foram verificadas a partir dos anos 1930, quando se intensifica a ocupação da zona suburbana e se preenchem seus vazios com a subdivisão dos lotes em parcelamentos informais, sendo que na década seguinte o processo que se verifica é outro: o da verticalização da área central, alterando substancialmente seu panorama com a introdução dos arranha-céus entendidos como símbolos de modernidade e progresso, imprimindo ao centro o "caráter monumental" (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2014. p. 8.). Mesmo isso não modificou a imagem que se tinha da capital, ao contrário, a mudança parece tê-la reforçada:

> A profusão de arranha-céus na área central, as grandes avenidas arborizadas, o asfaltamento do sistema viário principal, as muitas linhas de bonde que ligavam o centro e os bairros, mesmo os mais distantes, as cidades-satélites em expansão, enfim, o pós-guerra dourou Belo Horizonte, conferindo-lhe modernidade e dela fazendo a *Cidade Jardim* (MONTE-MÓR, 1994. p. 21).

Mais uma vez a modernidade e o progresso foram introduzidos a partir da abordagem técnica, com o avanço das tecnologias de construção civil que permitiu a inserção de uma quantidade,

cada vez maior, de andares nas edificações, tanto acima, quanto abaixo do solo, permitindo que o lote abrigasse uma área muito maior que aquela correspondente à sua extensão territorial em solo natural, com a criação artificial de áreas adicionais sob a forma de unidades autônomas horizontais, propiciando o surgimento do modelo de construção vertical, tão intensamente utilizado a ponto de se caracterizar como um novo padrão de cidade (MONTEIRO; SILVEIRA, 2002).

Com a retomada de investimentos pelo município a população em 1935 atingiu a cifra de 115.000 hab. (cento e quinze mil habitantes), quase o triplo de 1920, tendo havido a ampliação do consumo, do comércio e dos serviços. As indústrias, em expansão, instalaram-se no centro e ao longo do vale do Arrudas. Apesar da estagnação dos núcleos históricos de Venda Nova e do Barreiro, a cidade cresceu da periferia para o centro. Vilas operárias foram edificadas nos bairros Calafate e Carlos Prates. Serviços de saúde e instalações militares se consolidaram em Santa Efigênia e Santa Tereza (MACHADO, 2000).

Controlar o processo de subdivisão dos quarteirões em lotes não era suficiente. Quarteirões estavam sendo subdivididos em outros com criação de vias entre eles, para o que o Poder Público teria de prover com infraestrutura, implicando em maior ônus ao erário público e causando mais problemas ao planejamento da extensão da infraestrutura de um modo que pudesse ser mais racional e organizado, e não apenas fosse responsivo a uma necessidade imposta. Ao regulamento de edificações de 1930 segue-se o regulamento de abertura de ruas e logradouros públicos e o loteamento de terrenos, o Decreto nº. 54 de 1935, impondo, num paralelo ao procedimento aplicável às edificações, que "a abertura de ruas, estradas e outros logradouros públicos e o loteamento dos terrenos marginais para a constituição de vilas e arrabaldes depende de licença prévia da Prefeitura, observados os preceitos estabelecidos" nele mesmo[92] (BELO HORIZONTE, 1935). Este foi um instrumento inovador em vários aspectos, tendo estipulado obrigações ao empreendedor e a possibilidade da Prefeitura intervir caso o projeto aprovado não estivesse sendo devidamente executado, conforme o estipulado no art. 7º:

> Art. 7º - Estando a planta em condições de ser aprovada, o proprietário será convidado a assinar na Prefeitura um termo no qual, além das outras clausulas, se estipulará o seguinte:
> I - A terraplenagem, pavimentação e obras complementares, das ruas e praças, serão feitas pelo proprietário, de uma só vez ou por partes, à medida que for contratando a venda dos lotes, podendo a Prefeitura se encarregar do serviço,

[92] Art. 1°, do Decreto nº. 54, de 4 de novembro de 1935.

> mediante, neste caso, depósito prévio da importância do respectivo orçamento.
>
> II - O proprietário não poderá dar nenhuma escritura de lote antes de concluídas as obras acima e cumpridas as demais obrigações impostas por este decreto, ou assumidas no termo.
> III - Assumirá o compromisso de mencionar em todas as promessas de venda a data e o número do decreto de aprovação da planta e as obrigações a seu cargo, fazendo igual menção em todos os seus anúncios, sem comentários que possam induzir em erro os pretendentes de lotes.
> IV - A infração do estabelecido no n. II, acima, dará à Prefeitura o direito de fazer as obras ali previstas por conta do proprietário, cobrando-lhe por ação executiva o custo das mesmas, sem prejuízo da multa que lhe for imposta.
> V - Instituição do foro de Belo Horizonte para as execuções a que o proprietário ficar sujeito por violação do termo ou deste decreto (BELO HORIZONTE, 1935).

Em 1948 este artigo vai ser complementado, deixando clara ser a aprovação do Executivo provisória, concedida a título precário, a ser confirmada após a execução do loteamento, o que, além de preservar o Poder Público e dar a transparência para o adquirente de lotes que está se negociando uma parcela aprovada, permitia que fossem corrigidas situações verificadas no momento da implantação do loteamento, antecipando o instrumento do *as built*, passando o art. 7º a vigorar como:

> Art. 7º - Estando a planta de loteamento em condições de ser aprovada, a Prefeitura expedirá autorização ao proprietário para executar os serviços de terraplenagem e pavimentação dos logradouros e, somente depois de executados esses serviços poderá verificar-se a aprovação definitiva (BELO HORIZONTE, 1948a).

Um desses padrões de maior relevância foi o que tratou das áreas públicas de comunicação e fruição, conforme o art. 12:

> Art. 12 - O espaço tomado pelas ruas, avenidas e outras comunicações não poderá ser inferior a vinte por cento da área total do terreno, devendo, além disso, ser destinada para praças e jardins uma superfície correspondente a pelo menos oito por cento daquela área. No cálculo da porcentagem para ruas será computada a área das vias porventura já existentes (BELO HORIZONTE, 1935).

Assim, do terreno total a ser parcelado, no mínimo 20% (vinte por cento) de sua extensão deveria ser destinado a abertura de vias e áreas de comunicação, dos quais, no mínimo 8% (oito por cento) seriam destinados a praças e jardins.

Essa foi uma determinação bastante importante, pois para a zona suburbana não haviam sido previstas áreas que tais, uma vez que se imaginava que seria preservada metade da extensão dos lotes arborizada, não sendo necessária a reserva de áreas públicas para praças e jardins. Com a não verificação do cumprimento das disposições anteriores de padrões de tamanho de lotes, com a criação de partes era necessária essa correção, mesmo que tendo surgido um tanto tardiamente.

Alguns exemplos dos resultados desta determinação, no entanto, podem ser percebidos, como no caso apresentado nas figuras 121 e 122, a seguir:

Figura 121 – Vista aérea da Praça Lia Salgado na confluência das ruas Prof. Estêvão Pinto e Araçuaí, na VI Seção Suburbana, bairro Serra.
Fonte – Google Maps. Imagem disponível em: https://www.google.com.br/maps/@-19.9440017,-43.9210279,513m/data=!3m1!1e3. Acesso em 14 out. 2019.

Figura 122 – Vista da Praça Lia Salgado, a partir da esquina das ruas Prof. Estêvão Pinto e Araçuaí.
Fonte – Google Maps. Imagem 2018, disponível em: https://www.google.com.br/maps/@-19.944308,-43.9210028,3a,75y,118.18h,95.76t/data=!3m6!1e1!3m4!1s-yKrTF_SZBIxA2LZXe3noQ!2e0!7i13312!8i6656. Acesso em: 14 out. 2019.

Foram também estabelecidos padrões para largura para as vias a serem implantadas, numa tentativa de se criar opções de vias de circulação mais largas que aquelas de largura de 14,00 m (quatorze metros) previstas originariamente, para as Seções Suburbanas, e se poder estendê-las para as demais áreas além das ex Colônias, segundo o tipo de uso dos lotes lindeiros e o volume de tráfego da via:

> Art. 13 - Para os efeitos deste decreto ficam as ruas classificadas em:
> a) residenciais - com nove a doze metros de largura;
> b) secundárias - com doze a dezoito metros;
> c) principais - com dezoito a vinte e cinco metros;
> d) avenidas - com mais de vinte e cinco metros de largura BELO HORIZONTE, 1935).

É neste Decreto, no seu art. 21, que são estabelecidos dois padrões de dimensionamento de lotes

que vieram a ser amplamente utilizados no município: o lote urbano e suburbano de 360 m² (trezentos e sessenta metros quadrados) apresentando a testada de 12 m (doze metros e a profundidade de 30 m (trinta metros), e o lote rural de 525 m² (quinhentos e vinte e cinco metros quadrados), apresentando a testada de 15 m (quinze metros) e a profundidade de 35 m (trinta e cinco metros). Também é deste artigo a estipulação do tamanho máximo de quarteirões. Os quarteirões de bairros residenciais teriam dimensões máximas de 60 (sessenta) x 200 m² (duzentos metros quadrados), e os que deveriam abrigar edificações industriais, teriam, doravante, 100 (cem) x 250 m² (duzentos e cinquenta metros quadrados). Esses padrões passaram a ordenar formação da paisagem urbana dos novos loteamentos que surgiram, oficialmente e mesmo a de muitos dos que foram implementados clandestinamente já tendo em vista a possibilidade de uma futura regularização, o que permitiu que a arborização fosse mais difundida, pois havia área nos logradouros assim originados a permitir plantios.

O Decreto trata ainda de questões pontuais, ou as quais se procurava regularizar ou implementar. É o caso que se apresenta sobre áreas de jardins particulares, referida no art. 22:

> Art. 22 - É permitida a formação de espaços livres, gramados ou ajardinados, no interior dos quarteirões, para uso de todos ou de partes dos respectivos moradores, contanto que tenham entradas adequadas e que permaneçam fechadas durante a noite. A Prefeitura estabelecerá as regras a observar no uso dessas áreas, reservando o direito de vedá-las definitivamente quando julgar conveniente. Essas áreas não serão incluídas na porcentagem exigida pelo artigo 12 (BELO HORIZONTE, 1935).

Deste tipo de área parece não terem restado muito exemplos. De novo, na VI Seção Suburbana temos dois resquícios, que, atualmente, constituem as ruas Dona Cecília e Américo Scotti, e que eram áreas de servidão de redes de drenagem e de passagem dos córregos Mangabeiras e da Serra que se situavam entre fundos de lotes. Elas eram acessíveis apenas pelas divisas de fundos dos lotes que faziam limite com elas e eram utilizadas como extensão dos fundos dos lotes. Com o tempo elas foram subdivididas com gradeamento acompanhando o prolongamento das divisas laterais dos lotes limítrofes, promovendo a individualização da utilização de porções diferentes dessa área por lotes diferentes, como se mostra nas figuras 123, 124 e 125, a seguir:

Figura 123 – Vista aérea das ruas Dona Cecília e Américo Scotti, entre as ruas Monte Alegre e Palmira com as vias implementadas onde havia áreas de uso comum dos proprietários de terrenos lindeiros aos respectivos fundos.
Fonte – Google Maps. Imagem disponível em: https://www.google.com.br/maps/@-19.9372556,-43.9224172,527m/data=!3m1!1e3. Acesso em 14 de out. 2019.

Figura 124 – Terreno sobre o qual veio a se implantar a Rua Américo Scotti, visto da rua Monte Alegre, com separações na extensão das diversas unidades – indicadas pelas setas- que fazem fundo para eles e com o uso caracterizado para cada imóvel.
Fonte – Google Maps. Imagem de 2009 disponível em: https://www.google.com.br/maps/@-19.9353986,-43.923088,3a,75y,127.67h,81.94t/data=!3m6!1e1!3m4!1sFiNwZK1wMYh_jDE1bFlWcg!2e0!7i13312!8i6656. Acesso em 14 out. 2019.

Figura 125 – Rua Américo Scotti, vista da rua Monte Alegre, cuja implantação não implicou em desapropriações das parcelas de terreno vizinhas por constituir uma parcela em separado, não tendo nenhum imóvel frente para ela, até então.
Fonte – Google Maps. Imagem de 2018 disponível em: https://www.google.com.br/maps/@-19.9353988,-43.9230924,3a,60y,127.67h,81.94t/data=!3m6!1e1!3m4!1s4-vJs8yF9u93k_ABu22JWw!2e0!7i13312!8i6656. Acesso em 14 out. 2019.

Na figura 124 a porção da parte ajardinada, limítrofe à rua Monte Alegre e ao lote lindeiro a esta via foi utilizada como extensão da área de estacionamento e manobra do prédio que se

soergue neste lote. Os constantes problemas de escoamento d'água por entre estas ruas, com o aumento da impermeabilização da área à jusante, cada vez mais ocupada, provocou na primeira década de 2000, o desmoronamento de trecho da rua Monte Alegre, criando uma situação de risco para as edificações lindeiras, tendo sido feita a canalização da drenagem da rua Américo Scotti e aberta a rua. Mais uma vez a solução encontrada, como tem sido norma na evolução da cidade, foi realizar o tamponamento do córrego – a permanência do modelo *tout à l'égout*-.

Porquanto estes exemplos possam indicar a utilização do retrocitado art. 22, na realidade ele parece indicar a contemporaneidade do legislador a alguns experimentos urbanísticos que vinham sendo realizado na Europa no período que antecedeu a II Guerra Mundial, durante o qual um sistema similar foi implementado em Viena, Áustria (DE MARCO, 2012), como se verifica nas figuras 126 e 127, a seguir:

Figuras 126 e 127 – Exemplos de áreas comuns internas a quarteirões em Viena.
Fonte – Aplicativo *Google Earth*. Disponível em: www.googleearth.com. Acesso em: 13 nov. 2012.

A realização de uma experiência nestes moldes parece ter tido que aguardar o momento certo para se dar. No início da década de 1980 um projeto de parcelamento do solo proposto para parte do terreno da Fazenda do Cercado, em localização bem próxima à III Seção Suburbana, aprovado na planta CP 255-002-M[93] relativa ao bairro Estoril, considerando lotes com extensões territoriais entre 500 m² (quinhentos metros quadrados) e 1.100 m² (mil e cem metros quadrados), recuperando um modelo de parcelamento mais típico da Zona Suburbana, do modo como fora originariamente concebida, implicou na utilização do dispositivo previsto no art. 22, do Decreto nº. 54/1935 (BELO HORIZONTE, 1935). O projeto apresentou duas grandes

[93] Embora já estivesse em vigor a Lei nº 2.662/1976 (BELO HORIZONTE, 1976), o processo já vinha sendo analisado desde antes de 1976 tendo a aprovação considerado os parâmetros vigentes na data de protocolo do processo.

inovações: i- a criação de *áreas verdes* ao longo do desenvolvimento da avenida Raja Gabaglia, em passeios com a largura de 10,00 m (dez metros), no espigão que aí se eleva, para absorção da água pluvial que nele cai diretamente, tentando reduzir o volume que nele se divide e escorre pela encosta; e, ii- a provisão de áreas internas aos quarteirões identificadas como áreas de equipamentos privados –*áreas verdes*- para a preservação da drenagem e de cursos d'água existentes, tendo a projeto considerado acesso de serviço a elas, tanto pelos fundos dos lotes quanto por dois outros pontos das testadas dos quarteirões (DE MARCO, 2012), como se pode observar na figura 128, nas áreas representadas em verde claro, para a avenida, e em verde escuro, para as áreas internas aos quarteirões.

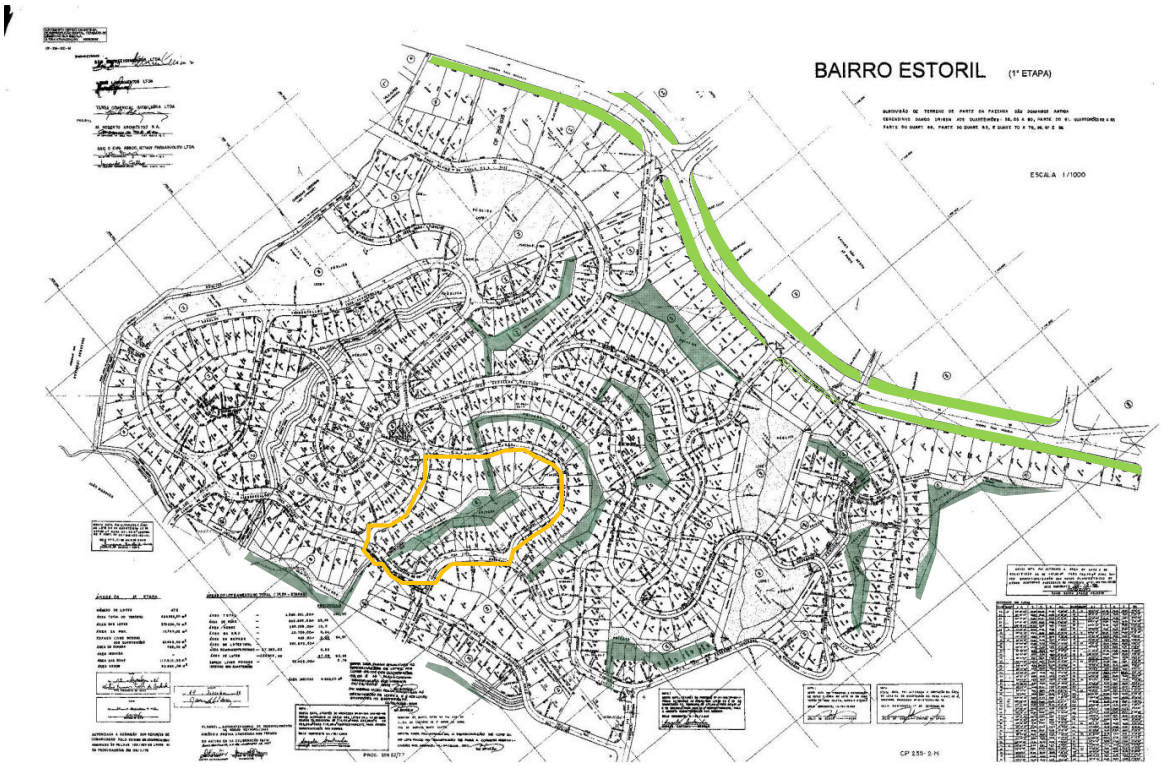


Figura 128 – Planta CP 255-002-M de parcelamento do solo de parte do bairro Estoril com indicação, em verde claro das áreas verdes lindeiras à avenida Raja Gabaglia e, em verde escuro das áreas de equipamento privado internas a quarteirões.
Fonte - Elaborado pelo autor, com base no sistema Plantas On Line. Disponível em: http://portal5.pbh.gov.br/plantacp-img/255002M.pdf. Acesso em: 9 nov. 2012.

Os quarteirões lindeiros à avenida e integrantes do bairro São Bento receberam o mesmo tratamento pela planta CP 219-010-M aprovada em 1982. No entanto, estas áreas verdes lindeiras à avenida têm sido objeto de pressão e ocupadas com usos de estacionamento e carga e descarga, em apoio ao uso comercial e de serviços que nela se estabeleceu. É sempre recorrente a intenção de se promover a descaracterização destas áreas junto ao Legislativo, para incorporação delas ou à área de vias ou aos lotes a elas lindeiros, o que afrontaria a Lei Federal

de Parcelamento do Solo (BRASIL, 1979), uma vez que essas áreas foram transferidas ao patrimônio público para esta finalidade e, qualquer alteração, significa alterar o percentual legalmente exigido. Como resposta a PBH desenvolve campanhas tanto de caráter educativo quanto fiscalizatório, para resgatar a destinação delas. Uma destas ações foi realizada no ano de 2013 sob o nome de *Ação Integrada nas Áreas das Grandes Avenidas - Amar BH*, envolvendo várias secretarias do âmbito municipal, com vistas a melhoria da acessibilidade urbana e controle ambiental, propondo-se se promover a implantação das áreas verdes com o envolvimento dos proprietários dos imóveis, conforme figuras 129 e 130.

Figura 129 – Imagem da avenida Raja Gabaglia demonstrando a ocupação da área verde com uso de estacionamento de veículos. Fonte – Google Maps. Disponível em: https://www.google.com/maps/@-19.9627134,-43.9565789,3a,75y,309.64h,86.51t/data=!3m7!1e1!3m5!1s8AOow_xezOoXSONnNFK0hg!2e0!5s20120201T000000!7i13312!8i6656. Acesso 20 fev. 2013.

Figura 130 – Ilustração artística de proposta de recuperação de área verde da avenida Raja Gabaglia, segundo a ação Amar-BH. Fonte : Portal PBH. Disponível em: portalpbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?app=amarbh. Acesso em: 22 fev.2013.

A mesma abordagem de localização de áreas verdes foi utilizada na avenida Presidente Tancredo Neves, no bairro Paquetá, segundo as plantas CP 240-003-M aprovada em 1977 e CP 039-002-M aprovada em 1983, na rua Miguel Perrela e na avenida Heráclito Mourão de Miranda, no bairro do Castelo, aprovadas pelas Plantas CP 039-001-M em 1981 e CP 039-002-M aprovada em 1983, e na avenida José Cândido da Silveira, no bairro Cidade Nova, segundo a planta CP 188-003-M aprovada em 1972, este tendo sido um exemplo bem sucedido, vindo a se constituir um parque linear em 2006, conforme quadro 16.

Na figura 131, a seguir, o quarteirão 066 do bairro Estoril delimitado em amarelo na figura 128 aparece ampliado para melhor visualização da situação acima descrita. Os acessos à área de equipamento privado se fazem pelos fundos dos lotes e pelos locais indicados em vermelho, nas ruas João de Almeida e Professor Ivan Lage.

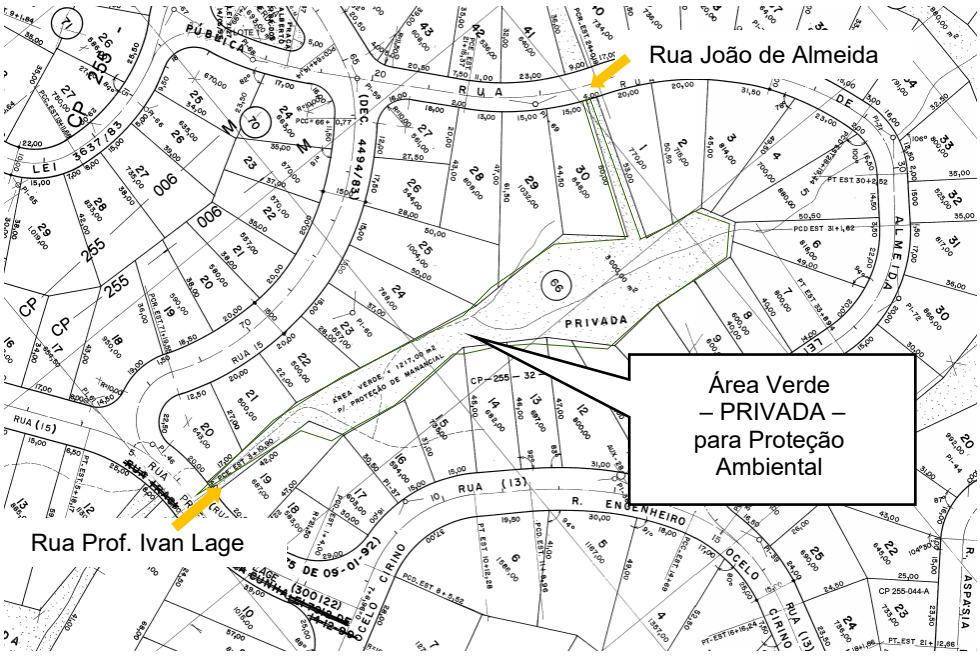


Figura 131 – Detalhe do quarteirão 066 da Planta CP 255-002-M de parcelamento do solo de parte do bairro Estoril com indicação de sua área de equipamento privado interna.
Fonte - Elaborado pelo autor com base no sistema Plantas On Line. Disponível em: http://portal5.pbh.gov.br/plantacp-img/255002M.pdf. Acesso em: 9 nov. 2012.

O que distingue esses espaços é que, embora tenham sido designados como de área de proteção, eles não foram transferidos ao patrimônio público, criando uma opção de preservação de calhas e superfície de drenagem em terreno permeável e arborizado, compartilhado por um conjunto de lotes num padrão condominial, porém sem ter sido feita a devida provisão de um instrumento cartorial jurídico administrativo para a manutenção delas. Com o tempo muitos lotes acabaram incorporando parcelas dessas *áreas verdes* aos seus domínios, mesmo sem ter os respectivos proprietários a posse delas (DE MARCO, 2012). Um detalhe desta situação pode ser visto na figura 132, a seguir.

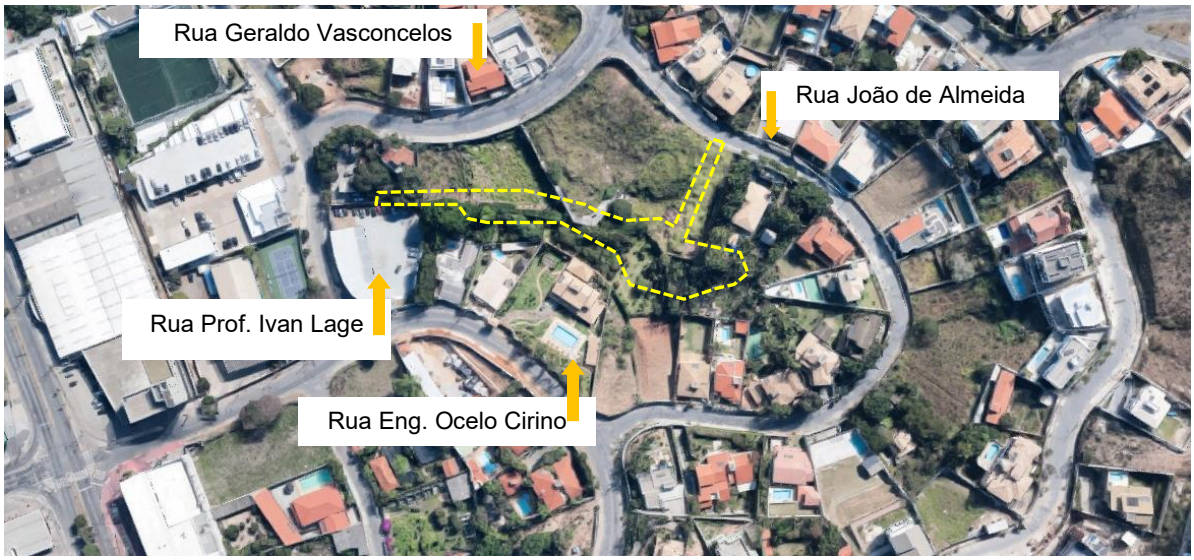


Figura 132 – Vista aérea do quarteirão 066 do bairro Estoril com a indicação das ruas que o delimitam e a indicação do limite da área de equipamento privado.
Fonte - Elaborado pelo autor com base em imagem obtida do aplicativo Google Maps. Disponível em: https://www.google.com.br/maps/place/R.+Eng.+Ocelo+Cirino+-+Estoril,+Belo+Horizonte+-+MG/@-19.9590793,-43.9614469,71a,35y,177.94h,44.21t/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xa697c025e809d9:0x9f5bb0bc619a3af9!8m2!3d-19.9605623!4d-43.9633571. Acesso em: 19 out. 2019.

Mediante esta vista verifica-se que embora o quarteirão não esteja totalmente ocupado com edificações, seus lotes já estão murados, e, por isso, é possível verificar que os acessos pelas ruas João de Almeida e Professor Ivan Lage foram incorporados aos lotes 001 e 019, respectivamente, o que pode ter sido no sentido de não se permitir acesso de terceiros à área interna do quarteirão. O que restou na sua porção central apresenta uma quantidade significativa de indivíduos arbóreos que não foram incorporados a lote algum. Ao se comparar imagens relativas a períodos diferentes nota-se ter tanto aumentado a quantidade de indivíduos arbóreos, quanto o porte deles, indício que os proprietários dos lotes lindeiros estão cuidando desta área, como é possível se observar nas figuras 133 e 134.

Figura 133 – Vista aérea da área interna ao quarteirão 066 do bairro Estoril conforme imagem de 2012 ressaltando-se duas porções desta área.

Fonte: Aplicativo Google Earth. Disponível em: www.googleearth.com. Acesso em: 28 de nov. de 2012.

Figura 134 – Vista aérea da área interna ao quarteirão 066 do bairro Estoril conforme imagem de 2019 sendo possível verificar a existência de maior cobertura vegetal nas porções delimitadas na figura anterior.
Fonte: Aplicativo Google Maps. Disponível em: https://www.google.com.br/maps/place/R.+Eng.+Ocelo+Cirino+-+Estoril,+Belo+Horizonte+-+MG/@-19.9590793,-43.9614469,71a,35y,177.94h,44.21t/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xa697c025e809d9:0x9f5bb0bc619a3af9!8m2!3d-19.9605623!4d-43.9633571. Acesso em: 19 out. 2019.

Nas elipses tracejadas em vermelho verifica-se que o porte das árvores aumentos entre 2012 e 2019, enquanto que nas elipses em amarelo, é possível observar que em 2012 estavam ocorrendo plantios na clareira central, verificando-se uma regularidade na disposição de mudas típicas de plantios planejados, sendo que em 2019, é possível perceber ter havido uma redução no espaço sem copas de árvores. Além da experiência ter provado ser possível promover a preservação não só na forma de áreas transferidas ao patrimônio público, ela demonstra que áreas particulares podem contribuir para o tratamento de questões ecossistêmicas com a melhoria da qualidade de vida da população vizinha.

Retornando ao Decreto nº. 54/1935, no que tange aos modelos já consagrados, mais uma vez, é reiterada a disposição da criação e manutenção do afastamento frontal de lotes a serem criados, e que esse afastamento seja ocupado com jardins;

> Art. 26 - Os jardins de casas recuadas poderão ficar abertos, demarcado o alinhamento por meio-fio de tijolo prensado, muro ou gradil com a altura máxima de trinta centímetros. As regras para a feitura e conservação desses jardins serão determinadas pela Prefeitura, com o direito de exigir o fechamento a todo o tempo (BELO HORIZONTE, 1935).

A questão maior de nosso interesse, porém, aparece expressa no art. 4º:

> Art. 4º Cumprindo o disposto no artigo anterior, uma das plantas será entregue ao requerente para a confecção do plano definitivo, que deverá conter, além das ruas e espaços traçados pela Prefeitura, o seguinte:
> [...]
> VIII - Gabarito das vias públicas projetadas, mostrando a largura dos passeios, da pista de rolamento, **posição da arborização**, e, se houver, da galeria de águas pluviais.

Esta obrigação de se executar a arborização vai ser estendida em 1949 pela Lei nº. 119, para os loteamentos populares, as v*ilas*, sendo que, para este caso a própria Prefeitura iria indicar e oferecer as *essências*, ou seja, as mudas (BELO HORIZONTE, 1949).

O Decreto nº. 54/1935, com seu efeito para a arborização pública assim estendido pela Lei nº 119/1946, constitui um instrumento legal da maior importância e que, de um modo ou de outro, acaba por lançar um divisor de águas, estabelecendo as diferenças entre as áreas regulares e irregulares no que se refere ao parcelamento do solo. As áreas regulares, ou seja, aquelas que se submeteram ao processo de parcelamento oficial, com sua devida aprovação, que compõem a chamada *cidade oficial* ou *cidade formal*, são aquelas dotadas de infraestrutura, inclusive a arborização urbana e áreas para a provisão de equipamentos públicos. As áreas irregulares, por sua vez, são aquelas referentes a parcelamentos implantados sem aprovação na prefeitura, a *cidade clandestina*, a *cidade ilegal*, a *cidade informal*.

Isto se deu pelo fato que, até agora, os proprietários de glebas apresentavam os projetos de parcelamento que eram licenciados pelo poder público municipal e, à medida que este poder ia implementando as vias, de modo a permitir o acesso aos lotes que se pretendia criar, o projeto ia sendo aprovado. Era o poder público que chamava para si a implantação das obras de infraestrutura, adequando-as ao seu cronograma e ficando dependente para elaboração deste cronograma dos projetos apresentados por particulares. De agora em diante cada proprietário de glebas deveria executar as obras pertinentes aos seus próprios projetos, mas isso não se deu deste modo. O Decreto nº54/1935 foi muito eficiente ao estipular padrões, o que foi entendido como a condição *sine qua non* pelos novos empreendedores de projetos de parcelamento do solo para a aprovação dos projetos. A questão da execução de obras não foi, do mesmo modo, assimilada. O que se deu na prática é que esses novos empreendedores elaboraram os projetos de novos bairros ou de complementação de bairros existentes obedecendo os padrões de dimensionamento de vias, passeios, lotes e, mesmo, reserva de áreas de praças e algumas outras áreas de uso público ou coletivo, mas não tinham a intenção de executar as obras, entendendo

ser esta, ainda, uma atividade do poder público – estas plantas passaram a ser conhecidas como *plantas particulares*.

Para eles o parâmetro normativo instituído como: "[...] Estando a planta de loteamento em condições de ser aprovada,[...]" tornou-se condicionante suficiente para a venda de lotes a terceiros, mesmo tendo sido legalmente previsto que a comercialização deles e o repasse de áreas ao poder público só poderia se dar após a aprovação definitiva da planta a se dar após a implantação das obras. O problema foi repassado a estes terceiros, que haviam adquirido uma parcela de terreno que não podia ser registrada como um lote individualizado em seus nomes, dependentes que estavam da etapa da aprovação, o que não dependia mais só da prefeitura.

Doravante todo novo loteamento a se instalar em Belo Horizonte estava obrigado a considerar a arborização incluída na sua infraestrutura. Este será um dos aspectos da infraestrutura que mais vai marcar a segregação espacial em Belo Horizonte posto ser um elemento de grande visibilidade. Essa obrigação de se executar os serviços de arborização é, pela primeira vez, repassada ao empreendedor particular –até agora a arborização era realizada pelo Poder Público-.

Como já dito anteriormente, e como será mais desenvolvido adiante, o passeio, ou calçada, constitui parte da via pública, constituindo por isto um bem do patrimônio público municipal, o que não implicaria na atuação do particular nessa área. No entanto, para arborização de logradouros públicos esta nova situação acerca da realização de obras de infraestrutura trouxe uma repercussão. Embora os logradouros não tivessem sido implantados pelos proprietários e empreendedores dos loteamentos, os padrões de projeto das plantas particulares já tinham delimitado, dentre outros parâmetros, a largura de passeios com extensão suficiente a abrigar árvores e cuja manutenção, caso tivesse sido aprovado o projeto, passava a ser dos adquirentes das parcelas a elas lindeiras. Estando num vácuo de atuação do proprietário, que não assumiu a responsabilidade de execução de obras, e do poder público, que aguardava que os trâmites fossem tomados, quem teve de tomar uma atitude pró ativa para o cuidado dessa faixa da via pública foram estes adquirentes que executaram tanto o calçamento do passeio, mesmo sem ter o projeto final do desenvolvimento da inclinação da via, quanto o plantio da arborização nele. A execução do calçamento do passeio sem que o projeto geométrico da via tivesse sido feito ocasionou situações nas quais muitas edificações acabaram ficando muito acima ou muito abaixo do nível do leito da via quando ela veio a ser finalmente implantada.

Para a arborização esse tipo de plantio inaugurou uma nova era, com a introdução de espécies que não eram consideradas pelo poder público, como arbustos ornamentais, frutíferos e aromáticos, que eram de mais fácil obtenção em sítios e fazendas próximas e cuja manutenção simples permitia serem manejados a ponto de se tornarem pequenas árvores, como no caso da Murta – *Murraya exótica* L.-, do Jasmim -*Jasminum polyanthum* Franch.- e da Espirradeira-*Nerium oleander*-, e com a utilização de espécies frutíferas. Espécies como estas nem sempre foram as mais adequadas, pois ou podem produzir substâncias alergênicas e com grau de toxidade, ou podem apresentar frutos com dimensões inadequadas com possibilidade de riscos a transeuntes, ou podem apresentar cascas e cernes que quando pisoteados provocam escorregões e quedas aos transeuntes, entre outras condições. A arborização do passeio constituía uma extensão da vegetação do jardim frontal das residências e a frequência com esse tipo de plantio foi muito realizado caracterizou grandes porções de muitos bairros residenciais que foram sendo, paulatinamente, regularizados e incorporados ao tecido urbano oficial.

Em 30 de junho de 1948 (BELO HORIZONTE, 1948b) são estabelecidas normas para as construções em bairros residenciais *do tipo da Cidade Jardim e Sion*. Segundo elas, os desmembramentos de lotes ficam proibidos, podendo ser construído apenas um prédio no lote – na tentativa de conter o adensamento -, as construções não poderão ser feitas no alinhamento, exigindo um afastamento frontal mínimo de 2,5 m (dois metros e meio) e a altura máxima dos edifícios será de três pavimentos –na tentativa de conter a verticalização-. Sugere-se que os fechamentos frontal e laterais do lote devam ser feitos por meio de sebes vivas, tratadas à altura de 1 m (um metro) a 1,3 m (um metro e trinta centímetros) e que o fechamento frontal somente deva ser feito com sebes vivas ou com gradis, assegurando a visibilidade da edificação e sua integração ao espaço público.

A exigência do afastamento frontal "favorece a paisagem urbana, inibe o adensamento e contribui com a manutenção da área de permeabilidade do solo" (BELO HORIZONTE, 1963, p. 126). Entretanto esta Lei mais uma vez não deixa claro o que deve ser exigido para os demais bairros residenciais de Belo Horizonte dela excluídos, nem comenta sobre o que deve ser feito em relação às edificações existentes nestes bairros e como se aplicaria uma sanção àquelas construções que não cumprissem esses requisitos. A tentativa de controlar a ocupação e a permeabilidade do solo nos terrenos urbanos de uso residencial parece começar a ser considerada de relevância, uma vez que trata de questões como a manutenção do afastamento frontal ajardinado, visível do logradouro público a permitir a fiscalização e como o

estabelecimento de uma taxa de ocupação máxima de 40% (quarenta por cento) da área do lote (FRADE, 2011).

Mais uma vez verifica-se um modo de se privilegiar e proteger uma área da cidade para preservar o espaço de ação de classes mais privilegiadas. Se no hipercentro a verticalização era buscada para incentivar a especulação dos grandes proprietários de terreno, nesses bairros residenciais preservava-se o modo de vida desse segmento da população, que nada queria com a verticalização, ainda mais com a possibilidade de se ter vizinhos com visadas diretas sobre suas propriedades, impedindo o exercício da privacidade. Todas essas normatizações para o zoneamento de áreas residenciais, de áreas de atividades comerciais, de áreas para verticalização etc., tinham um argumento técnico, porém nunca constituiu um instrumento isento de valores mercadológicos:

> O zoneamento tinha a intenção de reduzir o congestionamento, melhorar a saúde e tornar os negócios mais eficientes. Mas, mais que tudo, ele protegeu o valor de imóveis. Talvez por isso tenhamo-lo abraçado tão entusiasticamente (MONTGOMERY, 2013. p. 66)[94].

Em 1940, com a dissolução da Câmara Municipal, é promulgado o Decreto-Lei nº 84 que aprova um novo regulamento de construções de Belo Horizonte que encerra algumas preocupações com a arborização pública quando, por exemplo, determina que a criação de marquises em edificações e a criação de rampas nos passeios só serão permitidas caso não interfiram em indivíduos arbóreos existentes no passeio. No caso da criação e execução de rampas, elas são permitidas desde que o proprietário proceda, por suas custas, o transplantio de mudas afetadas para outra porção do passeio em local próximo (BELO HORIZONTE, 1940).

Embora esse instrumento legal tenha tido a preocupação com a arborização pública, ele permite que algumas edificações de comércio e serviço tenham suas fachadas construídas na testada dos lotes, permitindo marquises – com altura mínima de 3,0 m (três metros), balanços – de até 1,20 m (um metro e vinte centímetros), e saliências – de até 20 cm (vinte centímetros) - sobre o passeio, o que corrobora a determinação colocada na legislação da década de 1920, que elimina o jardim frontal das edificações na área central, mas propõe uma forma edilícia mais agressiva que rompe com os limites do lote e invade sobre o passeio, principalmente com os balanços e

[94] Tradução livre do autor do original: Zoning was intended to reduce congestion, improve health, and make business more efficient. But most of all, it protected property values. Perhaps this is why we so enthusiastically embraced it.

as marquises, substituindo o *dossel vegetal* por um *dossel de concreto*[95], vide figuras135 e 136, a seguir:

Figura 135 – Vista da esquina entre a rua dos Tupis e a rua do Espírito Santo, na década de 1930, com o jardim frontal nas edificações e as árvores públicas com suas copas formando um dossel vegetal.

Fonte – Acervo Joel Góes.

Figura 136 – Vista da esquina entre a rua dos Tupis e a rua do Espírito Santo, em 2019, com marquise ocupando a projeção do passeio, criando um dossel de concreto sobre ele, ficando a arborização obrigada a se desenvolver sobre a pista de rolamento, após sucessivas podas para o direcionamento dos galhos de sua copa.

Fonte – Acervo do autor.

O impacto que esta legislação trouxe foi grande, incentivando o surgimento de uma segunda geração de edificações, permitindo que as antigas residências unifamiliares existentes nas zonas suburbanas e ex colônias pudessem ser substituídas por prédios residenciais de até quatro andares, a partir de uma área de projeção que não só utilizava grande parte da área do lote, mas até ultrapassando os limites deles com balanços sobre o passeio, respeitadas as alturas de circulação no logradouro público, tornando o empreendimento muito rentável. Isso incentivou ainda mais que se promovesse a alteração dos parcelamentos, com a criação de lotes menores e a criação de novas vias, e um tipo construtivo característico, com implicações para a arborização urbana, como se verifica nas figuras 137 e 138, a seguir.

[95] Contrastar esta situação com as das figuras 52 e 94, nas quais o avanço sobre o passeio era permitido apenas com toldos, elementos não permanentes e removíveis, não integrados à edificação. A partir de agora o passeio pode passar a ser uma parte do logradouro público intermediária entre o espaço público – a faixa de rolamento – e o espaço particular – o lote-.

Figura 137 – Maquete da proposta e alteração do parcelamento do solo da II Seção Suburbana, para a criação do bairro Sion, na década de 1940.
Fonte – Jornal Estado de Minas, CD comemoração do centenário de Belo Horizonte – BH 100 anos, 1997.

Figura 138 – Vista da esquina entre a rua Passa Tempo e rua Boa Esperança, na qual a edificação existente apresenta balanços sobre a projeção de ambos os passeios, provocando a utilização de podas para o direcionamento das copas das árvores no passeio público para evitar conflito com as fachadas.
Fonte – Google maps. Disponível em: https://www.google.com/maps/@-19.9455083,-43.9320402,3a,75y,238.99h,100.43t/data=!3m6!1e1!3m4!1sZHKvINzc8eOE4zCRrLDspw!2e0!7i13312!8i6656. Acesso em 14 nov. 2019.

As relações entre as árvores e as edificações, por vezes, mostram-se cheias de conflitos, gerados por ambas as partes, não só pelas edificações como acaba-se de se observar. Em bairros assim

nos quais, devido ao fato “de seus edifícios terem sido construídos sem afastamento frontal em relação ao passeio, e estes via de regra, são muito estreitos, [...] o plantio de espécies de árvores de porte incompatível com essa situação agravaram os conflitos, tornando comum o contato direto das copas com janelas e paredes” (SANTOS, 2000. p.73).

A partir da década de 1940 é que as atividades industriais se desenvolvem com maior pujança, não tendo sido resultado de um plano ou política, embora o governo do estado o perseguisse com a concessão de terreno para implantação da fábrica, o fornecimento de energia elétrica a título gratuito por 10 (dez) anos e isenção de impostos por um período de 5 (cinco) anos, o que se dava desde a promulgação de um Decreto Estadual de 2 de maio de 1902, tendo sido um resultado indesejado da aplicação deste instrumento (GOUGH, 1994). A questão da energia elétrica fora sempre uma questão sensível: o retorno ao sistema privatista além de não resolver os problemas recorrentes provocou a elevação das tarifas, sendo que a nova concessionária - Electric Bond and Share Co-, apesar de ser lucrativa, nunca se esforçara para fazer investimentos compatíveis com as necessidades da cidade, razão pela qual a instalação do distrito industrial se dera no município de Contagem, devido a recusa desta concessionária em ampliar a produção de energia para atender a Belo Horizonte, o que, ao fim, reduziu o impacto ambiental sobre a cidade (PAULA; MONTE-MÓR, 2001).

A convite do prefeito Juscelino Kubitschek, em junho de 1940 o urbanista francês Agache visitou Belo Horizonte, tendo observado o contraste entre a Zona Urbana do restante, definiu a cidade como paradoxal. Embora com os cofres públicos vazios, a administração de Kubitschek utilizando financiamentos bancários, realizou uma plêiade de obras de modernização, como implantação de novas redes de água, luz e telefone na Zona Urbana, reforma do Parque Municipal, prolongamento da avenida do Amazonas até a Gameleira e urbanização da Favela Prado Lopes.

Dentre elas, referência há que ser feita construção da Pampulha, um espaço urbano ao redor de um lago artificial, composto de um loteamento para residências de luxo e de edificações de uso coletivo, desenhadas com grande expressão e inventividade, inaugurada em 17 de maio de 1943 (BAHIA, 2004). O represamento do ribeirão Pampulha foi iniciado em 1936 e inaugurado em 1938 pelo prefeito Otacílio Negrão de Lima, com a finalidade de se criar um reservatório de abastecimento d’água. Quando Juscelino Kubitscheck assumiu a prefeitura reconheceu a potencialidade do uso do espelho d’água para atividades de esporte, lazer e turismo, tendo feito dela sua meta de governo, a partir de um projeto visionário, atualmente denominado de

Conjunto Moderno da Pampulha, com a criação de quatro edifícios –o Cassino, atual Museu de Arte, a Casa do Baile, o Iate Clube e a Igreja de São Francisco de Assis-, comissionados ao arquiteto Oscar Niemeyer, ao paisagista Roberto Burle Marx e ao artista plástico Cândido Portinari (MACIEL *et al.,* 2016), em meio a uma vegetação luxuriante, tendo no lago o elemento de integração de todo ambiente construído e paisagístico.

O modernismo assim introduzido trouxe para o contexto de Belo Horizonte uma abordagem diferente ao paisagismo, espelhando nele muitas das preocupações que o movimento tinha para com os temas e as condições nacionais e regionais. Para Burle Marx o jardim não se tratava de um problema estético apenas, devendo ser considerado incluído no seu lugar, segundo critérios fitogeográficos -segundo a distribuição geográfica dos vegetais e comunidades- e fitoassociativos -as compatibilidades e interações entre as espécies, além de fatores como o clima, o tipo de solo etc.- (MARX, 2004b), estando claro que o jardim se assenta sobre uma base ecológica (MARX, 1967a).

Embora a intervenção pelo poder público no espaço tenha atingido um âmbito que não se observara desde a fundação da cidade, mais uma vez ela se deu de forma parcial. A área que se pretendia atingir para a instalação de atividades residenciais, comerciais e de serviços a se congregar em volta da lagoa implicava na utilização de terrenos de particulares. Diferentemente da abordagem utilizada para a criação da capital, não foi feita a desapropriação de terrenos para se implantar um projeto de parcelamento do solo, tendo sido proposto um projeto aos particulares, para que cada um implementasse segundo o seu território. O estudo, no entanto, não observou os limites dentre propriedades, tendo sido um aspecto que ou dificultou sua utilização, ou criou situações de conflito nas unidades atingidas pelas linhas divisórias, que permanecem até nossos dias.

A situação de descaracterização da Planta Geral da Cidade de Minas era tamanha, com a subdivisão de lotes na Zona Urbana, a subdivisão de quarteirões e lotes na Zona Suburbana e nas ex Colônias, o surgimento de núcleos populacionais que passaram a ser incorporados área urbana (mesmo que sob a alcunha de Suburbana), existindo o referenciamento destas alterações e criações de lotes urbanos apenas em registro de transação de imóveis, na maioria das vezes em registros de notas e não de imóveis, o que fez com que em 1942 o prefeito Juscelino Kubitschek de Oliveira contratasse o levantamento cadastral de toda a área ocupada do município para se ter uma visão do parcelamento do solo naquela época, vide figura 139.

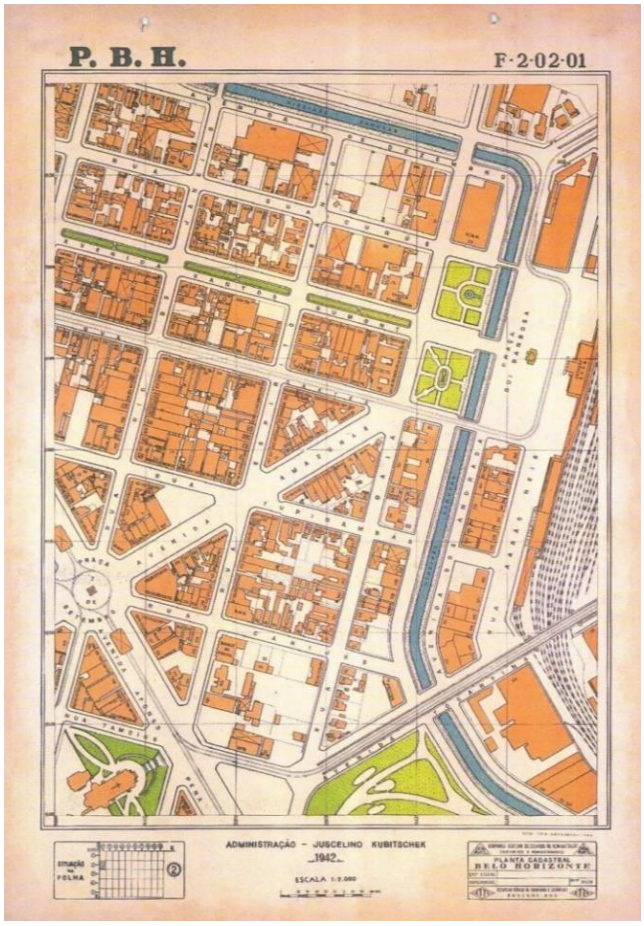


Figura 139 – Folha 2-02-01 da Planta Cadastral de Belo Horizonte, elaborada na Administração Juscelino Kubitschek -1942, na escala de 1: 2000.
Fonte - Sítio internet *Curral Del Rey, desconstruindo BH, uma cidade em eterna construção*. Disponível em: http://curraldelrei.blogspot.com/2010/11/os-anos-1940-uma-moderna-metropole-no.html. Acesso em: 8 out. 2019.

Também é da época da administração Juscelino Kubitscheck a extensão da avenida Afonso Pena entre a praça do Cruzeiro -atual praça Milton Campos- e a praça Júlio Ribeiro- conhecida como praça da Bandeira, com a aprovação em 4 de maio de 1944 da planta de parcelamento do solo CP 041-012-N, em terrenos da Companhia Mineira de Terrenos e Construções - COMITECO- que deu nome ao bairro. Foi esta uma área criada segundo a legislação de parcelamento do solo, tendo cabido ao poder público o licenciamento do projeto.

A partir de 1950, o perímetro da capital foi uma das áreas mais atingidas pelo desmatamento. Vários fatores contribuíram para tanto, como a fundação do Parque Industrial, a migração, o aumento populacional de 350 (trezentos e cinquenta) para 700 (setecentos) mil habitantes em dez anos, a abertura de estradas, o incremento da construção civil e do índice de favelamento (DUARTE. 2007. p. 33). Este expressivo crescimento da população, acima das médias do estado e do país, reflete o avanço da vida econômica na cidade, com a expansão as atividades

comerciais e bancário-financeiras além das atividades industriais (PAULA; MONTE-MÓR, 2001).

Estes foram os anos nos quais o Brasil deixou de ser um país predominante rural, passando ao *status* de um país urbano-industrial. Em Belo Horizonte o intenso crescimento da cidade, predominantemente realizado via agregação de periferias, não foi acompanhado dos necessários investimentos em serviços e infraestrutura urbanos, o que iria resultar em uma grave crise urbana na passagem da década de 1950 para a de 1960. Além disso, durante esse período o crescimento urbano de Belo Horizonte extravasou os limites da capital, desencadeando o processo de metropolização (SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1986).

Em decorrência deste processo passam a ser evidenciadas diferenças espaciais bem distintas: "enquanto a região sul, concentradora dos benefícios urbanos, experimentava o processo de renovação urbana via verticalização, a região norte consolidou-se em torno da ocupação unifamiliar, tornando-se demograficamente saturada" (TONUCCI FILHO, 2012. p. 78).

A periferização trouxe graves danos ambientais, provocando não só a devastação da cobertura vegetal, mas a rápida ocupação das várzeas integrantes do antigo cinturão de abastecimento da capital, com o crescente comprometimento das bacias dos ribeirões do Arrudas e do Onça (SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1986). Ao longo das décadas de 1950 e 1960 a favelização crescente foi o resultado mais direto da carência habitacional, do aumento vertiginoso dos preços dos terrenos e da imigração intensificada (COSTA, 1994). As favelas se adensaram nas áreas centrais assim como próximas à Cidade Industrial (TONUCCI FILHO, 2012).

O prefeito Américo René Gianneti, em 22 de junho de 1951, apresentou à Câmara Municipal seu Plano-Programa de Administração para Belo Horizonte, um modelo do que atualmente se considera Plano Diretor, principalmente no que tange às obras viárias propostas, estando contido nesse plano ações de arborização e de implantação de jardins e parques.

Nessa época foi desenvolvida uma campanha denominada *Campanha Educativa de Proteção às Árvores* em conjunto com um plano de expansão e reforma da cidade, cuja preocupação era o de tentar estender o título de cidade jardim para além do perímetro original do plano da CCNC (GIANETTI, 1951), numa tentativa de conter a extinção da área vegetada ao redor.

Com a ocupação de novas áreas com padrões de arborização semelhantes ao das zonas urbanas e suburbanas buscava-se denotar um crescimento com alguma homogeneidade ao núcleo existente. Nessa época foram criados o Jardim Botânico e Zoológico da Pampulha (OLIVER, 2008), sob o nome de Parque Zoobotânico, transferindo-se para a Pampulha as instalações que estavam funcionado no Parque Municipal, com o intuito de se criar mais um atrativo na região. Este foi o único parque criado desde o projeto inicial da cidade, até então.

Em função da gravidade da situação detectada e da necessidade de prover para a crescente população, em 1951, a administração municipal criou uma unidade para lidar especificamente com sua arborização e áreas verdes, agora acrescidas de dois grandes equipamentos, o Departamento de Parques, Jardins e Arborização –DPJ - (OLIVER, 2008), diretamente ligado ao Prefeito, com as seguintes atribuições, segundo a Lei nº 254:

> Art. 3º - O (D.P.J.) tem por atribuições:
> I – a construção de parques e jardins da cidade, provendo e conservação, remodelação e manutenção dos já existentes;
> II - a arborização dos logradouros e vias públicas e sua conservação;
> III - a poda das árvores situadas em logradouros e vias públicas;
> IV - o plantio e seleção dos espécimes florais ou essências vegetais destinados à arborização ou ornamentação de parques, jardins ou vias públicas;
> V - a administração do jardim zoológico da cidade;
> VI - o incentivo às práticas de silvicultura e jardinagem como elementos de proteção e ornamentação da cidade;
> VII - a conservação e embelezamento dos lagos e o incremento da piscicultura (BELO HORIZONTE, 1951).

Não obstante a tônica na ornamentação das áreas públicas permaneça forte, passa-se a entender que as atividades de silvicultura e jardinagem servem à proteção da cidade, no sentido de dotar os espaços de condição de serem utilizados e que as atividades sejam estendidas a todas as áreas do município. Anteriormente as atividades de arborização estavam a cargo da Seção de Arborização e de Serviços Agronômicos do Departamento de Abastecimento, sendo elevado o *status* da prestação do serviço ao se colocá-la diretamente sob a coordenação do Executivo. Em função destas ações em prol das áreas verdes de Belo Horizonte, em 4 de julho de 1955 o Parque Municipal passa a denominar-se Parque Municipal Américo Giannetti (BELO HORIZONTE, 1955), passando a ser incorporado num sistema integrado de ações.

Mesmo com o surgimento de uma estrutura, ainda que incipiente, designada ao tratamento da arborização e dos espaços públicos, o *progresso* se impôs: fez-se *necessária a derrubada das árvores* da Avenida Afonso Pena, para a substituição dos bondes pelos trólebus, o que exigiu a implantação de uma infraestrutura de cabos aéreos. “A modernização do Estado, da cidade e da

economia, a despeito dos custos ambientais e culturais incomensuráveis, denunciava que a metropolização era inevitável" (MONTE-MÓR, 1994. p. 22). Pagar esse preço não foi suficiente, no entanto.

Em 1958, a Prefeitura de Belo Horizonte contratou a empresa paulista *Sociedade para Análise Gráfica e Mecanográfica aplicada aos Complexos Sociais* -SAGMACS-, cujo fundador foi o dominicano francês Louis-Joseph Lebret, para elaboração de estudo da área metropolitana e propor a sua estruturação orgânica e funcional (BELO HORIZONTE, 1958), e em 1961 contratou a mesma empresa para a elaboração do Plano Diretor da Cidade (BELO HORIZONTE, 1961), que propunha a ampliação das reservas de áreas de jardins, praças, e parques, visando atingir um total de 16.702.000 m² (dezesseis mil, setecentos e dois mil metros quadrados) delas. Isso significaria que, em 1971, o índice de áreas verdes por habitante iria atingir o valor de 12,8 m² (doze metros quadrados e oito decímetros quadrados), antecipando a criação de um índice para verificação da qualidade ambiental (COSTA *et al.*, 2009). Este plano não chegou a ser implementado devido a instauração do regime militar em 1964, quando a Sociedade foi dissolvida e os serviços prestados foram colocados sob suspeição ideológica, não se dando continuidade ao processo pelos políticos que passaram a ocupar o poder.

No início da década de 1960, o adensamento que se formava em volta da Lagoa da Pampulha e da região de abrangência dos ribeirões que lhe são tributários já era motivo de preocupação por parte do poder público municipal. A partir da percepção do problema, a Superintendência de Desenvolvimento da Capital –SUDECAP–, com o comissionamento do serviço do arquiteto e urbanista Radamés Teixeira Silva, desenvolve o plano da ação que veio a se denominar *Operação Peruca Verde*, que consistia no tratamento de todos os mananciais da lagoa como parques e espaços livres de uso público e a criação de um zoneamento reservando as áreas às margens da lagoa para atividades de camping, restaurantes, clubes recreativos e afins. Complementando as medidas integrantes da operação foram propostos tanto a implantação de emissários de esgoto ao longo de toda a margem para impedir o lançamento de efluentes no espelho d'água, o que implicaria na desapropriação de uma grande área situada entre os córregos Sarandi e Olhos d'Água até o divisor de águas existente no limite do município, quanto o plantio de mudas de Paineiras, Quaresmeiras, Ipês amarelos, Sapucaias, Mulungus, para que a região estivesse sempre florida, não importa em que época do ano. Como todo planejamento desta época, este plano acabou por ser arquivado e a urbanização das margens se deu de forma rápida e desordenada, causando a poluição e o assoreamento da lagoa (MACIEL *et al.*, 2016).

Por volta de 1960 houve um grande descontrole de insetos do gênero *Gynaikothrips ficorum* nos Estados Unidos da América, provavelmente na época da Revolução Cubana, o que fez com que eles fossem apelidados de Cuban lauren thrips (LEWIS, 1973) –os *tripes*, como ficaram sendo conhecidos-. No Brasil eles chegaram por volta de 1961. No Rio de Janeiro, eles foram apelidados de *lacerdinhas*, referência ao então prefeito Carlos Lacerda (DUARTE 2007. p.34). Em Belo Horizonte a peste iniciou-se entre 1961 e 1962, na gestão do prefeito Amintas de Barros, eram milhões de insetos a incomodar a todos: os *amintinhas*. As primeiras providências incluíram o uso de inseticidas. Em fevereiro de 1963, anunciou-se a "posse de poderosa droga capaz de acabar de vez com os bichinhos" (DUARTE, 2007. p .2). A população vivia uma situação de grande desconforto. Antigos moradores relatam como as roupas ficavam impregnadas dos insetos ao se passar naquela via. "Os olhos eram frequentemente atingidos, levando ao desespero" (COELHO, 1963. p. 2).

No entanto, durante a noite de 19 de novembro de 1963 a Prefeitura de Belo Horizonte iniciou a mutilação e a supressão dos mais de 350 (trezentos e cinquenta) exemplares de fícus que existiam na avenida Afonso Pena, alterando drasticamente uma das imagens de cartão postal que a cidade ostentava desde sua fundação, como se verifica na figura 140, a seguir:

Figura 140 – Aspecto da avenida Afonso Pena, nas proximidades da rua dos Tamoios, após terem sido iniciados os serviços se supressão dos fícus, em 1963.
Fonte – Portal jornal Estado de Minas. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/90-anos/2018/12/12/interna_90_anos,1012417/bh-121-anos-uma-carta-a-antiga-professora.shtml. Acesso em: 29 nov. 2019.

Essa providência estava se dando em muitos outros logradouros para o alargamento deles, em função do crescimento ostensivo da frota de veículos particulares, o que gerou um debate acalorado entre os habitantes e o poder público, com alternâncias entre lamentar as perdas trazidas pelo progresso e aplaudir a medida corajosa tomada frente a uma necessidade, com críticas à tomada de uma medida arbitrária defendida pelas autoridades para livrar a população da forte praga de insetos que os havia acometido já há alguns anos (DUARTE, 2007).

Os episódios de desmatamento para ocupações continuavam a se dar nas periferias. Em 1963 um incidente numa área que foi ocupada por 500 (quinhentas) famílias exigiu a ação da Polícia Militar para conter o desmatamento de uma plantação de eucaliptos, que estava sendo utilizado para o soerguimento de construções precárias e para lenha de cocção (SIQUEIRA; FARIA, 1997).

Assim como continuavam a ocorrer os atos de vandalismo contra a arborização das vias, mesmo sendo ela percebida como um patrimônio coletivo –porém, não por coincidência-, restrita às áreas mais nobres do município expressando conflitos estruturais sociais (DUARTE, 2007).

Após 1964, com a instituição do governo militar no âmbito nacional, institui-se uma política urbana com base nas seguintes linhas de atuação: i- produção de infraestruturas para o capital produtivo, o que implicou na ampliação do sistema viário para escoamento da produção; ii- introdução da política de realismo tarifário, tornando acessíveis os serviços urbanos apenas a quem os pudesse pagar, e; iii- redirecionamento da atuação do Banco Nacional da Habitação –BNH-, que se tornou o agente dinamizador da indústria da construção civil e do mercado imobiliário formal, a partir da utilização dos recursos do Fundo de Garantia de Tempo de Serviço –FGTS- (BORSAGLI, 2016).

Esta política, no entanto, voltou as costas aos assentamentos informais, valendo trazer à mente que nesta época “10% (dez por cento) da população da capital -cerca de 120.000 habitantes- já viviam em 79 favelas” (TONUCCI FILHO, 2012. p.81).

A urbanização sem planejamento da década de 1960 arrasou a imagem do passado idealizado, tendo sido responsável pela demolição de imóveis, pelo soerguimento se arranha-céus, pela eliminação dos antigos pés de moleque do calçamento original, cobrindo-se e impermeabilizando-se tudo com asfalto, e, sobretudo, pela derrubada de árvores. Tudo isso realizado em nome de se desafogar o trânsito, com o surgimento de avenidas que invadiram e arrasaram a cidade, sem consideração a ambientação urbana do ponto de vista do cidadão-. “A

descaracterização da cidade faz-se sem remorsos. Os espaços verdes iam desaparecendo" (ÁVILA, 2011. p. 53).

Ao mesmo tempo varre o país uma série de medidas que restringem a ocupação do espaço urbano em função da instauração do regime militar, e em razão disso, erguem-se as grades ao redor do Palácio do Governo, isolando-o fisicamente do conjunto dos jardins da Praça da Liberdade, com a regulação do acesso a esta parcela de terreno (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 1996). A separação dos imóveis públicos entre *bens dominiais* e *bens de uso público* é deixada assim, bem demarcada, diminuindo a existência de uma área de transição entre eles, conforme se verifica nas figuras 141 a 144, a seguir.

Figura 141 – Vista do Palácio da Liberdade, no início do séc. XX, a partir dos jardins da praça, formando os dois um só conjunto.

Fonte – Blog Belo Horizonte, Ontem e Hoje. Disponível em: https://causomineiro.files.wordpress.com/2009/10/praca_liberdade.jpg. Acesso em 16 jan. 2020.

Figura 142 – Vista da Praça da Liberdade a partir do palácio, em 1935, verificando-se que não há distinção física entre os logradouros que circundam a praça e dão acesso ao palácio.
Fonte - Portal Internet Praça da Liberdade. Disponível em: https://www.pracadaliberdade.com/visitacao-publica-no-palacio-da-liberdade/. Acesso em: 16 jan. 2020.

Figura 143 – Vista do Palácio da Liberdade, em 2020, a partir dos jardins da praça, com a interposição de grade segregando os jardins do palácio dos jardins da praça..

Figura 144 – Vista do Palácio da Liberdade, em 2020, a partir dos jardins da praça, com a interposição de grade segregando os jardins do palácio dos jardins da praça, com a incorporação de trecho da rua João Pinheiro ao espaço da praça, destacando-o da rua que contorna a praça, inclusive com a separação por correntes para controlar o acesso de veículos, ficando bem demarcados os espaços do lote do palácio com sua edificação e jardins, a área da praça e as áreas de vias.

Fonte – Acervo do autor.

Em 1965 é promulgada a Lei Municipal nº. 1.212 que reconhece a natureza dos chamados *loteamentos clandestinos*, loteamentos existentes de fato e implantados sem a devida aprovação prévia de projeto e nem o licenciamento de execução de obras na prefeitura, permitindo que os mesmos fossem regularizados em plantas de parcelamento oficiais validadas por publicação de Decreto do Executivo Municipal, desde que estivessem atendidos certos padrões e exigências. Estar regularizações, ainda em curso, muitas vezes desconsideram a transferência de grande parte de áreas de equipamento e espaços ao poder público, uma vez que, originalmente, o empreendedor em busca de auferir os maiores lucros, deixava de reservá-las ou o fazia apenas parcialmente, de modo a ter mais lotes comercializáveis postos no mercado.

É de se notar que esses empreendimentos, muitas vezes, consideravam os padrões de dimensionamento de lotes, quarteirões e vias. O problema maior não era o custo do terreno em si, mas o da implantação da infraestrutura, que coloca os custos de mercado dos lotes em níveis inacessíveis ao público ao qual eles se dirigiam. Reservar áreas de jardins, praças e demais equipamentos significava reduzir a quantidade de lotes a serem comercializados e, assim, havia um mínimo dessas áreas e que, com o tempo, caso fosse o empreendimento fosse *bem sucedido*, ou se via nelas a *oportunidade* de se disponibilizar mais parcelas territoriais, ou então eram invadidas.

Se por um lado essa lei permitiu a regularização de imóveis a milhares de proprietários de imóveis, ela oficializou a criação de comunidades e bairros inteiros com uma provisão insuficiente de espaços públicos que, quando efetivados via reserva de áreas na planta de parcelamento de solo, foram, na grande maioria das vezes, ocupados por equipamentos como escolas e postos de saúde, pouco restando para se implantar áreas de praças e jardins.

A seguir, em 1968, a Lei nº 1.487, que trata da aprovação de Conjuntos Habitacionais ligados ao sistema de previdências e do Banco Nacional de Habitação –BNH–, introduz no município a expressão área verde, em seu art. 3º:

> Art. 3º - Na confecção dos projetos de subdivisão serão exigidas as seguintes condições mínimas:
> I - a) ruas principais – 12 m (doze metros) de largura;
> b) ruas secundárias – 8 m (oito metros) de largura;
> II - a) lotes para residências isoladas - testada de 10 m (dez metros) e área de 200 m^2 (duzentos metros quadrados);
> b) lotes para residências geminadas - testada de 15 m (quinze metros) e área de 300 m^2 (trezentos metros quadrados);
> III - a) **área verde –** 10 m^2 (dez metros quadrados) por lote, não podendo ser inferior a 2.000 m^2 (dois mil metros quadrados);
> b) **área destinada a equipamento social** – 10 m^2 (dez metros quadrados) por lote, não podendo ser inferior a 500 m^2 (quinhentos metros quadrados) (BELO HORIZONTE, 1968) (Grifos por conta do autor).

É neste instrumento, também, que se faz a diferenciação, pela primeira vez, de tipos de áreas de equipamentos. Até agora as áreas eram identificadas nas plantas de parcelamento do solo como áreas públicas e jardins, e eram utilizadas, indistintamente, para a implantação de equipamentos de lazer, de educação, de saúde pública, de segurança pública, além de igrejas ou mesmo equipamentos de natureza particular. No caso a distinção se faz entre dois tipos de áreas –verdes e equipamentos sociais- e para o caso de conjuntos habitacionais.

A ajuda financeira proveniente do Governo Federal propiciou a criação do projeto *Nova BH 66*, cujo objetivo era melhorar a infraestrutura na capital, do que resultou o asfaltamento e o alargamento de diversas vias públicas, a continuação das canalizações dos córregos e o embelezamento de vias e praças a cargo do DPJ da Prefeitura de Belo Horizonte. Estas obras visavam claramente a melhoria da fluidez do trânsito, fazendo com que os canteiros centrais e os passeios fossem diminuídos para o alargamento da faixa de rolamento, mudando a lógica do fluxo dos pedestres para a do fluxo de veículos (BORSAGLI, 2016). As políticas implantadas no âmbito federal tiveram longo alcance de atuação na cidade, como no caso da canalização dos córregos que provocou uma drástica alteração na paisagem urbana e na relação dos

habitantes com os cursos d'água, não representando qualquer avanço para o tratamento de questões ecológicas relacionadas a permeabilidade do solo e a manutenção de corredores de biodiversidade, ao contrário, contribuindo para a intensificação, em quantidade e extensão, da eliminação da ocorrência de processos naturais múltiplos, substituídos por estruturas artificiais projetadas para o atendimento de questões infraestruturais específicas, como se verifica nas figuras 145, 146 e 147 a seguir:

Figura 145 – Imagem do ribeirão Arrudas, ainda em caixão aberto, em trecho da avenida dos Andradas, numa relação de convívio com o tecido urbano, *circa* 1960.

Fonte – BORSAGLI, 2016.

Figura 146 – Imagem do ribeirão Arrudas, ainda em caixa aberta, em trecho da avenida dos Andradas, numa relação de ostracismo com o tecido urbano, circa 2002.

Fonte: Semana do Conhecimento UFMG, 2018. Disponível em: https://www.ufmg.br/redemuseus/mostravirtual2018/wp-content/uploads/2018/10/CRCH_01.pdf?iframe=true. Acesso em: 17 out. 2019.

Figura 147 – Imagem do ribeirão Arrudas, tamponado, em trecho da avenida dos Andradas, numa relação de ruptura com o tecido urbano, em virtude as obras do boulevard Arrudas, circa 2007.
Fonte – BORSAGLI, 2016.

Em novembro de 1969 um grupo de artistas e críticos de arte propõem a criação da Feira de Arte e Artesanato na Praça da Liberdade, com a finalidade de *movimentar o ambiente artístico* e *levar a arte ao povo* nos domingos pela manhã. Esta iniciativa cresceu e surgiram outras feiras em dias alternados como a Feira Extraordinária de Produtos Artesanais às quintas-feiras à noite, a Feira de Flores e Plantas às sextas-feiras, à noite, e a Feira de Antiguidades e Comidas Típicas aos sábados pela manhã (FRADE, 2011).

Esta intensidade na ocupação do espaço público não foi acompanhada por uma intensidade na sua manutenção pelo Poder Público. O Parque Municipal, por exemplo, ficou tão abandonado durante a década de 1970 que passou a ser um lugar perigoso, e ao contrário da Praça da

Liberdade, passou a ser evitado pelos transeuntes (FERREIRA, 2008), quando foi cercado por gradeamento em ferro, pela segunda vez, e em definitivo.

A universalização do entendimento da reserva de áreas públicas para diversas finalidades, anunciada de modo incipiente em 1968, veio a se dar com a promulgação da Lei nº. 2.662, de 29 de novembro de 1976, a primeira Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo de Belo Horizonte – LPOUS – que em seu art. 22, dispõe:

> Art. 22 - Os modelos de parcelamento urbano, em função da área e frente mínima dos lotes, do comprimento das quadras, dos percentuais de **áreas verdes**, **de equipamentos** e **de vias**, e da localização de vias de pedestres, são os constantes do Anexo 4 (BELO HORIZONTE, 1076).

São estabelecidas três categorias de áreas a serem transferidas ao poder público municipal de modo para a implantação de infraestrutura e prestação de serviços institucionais, sendo que, na média, para os padrões de loteamento mais usuais, da área total parcelada, 10% (dez por cento) seriam destinados para implantação de áreas verdes, 10% (dez por cento) para equipamentos e 20% (vinte por cento) para vias. A transferência era considerada como terra nua apenas, sem qualquer tratamento, a não ser a sua demarcação. Caso houvesse alguma vegetação na área era uma eventualidade. Essas áreas sempre eram as com menor potencial de ocupação: áreas de difícil acesso, áreas íngremes, topos de morro, áreas alagáveis, áreas sujeitas a desmoronamento, sendo, em alguns casos, era um alívio ao empreendedor repassá-las ao poder público.

Esta lei estabeleceu também a delimitação do perímetro urbano, considerando as incorporações de parcelamentos oficiais ou não, terrenos indivisos e glebas existentes, criando uma diferenciação no seu território entre áreas urbanas, ou seja, já urbanizadas, e áreas de expansão urbana, reserva de área a ser urbanizada quando houvesse a necessidade, numa tentativa de conter o crescimento desordenado, como no art. 3, a seguir:

> Art. 3º - O perímetro urbano do Município é o descrito no Anexo I e compreende a área urbana e a de expansão urbana.
> § 1º - Considera-se área urbana a que possua, pelo menos, dois dos seguintes equipamentos mantidos pelo poder público:
> I - meio-fio ou pavimentação, com ou sem canalização de águas pluviais;
> II - abastecimento de água;
> III - sistema de esgotos sanitários;
> IV - rede de iluminação pública, com ou sem posteamento para distribuição domiciliar;
> V - escola primária ou posto de saúde a uma distância de 3 (três) quilômetros da parte considerada.

A lei apresentou uma nova abordagem sobre as áreas de proteção ambiental e áreas de parques com a instituição dos chamados Setores Especiais 1 e 2 - SE1 e SE2 – tendo a Superintendência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte –PLAMBEL– elaborado, entre 1975 e 1979, um estudo sobre de proteção ambiental e de parques da Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH -, *o Programa Metropolitano de Parques Urbanos* que pretendia criar uma consciência da necessidade da preservação e ao uso racional dos recursos naturais, e que tinha como objetivos:

> i- implementar atividades de recreação e lazer, com instituição de grandes áreas de domínio público, nas quais seria implantada uma rede de equipamentos recreativos capazes de atender democraticamente à população da Aglomeração Metropolitana de Belo Horizonte;
> ii- assegurar uma melhor organização de espaço metropolitano com a implantação de áreas verdes dentro do tecido urbano, promovendo, assim, melhor condição ambiental e, consequentemente, melhor qualidade de vida para a população (COSTA *et al*., 2009. p. 58).

Porém, o programa acabou por ter o efeito inverso, incentivando a implementação de parcelamentos em toda região metropolitana, uma vez que não houve a previsão de expropriações de áreas para garantir a implantação de áreas de parques e proteção ambiental, e por não considerar o envolvimento da população no seu planejamento e gestão (COSTA *et al.*, 2009).

Retornando à Lei nº. 2.662/1976, nela, apesar de todos avanços no que se refere às áreas públicas –inclusive com o retorno do afastamento frontal para todo tipo de edificação-, a arborização não é ela considerada entre os requisitos de infraestrutura o que significa um retrocesso ao que se vinha considerando desde a promulgação do Decreto nº 54/1935 (BELO HORIZONTE, 1935). Retorna à condição de ser uma outra atividade acessória de embelezamento do Poder Público de certas áreas. Deixa de ser obrigação do empreendedor executá-la.

A vocação urbana de Belo Horizonte é definitivamente consolidada com a não menção de qualquer classificação de áreas como zona rural. O que não é urbano ainda, apenas aguarda o momento de sê-lo – é para onde a urbanização vai se expandir.

Na década de 1970, sob o influxo do planejamento tecnocrático da ditadura militar, vai se ampliar ainda mais a presença do planejamento com a experiência do Planejamento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (PAULA; MONTE-MÓR, 2001. p. 42) e com a instituição de

instrumentos legais de âmbito nacional com reflexo no local. A prioridade dos investimentos federais recaiu sobre os setores de transporte e saneamento, o que se concretizou com a implantação da Via Urbana Leste-Oeste e Via Norte, com forte foco no transporte individual, e a reformulação dos planos de abastecimento de água com a entrada em operação de dois novos sistemas: o do Rio das Velhas e o da represa de Vargem das Flores (TONUCCI FILHO, 2012).

Em 1971 houve a criação o terceiro parque de Belo Horizonte e estabelecida uma estratégia de maior disseminação de áreas verdes nas diversas regiões, desde então, tendo este parque se estabelecido em uma área que havia sido um depósito de lixo e, posteriormente, um horto desativado na região Oeste, o horto florestal do bairro Betânia que, em 1998 recebeu o nome do ambientalista recém-falecido Jacques Cousteau (BELO HORIZONTE, 1998). Depois dele, setenta e quatro outros parques foram criados em Belo Horizonte, conforme quadro 17.

A Região Metropolitana de Belo Horizonte –RMBH- foi instituída em 1973, pela Lei Complementar nº. 14 (BRASIL, 2014), tendo sido, originalmente, composta por quatorze municípios: Belo Horizonte, Betim, Caeté, Contagem, Ibirité, Lagoa Santa, Nova Lima, Pedro Leopoldo, Raposos, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Sabará, Santa Luzia e Vespasiano. Em 1974 foi criado seu ente gestor sob a forma de uma autarquia estadual, a Superintendência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte –PLAMBEL-, egresso de um grupo técnico da Fundação João Pinheiro (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2017).

Os planos urbanos desta época ainda eram baseados numa visão reformista, agora sob um ponto de vista urbano-industrial e deixavam a cargo das Leis de Uso do Solo a ordenação do espaço regulamentando o mercado imobiliário, segundo as demandas habitacionais, de comércio e serviço da classe média, ficando os serviços urbanos cada vez mais inacessíveis à maior parte da população sem condições de pagar pelo processo (PAULA; MONTE-MÓR, 2001).

Em 1977 verifica-se uma intensa migração de população para as cidades da Região Metropolitana de Belo Horizonte. A zona sul cresce em direção à montanha, o Barreiro que, durante muito tempo permaneceu sem adensamentos, recebe vários conjuntos habitacionais. Em 1980 Belo Horizonte conta com mais de 1.700.000 hab. (um milhão e setecentos mil habitantes) (MACHADO, 2000).

Região	Bairro	Parque	Extensão (m²)	Criação (ano-iniciativa)
Barreiro	Vila Pinho	Parque Carlos de Faria Tavares	78.000	2000 - OP
	Teixeira Dias	Parque Ecológico Padre Alfredo Sabetta	53.900	1999 - CA
	Flávio Marques Lisboa	Parque Ecológico Roberto Burle Marx (Parque das Águas)	176.000	1994
	Tirol	Parque Ecológico Vida e Esperança do Tirol	27.000	2008 - OP
Centro Sul	Santa Lúcia	Parque Área das Nascentes da Barragem Santa Lúcia	4.000	1997
	Santa Lúcia	Parque área do Vertedouro da Barragem Santa Lúcia (Bosque Colibri)	8.000	2000 - MP
	Santo Antônio	Parque Ecológico Santo Antônio	18.000	2008 - OP
	Cruzeiro	Parque Professor Amílcar Vianna Martins	18.000	2000
	Mangabeiras	Parque da Serra do Curral	400.000	2012 - MP
	Santa Lúcia	Parque das Nações	110.000	2002
	Mangabeiras	Parque Fort Lauderdale	170.000	2003
	Vila Paris	Parque Jornalista Eduardo Couri	86.000	1996
	Anchieta	Parque Municipal Julien Rien	14.400	1978
	Comiteco	Parque Municipal Juscelino Kubistchek	28.000	1990
	São Lucas	Parque Marcus Pereira Mello	3.900	1996 - PP
	Sion	Parque Mata das Borboletas	35.500	1995
	Luxemburgo	Parque Mosteiro - Tom Jobim	6.400	2001 - CA
	Centro	**Parque Municipal Américo René Giannetti**	**182.000**	**1897**
	Mangabeiras	Parque Municipal das Mangabeiras	2.400.000	1982
	São Bento	Parque Olinto Marinho Couto (Parque são Bento II)	44.000	2010 - MP
	São Bento	Parque Paulo Berutti	29.000	1998
	Santo Agostinho	Parque Rosinha Cadar	6.900	1994
	Mangabeiras	Mirante do Mangabeiras		1991
Leste	Caetano Furquim	Parque Linear Vale do Arrudas	41.000	1999
Nordeste	Cidade Nova	Parque Linear Avenida José Cândido da Silveira	51.500	2006
	Fernão Dias	Fernão Dias Parque Sol	26.000	2002
	Fernão Dias	Parque Fernão Dias	27.000	2002 - OP
	União	Parque da Matinha	15.700	1991 - MP
	Vitória	Parque Ecológico e Cultural Vitória	101.000	2010
	Cidade Nova	Parque Municipal Professor Marcos Mazzoni (Parque da Cidade Nova)	14.100	1990
	Jardim Vitória	Parque ecológico Jardim Vitória	9.885	2005 - OP
	Palmares	Parque Municipal Renato Azeredo	92.700	1996
	Goiânia	Parque Goiânia	13.700	2007
	Vitória	Parque Hugo Furquim Werneck	13.240	2010

REGIÃO	BAIRRO	PARQUE	EXTENSÃO (m²)	CRIAÇÃO (ano-iniciativa)
	Nova Floresta	Parque Ismael de Oliveira Fábregas	10.200	1999
	São Gabriel	Parque Municipal Tião dos Santos	7.700	2010
	Bairro da Graça	Parque Orlando de Carvalho Silveira	26.900	1996 - PP
	São Paulo	Parque Professor Guilherme Lage	120.000	1982
	Jardim Belmonte	Parque Escola Jardim Belmonte		1996 - MP
	Paulo VI	Parque Real	73.000	2019 – CA
Noroeste	Alto Caiçaras	Parque Ecológico e de Lazer do Bairro Caiçara	11.500	1996 - PP
Norte	Planalto	Parque do bairro Planalto	26.000	1996 - PP
	Madri	Parque Ecológico e Cultural Jardim das Nascentes	29.000	2008 - OP
	Aarão Reis	Parque Nossa Senhora da Piedade	58.000	2008 - RA
	Primeiro de Maio	Parque Primeiro de Maio	33.700	2008 - MP
	Vila Clóris	Parque Vila Clóris	9.000	2008
Oeste	Buritis	Parque Municipal Aggeo Pio Sobrinho	600.000	1996 - PP
	Estoril	Parque Bandeirante Silva Ortiz	9.800	2002 - CA
	Estoril	Parque da Reserva Ecológica do bairro Estoril	15.340	2012 - OP
	Buritis	Parque da Vila Pantanal	10.000	2000 - CA
	Santa Sofia	Parque da Vila Santa Sofia	5.500	2008 - OP
	Havaí	Parque Bairro Havaí	11.992	2015
	Estrela Dalva	Parque do Conjunto Estrela Dalva	12.000	2002 - MP
	Nova Granada	Parque Ecológico Nova Granada	43.000	1998 - RA
	Santa Maria	Parque Ecológico Pedro Machado	5.800	2009 - OP
	Havaí	Parque Municipal Halley Alves Bessa	3.100	
	Betânia	**Parque Municipal Jacques Cousteau**	**335.000**	**1971**
Pampulha	**Pampulha**	**Parque Zoo Botânico**	**1.400.000**	**1959**
	Jardim Paquetá	Parque Municipal Cássia Eller	28.000	2000 - CA
	Conjunto Confisco	Parque do Confisco	28.000	1999
	Dona Clara	Parque Dona Clara	29.300	1998
	São Francisco	Parque Ecológico do Brejinho	57.600	2007
	Trevo	Parque Ecológico e Cultural Enseada das Garças	33.500	2003
	Pampulha	Parque Ecológico Francisco Lins do Rego (da Pampulha)	30.000	2004
	Universitário	Parque Ecológico do Bairro Universitário	30.840	2012 - OP
	Alípio de Melo	Parque Vencesli Firmino da Silva	20.200	1995 - OP

REGIÃO	BAIRRO	PARQUE	EXTENSÃO (m²)	CRIAÇÃO (ano-iniciativa)
	Ouro Preto	Parque Elias Michel Farah	6.300	1998 - CA
	Ouro Preto	Parque Fernando Sabino	186.000	
	Jardim Montanhês	Parque Jardim Montanhês	10.000	2008 - OP
	Bairro do Trevo	Parque Municipal do Bairro do Trevo	23.940	2012 - OP
	Itapoã	Parque Municipal Fazenda do Nado	311.000	1994 - MP
	Castelo	Parque Ursulina de Andrade	312.000	1996
Venda Nova	Rio Branco	Parque Alexander Brandt	12.500	1996 - PP
	Jardim Leblon	Parque do Bairro Jardim Leblon	10.000	2001 - OP
	Conjunto Habitacional da Lagoa	Parque do Conjunto Habitacional da Lagoa	16.100	Em implanta-ção
	Cenáculo	Parque Municipal do Bairro Cenáculo	11.000	2004 - CA
	Europa	Parque José Lopes dos Reis	14.000	2008 - RA
TOTAL		**76 Parques**	**8.331.637**	

Quadro 17 – Relação de Parques em Belo Horizonte, com sua respectiva área aproximada e ano de criação.
Siglas de iniciativas que deram origem/implantaram os parques: CA – Compensação Ambiental; MP – Mobilização Popular; OP – Orçamento Participativo; PP – Parque Preservado; RA - Recuperação Ambiental.
Fonte – Consolidação do Autor com base nas informações contidas no sítio eletrônico da Fundação Zoobotânica. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/parques. Acesso em: 30 de out. de 2019.

Em 1973, quando se implantava a RMBH, um projeto de parcelamento do solo desenvolvido pelo escritório de Sérgio Bernardes é aprovado pela planta CP 209-003-M do bairro das Mangabeiras, na qual se tem a ligação entre a praça Júlio Ribeiro, conhecida como praça da Bandeira, com a praça Governador Israel Pinheiro, através da avenida Agulhas Negras, e, desta à praça Engenheiro Flávio Gutierrez, no sopé do paredão da Serra do Curral.

Em 1º de julho de 1980, na praça Governador Israel Pinheiro, é celebrada uma missa presidida pelo Papa João Paulo II em sua visita a Belo Horizonte, durante a qual, inundado pela visão que se descortinava à sua frente, sua Santidade ajuntou mais um comentário à crônica local de exaltação da imagem carregada no nome da cidade:

> Vocês podem olhar as montanhas atrás e dizer belo horizonte. Vocês podem olhar a cidade à frente e dizer belo horizonte. Mas, sobretudo, quando se olhar para vocês, se deve dizer: Que Belo Horizonte! (CAMPOS, 2006. p.4).

A partir deste evento foi designado um projeto para a construção de instalação para abrigar as relíquias dessa visita, numa parceria entre o governo municipal, o governo do estado e a Cúria Metropolitana, de autoria da equipe do DPJ, sob a direção das arquitetas paisagistas Marieta

Cardoso Maciel e Raquel Teixeira de Rezende, tendo sido nela implantado um projeto paisagístico do qual consta um monumento executado pelo artista plástico Ricardo Carvão, denominado Monumento à Paz, ao lado de um cruzeiro, como se verifica na figura 148, a seguir. A avenida Agulhas Negras se localiza na continuidade da avenida Afonso Pena, sendo que a praça do Papa veio a caracterizar visualmente o fim do desenvolvimento do percurso iniciado na praça Rio Branco, mesmo existindo uma outra praça para além deste percurso. Marca-se, mais uma vez o fim da avenida Afonso Pena com um Cruzeiro, como era quando havia a praça do Cruzeiro, restabelecendo-se o repertório paisagístico do período colonial.

Figura 148 – Vista do Monumento à Paz e do Cruzeiro localizados na praça do Papa, contra o paredão da serra do Curral.
Fonte – Acervo Monique Renne.

No início desta mesma década foi implementado o Projeto da Área Central –PACE- a partir de projeto do PLAMBEL, com o objetivo de hierarquizar o sistema viário na área do projeto original de Belo Horizonte, resgatando a intenção de Aarão Reis, uma vez que com o tempo todas as vias da área central adquiriram a mesma função de passagem. Os trabalhos desenvolvidos em 1979 seguiam dos princípios:

> [...] melhorar as condições de fluxo do tráfego de medidas de controle que aumentassem a capacidade do sistema arterial e minimizassem as influências laterais de veículos e pedestres tais como: instalação de semáforos nas interseções de duas ou mais vias arteriais, restrição do estacionamento junto ao meio-fio, construção de baias para ônibus, [...] (BELO HORIZONTE, 2009a. p. 30).

O PACE teve foco na melhoria da circulação da Área Central, buscando a redução do tráfego de passagem e propiciando aumento de espaços para circulação de pedestres, o que teve efeitos para a recuperação urbanística de diversos espaços centrais que vinham perdendo atratividade para os usos comerciais e residenciais (SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1986).

A linha teórica por trás dessa iniciativa é o entendimento que *cidade* e *mobilidade* são indissociáveis, coproduzem-se mutuamente e explicam-se reciprocamente: a mobilidade é a contrapartida da localização das atividades sociais no espaço. Consequentemente, existe uma relação dialética entre os processos de localização das habitações das pessoas, das instituições e empresas, e os deslocamentos que formam o conjunto da mobilidade urbana cotidiana. As políticas públicas de mobilidade, consideradas transversalmente a outras políticas, como a de uso e ocupação do solo urbano, considera o impacto do tipo de transporte que se incentiva a utilização, o preço das tarifas, o tempo de deslocamento dos cidadãos pelo território urbano, entre outras condições. Algumas destas políticas priorizam o *tempo lento*, com a adoção de medidas chamada de *traffic calming*. Uma dessas medidas que ganhou mundo teve como estudo de caso a experiência da cidade holandês de Delft, na qual os residentes se movimentaram para impedir o tráfego de passagem, transformando as ruas em *woonerven* (no singular *woonerf* - algo como pátio residencial), compartilhando *a pista de rolamento* das ruas com mesas, bancos, caixas de areia, criando obstáculos para o fluxo de veículos motorizados, criando uma área semi privada de convívio de moradores (AMARAL, 2016).

Na figura 149, a seguir, temos um exemplo desta experiência:

Figura 149 – Imagem de um *Woonerf*.
Fonte - "Woonerfs – A new concept for complete streets – BHC Rhodes". Disponível em: https://www.google.com/search?q=woonerf&rlz=1C1GGGEenBR454BR456&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi3bWXsrzkAhWbHbkGHTuQBxMQAUIEigB&biw=1600&bih=757#imgrc=vcEbuPxjyaaSvM:. Acesso em 6 set. 2019.

Essas ideias tomaram corpo no Brasil no pensamento de autores conceituados:

> Durante séculos, acreditáramos que os homens mais velozes detinham a inteligência do Mundo. A literatura que glorifica a potência incluiu a velocidade como essa força mágica que permitiu à Europa civilizar-se primeiro e empurrar, depois, a "sua" civilização para o resto do mundo. Agora, estamos descobrindo que, nas cidades, o tempo que comanda, ou vai comandar, é o tempo dos homens lentos. Na grande cidade, hoje, o que se dá é tudo ao contrário. A força é dos "lentos" e não dos que detém a velocidade [...]. Quem, na cidade, tem mobilidade – e pode percorrê-la e esquadrinhá-la – acaba por ver pouco, da cidade e do mundo (SANTOS, 1996. p. 220).

A concepção do *woonerf* foi traduzida como uma contribuição ambiental, no sentido de se criar acréscimos de passeios e o rebaixamento deles nos vértices dos quarteirões –chamado de *lincagem*– com o objetivo de melhorar as condições de caminhamento dos pedestres, principalmente idosos e indivíduos com necessidades especiais, com a redução de pontos de cruzamentos com veículos, tendo sido essas medidas complementadas, pontualmente, por um novo tratamento paisagístico, colocação de jardineiras e mobiliário urbano, de modo a proporcionar maior conforto e melhoria visual 150 a 153, a seguir.

Figura 150 – Vista do trecho da rua Bernardo Guimarães entre a rua da Paraíba e a avenida Afonso Pena, que passou a admitir apenas fluxo vindo da avenida, impossibilitando a ultrapassagem dela e criando um trecho de trânsito apenas local, com a ampliação do passeio e a realização de plantio de árvores fora dos eixos da arborização das vias.

Fonte – Acervo do autor, 2019.

Figura 151 – Vista do trecho da rua Bernardo Guimarães entre a avenida Afonso Pena e a avenida Bernardo Monteiro, que passou a admitir apenas fluxo vindo da avenida Afonso Pena, impossibilitando a ultrapassagem dela e criando um trecho de trânsito apenas local, com a ampliação do passeio e a realização de plantio de árvores fora dos eixos da arborização das vias.

Fonte – Acervo do autor, 2019.

Figura 152 – Vista do trecho da rua da Paraíba que foi interrompido na confluência com a avenida Afonso Pena, promovendo a continuidade dos passeios da avenida Brasil, da avenida Afonso Pena e da Rua da Paraíba, tendo recebido tratamento paisagístico com a criação de jardineiras e bancos e plantio de árvores.

Fonte – Acervo do autor, 2019.

Figura 153 – Vista da confluência da rua de Goiás com a rua dos Guajajaras, na qual foi criada uma área de praça no ângulo agudo da continuidade das testadas do quarteirão, tendo recebido tratamento paisagístico com a criação de jardineiras e bancos e plantio de árvores.

Fonte – Acervo do autor, 2019.

Todavia, as medidas *traffic calming* não foram aplicadas de acordo com o verdadeiro conceito e técnica da expressão, restringindo-se a atitudes isoladas e paliativas, sem articulação adequada com as demais secretarias e gerenciamentos urbanos (ALVES; FERREIRA, 2014). Ainda nem

sempre o que foi implantado pelo PACE conseguiu conciliar suas duas intenções, quais sejam: a melhoria da circulação da Área Central e a redução do tráfego de passagem".

No caso da Praça da Liberdade, duas intervenções do Poder Público, uma em 1982 pelo PACE e outra em 1989 pela METROBEL, provocaram a diminuição dos passeios laterais na largura de 8,00 m (oito metros) e o asfaltamento da alameda central a despeito do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais – IEPHA/MG ter promovido, em 2 de junho de 1977, o tombamento do conjunto e paisagístico, via Decreto Estadual nº. 18.531 (MINAS GERAIS, 1977), como uma reação a utilização excessiva e a depredação que o espaço vinha tendo com o uso de *mercado*, iniciada em 1969 com a Feira de Arte e Artesanato, a Feira Extraordinária de Produtos Artesanais, a Feira de Flores e Plantas, e a Feira de Antiguidades e Comidas Típicas. As intervenções viárias foram feitas desconsiderando o tombamento, inclusive (FRADE, 2011).

A implantação do projeto acabou por descaracterizar as poucas praças que restavam da Planta Geral da Cidade de Minas. As praças Tiradentes -antiga praça 21 de abril-, Benjamin Guimarães -antiga praça 7 de setembro- e Milton Campos -antiga praça do Cruzeiro- deixaram de ter a aparência de rotatórias com área de convivência e passaram a ser caracterizadas por feições s do tipo quarteirão fechado das ruas que a elas concorriam, deixando livre o tráfego das avenidas que se interceptam em ângulos retos, eliminando-se confluência de outros fluxos de veículos. Na figura 154 tem-se uma vista da praça Tiradentes e sua configuração anterior. Em 1963, já tinha sido encaixotado o córrego acaba mundo no trecho da avenida Afonso Pena, a partir da praça Tiradentes até a rua Professor Morais, o que permitiu a instalação do canteiro central, para o qual, na confluência com a avenida do Brasil, fora transferida a estátua do alferes que havia ocupado os jardins da área circular. Posteriormente, na mesma década o córrego foi canalizado ao longo da avenida Nossa Senhora do Carmo. Mais uma vez, a canalização do córrego permitiu a ampliação das vias para permitir o maior fluxo de veículos, provocando a dissociação de mais um recurso natural do ambiente urbano, passado a ser considerado não como um recurso, mas como um elemento da rede de drenagem e de esgotamento sanitário.

Na figura 155 apresenta-se uma vista da praça Milton Campos, uma década antes das obras de continuidade da avenida Afonso Pena até a praça da Bandeira.

Figura 154 – Vista da praça Tiradentes, no início da década de 1960, com seu espaço circular.

Fonte: Blog Skyscraper. Disponível em: https://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=572106&page=10. Acesso em 16 jan. 2020.

Figura 155 – Vista da praça Milton Campos, em 1955, já sem a igreja e o cruzeiro que aí existiam, antes do prolongamento da avenida. Fonte - Acervo Joel Góes.

Em sentido inverso, outra das raras iniciativas em se criar áreas de praças, de algum modo restabelecendo-se a lógica da Planta Geral da Cidade de Minas, na esteira do que se deu com a praça 14 de Setembro / Raul Soares pode ser verificada no que se refere à praça da Federação / praça Carlos Chagas. Parte da XII Seção Urbana havia sido doada à Universidade Federal de Minas Gerais quando de sua fundação, em 7 de setembro de 1927, e alguns lotes chegaram a ser ocupados por edifícios universitários como a Faculdade de Farmácia e, em 1960, na avenida Olegário Maciel, quando ainda se denominava Faculdade de Farmácia-Química, porém grande parte da área ficou desocupada tendo sido parte do loteamento original alterado com a extensão da avenida Amazonas, já mencionada, e da avenida Álvares Cabral, que passou a apresentar dois trechos que não têm prosseguimento um no outro, e a supressão de trecho da avenida de Barbacena[96]. Em 1949 a Universidade incorporou terrenos da Pampulha ao seu patrimônio, nos quais veio a implantar seu Campus, tornando os terrenos da XII Seção Urbana devolutos, agora em favor do município, vide figuras 156 e 157, a seguir.

[96] Outra alteração em relação ao projeto original desta praça se refere ao quarteirão que se situa imediatamente abaixo da linha tracejada na figura 156, que estava reservado à instalação de quartel, que já em 1897 tinha sido transferido para a localização atual na praça Floriano Peixoto.

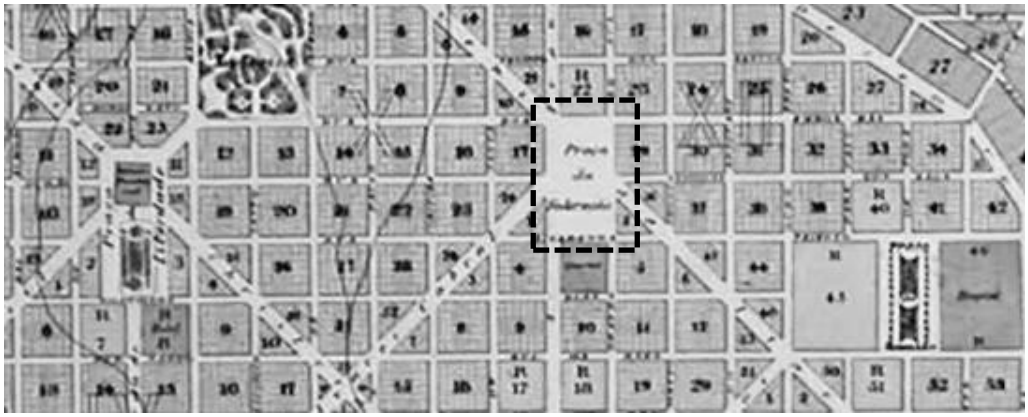


Figura 156 – Local reservado à implantação da praça da Federação na Planta Geral da Cidade de Minas, indicado em linha tracejada.
Fonte - Acervo do autor, fotografia do original da planta existente no Salão Nobre da Prefeitura de Belo Horizonte, 2008.

.

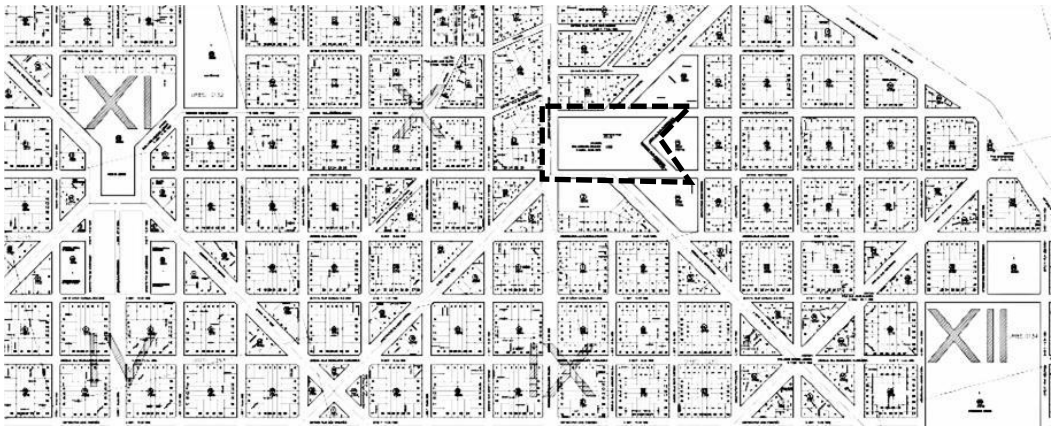


Figura 157 – Local onde veio a ser implantada a praça Carlos Chagas, indicado em linha tracejada.
Fonte - Planta CP 020-024-M, elaborada sobre a Planta Geral da Cidade de Minas, versão em uso para efeitos de parcelamento do solo na Prefeitura de Belo Horizonte.

Em 1953 o prefeito Américo Giannetti, através de lei municipal (BELO HORIZONTE, 1953) doou à Mitra Arquidiocesana terrenos situados na praça Carlos Chagas para a construção da Matriz de Nossa Senhora de Fátima, o que, embora fosse contrário ao projeto de Aarão Reis o qual separava o poder político do religioso, não tendo sido reservada praça alguma na Planta Geral da Cidade de Minas à edificação de Igrejas[97], tornou-se hábito em muitos loteamentos criados por empreendedores particulares, retornando o sistema de localização de igrejas em locais de destaque do período colonial, vide figura 158, a seguir:

[97] O caso da Matriz da Boa Viagem é um caso à parte - na verdade ela ocupa um quarteirão que veio a se caracterizar como praça por obra da Paróquia. O processo se deu ao contrário, tendo sido o quarteirão implantado como uma praça envolvendo o templo, recriando uma situação típica das igrejas dos tempos anteriores ao da República. A exceção confirmando a regra.

Figura 158 – Vista aérea da Praça Carlos Chagas, na década de 1960, com a presença da igreja de Nossa Senhora de Fátima, em sua primeira versão, já se notando a presença da Escola Estadual Pandiá Calógeras no quarteirão superior na imagem, estando demarcado na linha pontilhada o perímetro original da Praça da Federação, apresentando à esquerda, o prolongamento da avenida Álvares Cabral em linha tracejada, e à direita, parte do trecho original.
Fonte – Blog Pinterest. Disponível em: https//br.pinterest.com/pin/80501912059411669/?lp=true. Acesso em 17 jan. 2010.

Em 1972 chega a vez da Assembleia Legislativa de se instalar em parcelas lindeiras à praça no Palácio da Inconfidência. Dois *poderes* passaram a conviver, havendo a necessidade do legislativo também se expressar, o que levou à desapropriação, em 1979 (BELO HORIZONTE, 1979) dos terrenos da praça que não eram ocupados pelas edificações da igreja e sua casa paroquial. Numa extensão de 33.700 m² (trinta e três mil e setecentos metros quadrados) foi implantada a segunda maior praça da capital[98], cujo projeto paisagístico percorreu um longo período até ter sido de fato implantado: em 1975 foi comissionado um projeto ao paisagista Burle Marx; em 1994 este projeto foi revisado por ele e em parceria com os arquitetos Álvaro Hardy e Mariza Coelho, tendo sido o último projeto do paisagista, que faleceu naquele mesmo ano. Em 2001, o projeto recebeu uma requalificação pelos arquitetos para ser implantado em 2011. A conformação atual da praça pode ser visualizada na figura 159, a seguir.

[98] A primeira é a Praça do Papa.

Figura 159 - Vista aérea da Praça Carlos Chagas, na sua configuração atual, com a presença da igreja de Nossa Senhora de Fátima e do Palácio Inconfidência da Assembleia Legislativa de Minas Gerais. Fonte – Acervo Nélio Rodrigues.

No âmbito nacional, em 1979 o governo federal institui a Lei de Parcelamento do Solo, a Lei nº. 6.766, de 19 de novembro de 1979[99], a ser aplicada em todo território nacional, estabelecendo, segundo o art. 4º, que:

> Art. 4º. Os loteamentos deverão atender, pelo menos, aos seguintes requisitos:
> I - as áreas destinadas a **sistema de circulação**, a implantação de **equipamento urbano e comunitário**, bem como a **espaços livres de uso público**, serão proporcionais à densidade de ocupação prevista para a gleba, ressalvado o disposto no § 1º deste artigo;
> II - os lotes terão área mínima de 125 m² (cento e vinte e cinco metros quadrados) e frente mínima de 5 (cinco) metros, salvo quando o loteamento se destinar a urbanização específica ou edificação de conjuntos habitacionais

[99] Anteriormente a 1979, os loteamentos eram regidos no âmbito nacional pelo Decreto-Lei nº. 58/1937 e pelo Decreto-lei nº. 3.079/1938, que não tratavam de exigências urbanísticas, mas de questões de alienação e titulação de parcelas. Em 1969, em Salvador, se realizou o Seminário sobre Uso do Solo e Loteamento Urbano promovido pelo Ministério do Interior, de natureza técnica, no qual foram apresentados estudos de um instrumento normativo elaborado pelo Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal -CEPAM- de São Paulo, tendo sido elaborado um anteprojeto de lei a ser encaminhado ao Executivo Federal, segundo proposta apresentada por Cândido Malta Campos Filho, Bandeira de Mello e José Osório Azevedo. Em novembro de 1975 foi realizado em Brasília o Simpósio Homem e Cidade, de natureza política. Como resultado destes encontros, em 1977, o Senador Otto Cyrillo Lehman encaminhou à Câmara Federal o Projeto de Lei nº. 18 que deu origem à Lei Federal nº. 6.766, em 1979 (LEONELLI, 2010). Assim é que a Lei nº 2.662/1976 já tinha nela incorporados vários conceitos e parâmetros que vieram a ser implementados no âmbito nacional três anos depois. Considerando a maior amplitude do documento federal que, inclusive, serviu para pacificar algumas questões levantadas no âmbito local, a discussão que se faz, neste momento, foi referenciada no instrumento federal.

> de interesse social, previamente aprovados pelos órgãos públicos competentes;
> III - ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias, ferrovias e dutos, será obrigatória a reserva de uma **faixa non aedificandi** de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica;
> IV - as vias de loteamento deverão articular-se com as vias adjacentes oficiais, existentes ou projetadas, e harmonizar-se com a topografia local.
> § 1º - A percentagem de áreas públicas prevista no inciso I deste artigo não poderá ser inferior a 35% (trinta e cinco por cento) da gleba, salvo nos loteamentos destinados ao uso industrial cujos lotes forem maiores do que 15.000 m² (quinze mil metros quadrados), caso em que a percentagem poderá ser reduzida.
> § 2º - Consideram-se comunitários os equipamentos públicos de educação, cultura, saúde, lazer e similares (BRASIL, 1979) (Grifos por conta do autor).

Instaura-se oficialmente a terminologia para áreas a serem transferidas ao Poder Público Municipal: i- as *áreas de sistema de circulação* -sistema viário-; ii- de *equipamento urbano* -instalações de concessionárias públicas destinadas à infraestrutura, como estações elevatórias, estações de força etc.-; iii- *equipamento comunitário* -equipamentos públicos de educação, cultura, saúde, lazer e similares-; iv- *espaços livres de uso público* -praças, parques etc.-. Ainda, são estabelecidos certos tipos de áreas não destinadas à ocupação por edificações e que não são consideradas áreas públicas, que são as *faixas non aedificandi* -ao longo de águas correntes e dormentes e faixas de domínio público, mas que cumprem uma função de bem comum-.

Com a instauração desta terminologia a situação descrita para a Praça da Liberdade, na restrição ao acesso público a certos bens públicos fica normatizada: aos equipamentos urbanos e comunitários correspondem os bens dominiais, ou seja, aqueles próprios públicos referentes a órgãos administrativos e de prestação de serviço público cujo acesso é restrito. Aos espaços livres de uso público e áreas de sistema de circulação correspondem os bens públicos de acesso universal, bens de uso público. E às áreas de sistema de circulação correspondem as vias destinadas à circulação de veículos e não um espaço de fruição da população. Com isso, restringe-se a permeabilidade visual e de circulação entre áreas de praças, vias e edificações contíguas, como demonstrado no caso da Praça da Liberdade. Cada tipo de área fica destacada em um modo caraterístico próprio.

Outro efeito se refere ao tipo de situação encontrada na Praça Carlos Chagas, na qual um equipamento religioso se acha implantado em uma praça, agora classificada como espaço livre de uso público e um bem patrimonial do poder público, não se admitindo a ocupação por outro uso, principalmente com a consideração de uma edificação – aqui o termo *livre* tem acepção restrita, uma área livre de ocupação, um espaço aberto.

Valores da fase república do período militar são assim, por lei, nacionalmente incorporados à paisagem urbana. A fruição entre áreas públicas e de equipamentos e mesmo de habitações fica restrita, abolindo-se mais uma vez um padrão característico de tempos colônias, como se exemplificará pelo exemplo da Praça Tiradentes, em Ouro Preto.

Quando Ouro Preto era a sede do governo estadual a Praça da Independência – antigo Morro de Santa Quitéria e posterior Praça Tiradentes – tinha em uma de suas cabeceiras a Residência dos Governadores – atual Museu da Ciência e da Tecnologia – e em outra a Casa de Câmara e Cadeia – atual Museu da Inconfidência – ladeada pelo casario colonial. Os espaços dos prédios públicos dão continuidade ao espaço da praça por suas escadarias, rampas e adro, formando um conjunto indivisível e uma composição única, de que participam as residências e comércio das outras edificações que têm acesso direto pelo espaço da praça, numa relação de permeabilidade visual e de fruição do espaço, sem a segregação de espaços e nem a interposição de elementos que delimitam áreas públicas e particulares e entre áreas de pedestres e de veículos, vide figuras 160 e 161, a seguir.

Figura 160 – Vista da – então - Praça da Independência, tendo ao fundo a Residência dos Governadores, ladeada por casas e casas de sobrado.
Fonte – Blog Conheça Minas. Disponível em: https://www.conhecaminas.com/2016/12/praca-tiradentes-em-ouro-preto-ano-1885.html. Aceso em: 17 jan. 2020.

Figura 161 – Vista da – então - Praça da Independência, tendo ao fundo a Casa de Câmara e Cadeia, ladeada por casas e casas de sobrado.

Fonte – Sítio internet *Pinterest.* Disponível em: https://br.pinterest.com/pin/728809152169229917/?lp=true, Acesso em: 17 jan. 2020.

A própria praça da Liberdade veio a ser afetada pelas novas disposições.

O Palácio da Liberdade tinha seus jardins continuados do espaço ajardinado da própria praça. A separação que se fazia não era por grades, mas por nível. Assim como no caso de Ouro Preto, os edifícios oficiais eram destacados do plano da praça por escadas para efeito de maior monumentalidade para as edificações. No entanto, os demais prédios de uso civil e secular, na

maioria dos casos residências de famílias proeminentes, eram acessados diretamente pelos seus jardins frontais como se verifica nas figuras 162 e 163, a seguir.

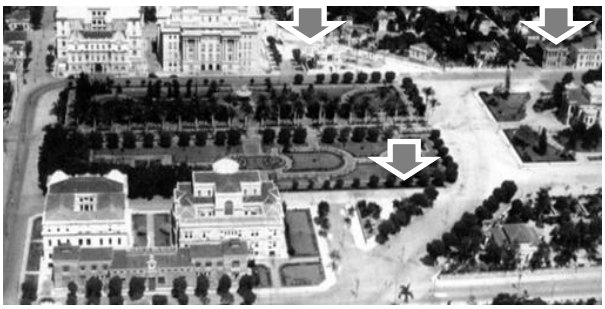


Figura 162 – Vista da Praça da Liberdade, em 1934, a partir da avenida Bias Fortes, estando as setas superiores indicando a localização dos palacetes Dolabela, Dantas e Narbona e a inferior um jardim lateral.
Fonte – Guia de Bens Tombados, IEPHA.

Figura 163 – Vista da Praça da Liberdade, em 1934, a partir da avenida do Brasil, estando a seta apontando a localização do palacete Dolabela.

Fonte – Acervo Museu Histórico Abílio Barreto.

Nos quarteirões retangulares paralelos ao eixo da praça foram implantadas as secretarias de estado, tendo sido construídos nos terrenos de frente para a rua Gonçalves Dias, a avenida do Brasil, a avenida Bias Fortes e para as vias laterais ao palácio os palacetes Dantas, o solar Narbona e o palacete Dolabela, cujas localizações foram indicadas acima.

Entre 1954 e 1960 o palacete Dolabela foi substituído pelo edifício Niemeyer, de autoria de Oscar Niemeyer, e em 1985, no terreno triangular que ainda havia sido propriedade do Estado de Minas Gerais, foi edificado o atual Museu da Mineralogia, de autoria de Éolo Maia e Sylvio de Podestá, sendo que, no trecho de logradouro que havia entre esse terreno e o quarteirão adjacente foi edificado prédio do Espaço do Conhecimento da Universidade Federal de Minas Gerais. Todas essas edificações mantiveram a comunicação com o espaço da praça no rés do chão, como se verifica nas figuras 164 e 165.

Figura 164 – Vista do edifício Niemeyer que tem seu nível térreo no mesmo nível do piso da praça, perfilando-se aos prédios das antigas Secretarias de Estado.

Figura 165 – Vista do Museu da Mineralogia e do Espaço do Conhecimento da UFMG, alinhados aos prédios das antigas Secretarias de Estado.

Fonte – Acervo Rodrigo Baeta, 2014.

O repertório Barroco de Niemeyer se expressava além de suas curvas, mas no modelo de implantação da edificação do território. Maia e de Podestá foram além, trouxeram o subsolo tão comum nas edificações ouro-pretanas para a frente do prédio, criando uma arena *em calabouço*.

Como já se colocou, a separação entre o bem de domínio público e o de bem de uso público passou a constituir uma diretriz, haja vista a verificação do *perigo* que os movimentos populares poderiam trazer para o uso de prédios sem um devido anteparo, como as grades colocadas ao redor do palácio que modificaram a percepção e uso do espaço.

Retornando ao texto legal, além do mais, a lei federal estabelece restrições quanto a quais tipos de áreas servem para o parcelamento do solo, expandindo o cardápio antes instituído na lei municipal, como o que se acha no seu art. 3º:

> Art. 3º. Somente será admitido o parcelamento do solo para fins urbanos em zonas urbanas ou de expansão urbana, assim definidas por lei municipal.
> Parágrafo único - Não será permitido o parcelamento do solo:
> I - em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;
> Il - em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;
> III - em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;
> IV - em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;

> V - em **áreas de preservação ecológica** ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção (BRASIL, 1979) (Grifos por conta do autor).

Por fim, a lei traz uma outra inovação em seu art. 6º, que é a necessidade do empreendedor, em etapa anterior à elaboração do projeto de parcelamento do solo, de se ouvir o Poder Público Municipal, no caso de Belo Horizonte, pela solicitação de Diretrizes de modo que este possa se pronunciar previamente quanto questões não só da extensão de áreas a serem reservadas a usos institucionais, comunitários e de uso público ou a serem preservadas, mas também sobre a localização delas, rompendo com a lógica jurídica do Código Civil (BRASIL, 1916) do soberano direito de propriedade advogado pelos empreendedores em favor de lhes reservar as melhores parcelas territoriais, deixando ao Poder Público as áreas de mais difícil ocupação e de dificuldade de acesso e manutenção, que, por isso, eram propensas a ser invadidas.

As questões de preservação ecológica e o cuidado com áreas poluídas foram incorporadas na Lei n. 6.766/1979 a partir dos documentos resultantes da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, realizada em 1972 em Estocolmo (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1972), que constituiu um marco nas tentativas de caracterizar as relações da humanidade com o meio ambiente, e de buscar equilíbrio entre desenvolvimento econômico e a degradação ambiental, considerando questões como a poluição urbana e rural, o desmatamento etc. Estas áreas, embora tenham sido definidas de um modo marginal, são áreas consideradas mínimas para dar suporte às áreas parceláveis, para que os processos ecológicos mínimos possam continuar a se dar, sem comprometer ou colocar em risco as ocupações a se darem as porções *autorizadas* a receber usos intensivos urbanos.

No entanto, a contribuição que novas áreas a serem parceladas, num contexto em que a maior parte da área interna ao limite municipal já se achava ocupada, seria ínfima, ainda mais considerando o tipo de atuação do próprio poder público, numa tradição de desconsideração das questões ambientais e da organização natural do espaço, com a recíproca adequação dos vários processos e seres que fazem parte dela (COIMBRA, 1985).

Aqui vale citar uma conclusão a que se chegou uma análise encomendada pela PBH no seu centenário para apontar o ponto do estado da arte sobre o entendimento do processo de urbanização característico do território da cidade:

> Ecossistemas artificiais, abertos, as cidades interagem fortemente com outros ecossistemas importando e exportando recursos e impactos, e, dentro das características adotadas por nossa cidade – particularmente aquelas ligadas ao

> desenvolvimento de suas atividades econômicas, a expansão populacional e a forma de dispor seus rejeitos, nossas cidades são predatórias de muitos e diversos ecossistemas. Ao produzirem uma natureza segunda, um espaço social, justapõem processos naturais e construtivos, exportando serras, importando espécies exóticas de vegetais, construindo lagoas, barragens, desviando, canalizando e "subterrando" cursos d'água transformados em canais de esgoto, perfurando fontes, desmontando morros, e assim produzindo também outros espaços, mais ou menos distantes, outras cidades e regiões (MARQUES, MONTE-MÓR.1994. p. 83).

Uma análise que tal só pode ser feita com a agregação de uma visão ambiental sobre a do planejamento urbano, que não havia sido formalizada até então.

4.1.4 A era da política ambiental

Em 1982, com os novos ares de maior liberdade política que sopravam sobre todo o país e também nas alterosas, houve a intenção de materializar este momento em uma das praças de Belo Horizonte, tendo sido escolhida a praça Rio Branco em frente à rodoviária, cujo entorno passava por reformulações desde a inauguração do novo terminal rodoviário em 1971. A artista plástica Mary Vieira, radicada em Basileia, na Suíça, doou à prefeitura o projeto de um monumento em concreto denominado Liberdade em Movimento, com a condição que a praça fosse toda uma esplanada em concreto, o que obrigou a que fossem removidas as árvores existentes. A abordagem foi oposta à utilizada quando do planejamento da Cidade de Minas, para a qual a arborização foi um elemento que no imaginário da população reforçou a entrada no tempo republicano. No entanto, aqui também houve a intenção de associar a retomada da democracia associando-a a um movimento -o *modernismo*-. No entanto, Belo Horizonte já havia se tornado uma cidade tradicional, enquanto a "concepção do projeto moderno adultera –e até repudia– valores convencionais a respeito da cidade, concepções tradicionais sobre a vida urbana" (BOMENY, 2002. p. 212). A funcionalidade modernista acaba por romper os hábitos sociais e associações coletivas, o que reflete no espaço que propõe.

Porém, depois de implantada a praça, tamanho foi o desapontamento da população e a reação pública, que se realizou uma enquete que apontou que 94% (noventa e quatro por cento) dos entrevistados eram a favor de se executar plantio de árvores na nova praça, o que fez com que, em 21 de setembro de 1983, no dia da árvore, fossem plantadas 40 (quarenta) mudas entre sibipirunas, ipê brancos, ipês amarelos, quaresmeiras e oitis para recuperar a cobertura verde da praça, com direito a plantios simbólicos executados por autoridades municipais e estaduais (FIRMINO, 2014), vide figuras 166 e 167.

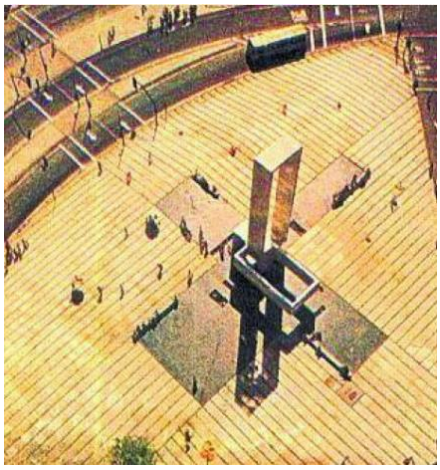


Figura 166 – Vista da Praça Rio Branco, em 1982, com sua esplanada em placas de concreto, servindo de base ao elemento escultórico.

Figura 167 – Vista da Praça Rio Branco, em 2015, após remodelação do piso e do plantio de árvores realizado.

Fonte – Jornal O Tempo on line, edição de 29 jun. 2015. Disponível em: https://www.otempo.com.br/diversao/magazine/por-um-restauro-criterioso-1.1061381. Acesso em 14 nov. 2019.

De um modo mais notável que jamais, o que se apontara em relação a praça não era uma consideração de caráter apenas estético, mas também relacionado às necessidades de se dotar o espaço público com adequadas condições de conforto ambiental. O espaço obtido com a implantação do projeto era um espaço amplo, desimpedido, concretado, modernista -numa continuidade ao próprio monumento- árido! Dentre os grupos de cidadãos e políticos que peticionaram pela arborização do espaço, estavam algumas lideranças que se despontavam na empunhadura da bandeira do incipiente movimento ecológico, e que utilizaram da oportunidade para explicitar que a ecologia deveria ser um aspecto a ser considerado no ambiente urbano.

Reflexo da criação de um novo momento técnico e político, com a abertura política de Brasil e com a percepção da importância das questões ecológicas, foi a criação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente pelo Decreto nº. 4.489, de 13 de julho de 1983 (BELO HORIZONTE, 1983a), reiterado três dias depois pela Lei nº 3.570 (BELO HORIZONTE, 1983b) e regulamentado dois meses depois pelo Decreto nº 4.543 (BELO HORIZONTE, 1983b) que reitera atribuições a ela conferidas segundo o art. 12, do Decreto 4.489/83:

> [...]
> XI - Secretaria Municipal de Meio Ambiente: promoção de medidas de conservação do ambiente natural; administração de reservas biológicas municipais; **arborização de logradouros públicos**; **conservação e manutenção de parques, praças, jardins e monumentos**; **cultivo e conservação de espécimes vegetais destinados à arborização e à**

> **ornamentação de logradouros públicos**; manutenção e administração do Jardim Zoológico; promoção de medidas de combate à poluição ambiental e fiscalização, direta ou por delegação, de seu cumprimento; serviços de limpeza pública urbana, de coleta do lixo domiciliar e sua industrialização (BELO HORIZONTE, 1983a);
> [...]

Não obstante preocupações de cunho ambiental tenham sido colocadas -administração de reservas biológicas e medidas de combate à poluição ambiental-, percebem-se resquícios de abordagens idealizadas -conservação do ambiente natural quando toda a área do município já era considerada *urbana*-, estéticas -espécimes vegetais destinadas à arborização e *ornamentação de logradouros públicos*-, e sanitárias -limpeza pública urbana e coleta de lixo domiciliar-. Essa identidade não muito definida é um reflexo do pioneirismo da institucionalização de um pensamento ambientalista em fase de consolidação.

Como consequência, a natureza urbana das questões ambientais foi muitas vezes escamoteada e o debate se centrou no *verde* em detrimento das questões sócio-espaciais, tendo, no entanto, esse debate se realinhado com a articulação dos problemas comuns da reprodução coletiva, passando a questão ambiental a integrar a *re-politização* do espaço social contemporâneo – o espaço urbano (virtualmente) total (PAULA; MONTE-MÓR, 2001).

Para dar visibilidade à nova secretaria, no Dia Mundial do Meio Ambiente de 1984, 5 de junho, em ação conjunta das Secretarias Municipais de Meio Ambiente e de Esporte, Lazer e Turismo, internos da FEBEM executaram o plantio de 200 (duzentas) mudas ao redor do Mineirão. Em ocasião posterior, neste mesmo ano, em ação dessas mesmas Secretarias foram plantadas 2.000 (duas mil) mudas com a ação das torcidas do Cruzeiro e do Atlético, aproveitando ter havido o recapeamento da avenida Presidente Antônio Carlos com a redução dos canteiros centrais, obra que implicou na supressão de muitas árvores e no plantio de mudas nos novos separadores de fluxo. Outras ações originadas na criação da secretaria foram a arborização da avenida Afonso Pena em toda extensão dela, a criação do horto no bairro Betânia e a implantação do parque Julien Rien, no bairro Anchieta, e do parque Guilherme Lage, no bairro São Paulo (FIRMINO, 2014), já referenciados no quadro 17.

A segunda Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo de Belo Horizonte -LPOUS- a Lei nº. 4.034, foi aprovada em 1985 e tem o caráter mais de avançar nas questões já colocadas na anterior, considerando, também, a Lei Federal sobre o Parcelamento do Solo. Mediante ela se consolida o limite municipal com a definitiva extinção da Zona Rural, o que permanece até

nossos dias e se institui uma lógica de zoneamento baseada em corredores, julgada como um reforço na cristalização das diferenciações sociais no espaço urbano.

Embora tenha continuado a não considerar a arborização das vias a serem criadas como uma obrigação do empreendedor, considera questões ambientais no seu art. 18, ampliando a restrição a se realizar o parcelamento em terreno:

> [...]
> VII - total ou parcialmente florestado, sem prévia manifestação dos órgãos competentes;
> [...]
> IX – necessário ao desenvolvimento do Município, à defesa das reservas naturais, à preservação de interesse cultural e histórico e à manutenção dos aspectos paisagístico, de acordo com o planejamento urbano municipal (BELO HORIZONTE, 1985a);
> [...]

Esses dois itens foram a contribuição que ela trouxe ao debate ambiental, que foi mais fomentado com a publicação da Lei nº 4.253 deste mesmo ano de 1985, e que passa a ter uma visão mais abrangente ao definir uma *política ambiental*, rompendo com o debate sobre o verde, com vistas à conservação e à recuperação do meio ambiente e à melhoria da qualidade de vida dos habitantes, com as seguintes finalidades, segundo o seu art. 2º:

> Art. 2º - Para os fins previstos nesta Lei entende-se por:
> I - Meio Ambiente - o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e política, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;
> II - degradação da qualidade ambiental - a alteração adversa das características do meio ambiente;
> III - poluição - a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que, direta ou indiretamente:
> a) prejudique a saúde, o sossego, a segurança ou o bem estar da população;
> b) crie condições adversas às atividades sociais e econômicas;
> e) afete desfavoravelmente a fauna, a flora ou qualquer recurso ambiental;
> d) afete as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
> e) lance matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;
> f) ocasione danos relevantes aos acervos histórico, cultural e paisagístico.
> IV) - agente poluidor - pessoa física ou jurídica de direito público ou privado, responsável direta ou indiretamente por atividade causadora de degradação ambiental;
> V - recursos ambientais - a atmosfera, as águas superficiais e subterrâneas, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera;
> VI - poluente - toda e qualquer forma de matéria ou energia que provoque poluição nos termos deste artigo, em quantidade, em concentração ou com característica em desacordo com as que forem estabelecidas em decorrência desta Lei, respeitadas as legislações federal e estadual;

> VII - fonte poluidora - considera-se fonte poluidora efetiva ou potencial, toda atividade, processo, operação, maquinaria, equipamento ou dispositivo fixo ou móvel, que cause ou possa causar emissão ou lançamento de poluentes, ou qualquer outra espécie de degradação da qualidade ambiental (BELO HORIZONTE, 1985b).

Outra importante contribuição deste instrumento, no seu art. 14, foi a criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente –COMAM– com função consultiva, deliberativa, normativa e recursal sobre assuntos relacionados a licenciamento ambiental e demais questões afetas à política ambiental, e com composição considerando membros do Poder e do Ministério Público, do Setor Técnico, do Setor Acadêmico e da Sociedade Civil Organizada. Ainda, no seu art. 15, foi criado o Fundo Municipal de Defesa Ambiental –FMDA-, a ser aplicado em projetos de melhoria da qualidade do meio ambiente no Município. E no art. 19 a Educação Ambiental passa a ser parte das grades curriculares das escolas municipais.

Esta lei veio a ser regulamentada pelo Decreto nº 5.893 em 1988, com foco nas atividades de licenciamento ambiental, inclusive corretivo, com a estipulação da necessidade de elaboração do Relatório de Impacto Ambiental –RIMA- para o estudo de impactos ambientais e na constituição do FMDA. No que se refere à arborização e áreas de preservação ambiental, o art. 61 estipula que é "de responsabilidade da Prefeitura Municipal, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, o plantio, replantio, transplante, supressão e poda das árvores situadas nas áreas de domínio público" (BELO HORIZONTE, 1988) e que qualquer interferência pelo particular, quer seja em áreas de domínio público ou não, depende de autorização prévia, inclusive instituindo procedimentos de reposição de espécies da flora nativa, enquanto o art. 63 vem expandir a abordagem ambiental na análise dos projetos oriundos da aplicação da LPUOS, impondo que eles também estejam submetidos à anuência prévia, sendo que o art. 65 coloca que o COMAM pode declarar qualquer árvore imune de corte "por motivo de sua localização, raridade, antiguidade, de seu interesse histórico, científico ou paisagístico, ou de sua condição de porta-sementes (BELO HORIZONTE, 1988).

Estas determinações implicam no maior controle do município sobre o que está sendo plantado, com a emissão de anuência ou indicando alterações no projeto uma vez que em 1985 a Prefeitura havia implantado o Programa Verde Vivo, com foco na melhoria do ambiente e da estética urbana, através da intervenção no espaço urbano, com a realização de plantios de árvores e intervenções projetuais em praças, avenidas e seus canteiros centrais, e espaços livres de uso público, com o levantamento quantitativo e documentação de espécies existentes e utilizadas, o que propiciou maior conhecimento e controle da manutenção da arborização

urbana (FRADE, 2011), sendo que havia o caso, então, de se buscar o controle do que viria a ser executado a partir de então pela ação dos vários agentes.

A partir da Constituição de 1988 (BRASIL, 1988), a *Constituição Cidadã*, os municípios estavam politicamente fortalecidos enquanto unidade federativa, porém financeira e institucionalmente destituídos das condições objetivas para enfrentar os grandes problemas sociais e econômicos do país relacionados à geração de empregos, educação, saúde, habitação etc. (PAULA; MONTE-MÓR, 2001).

Espelhando a instituição de uma nova constituição no âmbito nacional, o Município institui sua nova Lei Orgânica em 1990 (BELO HORIZONTE, 1990), na qual se define o meio ambiente, conforme seu artigo 152:

> Art. 152 - Todos têm direito ao meio ambiente harmônico, bem de uso comum do povo e essencial à saudável qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo, preservá-lo e manter as plenas condições de seus processos vitais para as gerações presentes e futuras.
> § 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público, entre outras atribuições:
> I – promover a educação ambiental multidisciplinar nas escolas municipais e disseminar as informações necessárias à conscientização da população para a preservação do meio ambiente;
> II - assegurar o livre acesso às informações ambientais básicas e divulgar, sistematicamente, os níveis de poluição e de qualidade do meio ambiente no Município;
> III - prevenir e controlar a poluição, a erosão, o assoreamento e outras formas de degradação ambiental;
> IV - preservar remanescentes de vegetações, como florestas, cerrados e outros, a fauna e a flora, controlando a extração, a captura, a produção, o armazenamento, a comercialização, o transporte e o consumo de espécimes e subprodutos, vedadas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade;
> V - **criar parques, reservas, estações ecológicas e outras unidades de conservação, mantê-los sob especial proteção e dotá-los da infra-estrutura indispensável às suas finalidades**;
> VI - **estimular e promover o reflorestamento com espécies nativas, objetivando especialmente a proteção de encostas e dos recursos hídricos;**
> VII - fiscalizar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que importem riscos para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente, bem como o transporte e o armazenamento dessas substâncias no território municipal;
> VIII - sujeitar à prévia anuência do órgão ou entidade municipal de controle e política ambiental o licenciamento[100] para início, ampliação ou desenvolvimento de atividades e construção ou reforma de instalações que possam causar degradação do meio ambiente, sem prejuízo de outras exigências legais;

[100] Com a atualização da legislação, esta questão está expressa no art. 1º da Portaria da Secretaria Municipal de Meio Ambiente nº 6, de 29 de abril de 2016 (BELO HORIZONTE, 2016a)

> IX - determinar para atividades e instalações de significativo potencial poluidor a realização periódica de auditorias nos respectivos sistemas de controle de poluição, incluindo a avaliação detalhada dos efeitos de sua operação sobre a qualidade dos recursos ambientais;
> X - estimular a pesquisa, o desenvolvimento e a utilização de fontes de energia alternativa não-poluentes, bem como de tecnologia poupadora de energia;
> XI - implantar e manter hortos florestais destinados à recomposição da flora nativa e à produção de espécies diversas para a arborização dos logradouros públicos;
> XII - **promover ampla arborização dos logradouros públicos, a substituição de espécimes inadequados e a reposição daqueles em processo de deterioração ou morte** (BELO HORIZONTE, 2000) (Grifos por conta do autor).

No art. 225 da Constituição é estipulado que "todos têm direito ao meio ambiente *ecologicamente equilibrado*" (BRASIL, 1988), o que foi transcrito no art. 152 da Lei Orgânica como "todos têm direito ao meio ambiente *harmônico*. A Constituição fez referência a conceituação advinda do conhecimento universal científico, assimilada no ambiente técnico, em textos clássicos e contemporâneos como Odum (1988), e que se refere a interação de processos internos e reconhece a cidade como um ecossistema. A Lei Orgânica se refere a um termo que não faz parte do léxico técnico e não se coloca qual o significado dele e que parece fazer a relação entre o meio ambiente e outros sistemas. A questão do equilíbrio entre processos não campeia pelas sendas da harmonia, mais pelas da complementaridade e multifinalidade.

Nos incisos que seguem, ao se tratar de tópicos como áreas de conservação e da arborização, aí sim eles aparecem mais adequados à ideia de bens do patrimônio público na sua acepção ampla.

Para a garantia do *direito social* o inciso V, do art. 155, especifica a necessidade de se prover 12,00 m² (doze metros quadrados) de *área verde pública* de preservação permanente por munícipe (BELO HORIZONTE, 2000), mesmo estando essa denominação não mais em uso pelas legislações específicas, diante da importância que assumiram as questões ecológicas, primeiramente apresentadas como um movimento pelo *verde* – pela defesa da natureza. Aparentemente, o art. 152 estava mais de acordo com seu tempo, estando o art. 155 mais ligado a outras discussões anteriores preliminares -e resilientes- de regeneração do ambiente natural *per se*, não tendo sido considerado integrado a uma política de produção do espaço urbano e da dispersão da taxa neste espaço, e nem correlacionado às demandas das comunidades nele instaladas.

Esses novos tempos marcaram uma nova atitude com os espaços públicos, que passaram a ser valorizados (ÁVILA, 2011) como locais privilegiados de manifestação cívica e de memória, o

que tornou possível a consolidação do momento pela recuperação da praça da Liberdade, que tornou proibida a realização de qualquer feira nela e marcou o início de obras (FRADE, 2011) para restituir sua feição de espaço de referência da cidade e do estado, com a aprovação do Decreto nº. 6.762 em 1991 (BELO HORIZONTE, 1991a).

Com a política ambiental instrumentalizada começaram a ser tratadas as questões transversais em instrumentos próprios. No caso da arborização e criação de áreas livres de uso público, cuja implementação em novos assentamentos em muito estavam delegadas às atividades de parcelamento do solo, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente passou a detalhar como elas deveriam se dar, considerando a manutenção pós recebimento, o que não era, até então, uma preocupação levada em conta. A Lei nº 6.038 de 1991 (BELO HORIZONTE, 1991b) veio tanto estabelecer padrões para a arborização e a anuência prévia ao projeto de parcelamento do solo a ser executado, mas, antes de tudo, estipulou que as áreas livres de uso público deveriam ser entregues cercadas pelo empreendedor, de modo a se protegê-las de invasões.

Entre os anos de 1991 e 1992, o DPJ, agora já integrado à SMMA, desenvolveu ojá citado projeto de proteção de áreas de jardins, praças e parques, o *Projeto Verde Vivo*, que compreendia um conjunto de iniciativas considerando parcerias entre o poder público a comunidade e o setor privado, que se tornou um embrião do Programa Adote o Verde que veio a ser instituído posteriormente (MACIEL, 2001).

Um das ações desse programa de maior relevância foi a reforma executada no Parque Municipal, a maior pela qual ele já havia passado, restaurando a sua utilização como área de referência para a população, o que foi possível pela parceria com a Companhia Vale do Rio Doce, tendo sido efetuado um estudo que revelou ser o parque refúgio de 47 (quarenta e sete) espécies de aves, entre bem-te-vis, gaviões, sabiás, trinca-ferros e pardais (FERREIRA, 2008).

A ressignificação e revalorização dos espaços e das áreas *verdes*, como na Lei Orgânica, levou à valorização dos elementos que compõem os espaços públicos como referência comum enquanto parte da identidade do meio, de uma memória coletiva, o que fez com que a Quaresmeira –*Tibouchina granulosa*- fosse declarada árvore-símbolo de Belo Horizonte (BELO HORIZONTE, 1992).

No entanto, reconhecia-se num cenário em que toda a área do município constitui área urbana, com pouca reserva de glebas e áreas não parceladas e de proteção ambiental, que as áreas particulares dotadas de vegetação de porte expressivo têm muito a contribuir para a melhoria

da qualidade de vida da população, desde que essa área vegetada seja uma área protegida. No sentido de se criar áreas desta natureza surge em 1993, o conceito de Reserva Particular Ecológica –RPE– no art. 1º, da Lei nº. 6.314, como a seguir:

> Art. 1º - Qualquer pessoa, física ou jurídica, poderá requerer ao Executivo que institua em imóvel de propriedade da mesma Reserva Particular Ecológica, por reconhecê-la como de valor ecológico, total ou parcialmente.
> Parágrafo único - Somente poderá ser reconhecido como Reserva Particular Ecológica o imóvel particular onde sejam identificadas condições naturais primitivas ou semiprimitivas recuperadas ou cujas características justifiquem ações de recuperação, pelo aspecto paisagístico, para a preservação do ciclo biológico de espécies da fauna ou da flora nativas do Brasil (BELO HORIZONTE, 1993a).

Como incentivo à criação e manutenção da RPE, o Executivo isenta o proprietário do pagamento de Imposto Predial e Territorial, total ou parcialmente, da área que passa a ser considerada reserva, sendo que ela deve ser estabelecida por um período mínimo de 20 (vinte) anos, tendo sido esta isenção prevista na Lei nº 6.491 (BELO HORIZONTE, 1993b), do mesmo ano. Tendo passado para o rol de áreas protegidas, mesmo não sendo de propriedade pública como já dito, elas passam a ser computadas para a aferição periódica do Índice de Áreas Verdes – IAV-, enquanto estiver em vigor o Termo de Compromisso assinado pelo proprietário junto ao Executivo.

Atualmente são 10 (dez) as RPE legalmente instituídas para Belo Horizonte, segundo tabela 11, a seguir:

IDENTIFICAÇÃO	DECRETO	LOCALIZAÇÃO	ÁREA (m^2)
Chácara Santa Eulália	11.449, de 24/09/2003	Rua Barão de Coromandel, 722, Bairro São Bernardo, Região Norte	49.147,18
Reserva da AMBEV	9.204, de 15/05/1997	Rua Professor Vieira de Mendonça, 1.435, Bairro Engenho Nogueira, Região Noroeste	14.000,00
Clube Veredas	8.163, de 29/12/1994 15.851, de 26/01/2015 (novo prazo de 20 anos)	Rua Prof. Natália Lessa, 149, Bairro Braúnas, Região Pampulha	21.525,00
Sítio do Ipê Amarelo	12.423, de 18/07/2006	Rua João Nascimento Pires, 22, Bairro Jaqueline, Região Norte	66.666,00
Chácara Rancho Alegre	9.953, de 29/06/1999	Rua Antônio Rodrigues Fróes, 264, Bairro Candelária, Região Venda Nova	19.347,00
Clube do Progresso	15.212, de 10/05/2013	Rua Luiz Antônio de Moraes, 201, Bairro Braúnas, Região Pampulha	34.981,37
Chácara “J”	12.424 de 18/07/2006	Rua Boa Vista, 444, Bairro São João Batista, Região Venda Nova	4.244,00
Mangabeiras	15.778, de 20/11/2014 Caráter perpétuo 15.851, de 26/01/2015	Rua João Camilo Torres, 350 – Mangabeiras Lote 65, Quart. 15 – CP 209-13-G Região Centro-Sul	531,50
Clube Topázio	15.956, de 08/05/15	Rua João Ferreira da Silva, 1247, Bairro Paraúna, Região Venda Nova	79.821,15
Enseada das Graças	17.168, de 6 de setembro de 2019	Avenida Otacílio Negrão de Lima, 11.840, Região Pampulha	27.316,84
TOTAL			**317.580,04**

Tabela 11 – Relação de Reservas Particulares Ecológicas legalmente instituídas em Belo Horizonte. Fonte – SMMA, 2019.

O aumento da consciência ambiental e da instrumentalização da Secretaria de Meio Ambiente carecia de canais de disseminação do saber ambiental que vinha sendo construído com o desenvolvimento de uma ação mais direta e de base com os cidadãos e, em 1995, para suprir esta deficiência são instaladas as Oficinas de Educação Ambiental com o objetivo de se criar um ambiente interativo a permitir a troca de experiências e informações sobre os mais diversos temas compreendidos pela política ambiental, tais como, poluição sonora e atmosférica, emissões de gases de efeito estufa, Agenda 21, áreas verdes e arborização urbana, agenda 21 e disposição de resíduos (PAZ; BEDÊ; VIEIRA; *et. al.*, 2000).

Verificava-se nesta época que havia muitas áreas reservadas à implantação de Parques, mas que não eram dotadas de equipamentos que pudessem qualificá-las, o que era um problema para o atendimento de moradores de algumas regiões que não tinham sequer um parque oficialmente nela instalado. Surgiu então a ideia do *Programa Parque Preservado,* cuja finalidade era a

atribuir funções socialmente apropriáveis pela população às áreas públicas de interesse ambiental, resgatando ou preservando a integridade delas, através de investimentos de baixos custos financeiros e contribuindo para o fortalecimento de uma política municipal de conservação e proteção da biodiversidade, dotando-os com um mínimo de equipamentos de modo a poder franqueá-los à utilização pública e caracterizá-los como espaços de convivência. A maioria não dispunha nem de estudos preliminares de implantação, tendo sido, para eles, designados apenas um ambiente núcleo que o caracterizasse como equipamento e o tornasse atraente ao público, para posteriormente se poder desenvolver um projeto específico (MACIEL, 2001). São originários desta iniciativa os parques Marcus Pereira Melo na região Centro Sul, Orlando de Carvalho Silveira na região Nordeste, Aggeo Pio Sobrinho na região Oeste, Alexander Brandt na região de Venda Nova, e o parque ecológico e de lazer do bairro Caiçara na região Noroeste.

A partir dos princípios constitucionais e reiterando os princípios da Lei Orgânica, Belo Horizonte elabora em 1996 seu primeiro Plano Diretor -PD- que veio a ser implementado, a Lei nº 7.165 (BELO HORIZONTE, 1996a), com estratégias de promover o desenvolvimento urbano com qualidade de vida, passando as categorias de uso a serem definidas por critérios relativos a condições ambientais e considerando a capacidade da infraestrutura instalada (PAZ; BEDÊ, VIEIRA; *et al.*, 2000). No art. 5º, do Plano Diretor, fazendo menção à Constituição, no que ela estabelece como função social da propriedade e dispõe que:

> Art. 5º - Para o cumprimento de sua **função social**, a propriedade deve atender aos critérios de ordenamento territorial e às diretrizes de desenvolvimento urbano desta Lei.
> Parágrafo único - As funções sociais da propriedade estão condicionadas ao desenvolvimento do Município no plano social, às diretrizes de desenvolvimento municipal e às demais exigências desta Lei, respeitados os dispositivos legais e assegurados:
> I - o aproveitamento socialmente justo e racional do solo;
> II - **a utilização adequada dos recursos naturais disponíveis, bem como a proteção, a preservação e a recuperação do meio ambiente**;
> III - o aproveitamento e a utilização compatíveis com a segurança e a saúde dos usuários e dos vizinhos (BELO HORIZONTE, 1996a) (Grifos por conta do autor).

Ao tratar do sistema viário, são lançadas diretrizes no sentido de dotar os logradouros públicos de maior permeabilidade, entendendo um aumento da área permeável, considerando que as árvores ao longo de vias em passeios e canteiros centrais poderiam contribuir positivamente para a diminuição da velocidade e do volume das águas torrenciais em processo de escoamento superficial, o que aparece no seu art. 18:

> Art. 18 – São diretrizes do sistema viário:
> [...]
> XV – pavimentar, preferencialmente com calçamento poliédrico, as vias locais estabelecidas na classificação viária, de modo a permitir maior permeabilização do solo;
> XVI – promover a permeabilização do solo nos canteiros centrais e nos passeios;
> [...]

A questão foi introduzida do ponto de vista de infraestrutura, sendo que a questão ambiental, neste PD, vai ser introduzida a seguir. Há toda uma Seção dedicada ao Meio Ambiente, diferenciando, inclusive a questão ambiental da questão do Saneamento, tratando cada uma no seu detalhe, em seções separadas, mas considerando a necessidade de articulação das políticas, não sendo demais trazer à memória que, no âmbito mundial o pensamento ambiental já havia avançado muito com a publicação do Relatório Bruntland, como já citado, e a realização no Rio de Janeiro da Cúpula de Terra, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento –Eco-92-, como a seguir:

> Subseção IX
> Do Meio Ambiente
> Art. 21-A – Considera-se meio ambiente o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e política que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.
> Art. 21-B – São princípios fundamentais da Política Municipal de Meio Ambiente:
> I - promover o desenvolvimento sustentável, compatibilizando o desenvolvimento social e econômico com a preservação ambiental, a partir dos princípios da justiça social e da eficiência econômica, garantindo o uso racional e equitativo dos recursos naturais, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e o conforto climático;
> II - garantir a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, incentivando sua preservação para as presentes e futuras gerações;
> III - proteger as áreas verdes e aquelas ameaçadas de degradação, assegurando a sustentabilidade da flora e da fauna;
> IV - articular e integrar planos, programas, ações e atividades ambientais intermunicipais, de modo a buscar consórcios e outros instrumentos de gestão (BELO HORIZONTE, 1996a).

Embora os art. 21-A e 21-B tenham sido inseridos nesta lei posteriormente, na revisão do PD havida em 2000, pela Lei nº. 8137 (BELO HORIZONTE, 2000), é importante contrastar que aqui se tem uma definição e uma declaração de princípios do que seja o Meio Ambiente, ao passo que quando a Secretaria foi criada em 1983 (BELO HORIZONTE, 1983a), tinha-se apenas uma listagem de ações do que se pensava que traria um impacto positivo ao Meio Ambiente – ou seja, o meio Ambiente deixa de ser o pano de fundo e assume a linha de frente, extinguindo-se abordagens periféricas outras. A listagem permanece considerando a

necessidade da extensão da arborização pública, principalmente nas regiões mais carentes de áreas de praças, jardins e parques.

Interessante contrastar o pensamento entre esse momento de 2000 com o da publicação da Lei Orgânica dez anos antes. Lá havia sido colocado no art. 152 que "todos têm direito ao meio ambiente harmônico" (BELO HORIZONTE, 1990), quando aqui se coloca no inciso II do art. 21-B que "garantir a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado". Em primeiro lugar, o termo harmonia -entre o meio ambiente e a sociedade- se refere a relações ao passo que equilíbrio diz respeito a funções -internas ao meio ambiente-. Em segundo lugar, o meio ambiente harmônico era um ponto de partida –uma relação de causa e efeito- e, neste momento, passa ser algo a ser garantido –uma relação de intervenção a bem de se manter as suas funções em equilíbrio-.

A aparente dicotomia ao se tratar da questão da permeabilidade do solo e arborização como parte da política de mobilidade e não da política ambiental pode ser explicada ao se considerar que, juntamente com este PD foi aprovada a revisão da LPOUS, cujo art. 21, que trata das áreas a serem transferidas ao patrimônio público na figura de parcelamento do solo do loteamento dispõe que:

> Art. 21 - Nos loteamentos, é obrigatória a transferência ao Município de, no mínimo, 35% (trinta e cinco por cento) da gleba, para instalação de equipamentos urbanos e comunitários, sistema de circulação e espaços livres de uso público.
> [...]
> § 9º - Não são computados como áreas verdes os canteiros centrais ao longo das vias.
> [...] (BELO HORIZONTE, 1996b).

A questão aqui se prendeu a diferenciar o que seria *área verde*, ou espaço livre de uso público, de área do sistema viário. As áreas de sistema viário também necessitam ser providas do devido tratamento ambiental para dotar o tráfego de veículos e pedestres de condições de conforto, saneamento e segurança, mas estas áreas são áreas deste sistema e não podem *per se* serem consideradas como espaços livres de uso público, haja vista que estes cumprem funções de divisão e ordenação de fluxos de tráfego e não relacionadas à cultura e ao lazer.

Conquanto esta separação parecer ter feito sentido para fins de implementação de uma política, ela pode ter servido a criar a própria implosão das diretrizes conforme colocadas. Ao serem as áreas públicas transferidas ao Município, ele passa a ser responsável pela manutenção delas. Embora pudessem ser exigidos dos empreendedores a implementação dos padrões descritos no art. 18 da Lei nº 7.165/1996, com o uso do calçamento poliédrico, por exemplo, o município deveria estar preparado para assumir os serviços daí em diante, quando, já há algum tempo a sua própria escolha tinha sido pelo capeamento asfáltico –não dispondo mais de recursos materiais e humanos para manter um outro sistema-, e, ainda, manter os dois sistemas em uso paralelamente. Exemplos destas situações podem ser vistos nas figuras anteriores 48, 50 e 51, e na figura 168, a seguir:

Figura 168 – Exemplo de manta asfáltica aplicada sobre calçamento da faixa de rolamento da rua Paul Boulthier, no bairro Comiteco.
Fonte – Acervo do autor, 2019.

Nas figuras citadas, pode-se ver o calçamento original das ruas em poliédrico e pé-de-moleque sobre os quais se aplicou uma camada asfáltica, que é o sistema de capeamento difundido, não tendo o próprio Poder Público dado o exemplo, ao contrário:

> A opção generalizada pelo uso do asfalto, ao contrário, fez com que o poder público induzisse os empreendedores a utilizarem esse produto, não cumprindo nem com sua função reguladora (DE MARCO, 2012. p. 184)

Perde-se, a cada momento que passa, a oportunidade de se implementar sistemas de pavimentação que possibilitem a maior permeabilidade dos terrenos na capital. À época da LPOUS a extensão de vias públicas era algo em torno de 19,58% (dezenove e cinquenta e oito

centésimos percentuais) da extensão do município, sendo que este montante em muito equivale à área que a própria lei estipulou como sendo o seu objetivo nas taxas de permeabilidade que estipulou para os lotes, para o total do perímetro urbano (DE MARCO, 2012). As áreas de vias ainda têm a vantagem de constituir um tecido contínuo em grande parte do município, servindo assim à maior absorção de volume d'água em escoamento superficial e, ainda, podendo fazer a ligação entre as áreas vegetadas livres de lotes particulares lindeiros a elas.

A alegação sempre foi a de ser o custo financeiro e de gestão para execução obras de sistema viário considerando mais de um padrão –asfalto e poliédrico– considerando técnicas, materiais e mão de obras diferentes. Talvez o custo ambiental, tivesse a questão sido transversalmente tratada pelo viés ambiental, fosse suportável, tendo em vista os benefícios a longo prazo. Com isso, o próprio art. 18 veio a ser alterado com a revisão da Lei nº 7.166/1996 feita em pela Lei nº 8.137/2000, indicando a existência de uma possibilidade, mas não mais de um objetivo a se perseguir, passando os incisos XV e XVI a viger como:

> Art. 18 – São diretrizes do sistema viário:
> [...]
> XV – pavimentar as vias locais, mistas e de pedestres estabelecidas na classificação viária com revestimentos que tenham a maior capacidade possível de permeabilização, devidamente compatibilizados com o solo local e o sistema de drenagem previsto, conforme atestado emitido por profissional habilitado;
> XVI – promover, em conformidade com as políticas de trânsito, a permeabilidade do solo nos canteiros separadores de pistas e nos passeios de vias públicas, através da maior preservação possível dos canteiros já existentes, contemplando não só as suas espécies arbóreas como também as suas áreas ajardinadas, e através da implantação de pisos permeáveis nas áreas restantes destas faixas, além de estudos para as adaptações necessárias nas faixas centrais e laterais e em passeios de vias públicas ainda não ajardinados;
> [...] (BELO HORIZONTE, 2000a).

Embora as questões de padrões de arborização e de análise prévia e anuência pela SMMA para projetos de parcelamento do solo[101] a serem implantados terem sido contempladas na Lei nº. 6.038/1991, estabelecendo, inclusive, multas para o não cumprimento do que se achava previsto em projeto, não se tinha um instrumento que tratasse da execução dela como parte da infraestrutura dos loteamentos, como o que havia no Decreto nº 54/1935. O restabelecimento desta obrigação veio a se concretizar com o Decreto nº. 9.065 de 1996, que regulamenta a Lei nº 7.166/1996 que incluiu a arborização entre os requisitos a serem verificados para a expedição do Termo de Recebimento de Obras (BELO HORIZONTE, 1996c), que é o documento que

[101] Com a atualização da legislação, esta questão acha-se expressa no art. 3º do Decreto nº 16.517, de 26 de dezembro de 2016 (BELO HORIZONTE, 2016b)

atesta a execução de todos os serviços de infraestrutura que serve para a liberação da caução que o empreendedor é obrigado a apresentar à Prefeitura para que esta possa assumir o empreendimento caso ele venha a faltar ou não realizar as obras a contento, conforme a Lei Federal nº. 6.766/1979.

Para a elaboração deste PD foram desenvolvidos estudos sobre a expansão urbana, tendo sido produzido material que bem representa a expansão da ocupação do município desde sua criação, que bem ilustra todo o processo descrito, como na figura 169, a seguir.

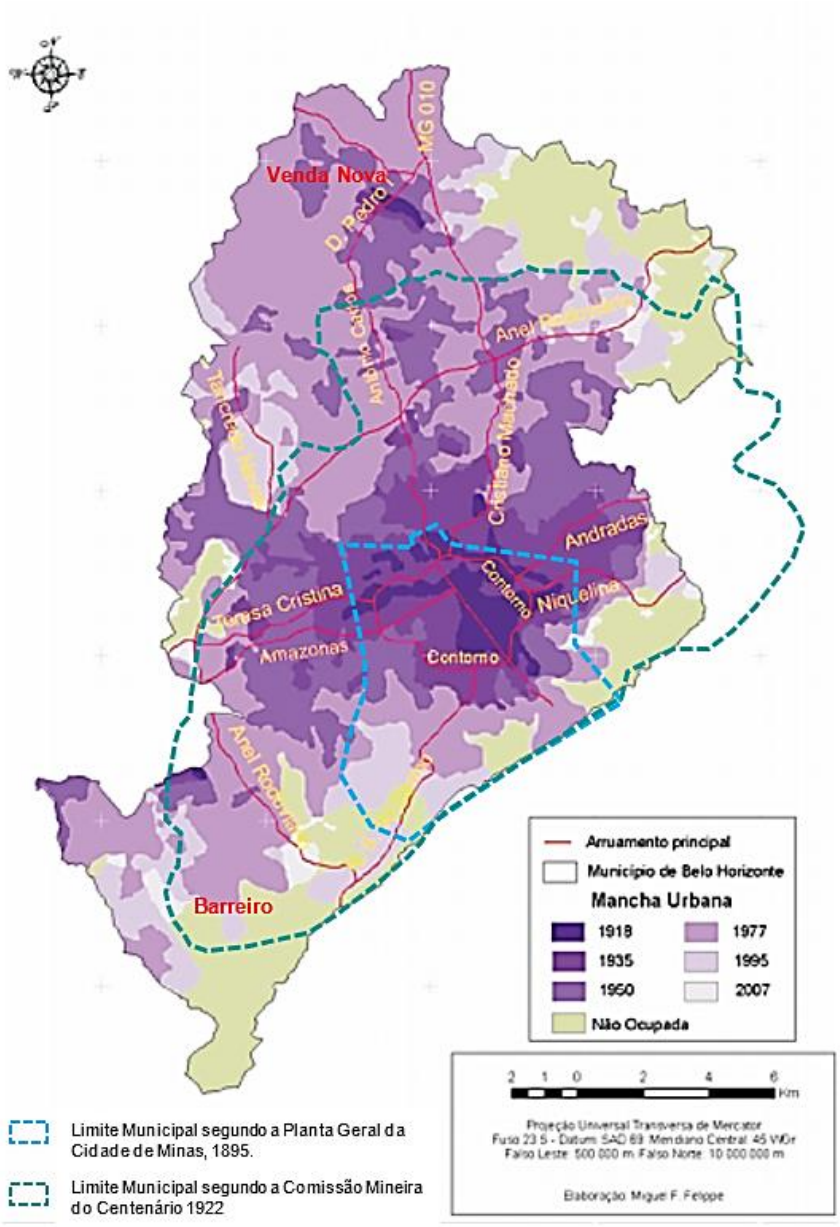


Figura 169 – Expansão da mancha urbana em Belo Horizonte entre 1918 e 2007.
Fonte – Intervenção do autor sobre os Estudos Básicos do Plano Diretor de Belo Horizonte (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 1995).

A mancha da ocupação que se deu até 1918 no interior da avenida do Contorno corresponde à área arborizada até então. Notar que há dos núcleos, a norte e a sul, Venda Nova e Barreiro, que ainda não estavam incorporados a Belo Horizonte, constituindo dois povoados independentes, que vieram a se tornar os dois distritos de Belo Horizonte. Até 1935 essa lógica permaneceu sendo que, daí em diante, para os parcelamentos do solo aprovados, independentemente da localização, tiveram seus logradouros arborizados por imposição legal. A região da Pampulha é ocupada logo a seguir, sendo parte dela formada por parcelamentos aprovados e parte por áreas que ainda estão em processo de ocupação e que carecem de maiores definições de sistema viário para definitiva consolidação, apresentando grandes terreno e glebas com áreas vegetadas preservadas. Por volta de 1960 nota-se uma grande expansão da ocupação, com grande quantidade de loteamentos clandestinos -não oficializados- e com o surgimento de muitas favelas, ambas áreas destituídas de arborização no eixo noroeste-nordeste. Até 1977, em consequência do Milagre Brasileiro[102], essa ocupação intensa perdura, principalmente para os eixos Venda Nova e Barreiro, com a produção de muitos loteamentos populares e conjuntos habitacionais sem terem sido arborizados. Para a *cidade formal* -a cidade oficializada-, permanecia a regra da instalação da arborização pelo empreendedor do parcelamento do solo. As ocupações de áreas mais periféricas até 1997 têm origem em decorrência, em muitos casos, de ocupações por grupos de moradores constituídos com o apoio de entidades e instituições, tendo sido, alguns deles regularizados e integrados à área de prestação de serviços pela prefeitura, tendo sido, alguns, posteriormente, arborizados por ação do Poder Público.

A partir de 1991, o crescimento adquire padrões menos intensos, mais assemelhados aos dos primeiros anos da cidade. Nesta época a população era de aproximadamente 2.020.000 (dois milhões e vinte mil) habitantes, passando para cerca de 2.090.000 (dois milhões e noventa mil) habitantes em 1996, daí para 2.240.000 (dois milhões e quarenta mil) de habitantes em 2000, alcançando cerca de 2.375.000 (dois milhões, trezentos e setenta e cinco mil) habitantes em 2010 (FRADE, 2011), com a ocupação de interstícios do tecido urbano, consolidando-se assim

[102] Período entre 1967 e 1973, durante o qual o Brasil alcançou taxas médias de crescimento muito elevadas e sem precedentes, que decorreram em parte da política econômica então implementada sob a direção do Ministro da Fazenda Antônio Delfim Neto, mas, também, de uma conjuntura econômica internacional muito favorável. Sítio internet *Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil –CPDOC-*, da Fundação Getúlio Vargas –FGV-. Disponível em: http://www.fgv.br/cpdoc/acervo/dicionarios/verbete-tematico/milagre-economico-brasileiro. Acesso em: 23 out. 2019.

a mancha urbana, já estando em vigor instrumentos que contribuíram para implementação da arborização em loteamentos aprovados.

Como visto, os primeiros *bairros* de Belo Horizonte apresentavam uma toponímia de logradouros públicos com referência em elementos naturais que caracterizavam o território do estado e do país que foram, paulatinamente, em muitos casos, alterados pela iniciativa de homenagear vultos da história regional e estadual. Os novos aglomerados que foram surgindo ao longo do tempo, principalmente aqueles originados de processos informais, apresentavam suas denominações e as denominações de suas partes e logradouros com base em elementos de rápida referência e identificação, para o que os elementos naturais bem se prestam, quer seja pela existência deles no local, quer seja pela permanência deles no imaginário coletivo em função de processos migratórios e históricos de grupos de pessoas e famílias. Interessante notar que no que se refere à denominação dos bairros que foram sendo formados, do total de 290 (duzentos e noventa) bairros oficiais de Belo Horizonte, 19 (dezenove) deles, ou seja, 7% (sete por cento) do total, fazem menção direta aos elementos vegetais e a espécies de árvores, conforme quadro 18, a seguir.

TIPO	NOME
bairro	Braúnas
--------[103]	Cidade Jardim
bairro	da Gameleira
bairro	das Castanheiras
bairro	das Laranjeiras
bairro	das Mangabeiras
bairro	dos Buritis
bairro	dos Coqueiros
bairro	dos Manacás
bairro	dos Palmares
vila	Ipê
bairro	Jardim das Oliveiras
bairro	Jardinópolis
vila	Palmares
bairro	Palmeiras
vila	Palmital
bairro	Paraúna
bairro	Pindorama
cidade jardim	Taquaril
conj. habitacional	Vale do Jatobá

Quadro 18 – Bairros oficiais com denominação relativa a elementos vegetais e árvores.
Fonte: Sistematização feita pelo autor, a partir das bases georreferenciadas da Prefeitura de Belo Horizonte disponibilizadas do sistema BHMap. Disponível em: http://bhmap.pbh.gov.br/v2/mapa/#zoom=4&lat=7796893.0925&lon=609250.9075&baselayer=base. Acesso em 4 jun. 2019.

Entre esses nomes há uma referência ao nome com o qual os indígenas das nações tupis e guaranis assentados na costa brasileira denominavam sua terra, Pindorama, a *terra das palmeiras*, com uma remissão ao ambiente prístino nativo.

A cidade, ao longo de sua história, cresceu ocupando novos territórios e se adensou, com a criação de toda uma sorte de equipamentos públicos e particulares sem que um modelo para a arborização pública sofresse qualquer alteração na sua concepção, observando-se apenas uma alteração na escala quantitativa, o que fez com que aflorassem conflitos de diversas naturezas entre as árvores e os demais elementos, estruturas, instalações formadores da infraestrutura urbana, expondo problemas com a utilização de algumas espécies designadas para um tipo de

[103] Embora a Cidade Jardim seja considerada *bairro*, a tipologia não é feita grafar junto ao seu nome.

ambientação que foi alterada em função da dinâmica urbana. Toda a legislação que vem se formando tem o objetivo de se compor uma política de manejo (FONSECA, 1997), manejo este que deve ser entendido como:

> Ação de administrar, gerir. Termo aplicado ao conjunto de ações destinadas ao uso de um ecossistema ou de um ou mais recursos ambientais, em certa área, com finalidade conservacionista e de proteção ambiental (COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS, 2011. p.103).

De um modo mais direto e com foco no objeto que se trata, o Plano Diretor de Arborização de Salvador, no inciso VIV do art. 6º, esclarece que se trata de um conjunto de "intervenções aplicadas à arborização urbana, mediante o uso de técnicas específicas, com o objetivo de mantê-la, conservá-la e adequá-la ao ambiente" (SALVADOR, 2017).

E, ainda, observa-se que a legislação está habitualmente defasada em relação à paisagem urbana. São muitas e rápidas as mudanças que ocorrem no espaço urbano, que fazem aflorar novas questões e que, só posteriormente são elas incorporadas à legislação. Não importa quanto as leis se modifiquem para atender a demandas do espaço da cidade, enquanto isso outras demandas já estão se processando (FRADE, 2011).

Como já se mencionou, a Lei nº 4.253/1985 criou o COMAM que tem a função deliberativa acerca das questões afetas à política ambiental. Este conselho se pronuncia pelas chamadas Deliberações Normativas –DN-, conforme parágrafo segundo do art. 16 desta lei (BELO HORIZONTE, 1985b), sendo de interesse realizar uma análise das DN publicadas desde a criação do Conselho para verificarmos os impactos que essas alterações na caracterização institucional da Secretaria trouxe à política ambiental, vide quadro 18, a seguir:

Deliberação Normativa nº	Data	Assunto	Tema
01	06/04/1988	Classifica as infrações aos dispositivos do Decreto nº 5893, de 16 de março de 1988, em leve, grave ou gravíssima.	PACP
02	06/04/1988	Estabelece o Formulário de Caracterização de Fonte Poluidora – Modelo Simplificado -.	PACP
03	01/06/1988	Classifica as infrações aos dispositivos da Lei nº 4495, de 9 de junho de 1986, em leve, grave ou gravíssima.	PACP
04	14/09/1988	Classifica as infrações ao artigo 13 do Decreto nº 5893, de 16 de março de 1988, em leve, grave ou gravíssima.	PMMA
05	05/05/1989	Estabelece épocas para realização de plantios e podas de árvores e a necessidade de laudos para plantio, poda e supressão de árvores.	PMIA PASI
06	13/05/1992	Define a documentação e informações necessárias à obtenção de autorização da SMMA para utilização ou detonação de explosivos e similares.	PACP
07	13/05/1992	Define a documentação e informações necessárias à obtenção de autorização da SMMA para execução de serviços de construção civil em horário especial.	PACP
08	07/1992	Define a documentação e informações necessárias à obtenção de autorização a SMMA para movimentação de terra - aterro, desaterro e bota-fora.	PACP
09	08/06/1992	Estabelece normas para plantio em logradouros públicos, com sugestão de espécies.	PMIA
10	09/09/1992	Estabelece normas para poda de árvore no Município de Belo Horizonte.	PMIA
11	09/09/1992	Estabelece documentação para obtenção de autorizações prévias da SMMA para poda, transplante ou supressão de espécime arbóreo ou qualquer forma de vegetação em áreas particulares, inclusive para implantação de projetos de parcelamento do solo ou edificações.	PMIA PASI
12	11/11/1992	Estabelece normas para implantação de parques no Município de Belo Horizonte.	PMMA
13	09/12/1992	Estabelece critérios para reposição ambiental para os casos de supressão autorizada de árvores e demais formas de vegetação reconhecidas como de utilidade para o solo que revestem, a ser feita no próprio local ou em local próximo.	PASI
14	09/12/1992	Estabelece a Agenda Local para Proteção e Controle Ambiental do Município de Belo Horizonte.	PMMA
15	08/02/1995	Dispõe sobre a manutenção e conservação de praças e áreas verdes públicas de Belo Horizonte e que são de preservação permanente e não-edificáveis todas as áreas verdes públicas de Belo Horizonte.	PMMA
16	Sem referência	Acrescenta artigos a DN nº. 13/1992.	PASI
17	23/06/1998	Convoca para licenciamento ambiental, a que se refere a lei nº. 7.277/97, os empreendimentos não residenciais com área edificável igual ou superior a 15.000 m^2 (quinze mil metros quadrados), cujos requerimentos tenham sido protocolados na Secretaria Municipal de Atividades Urbanas sob a égide da Lei nº. 4.034/85.	PLAE
18	23/06/1998	Inclui na relação constante do art. 2º, § 1º, V, da Lei nº 7.277/97 o item “extração, beneficiamento e tratamento mineral”.	PACP
19	24/09/1998	– As atividades e empreendimentos de impacto a que se refere a Lei nº. 7.277 de 17 de janeiro de 1997, quando de seu licenciamento ambiental, deverão observar o disposto nesta DN.	PLAE

Deliberação Normativa nº	Data	Assunto	Tema
20	20/01/1999	Inclui atividades e tipologias na relação de empreendimentos de impacto, a que se refere o art. 2º, § 1º, V, da Lei 7.277/97.	PLAE
21	27/03/1999	Estabelece normas de controle e procedimentos de autorização para o uso e o armazenamento de herbicidas destinados à capina química urbana.	PACP
22	10/2/1999	Estabelece normas técnicas para o transplantio de árvores.	PMIA
23	Sem Referência	Normas de gestão e funcionamento dos Centros de Vivência Agroecológica – CEVAE-.	PMMA
24	19/04/1999	Estabelece normas técnicas de controle ambiental e procedimentos de autorização para a realização de eventos no Parque das Mangabeiras.	PACP
25	23/09/1999	Estabelece normas específicas para licenciamento ambiental das atividades industriais relacionadas.	PLAE
26	15/09/1999	Complementa a DN nº. 19/1998 e dá nova redação à DN nº. 20/1999, estabelecendo normas específicas para o licenciamento ambiental de obras de infraestrutura.	PLAI
27	15/09/1999	Estabelece normas específicas para licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades nas áreas definidas como ZP-1 e ZPAM.	PLAE
28	15/12/1999	Revoga a DN nº. 24/1999, alterando as normas técnicas de controle ambiental e os procedimentos de autorização para a realização de eventos no Parque das Mangabeiras.	PACP
29	15/12/1999	Estabelece normas específicas para o licenciamento ambiental das atividades de comércio e de prestação de serviços relacionadas no Anexo Único da DN n.º 20/1999, complementa a Deliberação Normativa n.º 19/1998 e inclui tipologia na relação de empreendimentos de impacto.	PLAE
30	09/02/2000	Cria a Câmara Técnico-revisora e Recursal do Conselho Municipal do Meio Ambiente.	PACP
31	12/04/2000	Dá nova redação à DN nº. 23/1999 – COMAM- que dispõe sobre as normas de gestão e funcionamento dos Centros de Vivência Agroecológica -CEVAE / PBH-.	PMMA
32	13/09/2000	Inclui os estabelecimentos revendedores de combustíveis veiculares na relação de empreendimentos de impacto e dá outras providências.	PLAE
33	27/09/2000	Estabelece procedimentos para licenciamento ambiental dos empreendimentos de impacto e intervenções do Grupo III em áreas de ZP-1 situados nas áreas definidas como APA - Sul/ RMBH dentro do Município de Belo Horizonte.	PLAE
34	08/11/2000	Disciplina a utilização e o procedimento de análise dos recursos do Fundo Municipal de Defesa Ambiental - FMDA, previsto na Lei Orgânica do Município e instituído pela Lei Municipal nº 4.253, de 4 de dezembro de 1985, regulamentado pelo Decreto n.º 5.893, de 16 de março de 1988.	PMMA
35	21/03/2001	Estabelece normas específicas para o licenciamento ambiental das antenas de telecomunicações com estrutura em torre ou similar e dá outras providências.	PLAA
36	20/04/2001	Altera a composição da Câmara Técnica-revisora e Recursal do Conselho Municipal do Meio Ambiente, mantendo as competências atribuídas pela DN nº. 30/2000.	PACP
37	08/11/2001	Dispõe sobre normas complementares para a instalação de antenas de telecomunicações em edifícios.	PLAA

Deliberação Normativa nº	Data	Assunto	Tema
38	08/11/2001	Cria a Câmara Temporária de Licenciamento de Antenas de Telecomunicações, tendo a finalidade de deliberar sobre os requerimentos de Licenças Prévia, de Implantação e Operação (L.P., L.I., L.O.) para as antenas de telecomunicações, conforme Deliberações Normativas do COMAM que regulamentam a matéria e Leis nº 7.277/1997 e 8.201/2001.	PLAA
39	20/02/2002	Estabelece normas para a convocação e realização de Audiências Públicas sobre empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental e dá outras providências.	PLAE
40	10/04/2002	Dispõe sobre a capina de terrenos não edificados.	PMMA
41	12/06/2002	Indica como uma das áreas prioritárias para o direcionamento de ações ambientais do Executivo Municipal área delimitada por perímetro definido em região integrante da bacia da Barragem Santa Lúcia e adjacências e dá outras providências.	PMMA
42	18/09/2002	Regulamenta os procedimentos administrativos para o licenciamento ambiental dos empreendimentos de impacto a que se refere à Lei nº. 7.277, de 17 de janeiro de 1997 e demais normas regulamentadoras e dá outras providências.	PLAE
43	16/10/2002	Altera a denominação de Mega-eventos da DN/COMAM no 20/98 na relação de empreendimentos de impacto, a que se refere o art. 2º, § 1º, V, da Lei nº. 7.277/1997, para Eventos de Impacto e dá outras providências.	PLAE
44	18/12/2002	Exclui tipologias de atividades da relação de empreendimentos de impacto a que se refere a Deliberação Normativa nº. 20/1999.	PLAE
45	18/12/2002	Altera disposição da DN nº. 38, 1º de dezembro de 2001, prorrogando a vigência da Câmara Temporária de Licenciamento de Antenas de Telecomunicações e dá outras providências.	PLAA
46	16/04/2003	Altera a composição da Câmara de Licenciamento de Eventos de Impacto do Conselho Municipal do Meio Ambiente, instituída pela DN nº. 43/2002	PLAE
47	16/04/2003	Substitui a DN n°. 34/00, de 8 de novembro de 2000, que estabelece normas para o custeio de projetos ambientais pelo Fundo Municipal de Defesa Ambiental – FMDA-.	PMMA
48	16/04/2003	Altera a redação dos artigos 2º, 4º, 5º e 6º da Deliberação Normativa nº. 42/2002, de 18 de setembro de 2002, que dispõe sobre os procedimentos administrativos do licenciamento ambiental.	PLAE
49	19/06/2003	Substitui a DN nº. 43, de 16 de outubro de 2002, que altera a denominação de Mega-eventos, incluída pela DN n.º 20/1999 na relação de empreendimentos de impacto a que se refere o art. 2º, §1º, V, da Lei Municipal nº. 7.277/1997, para Eventos de Impacto e dá outras providências.	PLAE
50	10/09/2003	Complementa a DN nº. 49/2003 e dá outras providências.	PLAE
51	18/02/2004	Prorroga a vigência da Câmara Temporária de Licenciamento de Antenas de Telecomunicações e dá outras providências.	PLAA
52	17/03/2004	Altera a composição da Câmara Técnico-revisora e Recursal do Conselho Municipal do Meio Ambiente, e dá outras providências.	PACP
53	11/08/2004	Estabelece procedimentos administrativos para o licenciamento ambiental de empreendimentos habitacionais de interesse social.	PLAE

Deliberação Normativa nº	Data	Assunto	Tema
54	25/08/2004	Estabelece a composição das Câmaras Especializadas do COMAM.	PLAE PLAA
55	15/12/2004	Define procedimento específico para a realização de eventos temporários, realizados em vias públicas, a que se refere a DN nº. 49/2003.	PMMA
56	09/05/2007	Estabelece procedimento para outorga de licenças de implantação e/ou operação de antenas de telecomunicações e dá outras providências.	PLAA
57	05/10/2007	Dispõe sobre caso excepcional de baixo impacto ambiental que autoriza a intervenção ou supressão de vegetação em área de preservação permanente urbana (regularização parcelamento do solo anteriormente à Lei Federal nº. 7.803, de 18 de julho de 1989 – Código Florestal).	PLPE
58	05/10/2007	Estabelece enquadramento e critérios para o licenciamento ambiental de obras de infra-estrutura.	PLAI
59	18/10/2007	Estabelece procedimento para outorga de licenças ambientais de atividades potencialmente causadoras de poluição sonora previstas na Lei Municipal nº. 9.341/2007.	PLAE
60	16/01/2008	Altera prazo para publicação da pauta de reuniões de Câmaras Especializadas do COMAM.	PLAE PLAA
61	20/02/2008	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis e dá outras providências.	PLAE
62	11/06/2008	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de estações de rádio-base e dá outras providências.	PLAI
63	10/09/2008	Estabelece normas para o licenciamento ambiental dos empreendimentos que especifica	PLAE
64	10/07/2009	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos habitacionais de interesse social.	PLAE
65	Sem referência	Estabelece normas para o licenciamento ambiental simplificado dos empreendimentos hoteleiros que especifica.	PLAE
66	29/12/2009	Institui o Programa de Certificação em Sustentabilidade Ambiental e estabelece medidas de sustentabilidade, combate às mudanças climáticas e gestão de emissões de gases de efeito estufa no âmbito da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte e dá outras providências.	PACP PMMC
67	14/04/2010	Disciplina a compensação ambiental nos casos de supressão de vegetação.	PASI
68	14/04/2010	Estabelece a obrigatoriedade do registro de quedas de árvores e galhos em logradouros públicos de Belo Horizonte.	PMIA
69	30/08/2010	Estabelece normas para o plantio de árvores em logradouros públicos, em substituição à DN nº. 9, de 8 de julho de 1992.	PMIA
70	08/09/2010	Regulamenta os procedimentos a serem adotados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente –SMMA -no controle das emissões de gases, opacidade e ruídos dos veículos automotores dos ciclos Otto e Diesel em circulação no Município de Belo Horizonte e dá outras providências.	PACP
71	29/02/2012	Modifica, temporariamente, padrão mínimo de muda de árvore para plantio em logradouros públicos, definido pela DN nº. 69, de 30 de agosto de 2010.	PMIA
72	11/04/2014	Estabelece normas específicas para o licenciamento ambiental de estação de transbordo de resíduos	PLAE

73	11/07/2012	Estabelece critérios e procedimentos para a definição de compensação ambiental nos licenciamentos de empreendimentos de impacto no município.	PMMA
74	10/10/2012	Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e o potencial poluidor, de empreendimentos industriais passíveis de licenciamento ambiental e dá outras providências.	PLAE
75	10/10/2012	Orienta os procedimentos de análise e licenciamento de regularização de edificações à luz da Lei Municipal nº. 9.074, de 18 de janeiro de 2005, em Áreas de Diretrizes Especiais de Interesse Ambiental.	PLPE
76	10/10/2012	Altera a DN nº. 67, de 14 de abril de 2010, que disciplina a compensação ambiental nos casos de supressão de vegetação.	PASI
77	13/03/2013	Altera a DN nº. 67, de 14 de abril de 2010, que disciplina a compensação ambiental nos casos de supressão de vegetação.	PASI
78	08/05/2013	Substitui a DN n°. 47, de 5 de julho de 2003, que estabelece normas para o custeio de projetos ambientais pelo Fundo Municipal de Defesa Ambiental –FMDA-.	PMMA
79	10/07/2013	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de estações de rádiobase – ERB - e dá outras providências, ajustes e simplificações em procedimentos.	PLAI
80	29/01/2014	Estabelece enquadramento e critérios para o licenciamento de parcelamentos do solo destinados a uso industrial e loteamentos.	PLPE
81	22/10/2014	Dispõe sobre a Compensação Ambiental e sobre o enquadramento para fins de regularização de estações de rádiobase -ERB-.	PLAI
82	27/04/2016	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de parcelamentos destinados às habitações de interesse social exclusiva ou predominantemente residenciais.	PLPE
83	18/07/2016	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de Estações de Rádio Base – ERB - em forma de minicélula e dá outras providências.	PLAI
84	26/10/2016	Estabelece critérios para classificação, segundo porte e potencial poluidor, de empreendimentos industriais, agroindustriais e agrossilvopastoris passíveis de licenciamento ambiental e dá outras providências.	PLAE
85	23/11/2016	Altera a DN COMAM nº. 83/2016, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de Estações de Rádio Base– ERBs - em forma de minicélula e dá outras providências.	PLAI
86	29/03/2017	Altera a DN COMAM nº. 80/2014, que estabelece enquadramento e critérios para o licenciamento de parcelamentos do solo destinados a uso industrial e loteamentos.	PLPE
87	28/08/2017	Substitui a DN nº. 78/13, de 17 de maio de 2013, que estabelece normas para o custeio de projetos ambientais pelo Fundo Municipal de Defesa Ambiental –FMDA -.	PMMA
88	27/09/2017	Altera o artigo 13 da DN nº 42/02, de 18 de setembro de 2002, que regulamenta os procedimentos administrativos para o licenciamento ambiental dos empreendimentos de impacto a que se refere à Lei nº. 7.277, de17 de janeiro de 1997 e demais normas regulamentadoras e dá outras providências.	PLAE
89	24/01/2018	Altera os incisos III e IV do parágrafo único do Artigo 1° da DN nº. 87, de 28 de agosto de 2017, que estabelece normas para o custeio de projetos ambientais pelo Fundo Municipal de Defesa Ambiental – FMDA -.	PMMA

Deliberação Normativa nº	Data	Assunto	Tema
90	28/02/2018	Regulamenta os procedimentos administrativos para o licenciamento ambiental de atividades e empreendimentos de impacto a que se refere o art. 74A da Lei Municipal 7.166, de 27 de agosto de 1996 e dá outras providências.	PLAE
91	28/02/2018	Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e o potencial poluidor, de empreendimentos e atividades de comércio e prestação de serviços passíveis de licenciamento ambiental e dá outras providências.	PLAE
92	28/08/2018	Estabelece critérios e diretrizes para a identificação e indicação da necessidade de supressão de árvores de maior risco de queda, localizadas em espaços públicos de Belo Horizonte, e de suas respectivas substituições, na implementação de Plano de Mitigação de Riscos Advindos da Arborização Urbana, sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.	PMIA
93	12/06/2018	Altera as DN nº 90/18 e a DN nº.91/2018 no que se refere a prazos para entrada em vigor.	PLAE
94	31/07/2018	Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e o potencial poluidor, de empreendimentos e atividades de comércio e prestação de serviços passíveis de licenciamento ambiental e dá outras providências	PLAE
95	12/08/2019	Altera a DN nº. 67, de 14 de abril de 2010, que disciplina a compensação ambiental nos casos de supressão de vegetação.	PASI
96	12/08/2019	Altera as DN nº. 67, de 14 de abril de 2010, e DN nº. 73, de 11 de julho de 2012, e dá outras providências – Compensação Ambiental.	PASI
97	28/08/2019	Altera as DN nº. 84, de 26 de outubro de 2016, DN nº. 90, de 06 de março de 2018 e DN nº. 94, de 31 de julho de 2018 – licenciamento empreendimentos.	PLAE

As hachuras indicam períodos das diferentes caracterizações administrativas da Secretaria o que implica em consequências para os temas tratados:

Período 1983-2000, criação e consolidação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente -SMMA- sob o viés ecológico;

Período 2001-2004, com a incorporação do saneamento na política ambiental, com a criação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento -SMMAS-;

Período 2005/2009, subordinação da Secretaria às demais políticas urbanas, com a criação da Secretaria Municipal Adjunta de Meio Ambiente – SMAMA-; e,

Período a partir de 2009, no qual o meio ambiente passa a ser considerado tema transversal para todas as demais políticas municipais, com a criação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente -SMMA-.

Quadro 19 – Relação das Deliberações Normativas emitidas pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente desde a criação dele, com a identificação dos temas tratados em cada uma, a saber: PACP - Política Ambiental de Controle à Poluição; PASI - Política de Autorização de Supressão de Indivíduos Arbóreos; PLAA - Política de Licenciamento Ambiental de Antenas de Estações Rádio Base; PLAE - Política de Licenciamento Ambiental de Empreendimentos; PLAI - Política de Licenciamento Ambiental de Obra de Infraestrutura; PLPE - Política de Licenciamento Ambiental de Projetos de Parcelamento do Solo e de Edificações Habitacionais; PMIA - Política de Manejo de Indivíduos Arbóreos; PMMA - Política Municipal de Meio Ambiente; e, PMMC - Política Municipal de Enfrentamento às Mudanças Climáticas.

Fonte – Consolidada pelo autor, a partir de informações colhidas no Portal Internet da Prefeitura de Belo Horizonte. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/meio-ambiente/legislacao-municipal/deliberacoes-normativas. Acesso em: 11 out. 2019.

A identificação da frequência de recorrência de cada um dos temas elencados no quadro 18 segue na tabela 12.

TEMA	DESCRIÇÃO	FREQUENCIA DE DELIBERAÇÔES PUBLICADAS				
		1983 2001	2001 2004	2005 2009	2009 Além	TOTAL
PACP	Política Ambiental de Controle à Poluição	**10**	2		2	14
PASI	Política de Autorização de Supressão de Indivíduos Arbóreos	3			5	8
PLAA	Política de Licenciamento Ambiental de Antenas de Estações Rádio Base		5	2	**X**	7
PLAE	Política de Licenciamento Ambiental de Empreendimentos	7	**9**	**5**	**9**	30
PLAI	Política de Licenciamento Ambiental de Obra de Infraestrutura	1		2	4	7
PLPE	Política de Licenciamento Ambiental de Projetos de Parcelamento do Solo e de Edificações Habitacionais			2	4	6
PMIA	Política de Manejo de Indivíduos Arbóreos	5			4	9
PMMA	Política Municipal de Meio Ambiente	6	4		4	14
PMMC	Política Municipal de Enfrentamento às Mudanças Climáticas				1	1
TOTAL		**32**	**20**	**11**	**33**	**96**

Tabela 12 – Frequência de recorrência de temas nas Deliberações Normativas do COMAM.
Fonte – Consolidada pelo autor.

No período entre 1983 e 2000, de pioneirismo de implantação de uma política ambiental, verifica-se a intenção de criar instrumentos desta política e de normatização de atividades fim da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, como o licenciamento ambiental de empreendimentos e sobre o problema que era mais percebido à época, a poluição, motivo pelo qual os empreendimentos precisavam ser licenciados. Além destes tópicos, o único outro a ser tratado em termos normativos foi a arborização urbana, tanto o plantio, a manutenção, a poda e a supressão de exemplares, de novo, numa intenção de instrumentalizar a Secretaria para a realização de outra atividade fim.

Uma atitude emblemática desse período formação de um pensamento ambiental foi a eleição por plebiscito popular em 1997[104] do símbolo de Belo Horizonte, em cujo certame estavam sendo considerados, inclusive, monumentos e conjuntos construtivos de projeção no espaço da cidade e representativos de épocas de grandes intervenções no tecido urbano, como a Praça da Liberdade e a Pampulha, no qual foi eleita ao final, a serra do Curral. A natureza é sempre reforçada na memória e na simbologia da cidade. A serra não é somente o que se avista, mas o

[104] Conforme notícia publicada no portal internet da BELOTUR. Disponível em: http://www.portalbelohorizonte.com.br/o-que-fazer/ao-ar-livre-e-esportes/parque-da-serra-do-curral. Acesso em: 23 maio 2010.

ponto do qual a população vislumbra a paisagem e nela se localiza. Nas palavras de Guimarães Rosa: "Reconheço a aura da montanha, de onde o mineiro enxerga. Porque, antes de tudo, o mineiro é muito espectador" (ROSA, 1957).

No período seguinte, entre 2001 e 2004, que se refere à Secretaria de Meio Ambiente e Saneamento, a ênfase está voltada para a questão de se evitar a sobrecarga de efluentes na rede municipal e nos corpos hídricos advindos de atividades como o maior controle de licenciamento ambiental. Nesta fase surge um novo desafio com o desenvolvimento da telefonia celular no país e a expansão da rede de rádiobase e suas antenas, com a interferência dessas antenas na paisagem urbana e os possíveis efeitos de radiação não ionizante na população no entorno delas.

No período a seguir, entre 2005 e 2009, assumindo a secretaria o *status* de uma Secretaria Adjunta à Secretaria Municipal de Políticas Urbanas, a tônica esteve pautada pela atividade de licenciamento de atividades ligadas a empreendimentos, obras de infraestrutura e projetos de parcelamento do solo e de edificações, espelhando a situação anteriormente à identificação de uma política ambiental em separado, quando as questões eram relacionadas à política de parcelamento, ocupação e uso do solo urbano. Neste período as atividades de expansão da rede de telefonia celular se tornaram tão intensas que foi criada uma outra vertente de atividades de licenciamento específicas, tendo se criado uma Câmara[105] específica para tratar da questão, de modo a liberar o COMAM para a análise da política ambiental, eximindo-o das atividades mais operacionais, que são mais relacionadas a atividades fins da Secretaria.

E então, de 2009 até os dias atuais, desde que as questões ambientais voltam a ser consideradas transversais às políticas municipais, muito em função da incorporação dos ODS nas políticas de governo, não estando a política ambiental subjugada à urbana, passando ambas a interagirem-se, no entanto, é maior a diversidade de temas tratados e, entre eles, passa a ser considerada a agenda da Mudança Climática que também passa a ter um Comitê específico para tratá-la. O Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Ecoeficiência-CMMCE- criado em 2006 como uma instância de governança colegiada e consultiva tem o objetivo de apoiar a implementação da política municipal para as mudanças climáticas, atuando na articulação das políticas públicas e da iniciativa privada que visam a redução das emissões de gases de efeito estufa e de poluentes atmosféricos, a redução na produção de resíduos sólidos e maior eficiência nos processos de reutilização e reciclagem de resíduos, o incentivo a utilização de fontes de

[105] A Câmara Temporária de Licenciamento de Antenas de Telecomunicações –CAMATEL– criada pela Deliberação Normativa do COMAM nº 35, de 21 de março de 2001 –DN COMAM nº 035/2001-.

energia renováveis, melhoria da eficiência energética e uso racional de energia e ao aumento da consciência ambiental dos cidadãos (BELO HORIZONTE, 2006). Um dos resultados da atuação deste Comitê foi a instituição da política municipal de mitigação aos efeitos da mudança climática, implementada pela Lei nº. 10.157/2011(BELO HORIZONTE, 2011a).

O alinhamento da política ambiental aos ODS e à agenda da Mudança Climática implicou na extrapolação do âmbito global, passando a SMMA a se alinhar e participar de políticas e planos de ação regionais, nacionais, internacionais e globais, com o estabelecimento de parcerias e participando de redes com organismos internacionais como ICLEI- Governos Locais pela Sustentabilidade, Registro Climático de Cidades Carbonn -Carbonn Cities Climate Registry-cCCR-, Banco Mundial, World Wildlife Fund -WWF-Brasil-, CDP, World Resources Institute – WRI, ONU-Habitat, Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento -ITDP-, Aliança Euro-Latinoamericana de Cooperação Entre Cidades -ALLAS-, Fórum dos Secretários de Meio Ambiente das Capitais Brasileiras -CB 27-, Pacto Global de Prefeitos para o Clima e a Energia - Global Convenant of Mayors for Climate and Energy (GCoM), Rede Mercocidades, Cidades e Governos Locais Unidos -CGLU-, e Rede Latinoamericana de Gestão de Resíduos Sólidos - RELAGRES-[106].

Algumas das DN anteriormente elencadas merecem uma atenção especial pelo caráter de regular a execução de atividades comezinhas, porém essenciais, para a criação de um ambiente urbano, senão de harmonia ao menos de coexistência, com a minimização de conflitos, considerando os diversos agentes que nele interagem. Uma destas atividades, cujo entendimento da necessidade desde cedo se firmou no âmbito administrativo, é reconhecidamente uma atividade que tem por objetivo adequar a árvore ao interesse do cidadão urbano –a poda– destinada a atenuar os conflitos entre os indivíduos arbóreos e equipamentos e edificações para se evitar acidentes e que na maioria das vezes não trazem qualquer benefício a estes indivíduos, uma vez que muitos conflitos conflitos se dão com a adoção de providências que implicam na proteção e desimpedimento do desenvolvimento da rede de infraestrutura ou da edificação em detrimento da preservação da árvore (SANTOS, 2000).

Ao contrário, contra as consequências maléficas das podas, os indivíduos arbóreos possuem mecanismos limitados de autodefesa, ao buscarem recompor os seus modelos originais

[106] Conforme portal internet PBH. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/meio-ambiente/comite-de-mudancas-climaticas. Acesso em: 29 abr. 2010.

geneticamente definidos (SEITZ, 1995b), o que os colocará no futuro, mais uma vez, em posição de serem mutilados.

Seitz (1995a) cita três tipos de poda concernentes à arborização urbana: i - poda de formação, aplicada para direcionar o desenvolvimento da copa contra a tendência natural do modelo arquitetônico da espécie, compatibilizando-o aos espaços e equipamentos urbanos; ii - poda de manutenção, para se evitar problemas com galhos secos que possam vir a cair e para se eliminar focos de fungos e plantas parasitas que enfraquecem os galhos; e, iii - poda de segurança, cuja finalidade é prevenir acidentes iminentes, decorrentes de podas anteriores incorretas ou de alterações do ambiente urbano que incompatibilizam a copa das árvores com seu meio.

A tecnologia tem oferecido alternativas, com a disponibilização de redes aéreas isoladas e protegidas pela concessionária de distribuição de energia elétrica, que permite o contato eventual de galhos que não estejam em contato direto com a rede, sem que haja a interrupção do fornecimento de energia aos consumidores (BERNIS, 2000).

Como já citado, o caso mais aparente da necessidade de podas se dá em virtude das redes aéreas de distribuição de energia elétrica e de outros serviços, como os de comunicação e tráfego de informações. Embora, para períodos mais recentes da ocupação urbana, podemos entender estar a origem deste conflito nas "implantações divorciadas dos sistemas de distribuição e da arborização das cidades" (SANTOS, 2000), vimos que para o caso de Belo Horizonte o conflito foi gerado pela ressignificação dada ao sistema viário, ao se segregar a pista de rolamento para o trânsito de veículos, principalmente particulares, o que provocou o deslocamento das redes de infraestrutura para o passeio, perdendo-se a oportunidade de se discutir o modelo anterior, que poderia apresentar soluções menos agressivas, no caso para as árvores, mas no geral para o cidadão.

Não obstante os desligamentos de distribuição de energia oriundos de acidentes envolvendo árvores possam trazer prejuízos às concessionárias pela diminuição no consumo e pela realização de reparos, à indústria e comércio que sofrem perdas na produção e comprometimento de atendimento de demandas desses produtos, e à hospitais e escolas, por exemplo, que têm seus atendimentos comprometidos (PALERMO JÚNIOR, 1987), as podas realizadas para evitar essas situações tendem a ser agressivas às árvores, muitas vezes em sequência, e não se preocupam em causar-lhes danos, gerando a indignação da população, mesmo que, percentual e potencialmente, possam a vir atingir cerca de um quarto de todo o

contingente de árvores ao longo de vias, segundo estudos realizados para a região Centro Sul de Belo Horizonte (SANTOS, 2000). Alguns exemplos de podas criticadas pela população podem ser vistos nas figuras 170, 171 e 172, a seguir:

Figura 170 – Exemplo de resultado para a arquitetura das copas de indivíduos arbóreos em virtude de podas realizadas em uma sequência de indivíduos arbóreos, na rua Itajubá, com a intenção de afastar suas copas de marquises e da rede elétrica.
Fonte – SMMA, 2011.

Figura 171 – Exemplo de resultado para a arquitetura das copas de indivíduos arbóreos em virtude de podas realizadas em uma sequência de indivíduos arbóreos, na avenida Afonso Pena, com a intenção de liberar a rede elétrica.

Fonte – Acervo do autor.

Figura 172 – Exemplo de resultado para a arquitetura da copa e da distribuição de galhos de indivíduo arbóreo em virtude de podas realizadas rua Santa Rita Durão.

Fonte – Acervo do autor.

Outra situação que implica na execução de podas é a ocorrência de parasitas nos galhos das árvores, normalmente conhecidas como erva-de-passarinho, sendo a mais comum em Belo Horizonte a *Struthantus marginatus* (Desr.) Blume (FERREIRA, 1989), que lentamente toma a árvore provocando a substituição das folhas originais pelas folhas parasitas, para o que se indica a poda do galho hospedeiro para evitar o comprometimento do estado fitossanitário de todo o indivíduo (ZILIOTTO *et al*., 1999).

Muitas vezes as podas são praticadas sem que se tenha noção da relevância do indivíduo arbóreo que está sofrendo a interferência, com intervenções em exemplares que fazem parte do patrimônio cultural e paisagístico, provocando a total desfiguração da espécie, descaracterizando a feição pela qual ela fora escolhida a compor a arborização da cidade, como se observa nas figuras 173 e 174.

Figura 173 – Sequência de três árvores do dinheiro – *Dillenia indica* L. - existentes na rua dos Timbiras, entre a avenida Álvares Cabral e a rua da Bahia, que estão elencadas no levantamento efetuado entre 1910 e 1914, de Álvaro Astolpho da Silveira, que têm sido mantidas podadas.
Fonte – Acervo do autor, 2019.

Figura 174 – Árvore do dinheiro – *Dillenia indica* L. - com sua arquitetura de copa piramidal característica original, quando se desenvolve sem a interferência com a realização de podas.

Fonte – Blog internet PlantaSonya. Disponível em: http://www.plantasonya.com.br/arvores-e-palmeiras/flor-de-abril-%E2%80%93-dillenia-indica.html. Acesso em: 11 nov. 2019.

Com tudo o que se apresentou corrobora-se a ideia de que “um dos pontos mais complexos no manejo da arborização e, em particular, das ações de poda, é a interpretação - equivocada - de que se trata de um serviço simples” (PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2015. p. 90).

Na DN COMAM nº. 13, de 9 de dezembro de1992, é introduzido o conceito de *reposição ambiental* em casos de supressão de árvores e demais formas de vegetação consideradas como relevantes para o solo que revestem –para os casos, por exemplo, de licenciamento de edificações e obras de infraestrutura advindas ou não de projetos de parcelamento do solo, cujas implantações impõem a utilização de terreno no qual existem indivíduos arbóreos-, exigindo-se do proprietário do imóvel no qual se realizam supressões de exemplares que ele ou faça a reposição das mudas suprimidas com a realização de novos plantios no próprio local ou que forneça mudas à municipalidade que então trataria de realizar os plantios onde fossem julgados mais necessários, estabelecendo um critério de *compensação* pelas árvores suprimidas, considerando-se a relação entre uma árvore adulta e a quantidade de mudas que expressaria o valor relativo aos esforços e atividades desenvolvidos para que o exemplar a ser suprimido

alcançasse o porte no qual se encontra quando se colocou a necessidade de sua supressão, valor este a ressarcidos sob a forma da realização dos plantios dessas mudas, de acordo com a seguinte tabela 13.

Característica da árvore a ser suprimida	Reposição de mudas na proporção de
Exemplar com menos de 3 m de altura	2 mudas por indivíduo arbóreo suprimido
Exemplar com mais de 3 m de altura	10 mudas por indivíduo arbóreo suprimido
Exemplar da espécie Eucalipto com mais de 3 m de altura	5 mudas por indivíduo arbóreo suprimido
Exemplar de expressiva beleza cênica ou especial valor cultural	30 mudas por indivíduo arbóreo suprimido
Exemplar imune de corte com supressão autorizada em documento hábil	50 mudas por indivíduo arbóreo suprimido

Tabela 13 – Reposição Ambiental segundo DN COMAM nº. 13/1993.
Fonte – Elaborada pelo autor com base nas informações da DN.

Com a evolução do pensamento na própria Secretaria Municipal de Meio Ambiente, a expressão *Reposição Ambiental* passou a ser considerada inexata, haja vista que a maioria dos casos tratava de realização de plantios em outras áreas, já que a quantidade de mudas a serem plantadas eram bem maiores que a de indivíduos suprimidos, não sendo estes plantios comportados no imóvel no qual a supressão fora feita, passando-se a adotar, ao invés, a expressão *Compensação Ambiental*, que tem um caráter mais amplo e trada de se tentar fazer um balanço entre o que se perdeu e o que se pode ter como contribuição para o equilíbrio ambiental urbano considerado de uma perspectiva maior.

Houve também uma evolução dos critérios de realização da compensação, sendo que atualmente é observado o disposto na DN COMAM nº. 67, de 14 de abril de 2010, na qual se prevê que a oficialização da autorização seja feita após ter sido realizada a compensação, totalmente a cargo dos responsáveis pelo empreendimento que ocasionou a supressão, sendo os locais de reposição indicados pelo Executivo, conforme tabela 14.

Característica da árvore a ser suprimida	Reposição de mudas na proporção de
I – Exemplares dispostos de forma isolada ou em pequemos grupos	
- com até 3 m de altura	2 mudas por indivíduo arbóreo suprimido
- com até 3 m de altura e algum tipo de proteção	4 mudas por indivíduo arbóreo suprimido
- com altura entre 3 e 9 m	4 mudas por indivíduo arbóreo suprimido
- com altura entre 3 e 9 m e algum tipo de proteção	6 mudas por indivíduo arbóreo suprimido
- com altura maior que 9 m, inclusive com algum tipo proteção	15 mudas por indivíduo arbóreo suprimido
II – Exemplares que constituam formação florestal natural ou em regeneração	Além do disposto em I, com o acréscimo de mais 1 muda para cada 50 m² de área afetada, nessas condições
III - Exemplares que constituam formação florestal natural ou em regeneração não florestal em campo de altitude ou campo cerrado	Além do disposto em I, com o acréscimo de mais 5 mudas para cada 50 m² de área afetada, nessas condições, além das condições previstas na legislação federal pertinente

Tabela 14 – Compensação Ambiental segundo DN COMAM nº. 67/2010.
Fonte – Elaborada pelo autor com base nas informações da DN.

Tendo sido a inexatidão no termo tratada e sido mais elaborada a questão da correspondência de plantio de mudas, existe ainda uma questão de ajuste a ser tratada na questão de valor. Isso porque, compensações que ocorrem em período de estiagem, conforme a regulação legal podem ser convertidas em valores para aquisição de produtos ou realização de atividades relacionadas à manutenção de parques e áreas livres de uso público, como o cercamento e provisão de equipamento nelas e o plantio de grama, por exemplo. Para estes casos considera-se o valor de uma muda conforme padrão estipulado na DN COMAM nº. 69, de 30 de agosto de 2010. Este padrão não leva em conta a espécie, mas um valor médio de mudas no mercado que é reajustado anualmente. Atualmente, embora os critérios de compensação já considerem aspectos como porte, existência de instrumento de proteção – como tombamento ou declaração oficial de espécie de valor regional, e de composição florestal de indivíduos arbóreos, não se tem um instrumento que contabilize o valor dos benefícios prestados por eles para se poder ter uma ideia mais precisa do valor a ser compensado.

O COMAM havia sido criado sob a vigência da LPOUS nº. 4.034/ 1985, tendo sido esta lei e o PD revisados em 1996 em processo realizado com a participação dos setores institucionais, profissionais e popular, que representou uma alteração no modo de se abordar a cidade sob a ótica da Constituição de 1988, com a tentativa de implementação de certos dispositivos nela contidos, mas não foi a Constituição a única diretriz considerada à época. Em 1998 foi instaurado o Orçamento Participativo -OP– com o objetivo de incentivar a corresponsabilidade na gestão do município, com a criação de conselhos populares para participar de todas as instâncias governamentais de desenvolvimento de projetos e votar para a execução de

intervenções a serem priorizadas (FERREIRA, 2008). Por meio de uma de suas versões, a do OP Regional, foram implantados os parques Carlos de Faria Tavares, Vida e Esperança do Tirol na região do Barreiro, o parque Santo Antônio na região Centro Sul, os parques Fernão Dias e do Jardim Vitória na região Nordeste, o parque Jardim das Nascentes na região Norte, os parques do Bairro Estoril e Pedro Machado na região Oeste, os parques do bairro Universitário, Vencesli Firmino da Silva, do jardim Montanhês, e do bairro do Trevo na região da Pampulha, e o parque do jardim Leblon na região de Venda Nova.

No fim do século passado foram criados os Centros de Vivência Agroecológica –CEVAE– em Espaços Livres de Uso Público –ELUP- e degradados de Belo Horizonte, para neles se implementar programas e ações para promoção do desenvolvimento das comunidades sob sua área de influência de modo sustentável, por meio de intervenções socioambientais participativas baseadas em princípios da agroecologia, da economia solidária, da segurança alimentar e nutricional e da equidade de gênero. Neles foram desenvolvidas ações que visando a melhoraria da qualidade de vida na cidade através de atividades que promotoras da educação ambiental, segurança alimentar e saúde, agroecologia, capacitação e geração de renda (PAZ; BEDÊ; VIEIRA; *et al*., 2000).

O pressuposto por trás desta iniciativa foi que a educação ambiental deveria ser cada vez mais utilizada para se buscar o apoio e a participação da sociedade civil organizada para a melhoria da qualidade de vida, pela difusão do conhecimento, da mudança de valores e do aperfeiçoamento de habilidades, para que, conjuntamente, o poder público e a sociedade civil organizada, propiciassem uma mudança de paradigma no comportamento humano, para que a sociedade assumisse comportamentos e tomasse atitudes buscando o equilíbrio do meio ambiente (PÁDUA; TABANEZ, 1997). Ao se promover este tipo de educação em unidades de conservação, como os CEVAEs, estariam sendo permitidos o estabelecimento de interrelações entre os processos de aprendizagem, sensibilização, questionamento e conscientização nas diversas faixa etárias, utilizados em diferentes meios e métodos com foco na transmissão do conhecimento sobre o ambiente, enfatizando-se os modos adequados à atividades práticas e sociais (GUIMARÃES, 1995).

Buscou-se, ainda, diversificar os instrumentos de incentivo para que, além do poder público, a população e empresários contribuíssem na manutenção das áreas públicas ajardinadas como canteiros centrais de vias, praças e parques com a instituição, em 2000, do *Concurso Cidade Jardim* que considerou categorias de participação de particulares e empresas que se

responsabilizassem por essas áreas via *Programa Adote o Verde* (BELO HORIZONTE, 2000b), um programa que já vinha sendo desenvolvido pelas Secretarias de Administração Regional[107]com a finalidade de estabelecer parcerias entre o poder público e a sociedade – particulares, associações de bairro, escolas, estabelecimentos de comércio e serviço, bancos, indústrias, empresas, ONG etc. - para os fins de implantação, reforma ou manutenção destas áreas anteriormente descritas. O programa Adote o Verde, no entanto, só veio a ser devidamente instituído em 2003 (BELO HORIZONTE, 2003b) e instrumentalizado em 2011 (BELO HORIZONTE, 2011c). Por meio dele, à Prefeitura cabe o desenvolvimento de projeto de implantação ou reforma de uma área ajardinada, praça ou canteiro central ficando o adotante responsável pela conservação e manutenção desta área podendo instalar uma placa padronizada para a divulgação da parceira. São cerca de 300 (trezentas) destas áreas atualmente adotadas no município.

O Código de Posturas de Belo Horizonte, instituído pela Lei nº 8.616 em 2003, impôs a condição das vias serem dotadas de arborização, o que constitui uma imposição, a princípio, colocada ao próprio poder público:

> Art. 21 - É obrigatório o plantio de árvores nos passeios públicos do Município, respeitada a faixa reservada ao trânsito de pedestre, nos termos deste Código (BELO HORIZONTE, 2003).

Mais uma vez surge aqui a questão da atuação do particular na área do poder público, que é um caso particular na legislação brasileira. O Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997) estabeleceu que as calçadas –ou passeios– são partes integrantes das vias, portanto integrantes do logradouro público, tendo assim uma identidade separada da parcela territorial que lhe é lindeira. Entretanto o art. 182 da Constituição (BRASIL, 1988) prevê que "a política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público Municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei" tem a competência de estabelecer como se dá a interferência no logradouro *de forma delegada*, o que se faz tanto através do PD e da LPOUS, que já tratam da questão da arborização enquanto integrante de projeto de parcelamento do solo, quanto através do Código de Posturas.

[107] A inspiração para este modelo de parceria veio da realização, em 1991, das obras de revitalização e recuperação da Praça da Liberdade, levada a cabo pela Administração Regional Centro Sul e a empresa Mineradoras Brasileira Reunidas –MBR– (FERREIRA, 2008).

Em primeiro lugar, estabeleceu-se que os proprietários de imóveis de passeios lindeiros a seus imóveis, enquanto responsáveis pela manutenção deles, façam a reserva de local de plantio a ser realizado pelo poderpPúblico, conforme seu art. 18:

> Art. 18 - Será prevista abertura para arborização pública no passeio, a qual será localizada junto ao meio-fio, na faixa destinada a mobiliário urbano, com dimensões e critérios de locação determinados pelo órgão competente (BELO HORIZONTE, 2003).

A seguir, em espelhamento ao previsto na LPOUS para o caso de aprovação de projetos de parcelamento do solo, é imposta ao proprietário de imóveis a obrigação de execução de plantio de indivíduos arbóreos para o caso de aprovação de projetos de edificação neles, a ser executado nos passeios lindeiros, mediante anuência prévia pela própria análise do projeto, e comprovação de execução da atividade para o fornecimento da respectiva Certidão de Baixa de Construção e Habite-se:

> Art. 22 - O plantio das mudas, sua prévia obtenção e posterior conservação constituem responsabilidade do proprietário do terreno para o qual for aprovado projeto de construção de edificação.
> Art. 23 - Deverão constar do projeto arquitetônico das edificações as seguintes indicações:
> I - as espécies de árvores a serem plantadas e sua localização;
> II - o espaçamento longitudinal a ser mantido entre as árvores plantadas;
> III - o distanciamento entre as árvores plantadas e as esquinas, postes de luz e similares.
> § 1º - Para a escolha das espécies e para a definição do espaçamento e do distanciamento a que se referem os incisos do *caput*, bem como para a adoção das técnicas de plantio e conservação adequadas, deverão ser observadas as prescrições técnicas estipuladas pela legislação específica.
> § 2º - Caso o passeio lindeiro ao terreno onde se pretende construir já seja arborizado, deverá o projeto arquitetônico prever, na inexistência de ordenamento técnico contrário, o aproveitamento da arborização existente.
> Art. 24 - A expedição da Certidão de Baixa de Construção e Habite-se à edificação construída fica condicionada à comprovação de que foram plantadas as árvores previstas no respectivo projeto arquitetônico (BELO HORIZONTE, 2003).

É neste Código que surge a recriminação por práticas que, até então, eram muito comuns e, algumas, contrariamente ao que era popularmente entendido como um benefício, serviam para prejudicar o estado fitossanitário do exemplar:

> Art. 27 - É proibida a pintura ou a caiação de árvores em logradouro público.
> Art. 28 - É proibida a utilização da arborização pública para a colocação de cartazes e anúncios, para a afixação de cabos e fios ou para suporte ou apoio a instalações de qualquer natureza.
> Parágrafo único - Excetua-se da proibição prevista no *caput*:

> I - a decoração natalina de iniciativa do Executivo (BELO HORIZONTE, 2003);
> [...]

Assim, ao proprietário de lote cumpre a obrigação de efetuar o plantio de indivíduos arbóreos como atividade complementar ao licenciamento da edificação, mas a partir do momento da expedição da Certidão de Baixa de Construção e Habite-se, o exemplar plantado passa a ser considerado elemento da infraestrutura do logradouro público e seu manejo -incluindo a execução de podas e eventual supressão ou transplantio- só pode ser feito via intervenção do Poder Público Municipal, que resguarda a si certas competências, conforme art. 25:

> Art. 25 - Somente o Executivo poderá executar, ou delegar a terceiro, as operações de transplantio, poda e supressão de árvores localizadas no logradouro público, após orientação técnica do setor competente (BELO HORIZONTE, 2003).

O Código de Posturas não olvidou o processo de ocupação da Zona Suburbana e das ex Colônias, nas quais, como visto, logradouros foram abertos sem a observância de parâmetros de largura, com a criação de passeios estreitos para os quais o plantio representava problemas para a mobilidade de pedestres. No entanto, com toda a abordagem ambiental adotada desde a criação da Secretaria de Meio Ambiente, passou a se entender que as questões não podem ser tratadas sob o viés do conflito, mas da transversalidade, através do qual uma política não deveria excluir a outra. Para a solução do aparente conflito buscou-se a solução em modelos anteriormente empregados, remontando à época da implantação do Plano Geral da Cidade de Minas e em 2010, através da Lei nº. 9.845, foi acrescentado um parágrafo ao art. 18 do Código de Posturas, como a seguir:

> Parágrafo único - Nos passeios com largura inferior a 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros), o Executivo poderá autorizar o plantio de árvore na via pública, sem obstrução do escoamento de águas pluviais, nos termos do regulamento desta Lei (BELO HORIZONTE, 2010a).

Esta lei também inseriu um artigo 29-A, no Código de Posturas com o seguinte teor:

> Art. 29-A - O Executivo deverá priorizar, nos espaços públicos, o plantio de árvores frutíferas de pequeno porte e floríferas, observadas as restrições técnicas (BELO HORIZONTE, 2010a).

Embora esta determinação tivesse foco na manutenção da biodiversidade no meio urbano, o modo como ela figurou expressa, sem um maior detalhamento, causou mais preocupações com consequências outras às quais o texto não fez alusão, o que o tornou letra morta:

> Os principais argumentos contra o uso de frutíferas nas ruas são que as árvores não resistiriam à depredação da população, além da possibilidade dos frutos virem a causar problemas à saúde se consumidos ainda imaturos ou quando provenientes de áreas muito poluídas. (SANTOS, 2000. p .39).

E, ainda, esta lei introduz um aspecto que é a causa das maiores preocupações do poder público e que causa o maior volume de reclamações pela população em relação à arborização urbana com a criação do art. 29-B:

> Art. 29-B - O Executivo procederá ao exame periódico das árvores localizadas nos logradouros públicos do Município, com o objetivo de combater a ação de pragas e insetos e de preservar o meio ambiente.
> Parágrafo único - No caso de árvores que estejam em risco de queda devido à ação de pragas e insetos, o Executivo obriga-se a proceder ao seu isolamento, de forma a evitar danos materiais e a resguardar a segurança dos munícipes (BELO HORIZONTE, 2010a).

De fato, a inclusão deste artigo se deu em função do volume de pedidos que eram -e são- apresentados à Câmara Municipal para interceder junto ao Executivo para realizar a supressão de árvores que a população temia poderem ser causa de danos ao patrimônio e de risco à vida. Pedidos estes que desconsideram mesmo já terem sido as árvores objeto de vistoria de técnicos para aferir a condição fitossanitária de cada uma e terem sido expedidos os respectivos atestados da situação de estabilidade e boa condição.

Restava ampliar a abordagem utilizada no tecido urbano *convencional* para o espaço de vilas e favelas, reconhecendo-se as vicissitudes deste tipo de ocupação, o que se deu com a realização intervenções via programas de manutenção em Zonas de Especial Interesse Social –ZEIS– e em vias públicas, com a recuperação de espaços livres de uso público e a implantação de parques, visando, também, a minimização de riscos de enchentes e deslizamentos (PAZ; BEDÊ;VIEIRA; *et al.*, 2000).

Mas não era apenas as áreas já ocupadas que precisavam de atenção. As áreas que deveriam ser objeto de proteção não estavam recebendo o devido cuidado. A Lagoa da Pampulha estava com quase metade de sua extensão assoreada com a deposição de resíduos trazidos pelos ribeirões que a alimentam, inclusive de áreas externas ao município. Para se tratar essa questão, foi efetuada a acumulação dos sedimentos na porção oeste da lagoa, o que deu origem a uma grande *ilha* na qual se implantou, em 2004, o Parque Ecológico Francisco Lins do Rego, conhecido como Parque Ecológico da Pampulha, para o desenvolvimento de projetos educativos, científicos e culturais, a partir de um projeto dos arquitetos Álvaro Hardy e Gustavo Pena, tendo sido efetuado o plantio de cerca de 3.000 (três mil) mudas de árvores da mata atlântica e da

floresta amazônica, mas que foi comprometido com uma questão que acomete toda a área urbana, a agressividade com a qual espécies invasoras exóticas dominam o território (FERREIRA, 2008), tendo acontecido o mesmo no parque. No caso, trata-se da Leucena - *Leucaena leucocephala* (LAM.) de Wit –, uma planta leguminosa perene, originária da América Central.

O aparecimento da espécie não está restrito a áreas de parques e jardins, estando presente na arborização urbana em passeios e canteiros centrais ao longo de vias, constituindo 5.959 (cinco mil novecentos e cinquenta e nove) de todos os indivíduos já cadastrados no SIIA-BH. Uma visualização da distribuição desta espécie no município, com os levantamentos já efetuados, pode ser obtida na figura 175, bem como um exemplo da espécie utilizada na arborização de passeios, na figura 176, a seguir:

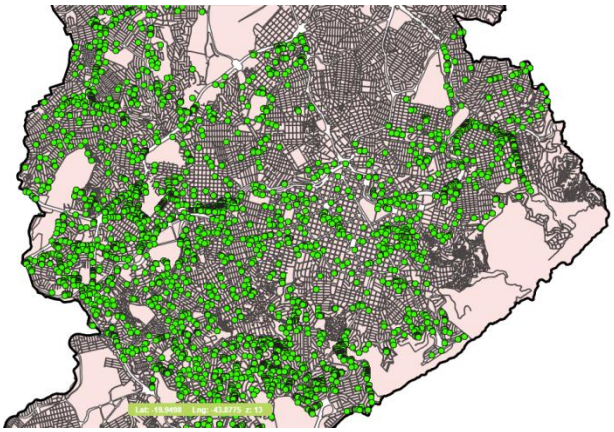


Figura 175 – Distribuição de indivíduos arbóreos da espécie Leucena - *Leucaena leucocephala* (LAM.) de Wit –, indicados pelos pontos verdes, nas regiões Leste, Oeste, Noroeste, Centro Sul e Pampulha.
Fonte – SIIA BH, 2009.

Figura 176 – Exemplo de dois indivíduos arbóreos da espécie Leucena circundados em amarelo, utilizados na arborização de passeio na confluência da avenida Afonso Pena com a rua Professor Morais.
Fonte – Acervo do autor, 2019.

Na primeira década do séc. XXI, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente passou por um período de grande discussão de seu papel, sendo ora reconhecida como um órgão encarregado da política ambiental, e ora atrelada a outras políticas de um modo complementar, e não transversal como se entende atualmente. Como já referido, em 2001 ela recebeu a denominação de Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento –SMMAS– (BELO HORIZONTE, 2001), com grande foco nos recursos hídricos e drenagem urbana. No ano de 2005, a Secretaria foi integrada à Secretaria Municipal de Políticas Urbanas, passando a ser uma secretaria adjunta, a Secretaria Municipal Adjunta de Meio Ambiente –SMAMA– (BELO HORIZONTE, 2005), tendo sido restituída, em 2009, sua identidade como Secretaria Municipal de Meio

Ambiente –SMMA– (BELO HORIZONTE, 2009).

Por esta época foi desenvolvido o *Programa BH-Verde*, baseado na montagem de um banco de dados georreferenciados com as informações das mais de mil áreas públicas municipais -praças, jardins, áreas de ELUP e EUC etc. –, criado em 2007, para a elaboração de diagnósticos e da proposição de estratégias e planos de manejo, ocupação e utilização delas. Buscava-se definir uma política de priorização de regiões deficitárias em termos de criação e tratamento de áreas verdes para o recebimento de investimentos públicos, com o objetivo de nelas poderem ser desenvolvidas funções socialmente apropriáveis pela população (FERREIRA, 2008).

Nesta mesma época fora criado o *Programa de Recuperação Ambiental e Saneamento dos Fundos de Vale dos Córregos em Leito Natural* – sendo para ele cunhado o acrônimo *DRENURBS* -, que em 2007 realizou obras no córrego Nossa Senhora da Piedade (FERREIRA, 2008), no bairro Novo Aarão Reis, na região Norte, que resultaram na criação do parque que traz o nome do córrego. Outros parques advieram da execução de ações de recuperação ambiental, como o parque Nova Granada na região Oeste, e o parque José Lopes dos Reis em Venda Nova.

Com a estruturação de um conjunto de parques e a necessidade de se ter um maior gerenciamento destas áreas, foram criadas, em 2005, através da Lei nº 9.011, a Fundação Zoobotânica –FZB- e a Fundação de Parques Municipais –FPM– (BELO HORIZONTE, 2005), separando-se a gestão da arborização pública, que permaneceu com a SMMA, e a gestão das áreas públicas – agora a cargo das Fundações. Na realidade a divisão visou diferentes âmbitos de gestão e manejo, considerando padrões e processos: a do manejo de árvores isoladas ou em pequenos grupos situadas em logradouros e exigindo ações típicas de manejo de arborização - a *Arborização Urbana*; e o manejo de componentes florestais em ambientes urbanos - a *Floresta Urbana*- exigindo ações de manejo de silvicultura urbana, conforme a proposição de Magalhães (2006).

Com isso, o manejo da arborização urbana, quer seja em logradouros públicos, canteiros centrais, áreas de jardins, praças, parques, assim como as autorizações de supressão em processos de licenciamento ambiental passaram a estar a cargo da Gerência de Áreas Verdes e Arborização Urbana da SMMA em conformidade ao art. 16 do Decreto nº. 13.643 de 2009, que dispõe que:

> Art. 16 – À Gerência de Áreas Verdes e Arborização Urbana compete:

> I - elaborar pesquisas, estudos, planos e programas relativos à ocupação das áreas destinadas a praças, parques, áreas verdes e demais espaços de especial interesse ambiental do Município, visando à preservação e ao aprimoramento de suas qualidades ambientais;
> II - propor normas relativas à execução da política de meio ambiente do Município, no tocante à ocupação de áreas destinadas a praças, parques, áreas verdes e demais espaços de especial interesse ambiental;
> III - avaliar e aprovar propostas de implantação de parques e de implantação e intervenções de qualquer natureza nas áreas verdes públicas;
> IV - prestar apoio às Gerências de Licenciamento Ambiental de Empreendimentos de Impacto e de Fiscalização e Controle Ambiental, relativo às intervenções em áreas de propriedade particular de especial interesse ambiental;
> V - supervisionar, acompanhar, prestar suporte técnico e avaliar as ações concernentes à consecução de seus objetivos executadas por terceiros, em especial pelas Secretarias de Administração Regional Municipal;
> VI **- planejar, coordenar, supervisionar e propor normas para as ações de manejo da vegetação urbana do Município**, com a colaboração das Fundações Zoo-Botânica e de Parques Municipais;
> VII – analisar, quando solicitado, proposta de legislação pertinente à gestão de áreas verdes elaborada pelo Legislativo ou Executivo;
> VIII - **elaborar o Plano Diretor de Arborização Urbana e executar o levantamento e mapeamento das áreas verdes e demais áreas de especial interesse ambiental do Município**, em colaboração com as Secretarias de Administração Regional Municipal;
> IX – apresentar, periodicamente, relatório sobre o andamento das atividades (BELO HORIZONTE, 2009b) (Grifos por conta do autor).

No que se refere especificamente à arborização valem ser ressaltados o inciso VI, que trata de planejar e coordenar as ações de manejo cujas execuções estão a cargo das Secretarias Municipais de Administração Regional, conhecidas simplesmente como *Regionais*, e o inciso VIII, que trata da elaboração do *Plano Diretor de Arborização Urbana – PDAU* - e do *levantamento e mapeamento* das áreas verdes, nestes incluída a arborização, inclusive para dar suporte à elaboração do PDAU. Por mais este documento foi reiterada a necessidade de se ter o conhecimento do universo dessas áreas e da vegetação nelas existente.

Estavam reunidas as condições para se poder instituir instrumentos de manejo da arborização urbana, tendo sido publicada em 30 de agosto de 2010 a DN COMAM nº. 69, que estabelece as regras para o plantio de mudas em logradouros públicos, ou seja, ao longo de passeios, canteiros centrais e praças do sistema viário, estipulando um novo padrão em relação ao que vinha se praticando com relação às mudas adequadas ao plantio, segundo seu art. 3º;

> Art. 3º – A muda destinada ao plantio em logradouro público deve apresentar as seguintes características:
> I – Altura mínima de 2,5 m entre o colo e a primeira inserção de galhos;
> II – Diâmetro do caule mínimo de 2,5 cm, medido a uma altura de 1,3 m da superfície do solo;

> III – Bom estado fitossanitário;
> IV – Boa formação, com fuste único e sem tronco recurvado e ramificações baixas;
> V – Copa com, pelo menos, três ramificações bem distribuídas e bem inseridas no tronco;
> VI – Raízes acondicionadas em vasilhame adequado, com volume de, no mínimo, 60 litros e que garanta o transporte da muda sem destorroamento;
> VII – Ausência de sinais de estiolamento (CONSELHO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE, 2010).

Esta Deliberação ao estipular que a muda deve apresentar um fuste de comprimento de 2,50 m (dois metros e cinquenta centímetros) entre o colo e a primeira bifurcação de galhos de modo e um diâmetro à altura do peito – DAP – de 2,5 cm, buscou criar um padrão de mudas que já pudessem ser identificadas pela população como um indivíduo arbóreo, com altura maior que a de um cidadão e um calibre que exigisse maiores esforços de momento a ocasionar a ruptura do tronco, de modo a coibir práticas de vandalismo contra elas. Exime-se a consideração de colocação de protetores –gaiolas ou grades- ao redor delas que, como visto, se prestaram à proteção das mudas contra o apetite de bestas, principalmente de cavalos, mulas e burros utilizados em veículos de tração animal, há muito banidos das ruas da cidade. Ao invés de protetores, as mudas têm seu crescimento vertical auxiliado por tutores até que seus torrões já estejam estabilizados, devidamente integrados ao solo local a partir do desenvolvimento das raízes e que as mudas já tenham medrado.

É ela também que estabelece que os plantios *poderão* se dar apenas em passeios com largura mínima de 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros), e, embora não trate diretamente da questão da área permeável ao redor da muda, a *gola* ou o *anel ecológico* como os arboristas costumam denominar, ela descreve que, em seu art. 9º:

> Art. 9º – As covas para plantios devem apresentar as seguintes dimensões mínimas, simultaneamente:
> I – volume de 0,42 m³;
> II – área superficial de 0,7 m²;
> III – comprimento do lado menor de 0,6 m;
> IV – profundidade de 0,6 m.
> Parágrafo único – O lado menor da cova deve estar disposto no sentido transversal ao passeio (CONSELHO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE, 2010).

Se a abertura do tampo do passeio correspondesse à área superficial da cova a abertura do tampo teria as dimensões mínimas de 0,60 x 1,16 m² (sessenta décimos por um metro e dezesseis decímetros quadrados). Porém, como vimos, essa lógica quase nunca é respeitada com a diminuição da área permeável no passeio ao máximo, supostamente para criar melhores

condições de manutenção do piso, diminuindo-se diferenças de nível e tentando evitar o surgimento de lama no contato da terra exposta com a água da chuva. A seguir, na figura 177, temos um exemplo de um plantio efetuado segundo o prescrito nesta Deliberação Normativa.

Figura 177 – Plantio de muda realizado na rua Engenho do Sol, no bairro Engenho Nogueira, em passeio com largura de 1,60 m (um metro e sessenta centímetros).
Fonte – Acervo do autor, 2019.

Interessante contrastar essa Deliberação com o Decreto nº 14.060/2010 (BELO HORIZONTE, 2010b), publicado menos um mês antes, que trata dos padrões de passeio para o município, verificando-se conflitos entre as normativas.

Nos padrões advindos da aplicação deste Decreto[108], publicados pela Subsecretaria de Planejamento Urbano –SUPLAN– para passeios estreitos, tem-se que a área ajardinada em passeios deve estar além da largura mínima de 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) que deve ser mantida livre para a circulação de pedestres, conforme figura 178, a seguir.

[108] Há que se mencionar que o Decreto incorpora as questões de acessibilidade e desenho universal, para as quais devem ser observadas as Normas Técnicas de referência e, assim sendo, os "padrões" também observam o que se acha disposto na ABNT NBR 9.050/2015, que trada de acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, e na ABNT NBR 16.637/2016, que diz respeito a acessibilidade, sinalização tátil no piso, diretrizes para elaboração de projeto e instalação.

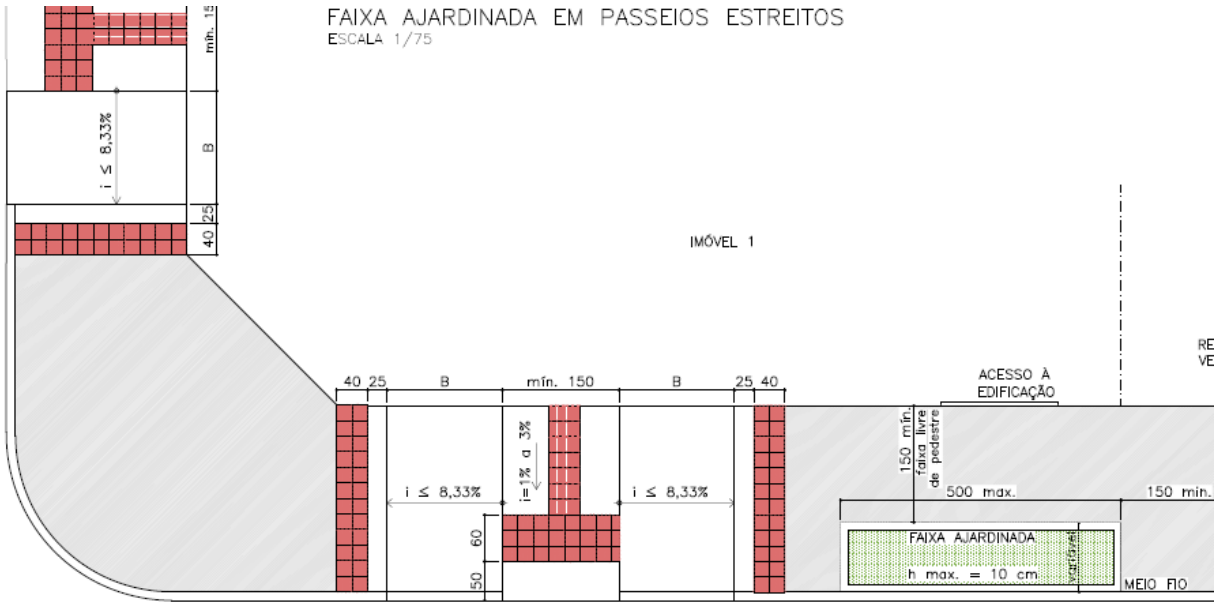


Figura 178 – Detalhe do padrão de passeios nas áreas externas à avenida do Contorno, com detalhamento de faixa ajardinada em passeios estreitos.
Fonte – SUPLAN, 2019. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/politica-urbana/PASSEIO/padrao_de_passeios_municipal.pdf. Acesso em: 1º nov. 2019.

Esse padrão implica em dizer que passeios com largura de 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) não estão aptos a receber arborização, diferentemente do que está grafado na DN COMAM nº. 69/2010.

Além do que, ele ainda define a seguir dois tipos de *arvoreiro* – aqui a denominação é dada por urbanistas-, o lugar para o plantio de árvores, com o estabelecimento de suas dimensões conforme figura 179, a seguir.

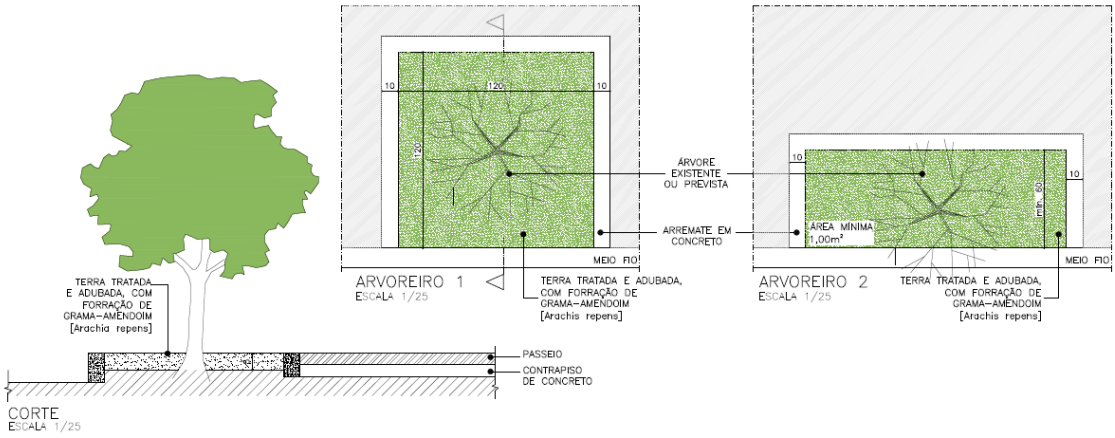


Figura 179 – Detalhe do padrão de passeios nas áreas externas à avenida do Contorno, com detalhamento de dimensões do Arvoreiro 1 e do Arvoreiro 2.
Fonte – SUPLAN, 2019. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/politica-urbana/PASSEIO/padrao_de_passeios_municipal.pdf. Acesso em: 1º nov. 2019.

Por esta normativa o *Arvoreiro 1* tem as dimensões de 1,20 x 1,20 m² (um e vinte décimos por um e vinte décimos de metros quadrados), e o *Arvoreiro 2* tem área mínima de 1,00 m (um metro) e largura mínima de 0,60 m (sessenta centímetros), o que faria com que seu comprimento mínimo fosse de 1,67 cm (um metro e sessenta e sete centímetros), ou seja, sessenta centímetros a mais que o estabelecido da Deliberação. Na figura 180, a seguir, temos o exemplo do emprego do *Arvoreiro 1*.

Figura 180 – Exemplo de utilização do Arvoreiro 1, na rua Rodrigo Carvalho Coutinho, no bairro Belvedere.
Fonte – Acervo do autor, 2019.

Ao se justapor as informações das figuras 178 e 179, a largura mínima do passeio apto a receber arborização seria de 2,10 m (dois metros e dez centímetros). A normatização específica sobre o quesito arborização é a DN, a que se refere a passeio é o Decreto, que é o que é na prática fiscalizado quando se realiza uma construção a partir da aprovação de projeto de edificação na SUPLAN. Um caso típico de normatizações que consideram objetos diferentes, como o caso dos dois amantes mirando o luar – um vê a crescente, o outro, o buraco na lua-.

O cerne da questão parece estar no entendimento que não estamos tratando de questões tão diferentes assim, ou, ao menos, que não deveriam ser. Ao reportarmo-nos aos desafios que temos de enfrentar para ao cumprimento do ODS 11, ou seja, tornar as cidades e os assentamentos humanos *inclusivos*, *seguros, resilientes e sustentáveis*, os quesitos relacionados à acessibilidade e ao conforto ambiental, deveriam ser tratados conjuntamente, uma vez que eles tratam, intrinsicamente, de questões ambientais -ser *inclusivo e sustentável* deve constituir uma característica do *ambiente* urbano, numa relação biunívoca-. O tratamento dos ODS exige

que a governança, em vários âmbitos, esteja alinhada e compartilhe uma visão mínima de destino comum das sociedades nas quais atuam para o atendimento de objetivos sistemáticos, entrelaçados e independentes. Para se poder formar uma visão mínima compartilhada entre diferentes entes há, antes, que se superar o estágio segmentado de interação interdisciplinar no âmbito local.

A dificuldade em se estabelecer padrões que sirvam a múltiplas abordagens não se extingue neste exemplo e nem para este detalhe da circulação e arborização em passeios. O Código de Posturas (BELO HORIZONTE, 2003) foi alterado, também em 2010, pela Lei nº. 9.845/2010, passando a vigorar acrescido do art. 12-A, que estabelece que:

> Art. 12-A - A construção do passeio deve prever, conforme regulamento:
> I - faixa reservada a trânsito de pedestres, obrigatória;
> II - faixa destinada a mobiliário urbano, sempre que possível;
> III - faixa ajardinada, obrigatória em áreas específicas.
> Parágrafo único - A faixa reservada a trânsito de pedestres deverá ter largura igual ou superior a 1,50 m (um metro e meio) ou, no caso de passeio com medida inferior a 2,00 m (dois metros), a 75% (setenta e cinco por cento) da largura desse passeio (BELO HORIZONTE, 2010a).

Esse artigo admite passeios com área de trânsito de pedestre com largura menor que 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) para os passeios com largura total menor que 2,00 m (dois metros). Por exemplo, por este artigo, um passeio com largura de 1,50 m (um metro e meio) teria uma faixa reservada ao trânsito de pedestres, ou seja, 75% (setenta e cinco por cento) desta largura, o que resulta no valor de largura de faixa de 1,12 m (um metro e doze centímetros), e, portanto, a reserva de largura de 0,38 m (trinta e oito centímetros) para faixa ajardinada, o que é uma dimensão menor que aquela estabelecida na DN COMAM nº. 69/2010. Este Decreto e a Deliberação Normativa só passam a ser atendidos, reciprocamente, com um passeio de largura de 2,80 m (dois metros e oitenta centímetros), para o qual 25% (vinte e cinco por cento) da largura representa a dimensão de 0,7 m (setenta centímetros).

A questão do dimensionamento adquire uma dimensão mais ampla se considerarmos o Anexo III, da Lei nº 7.166/1996, a LPOUS, que trata do padrão das vias a serem implementadas através de processos de parcelamento do solo, na figura de loteamento (BELO HORIZONTE, 1996b). Segundo este anexo, as vias se classificam segundo a tabela 15, correspondendo a cada tipo de via a largura que se indica.

CARACTERÍSTICA DA VIA	VIA ARTERIAL		VIA COLETORA		VIA LOCAL
	Primária	Secundária	Primária	Secundária	
Largura Mínima	35,00 m	25,00 m	20,00 m	18,00 m	15,00 m

Tabela 15 - Detalhe do Anexo III da Lei nº. 7.166/1996 (BELO HORIZONTE, 1996b) com a especificação de larguras de vias a serem implementadas em projetos de parcelamento do solo segundo o tipo de fluxo de tráfego previsto.
Fonte – Elaborado pelo autor.

Independentemente de toda a ênfase que se tenha colocado no transporte veicular particular e no estabelecimento de uma política voltada para ele, que tenha considerado a abertura, o alargamento e a supressão de praças, de modo a se criar e ampliar pistas de rolamento segregadas, fato é que não existe padrão algum de largura de via que veio a ser criado ou utilizado em alguma outra via implantado no município que se iguale ao utilizado pela CCNC na Planta Geral da Cidade de Minas. O dimensionamento da largura da avenida Afonso Pena e das vias da Zona Urbana são emblemáticos neste sentido, sendo irônico se ter em mente que elas foram projetadas em uma época em que nem existia uma grande demanda para a circulação de veículos -sendo os veículos automotores curiosidades tecnológicas-, mas na qual a via era considerada um espaço de múltiplo uso, para a circulação e fruição de pedestres e para o plantio de árvores, inclusive. Não é à toa que, justamente, ao longo destas vias que seja encontrado o conjunto arbóreo com maior volume maior porte.

Retornando aos dados da tabela 15, normalmente, se considera 20% (vinte por cento) da largura da via a ser utilizada para os passeios em ambos os lados, o que faz com que a largura de cada passeio seja o correspondente a 10% (dez por cento) desta largura, o que resulta em passeios com 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) para vias locais, 1,80 m (um metro e oitenta centímetros) e 2,00 m (dois metros) para vias coletoras, e 2,50 m (dois metros e cinquenta centímetros) e 3,50 m (três metros e cinquenta centímetros) para vias arteriais. Com isso, apenas passeios de vias arteriais estariam aptos a receber arborização segundo o Decreto nº 14.060/2010 e os passeios das vias arteriais primárias deveriam ser arborizadas com os preceitos da Lei nº. 9.845/2010.

É certo que os padrões estabelecidos são mínimos, mas que acabam sendo praticados, uma vez que as áreas de vias são áreas que são transferidas ao poder público no ato da aprovação do projeto de parcelamento do solo, e para o empreendedor melhor é poder ter um maior percentual aprovado como lote, pois o lote constitui o item a ser comercializado. No caso da figura 140 temos um desses casos que são exceção por se tratar de um empreendimento voltado a um mercado de maior poder aquisitivo, com grande taxa de veículos particulares com ocupação por

uma única pessoa e de uso misto, com grande atração de fluxos. Para a maior parte da cidade os padrões acabam sendo *adaptados*.

Com o ambiente administrativo organizado como se encontrava em 2011, foi elaborado um programa de plantio de árvores em Belo Horizonte que foi designado como Programa BH MAIS VERDE, objeto da Licitação SMMA nº. 01/2011 (BELO HORIZONTE, 2011), considerando as atividades de plantio, reparos em calçada, destoca, plano de comunicação e monitoramento das mudas plantadas, e o montante total de plantio de 54.000 (cinquenta e quatro mil) mudas, durante três períodos chuvosos, ou três Módulos – de outubro de um ano a março do ano a seguir – entre 2011/2012, 2012/2013 e 2013/2014-. Em cada período chuvoso deste interstício deveriam ser plantadas 2.000 (duas mil mudas) em cada uma das 9 (nove) circunscrições de administração regional, agrupadas em três lotes e cada lote abrangendo três circunscrições regionais, conforme o critério descrito no Termo de Referência do Edital da Licitação, que estabelece: i - execução de plantio de 1.000 (mil) mudas de árvores e palmeiras em calçadas e canteiros de logradouros públicos da cidade, conforme padrão de muda e orientações técnicas estabelecidos pela Deliberação Normativa n°. 69/2010 do Conselho Municipal de Meio Ambiente –COMAM-; e, ii - execução de plantio de 1.000 (mil) mudas de árvores e palmeiras em locais públicos não pavimentados, com mudas de fuste mínimo de 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) de altura, em locais como áreas marginais a córregos, jardins, praças, rotores viários, alças de viadutos, áreas remanescentes da implantação de projetos viários.

O escopo do programa, conforme descrito no Edital de Licitação, previu atividades complementares ao plantio em função do local onde eles iam se dar.

A primeira dessas atividades foi a de se fazer um Plano de Comunicação à população da realização dos plantios a ser feito em duas etapas, uma anterior ao plantio uma vez que intervenções iriam ser feitas nos passeios em frente a imóveis de particulares e era necessário dar a saber que se tratava de uma atividade do poder público a bem da melhoria ambiental local -dando oportunidade do proprietário se manifestar previamente caso fosse contrário ao plantio e fossem buscadas alternativas de localizações próximas, pois sendo ele contrário, grandes seriam as chances de haver interferências nas mudas impedindo o desenvolvimento delas–, e uma posterior ao plantio, informando ao proprietário qual a espécie da muda plantada e fornecendo informações sobre porte e floração, por exemplo, e solicitando que ele ajudasse no

cuidado com a muda, com a irrigação, manutenção das condições de tutoramento da muda etc., propiciando o adequado desenvolvimento dela.

Outra atividade foi o cuidado de se entregar o passeio com a muda e reparado no mesmo material de sua composição, o que exigiu das firmas que se sagraram vencedoras do certame que desenvolvessem técnicas para causar o mínimo de interferência ao executar a abertura de tampos no pavimento dos passeios.

Uma atividade que se mostrou de realização intensiva foi a chamada *destoca*, ou seja, a eliminação de tocos que restaram de supressões realizadas ou quedas verificadas de troncos de árvores anteriormente existentes no local. Na realidade a *destoca* completa de grandes restos de troncos pode constituir uma empresa de grande monta, principalmente quando as raízes estão entremeadas a redes de tubos e cabos subterrâneos, sendo preferível se fazer o *rebaixamento do toco* abaixo do nível do pavimento do passeio e refazer o pavimento sobre o toco, vide figuras 181, 182 e 183, a seguir.

Figura 181 – Exemplo de toco de indivíduo arbóreo suprimido, na rua dos Timbiras, entre avenida Álvares Cabral e rua da Bahia.

Figura 182 - Exemplo de toco rebaixado para nível inferior ao do pavimento do passeio, na avenida Álvares Cabral, entre a rua dos Timbiras e a rua do Rio de Janeiro.

Figura 183 – Exemplo de pavimento de passeio refeito sobre toco rebaixado de indivíduo arbóreo suprimido, na rua de São Paulo, entre a rua dos Carijós e avenida Afonso Pena.

Fonte – Acervo do autor, 2019.

A maior novidade prevista, porém, foi o monitoramento da muda: a empresa que realizou o plantio em cada lote deveria cuidar da muda com a devida irrigação, por exemplo, durante o período de 6 (seis) meses. Se ao fim deste período a muda não tivesse medrado ou não tivesse

um desenvolvimento adequado, a muda deveria ser reposta sem ônus para o poder público -se a causa fosse a falta de cuidado com a muda-, ou com ônus -caso o motivo da necessidade da reposição fosse a ação de terceiros, por exemplo, com a depredação da muda-. A muda assim reposta, iria ser monitorada por outro período de 6 (seis) meses, e caso não tivesse medrado ou não tivesse tido o desenvolvimento esperado, aplicar-se-ia a reposição novamente com as mesmas considerações. Com isso estipulava-se que o fim do programa não se daria no interstício de 2013/2014, mas de 2014/2015, evidentemente.

Como já explanado, a DN COMAM nº. 69/2010 trata do plantio de árvores em passeios e demais áreas do sistema viário, como canteiros e praças rotatórias, não se referindo, portanto, a plantio de mudas em áreas como espaços livres de uso público, parques etc. que se mantêm a solo nu e não se prestam à circulação de pedestres apenas, tendo outros usos paisagísticos e de recreação e lazer, por exemplo. Para estes espaços não há uma normatização específica, tendo sido reiterado o padrão de mudas que tradicionalmente se emprega com fuste de 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros), daí a especificação do emprego de dois tipos de mudas no Termo de Referência, cumpre explicar.

Belo Horizonte estava se preparando para ser uma das cidades sede do evento da Copa do Mundo da FIFA em 2014, estando sendo realizadas muitas obras viárias na cidade para implantação do sistema de mobilidade urbana MOVE, baseado no transporte rápido por ônibus, e, entre janeiro e novembro de 2011, 11.700 (onze mil e setecentas) árvores haviam sido suprimidas em função destas obras, tendo sido plantadas outras 9.900 (nove mil e novecentas) neste mesmo período em função de vários procedimentos, inclusive de compensação ambiental. O programa tinha como objetivo melhorar a arborização da cidade e, com isso, a qualidade de vida da população, contribuindo para a reposição de espécimes que foram suprimidos em função das obras pela cidade. Em função da visibilidade que a cidade iria ter durante os eventos da Copa do Mundo teve-se a intenção de se utilizar intensamente espécies com floração durante o mês de julho, como ipês rosado e roxo, principalmente nas vias de grande circulação e de acesso a pontos turísticos da cidade, como as avenidas Presidente Antônio Carlos e Cristiano Machado, que sofreram grandes intervenções (BELO HORIZONTE, 2011c).

A tabela 16, a seguir, apresenta a consolidação das atividades executadas durante todo o período de vigor do Programa BH MAIS VERDE.

LOTE	REGIÃO	ALTURA	MÓDULO I (2011/2012)		MÓDULO II (2012/2013)		MÓDULO III (2013/2014)		TOTAL REGIÃO	TOTAL LOTE	REPOSIÇÃO Com ônus	REPOSIÇÃO Sem ônus	DES-TO-CAS
I	BARREIRO	1,5m	1.000	2.000	1.000	2.000	1.000	2.000	3.000	6.000	279	32	182
		2,5m	1.000		1.000		1.000		3.000		243	452	
	CENTRO SUL	1,5m	1.000	2.000	1.000	2.066	1.000	1.934	3.000	6.000	17	34	154
		2,5m	1.000		1.066		934		3.000		16	105	
	LESTE	1,5m	1.000	2.000	1.000	2.000	1.000	1.938	3.000	5.938	875	193	358
		2,5m	1.000		1.000		938		2.938		372	405	
II	NORDESTE	1,5m	1.000	1.904	1.000	1.970	1.000	1.983	3.000	5.857	146	138	145
		2,5m	904		970		983		2.857		246	279	
	NOROESTE	1,5m	1.000	1.804	1.000	1.876	1.000	2.148	3.000	5.828	266	336	163
		2,5m	804		876		1.148		2.828		578	592	
	OESTE	1,5m	1.000	2.000	1.000	1.971	1.000	2.464	3.000	6.435	61		302
		2,5m	1.000		971		1.464		3.435		68	490	
III	NORTE	1,5m	1.000	2.183	1.000	2.073	1.000	1.604	3.000	5.860			210
		2,5m	1.183		1.073		604		2.860		31	36	
	PAMPULHA	1,5m	1.000	2.659	1.000	1.595	1.000	2.396	3.000	6.650			255
		2,5m	1.659		595		1.396		3.650		319	162	
	VENDA NOVA	1,5m	1.000	1.914	1.000	1.972	1.000	1.864	3.000	5.750	34	52	.
		2,5m	914		972		864		2.750		39	57	
TOTAL			**18.464**		**17.523**		**18.331**		**54.318**	**54.318**	**3.590**	**3.363**	**1.769**

Tabela 16 – Resumo das atividades realizadas pelo PROGRAMA BH MAIS VERDE, entre 2011 a 2015, com a especificação delas e dos quantitativos pertinentes a cada uma.
Fonte – Elaborada pelo autor com base em dados da SMMA, 2016.

Além dos plantios em si, esta consolidação traz informações importantes sobre algumas questões que, embora conhecidas, não chegam a ser quantificadas, como a questão da depredação de mudas. Como explicado anteriormente, o programa previu a reposição das mudas em duas situações, uma relacionada ao estado fitossanitário da muda ou à falta de cuidados adequados durante o plantio ou no prazo de monitoramento, e outra em situações, na maior parte das vezes, devido a muda ter sido objeto de depredação. As reposições em ambos os casos apresentaram quantitativos semelhantes, em torno de 6,3% (seis por cento e três décimos percentuais). Embora em um desses casos estejamos tratando de depredação, não necessariamente a questão se relaciona a atos de vandalismo. Observou-se que em muitas situações as mudas não haviam sido depredadas diretamente, mas sim os tutores haviam sido arrancados, o que as deixou em situação fragilizada. Essas situações eram notadas quando havia um grupo de população em situação de vulnerabilidade de rua, ou grupos ou indivíduos haviam passado pelas áreas plantadas. Nas localizações que não eram corredores de circulação, mas as áreas ofereciam espaço para permanência, além dos tutores as mudas acabavam por ser

suprimidas, para serem utilizados como material para cocção de alimentos –lenha-. Situações como esta demonstram a complementaridade das políticas, ambientais e sociais. Apesar de ter havido um Plano de Comunicação, este foi dirigido para os proprietários de imóveis, demonstrando que ações de cunho social têm de ser desenvolvidas concomitantemente, reforçando a interdependência de políticas e do desenvolvimento de ações num âmbito mais abrangente, pois o sucesso de uma depende do da outra. Esta é uma daquelas poucas situações nas quais a arborização urbana é encarada na situação de prestadora de serviços de provisão.

Reforçando este entendimento, Paiva e Gonçalves (2002) chamam a atenção para a atitude esperada do poder público municipal fazer tudo e entregar à comunidade um produto acabado é coisa do passado, estando estabelecido um novo paradigma no qual o processo é mais importante que o produto, devendo-se enfatizar processos de plantio comunitários, não só por questões de economia na alocação de recursos, mas também para o estabelecimento de vínculos entre a população e a arborização. No caso específico, por estarmos considerando população em situação de vulnerabilidade de rua, há a possibilidade de se associar o plantio a processos profissionalizantes de geração de renda com a absorção desta mão-de-obra, o que realça o fato que resultados ambientais implicam na adoção de medidas de planejamento interdisciplinar, com o envolvimento de outras secretarias municipais.

As figuras 184 a 188 apresentam exemplos de plantios realizados em corredores de maior tráfego, e na figura 188 tem-se o exemplo de atividade normalmente não considerada em programas que a provisão de irrigação mecânica em interstícios de estiagem nos períodos chuvosos e que foi extremamente importante de ter sido prevista, relembrando ter sido o ano de 2014 um ano de estresse hídrico prolongado.

Figura 184 – Exemplo de plantio realizado na região nordeste, na avenida Presidente Antônio Carlos, em frente ao Departamento de Investigação.

Figura 185 – Exemplo de plantio realizado na região centro sul, na avenida Agulhas Negras, ao lado da praça do Papa.

Fonte – SMMA, 2012.

Figura 186 – Exemplo de plantio realizado na região, na avenida noroeste Presidente Carlos Luz, na alça como o anel rodoviário.

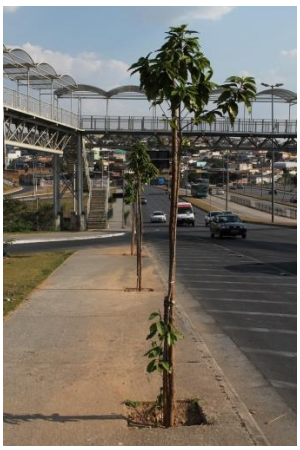


Figura 187 – Exemplo de plantio realizado na região, na avenida noroeste Presidente Carlos Luz, na alça como o anel rodoviário.

Figura 188 – Realização de irrigação em mudas em período de estiagem.

Fonte – SMMA, 2012.

Na tabela 17 apresenta-se um quantitativo de mudas plantadas por espécie, na qual a intenção de se utilizar espécimes com floração ocorrendo preferencialmente no período entre junho a agosto, fica patente. Das 159 (cento e cinquenta e quatro) espécies utilizadas no plantio, as 12 (doze) mais utilizadas montam a 32.098 (trinta e duas mil e noventa e oito) mudas, ou 59% (cinquenta e nove por cento) do total de mudas. Destas 12 (doze), 5 (cinco) são ipês, seguidas de quaresmeiras e sibipirunas, que também fazem parte das espécies já utilizadas. Do total de espécies, 27 (vinte e sete) eram exóticas, somando um total de 9,7% (nove porcento e sete décimos percentuais) dos indivíduos arbóreos plantados.

ESPÉCIE	QUANT.
Ipê tabaco	5997
Ipê rosado	5647
Ipê branco	3890
Quaresmeira	3710
Sibipiruna	3664
Licuri	1819
Escumilha africana	1657
Magnólia branca	1493
Oiti	1478
Ipê roxo da mata	1451
Ipê roxo	1317
Coração de negro	1103
Aroeira salsa	1074
Ipê roxo de bola	851
Aroeirinha	834
Açoita cavalo	750
Mirindiba	569
Angico vermelho	518
Aroeira do sertão	511
Pau ferro	507
Pau mulato	502
Urucum	490
Mutamba	487
Imbaúba	490
Jacaré	410
Guanandi	405
Paineira branca	401
Pau brasil	369
Ingá branco	366
Palmeira imperial	361
Cedro rosa	328
Goiabeira	328
Paineira rosa	324
Bauhinia branca	313
Cássia amarela	298
Embiruçu	321
Araçá manteiga	275
Cassia rosa	275

ESPÉCIE	QUANT.
Pimenteira	183
Capororoca	182
Gameleira	177
Grumixama	141
Capitão do campo	135
Jacarandá bico de pato	135
Mogno	135
Gonçalo alves	130
Pau cigana	130
Guapuruvu	126
Araçá roxo	125
Aroeira pimenteira	125
Cotieira	117
Jequitibá branco	117
Sapucaia	114
Angico branco	112
Rosqueira	111
Ingá de metro	109
Tipuana	109
Pessegueiro bravo	105
Pitangueira	105
Bauhinia	104
Jacarandá mimoso	104
Aldrago	96
Lofantera da amazônia	94
Jequitibá rosa	90
Peito de pombo	87
Orelha de negro	86
Jatobá	82
Pitanga	80
Pitanga vermelha	80
Araçá do cerrado	77
Chichá do cerrado	70
Folha de uva	68
Mirindiba rosa	68
Cedro	64
Fruta de sabiá	63
Araçá	62

ESPÉCIE	QUANT.
Cafezinho	31
Felício	31
Guamirim de folha miúda	30
Guamirim de folha miúda	30
Pitanga preta	30
Embiruçu do cerrado	28
Ingá branco	25
Goiaba brava	24
Cássia do brejo	23
Sebastiania	23
Jequitibás	22
Trema	21
Cássia do brejo	23
Amendoim bravo	20
Fruta de pomba	67
Magnólia do brejo	20
Fedegoso	19
Louro pardo	18
Cedrinho rosa	17
Araribá	15
Ipê do cerrado	15
Abricó de macaco	14
Lofantera	14
Assacu	13
Flamboyant	12
Jacarandá de espinho	12
Mulungu	12
Eritrina cerrado	11
Caroba brava	10
Castanha do Maranhão	10
Embiruçu da mata	10
Marolo	10
Eritrina falcata	9
Falso pau brasil	8
Pau d'óleo	8
Sete cascas	8
Jacarandá caviúna	7
Abil piloso	6

ESPÉCIE	QUANT.
Calistemo	269
Magnólia amarela	265
Cedrinho	261
Pau viola	234
Tamboril	222
Ipê amarelo	217
Faveiro	212
Ingá	205
Marinheiro	199
Moreira	195
Dedaleiro	189
Jenipapo	185
Saponária	212
Aroeira branca	155
So brasil	153

ESPÉCIE	QUANT.
Falso timbó	50
Guamirim	50
Jacarandá	50
Jussara	50
Tapiá	50
Aroeira salsa	49
Copororoca	49
Eritrina verna	49
Alecrim de campinas	47
Ipê sete folhas	37
Peroba do campo	37
Triplares	37
Jenipapo	35
Jacarandá de minas	34
Coleotéria	33
Caqui silvestre	32

ESPÉCIE	QUANT.
Azeitona	6
Embiruçu caatinga	6
Angico	5
Canela	5
Guaramirim Pessegueiro	5
Jatobá da mata	5
Resedá	5
Camboatá	4
Imbaré	4
Anona	2
Escumilha resedá	2
Murta	2
Tamarindo	2
Castanheira	1
159 espécies	**54.318**

Tabela 17 – Quantitativo de mudas utilizadas por espécie no Programa BH MAIS VERDE.
Fonte – Elaborada pelo autor com base em dados da SMMA-, 2016.

Algumas espécies frutíferas foram utilizadas, como a Pitangueira, a Fruta de sabiá e a Goiaba brava, tendo sido plantadas em áreas maiores, afastadas dos espaços de circulação e dos passeios, de modo a tentar prover para pássaros e pequenos mamíferos.

Devido ao fato da DN COMAM nº. 69/2010 ter sido publicada em um ano e logo no ano seguinte ter se iniciado um procedimento licitatório com base nas disposições dela, houve grande dificuldade de se encontrar mudas no novo padrão de altura e diâmetro de fuste, tendo sido chamada a Fundação Zoo-Botânica -FZB- a participar do programa com o desenvolvimento de mudas em seus viveiros, selecionando-as a partir das matrizes locais, de modo que as mudas a serem empregadas no período entre 2013 e 2014 pudessem, na sua maior parte, serem oriundas desses viveiros. Essa situação explica também a ênfase dada a algumas espécies que estavam disponíveis no mercado, enquanto outras demandariam um tempo maior para atingir o padrão mínimo. As mudas que foram pouco utilizadas bem retratam esta situação, sendo que em alguns casos foram empregadas para restabelecer uma composição de espécie existente em algum local em particular, com a utilização de mudas já disponíveis no viveiro, residuais de ações anteriores.

A dificuldade em encontrar mudas no padrão aumentou exponencialmente quando se buscou espécies nativas, e essa dificuldade advém uma vez que ainda persiste, em virtude de questões

mercadológicas já bastante discutidas pelos profissionais da área. Olson *et al.* (2001) enfatizam que os diversos ecossistemas possuem uma biota diversa e adaptada às variações ambientais, e o Brasil é um caso excepcional quando se trata de quantidade de espécies vegetais (BRAZIL FLORA GROUP, 2015), porém as cidades brasileiras têm majoritariamente utilizado espécies exóticas a despeito da extrema biodiversidade da flora nativa de suas regiões (MORO; CASTRO, 2015).

Até o momento, das 559 (quinhentas e cinquenta e nove) espécies cadastradas no SIIA-BH verifica-se que 306 (trezentas e seis), ou 54% (cinquenta e quatro por cento), são nativas dos biomas de cerrado e mata atlântica, sendo as demais 290 (duzentas e sessenta), ou 46% (quarenta e seis por cento), espécies exóticas de todas as partes do mundo. Alterando-se a referência de quantidade de espécies para quantidade de indivíduos arbóreos temos que são 133.300 (cento e trinta e três mil), ou 44,43% (quarenta e quatro por cento e quarenta e três décimos percentuais), os indivíduos arbóreos relativos a espécies nativas, e 166.722 (cento e sessenta e seis mil, setecentos e vinte e dois), ou 55,57% (cinquenta e cinco por cento e cinquenta e sete décimos percentuais), de indivíduos arbóreos relativos espécies exóticas.

No Brasil tem-se que entre 40% (quarenta por cento) e 90% (noventa por cento) de espécies exóticas são utilizadas na arborização urbana de suas cidades, e segundo SANTOS (2000), a proporção para a média destas cidades é de 55,61% (cinquenta e cinco por cento e sessenta e um décimos percentuais) de espécies nativas, para 44,49% (quarenta e quatro por cento e quarenta e nove décimos percentuais) para espécies exóticas.

Essa proporção é exatamente contrária ao que se observa para os dados coletados em Belo Horizonte até o momento. Grande parte da razão desta condição é devida ao processo pelo qual se formou sua arborização que, ao contrário de muitos atributos da Planta Geral da Cidade de Minas que tentavam reforçar as características de uma identidade nacional republicana, com a adoção de nomes de logradouros com denominações que remetem às feições geográficas –rios, cadeias de montanhas etc.-, às sociedades indígenas, aos Estados etc., não procurou realçar a identidade da flora local na arborização desses logradouros, a menos a princípio, só se chegando ao entendimento das vantagens do emprego dela depois de muito já se ter realizado.

Além do mais, no quantitativo de nossas árvores estão sendo consideradas as árvores em jardins em afastamentos frontais de lotes cujos projetos originais das edificações se remetiam a ideais estilísticos europeus e norte-americanos, a partir de inspiração de películas cinematográficas,

ou cujos primeiros proprietários queriam criar um laço com a terra de ancestrais, situações para as quais foram buscadas espécies arbóreas para compor e ressaltar, paisagisticamente, o modelo que se buscava reproduzir nas alterosas. Muitas espécies exóticas, como tuias, ciprestes e cássias, foram introduzidas, e que não faziam parte do catálogo da arborização pública, como se verifica nas figuras 189, 190 e 191, a seguir.

Figura 189 – Residência eclética de inspiração normanda, situada à avenida Getúlio Vargas entre a rua Professor Morais e rua dos Inconfidentes, com espécie arbórea exótica no jardim frontal.
Fonte – Acervo do autor.

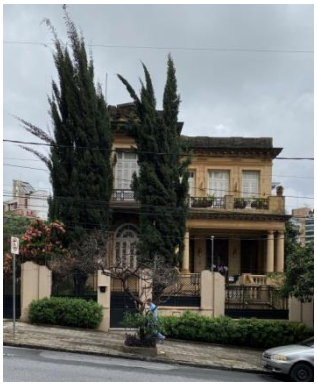


Figura 190 – Residência eclética de inspiração neoclássica mediterrânea, situada à avenida Bias Fortes, entre a rua do Espírito Santo e a rua Alvarenga Peixoto, com espécies arbóreas exóticas no jardim frontal.
Fonte – Acervo do autor.

Figura 191 – Residência eclética de inspiração californiana, situada na rua Thomas Gonzaga, entre a rua da Bahia e a rua do Espírito Santo, com espécies arbóreas exóticas no jardim frontal.

Fonte – Acervo do autor.

Como já foi dito, a cidade tem muito mais a informar ao observador atento sobre a biodiversidade do que o campo ou as áreas rurais, por ação do agente antrópico, o que faz com que situações inusitadas sejam encontradas no ambiente urbano e que são, antes de tudo, exemplares que trazem à mente locais e eras passadas.

Um exemplo é um Embaré -*Cavanillesia umbellata* Ruiz & Pav.- existente no recuo frontal de uma edificação na rua Joaquim Murtinho, próxima à avenida 17 de dezembro –*do contorno*-, característica da caatinga arbórea, cujo "aspecto exótico e incomum pelo tamanho proporcionalmente pequeno da copa em relação ao tronco [...] certamente seria motivo de curiosidade em parques e jardins públicos" (LORENZI, 2013), sendo que o nome na língua tupi-guarani pode apresentar a acepção de *coisa perdida*, que é como parece estar o exemplar, majestosamente, no meio urbano, conforme figura 192. Esse agente antrópico *globetrotter*, também é responsável pela existência de uma Damar – *Agathis australis* (D. Don) Loudon.-, árvore tipicamente neozelandesa e muito disseminada durante o período jurássico, de grande

porte, no jardim frontal de um hotel na rua Lavras, em lote anteriormente ocupado por uma residência, conforme figura 193, a seguir.

Figura 192 – Embaré -*Cavanillesia umbellata* Ruiz & Pav.- existente no afastamento frontal de uma edificação na rua Joaquim Murtinho.

Figura 193 – Exemplar único de indivíduo arbóreo da espécie Damar -*Agathis australis* (D. Don) Loudon- cadastrado no SIIA-BH.

Fonte – Acervo do autor.

Foi no mesmo ambiente administrativo que propiciou a implementação do BH MAIS VERDE que se deu a discussão da necessidade de ter o inventário da arborização de Belo Horizonte, cujo Edital também foi lançado em 2011, a partir de parceria celebrada entre a PBH e a CEMIG Distribuição S. A. –CEMIG D– para a elaboração de um sistema e o cadastramento de 300.000 (trezentos mil) indivíduos arbóreos, tendo sido o SIIA-BH desenvolvido em 2012 e o cadastramento se dado entre 2012 e 2015. O processo de discussão da arborização urbana que se iniciou com esta parceria foi ampliado ensejando a realização, em novembro e dezembro de 2016, do 20º Congresso Brasileiro de Arborização Urbana da Sociedade Brasileira de Arboricultura Urbana – SBAU- e 1º Congresso Latino Americano da Internacional Society of Arboriculture – ISA-.

Interessante é entender como a implementação de políticas em um setor pode trazer oportunidades sinergéticas para a melhoria das questões ambientais em um âmbito maior que aquele considerado no objetivo específico da implementação delas. Na implementação já citada do MOVE, considerado para reforçar o sistema de transporte coletivo e desestimular o uso de veículos particulares nos trajetos que percorre e nas áreas de capilaridade de usuários a eles agregados, uma das justificativas foi a redução de emissões de GEE pela redução da quantidade

de veículos circulando nestes trajetos e áreas. Com o impedimento do acesso de veículos particulares nas áreas das regiões dos terminais de passageiros no hipercentro surgiu a oportunidade de se dar um novo tratamento paisagístico a estas áreas pela desconsideração de áreas de estacionamento de veículos, como pode ser observado nas figuras 194 e 195, no padrão implantado nas estações localizadas nas Avenidas Paraná e Santos Dumont.

Figura 194 – Tratamento dado à faixa de rolamento no acesso do MOVE às estações com a criação de áreas permeáveis vegetadas em canteiros e nas bordas dos passeios.

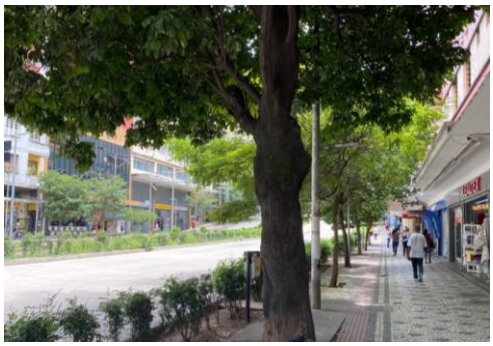


Figura 195 – Detalhe da área permeável e vegetada criada ao longo do passeio e paralela ao eixo da arborização urbana.

Fonte: Acervo do autor.

A criação de áreas permeáveis e vegetadas como prolongamento do passeio e em canteiros, além de incorporar mais elementos naturais no espaço e na paisagem urbana, incentiva o uso desses espaços para o trânsito mais lento de pedestres e como espaço de fruição e encontro, criou áreas complementares e de reforço à arborização. Com isso, além da redução de emissões de gases como o dióxido de carbono, o metano e o óxido nitroso, promove-se a criação de maior área para a produção de oxigênio e para a retenção de material particulado.

Em 2012 os procedimentos de licenciamento ambiental de empreendimentos de impacto, nas fases de Licença de Implantação –LI- e Licença de Operação –LO- do licenciamento ambiental de empreendimentos de impacto, e os pareceres ambientais elaborados para subsidiar o licenciamento urbanístico realizado por meio de Estudo de Impacto de Vizinhança –EIV– passam a se submeter ao mecanismo da compensação ambiental, para os casos de efeitos ambientais não mitigáveis, tendo como premissa a busca pelo equilíbrio entre os impactos negativos causados pelo empreendimento e as medidas ou ações positivas propostas ou adotadas pelo mesmo, visando a sua sustentabilidade. Em virtude disso, a Medida Compensatória – MC- passou a considerar a diferença entre o potencial do benefício ambiental correspondente à somatória da pontuação das Medidas de Sustentabilidade Ambiental –MSA- a serem adotadas pelo empreendimento e o potencial do impacto a ser compensado,

correspondente à somatória da pontuação dos Impactos Ambientais Negativos -IAN- causados pelo empreendimento, no que se refere a interferência em recursos hídricos, impermeabilização do terreno, perdas de vegetação, movimentação de terra e atração de número significativo de veículos no caso de empreendimentos não residenciais. No rol de Medidas Compensatórias estão incluídas atividades relativas à revitalização e/ou adoção parcial ou total de praça, canteiro central, jardim ou parque, revegetação, cercamento, pavimentação de passeios, recuperação de área degradada, elaboração de projeto relativo a melhoria, execução de serviço específico relativo a melhoria, fornecimento de mudas, insumos, materiais, mobiliários, maquinários ou equipamentos necessários a melhoria de área de jardim, praça ou parque público e arborização de logradouros públicos (CONSELHO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE, 2012).

Dentre estes projetos de serviços específicos de recuperação de áreas degradadas, desde a instauração da DN COMAM nº. 24/1998, foi considerada a implantação de parques nas áreas a impacto dos empreendimentos sujeitos a licenciamento ambiental, tendo sido, assim, originados os parques Padre Alfredo Sabetta na região do Barreiro, o parque do Mosteiro – Tom Jobim na região Centro-Sul, o Parque Real na região Nordeste, o parque Bandeirante Silva Ortiz na região Oeste, os parques Cássia Eller e Michel Farrah, na região da Pampulha, e o parque do bairro Cenáculo na região Venda Nova.

No início do segundo semestre de 2012 foi primeiramente verificada a infestação das 51 (cinquenta e uma) árvores centenárias da espécie *Fícus microcarpa* (Moraceae) localizadas na Avenida Bernardo Monteiro, integrantes do conjunto histórico e paisagístico tombado pelo Conselho Deliberativo do Patrimônio Cultural do Município de Belo Horizonte, na região Centro-Sul, detectando-se a infecção pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae* e o ataque da mosca-branca-dos-fícus *Singhiella simplex* (Hemiptera: Aleyrodidae), originária do continente asiático, que causaram desfolhamento e ressecamento de galhos, ramos e troncos, tendo como consequência o total comprometimento de muitos exemplares “apesar dos esforços despendidos pela Prefeitura de Belo Horizonte, desde a identificação do problema, no sentido de salvar e preservar os exemplares atingidos, em virtude da grande importância deles do ponto de vista histórico, simbólico e ambiental, para toda a cidade” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2018) (AMARAL; OLIVEIRA, 2018), vide figuras 196 e 197.

Figura 196 - Vista do conjunto arbóreo da Avenida Bernardo Monteiro, em anos anteriores ao ataque da mosca-branca-dos-fícus.

Figura 197 - Vista do conjunto arbóreo da Avenida Bernardo Monteiro, após ataque da mosca-branca-dos-fícus.

Fonte - AMARAL; OLIVEIRA, 2018.

Embora a reunião de vários desses espécimes de fícus tenha contribuído muito para a tombamento da área, pela expressividade do porte e representatividade de um plantio característico da arborização inicial de Belo Horizonte, essa concentração de uma única espécie, aliada à falta de chuva e ao vento observados no período da infestação, foi decisiva para o alastramento da praga.

Apesar do inseto apresentar a alcunha de *mosca*, não se trata de *mosca verdadeira* e sim de um inseto sugador de seiva, da mesma forma que os *pulgões*, tendo, no estágio adulto, de 1(um) a 2 mm (dois milímetros) de comprimento e de 0,36 (trinta e seis décimos) a 0,51 mm (cinquenta e um décimos de milímetro) de largura, com quatro asas membranosas recobertas com pulverulência branca, vide figura 198.

Figura 198 - Vista dorsal de um adulto da mosca-branca-dos-fícus *Singhiella simplex.*
Fonte - AMARAL; OLIVEIRA, 2018.

Cada fêmea, ao longo de sua vida, pode depositar de 100 (cem) a 300 (trezentos) ovos na face superior e inferior das folhas que, ao eclodir, dão origem à ninfa, que é o único estágio móvel da mosca e que se movimenta até encontrar o local na folha ideal para sugar a seiva dela, tornando-se séssil, aí permanecendo até se tornar adulta. Os adultos quando perturbados, rapidamente alçam voo, que podem implicar em deslocamentos para locais próximos ou, então, podem ser carregados por correntes de vento e causar infestação em outras áreas. O ciclo de vida deste inseto (ovo, ninfa e inseto adulto) dura entre 20 (vinte) a 30 (trinta) dias.

Acredita-se ainda que sejam vetores de viroses fitopatôgênicas, o que pode aumentar a possibilidade de senescência das árvores. Em plantas infestadas observa-se desfolha, secamento de ramos apicais, e quando o ataque é mais intenso, até o fenecimento delas. Indiretamente, a substância açucarada excretada pelos insetos ao se alimentar pode induzir o crescimento de fungos, como a fumagina, sobre ramos e folhas, prejudicando o processo de fotossíntese.

Com essas considerações é de se supor, ainda, que pelas características de valorização cultural da área, na qual inclusive se realizava feiras, com vendas de mudas de plantas e flores, tenha sido permitido que plantas ou embalagens trazidas de outros municípios, ou mesmo de outros países, servissem de meio para a mosca alcançar Belo Horizonte, uma vez que o inseto, como explicado, não apresenta grande mobilidade para se verificar a infestação de um primeiro local assim não incluído numa rota de propagação anteriormente verificada.

No início de 2013 houve a confirmação de infestação e senescência de indivíduos de fícus localizados na avenida de Barbacena e na praça da Boa Viagem e, posteriormente, no parque Fazenda Lagoa do Nado, onde se constatou que uma aleia cerca de 30 (trinta) exemplares de fícus centenários, apresentara alto índice de infestação. A partir desses locais a infestação alcançou toda a área do município (AMARAL *et al.,* 2013), vide figuras 199 e 200.

Figura 199 - Vista do conjunto arbóreo da Avenida Barbacena, em anos anteriores ao ataque das moscas brancas-dos-fícus.

Figura 200 - Vista do conjunto arbóreo da Avenida Barbacena após ataque das moscas brancas-dos-fícus.

Fonte – AMARAL; COUTO; VICHIATO; *et al.,* 2013

O impacto das infestações nas árvores foi tamanho que implicou na tomada de ações rápidas do poder público para a poda de galhos e na supressão de indivíduos arbóreos (AMARAL; OLIVEIRA, 2018) causando imediata reação popular, tendo diversos movimentos da sociedade civil questionado a necessidade da tomada delas, quando, inclusive, surgiu um movimento denominado *Fica-Fícus*, reivindicando a participação da sociedade civil no gerenciamento do desastre que, assim, se configurou.

Diante do risco de desastre ambiental relacionado com o surto populacional da mosca-branca-dos-fícus e o estado fitossanitário do conjunto arbóreo dos fícus do município, foi instalado, no mês de fevereiro de 2013, o Sistema de Comando em Operações com Gestão Compartilhada –SCO-, com o objetivo de realizar a gestão conjunta de estratégias de ação envolvendo vários órgãos de governo, a saber: Coordenadoria Municipal de Defesa Civil –CDC-, Secretaria Municipal de Meio Ambiente –SMMA-, Secretaria de Administração Regional Municipal Centro-Sul -SARMU-CS-, Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte –FZB-, Secretaria Municipal de Saúde –SMSA-, Superintendência de Limpeza Urbana -SLU-, Fundação Municipal de Cultura – FMC -, Assessoria de Comunicação Social do Município –ASCOM- e Secretaria Municipal de Políticas Sociais –SMPS-.

Foram designadas ações a serem executadas em quatro frentes: i - para o manejo para a preservação das árvores infestadas, com a realização de podas de galhos com risco de queda, a aplicação trimestral de adubo silicatado para se aumentar a resistência da planta, e a irrigação realizada de 2 (dois) em 2 (dois) dias; ii - para o controle da população da mosca-branca-dos-fícus, com a criação de protocolo de monitoramento para utilização pelos técnicos das

administrações regionais, obtenção de autorização junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária –ANVISA- para aplicação de fungo entomopatogênico e do inseticida botânico NIM, que a literatura indicava como alternativa para o combate da infestação nas árvores, instalação de placas de armadilhas adesivas nas árvores atacadas visando o controle e redução da população da praga, e tomada de medidas prevenção contra o alastramento da praga com o transporte tamponado dos resíduos de podas e supressões e tomada de cuidados especiais na destinação final dos resíduos; iii - para a proteção da população, com a supressão de galhos e árvores com riscos de queda e a transferência das feiras populares que se realizavam no trecho da rua no qual as árvores infestadas se localizam; e, iv- para a gestão da comunicação social, realizando ações de comunicação e interação com a imprensa e movimentos organizados, inclusive no próprio SCO (AMARAL; COUTO; VICHIATO; *et al.,* 2013).

A revitalização está subjugada à observância da Deliberação do Conselho Deliberativo do Patrimônio Cultural do Município de Belo Horizonte -CDPCM-BH- n°. 47, de 16 de abril de 2015, que abrangeu não apenas o Plano de Revitalização do Conjunto Histórico e Paisagístico da Avenida Bernardo Monteiro, como também o da Avenida Barbacena, cujas árvores foram, igualmente acometidas pelo mesmo problema, de modo a se garantir os efeitos de monumentalidade, conforto ambiental e espaços de referência paisagística e cultural proporcionados pela presença de árvores de grande porte e copas robustas nesses locais.

Para que houvesse maior transparência, publicidade e se pudesse considerar a análise de vários cenários, em processo participativo envolvendo o poder público e a sociedade civil organizada, foi decidido que o projeto para a revitalização da área fosse escolhido em procedimento de licitação na modalidade de concurso público. Este concurso foi lançado em 13 de outubro de 2018 através de publicação no Diário Oficial do Município –DOM- (BELO HORIZONTE, 2018), como Edital SMMA Concurso Público nº. 001/2018, de âmbito nacional, para elaboração de Estudos Técnicos Preliminares de Arquitetura, Urbanismo, Paisagismo para Revitalização do Conjunto Histórico e Paisagístico da Avenida Bernardo Monteiro, pertencente ao Conjunto Urbano Avenidas Carandaí – Alfredo Balena e Adjacências, sendo que em 4 de fevereiro de 2019 foi publicado no mesmo DOM o resultado do concurso, não tendo havido propostas em condição de habilitação segundo os requisitos de apresentação. Este Concurso está para ser relançado, para assim se verificar a possibilidade de se dar o devido tratamento a esta área.

No mês de março do ano seguinte ao da verificação das primeiras infestações da *mosca-branca-*

do-ficus, ou seja, 2013, foi relatada a ocorrência do besouro *Euchroma gigantea* (Coleoptera: Buprestidae), conhecido como besouro metálico, em indivíduos arbóreos das espécies Munguba - *Pachira aquatica* - e Paineira - *Ceiba speciosa* -, ambas da família *Bombacacea*, em exemplares situados em passeios públicos, tendo sido observadas formas adultas, vide figura 201, e larvais, vide figura 202, do inseto em tronco e raízes das árvores (VICHIATO; VICHIATO; AMARAL *et al.*, 2014).

Figura 201 - Exemplar adulto de *Euchroma gigantea* – face dorsal.

Figura 202 - Exemplar larval de *Euchroma gigantea* retirado do interior do tronco de munguba.

Fonte – OLIVEIRA, 2014.

A princípio foi constatada a infestação de 8 (oito) espécimes de Munguba na região leste, na rua Três Corações e 29 (vinte e nove) na rua Safira, na região Noroeste, todos de grande porte e apresentando estado fitossanitário de médio para ruim, com sinais característicos da presença de ataque nos troncos.

Esta *praga* -conceituada como uma superpopulação que causa desequilíbrios ecológicos tais como a extinção de outras espécies (OLIVEIRA, 2014)- alimenta-se das raízes e da parte interna do tronco das árvores, promovendo a abertura de uma rede de galerias nos planos transversal e longitudinal (VICHIATO; VICHIATO; AMARAL; *et al.*, 2014). No caso das raízes há a destruição do sistema radicular, deixando as árvores sem sustentação e propensas a cair facilmente pela ação dos ventos (PEDROSO *et al.,* 2010). Segundo Garcia (1998), o ataque das larvas é denunciado pelo desfolhamento da copa e pelo aspecto amarelado das folhas, implicando que se realize a supressão do indivíduo devido ao iminente perigo que as árvores afetadas representam para a comunidade, mas no caso de Belo Horizonte esta não foi uma

condição tipicamente observada, pois a copa da maioria das árvores infestadas apresentava bom estado visual, sem sinais de doenças e ausência ou baixa presença de sinais de deficiência nutricional, entretanto, com danos severos principalmente no tronco e colo, vide figuras 203 e 204.

Figura 203 - Munguba infestada por *Euchroma gigantea* com copa com bom estado visualmente aferido.

Figura 204 - Munguba infestada por *Euchroma gigantea* com copa desfolhada e amarelada.

Fonte – OLIVEIRA, 2014.

Não há até o momento informação no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sobre um inseticida potencialmente eficiente no controle por terapia e/ou proteção em áreas urbanas. O controle consiste na catação manual dos insetos adultos e não há relatos sobre a ação de agentes de controle natural regulando a população desta praga (VICHIATO; VICHIATO; AMARAL; *et al*, 2013). Também foram utilizadas as estratégias do Sistema de Comando em Operações com Gestão Compartilhada -SCO- para a realização da gestão conjunta de ações envolvendo vários órgãos de governo, inclusive para a criação de uma campanha de comunicação para divulgação da infestação e alertar os cidadãos do risco da proliferação do inseto e das ações que podem ser tomadas para evitar essa proliferação, uma vez que, por ter o besouro uma aparência muito vistosa, verificou-se algumas ações de exposição e cuidados com exemplares pela população, vide figura 205.

Figura 205 – Amostra de peça de comunicação elaborada e distribuída pelo Sistema de Comando em Operações com Gestão Compartilhada -SCO-, em 2013 e 2014.
Fonte: OLIVEIRA, 2014.

No que se refere à prevenção de riscos ao patrimônio e à população, foi efetuada a supressão de 500 (quinhentos) indivíduos arbóreos das espécies afetadas entre 2013 e 2014 (OLIVEIRA, 2014), que apresentavam características como as que se representam nas figura 206, sendo que os problemas apresentados pela infestação nem sempre são aparentes, não obstante estando caracterizado o risco iminente de queda das árvores.

Figura 206 – Vários aspectos da infestação de troncos de Mungubas e Paineiras pelo besouro *Euchroma gigante* que sucumbiram ao ataque de insetos.
Fonte: OLIVEIRA, 2014.

No entanto, a causa de quedas de árvores não está restrita à infestação por insetos e fungos. São muitas as causas e muito danosas e fatais podem ser as consequências. Além do dano ao patrimônio vergel em si, quedas causam transtornos no trânsito, danos a imóveis e risco de vida dos cidadãos. De fato, algumas dessas ocorrências se tornaram fatais ao longo dos anos, e têm sido mais frequentes, sempre se tornando notícias a ressaltar a importância da manutenção desse

patrimônio, como se verifica, por sua vez, em matérias como “Árvore cai sobre táxi e mata uma pessoa na rua Timbiras”, publicada na imprensa local[109].

Na realidade, a maior causa de quedas de árvores verificada se deve à ação da chuva e do vento. Na tabela 18 é apresentado um resumo das situações que foram anotadas pelos técnicos das Secretarias Municipais de Administração Regional entre os anos de 2012 e 2019, de ocorrências de quedas de árvores com as prováveis causas desses eventos:

Período	Causas presumíveis quedas de árvores					
	Chuva e vento	Queda Natural	Colisão de Veículos	Poda de galhos ou raiz	Outros	Total
Total Período Chuvoso 2012/2013	508	19	61	4	34	626
Total Período Chuvoso 2013/2014	297	19	39	12	32	399
Total Período Chuvoso 2014/2015	312	17	43	2	29	403
Total Período Chuvoso 2015/2016	516	6	19	1	2	544
Total Período Chuvoso 2016/2017	312	3	17	0	50	382
Total Período Chuvoso 2017/2018	538	1	10	2	61	617
Total Período Chuvoso 2017/2018	0	9	11	0	16	407
Total Período Chuvoso 2012/2019	**2483**	**74**	**200**	**21**	**224**	**3378**
Total Período Seco 2013	61	4	48	3	42	158
Total Período Seco 2014	99	18	39	1	22	176
Total Período Seco 2015	70	8	32	1	16	127
Total Período Seco 2016	60	19	36	0	13	131
Total Período Seco 2017	27	16	18	0	33	94
Total Período Seco 2018	79	9	17	1	36	136
Total Período Seco 2019	11	5	8	4	18	46
Total Período Seco 2013/2019	**407**	**79**	**198**	**10**	**180**	**868**
Total 2012/2019	**2890**	**153**	**398**	**31**	**404**	**4246**

Tabela 18 – Consolidação de quantitativo e possíveis causas de quedas de árvores de logradouros públicos verificadas nas diversas regiões de Belo Horizonte, entre os anos de 2012 e 2019.
Fonte – Elaborada pelo autor a partir de demonstrativos mensais obtidos de levantamentos pelas Gerências de Jardins e Áreas Verdes das Secretarias Municipais de Administração Regional entre os anos de 2012 e 2019, em atendimento à DN COMAM nº. 68, de 14 de abril de 2010.

Em primeiro lugar deve ser esclarecido que, provavelmente, o quantitativo real seja ainda maior, uma vez que este número se baseia em informações que foram anotadas acerca de eventos julgados notáveis, podendo ter havido quedas em locais nos quais não se provocou

[109] Manchete de notícia publicada no jornal "O Tempo", Belo Horizonte, 3 out. 2017. Primeiro Caderno, p.1.

transtorno ao ambiente ao redor, e referentes a indivíduos arbóreos de pequeno porte, tendo havido uma remoção rápida de troncos e de galhos, que não chegaram a gerar registros no acompanhamento realizado.

No entanto, pelos dados assim consolidados, verifica-se que a maior ocorrência de quedas de árvores se dá durante o período chuvoso, entre outubro de um ano até março do ano seguinte, tendo havido quatro vezes mais quedas nestes períodos que durante o resto dos anos.

Acompanhando essa sazonalidade, a maior causa de queda de árvores se dá em função de chuvas e ventos, sendo que nesse aspecto somente, a ocorrência de quedas no período chuvoso sobe para seis vezes quando comparada com as quedas do período de estiagem de cada ano se considerada unicamente esses eventos meteorológicos. O ano de 2014 foi um ano de estresse hídrico, com os menores índices de pluviosidade registrado em muitas décadas e, não surpreendentemente, corresponde ao ano no qual houve a maior redução de ocorrências de quedas de árvores em relação aos demais, reforçando o entendimento até agora chegado.

Neste período, como já visto, houve uma intensificação de realização de atividades preventivas de poda e supressão de indivíduos arbóreos que se verificou acharem-se infestados, uma vez que o manejo da arborização urbana é mais eficaz e eficiente quando não se dirige a ela uma abordagem não sistemática e destinada ao aplacamento de uma crise (CALLAHAN; BUNGER, 1976. MILLER, 1997). Sem a manutenção permanente a condição, a integridade estrutural e a longevidade das árvores urbanas sempre decaem (MILLER, 1997).

As árvores contribuem com sua folhagem e raízes para a contenção d'água de chuva antes dela ser lançada no escoamento superficial, mas a concentração da precipitação pluviométrica em períodos curtos pode causar alterações na climatologia local, com a formação de correntes de vento nos chamados "cânions urbanos" (EMMANUEL, 2005). A formação desses cânions traz consequências indesejadas à própria arborização, sendo os ventos a causa de queda de muitas árvores em Belo Horizonte, como se verifica em matérias como: "Rajadas de vento causaram queda de árvores no hipercento", publicada no portal da Prefeitura"[110]. O que se verifica é que são árvores com aparente bom estado fitossanitário que são mais propensas a quedas, muito provavelmente por apresentarem uma melhor condição de copa, com mais folhas, que retêm maior quantidade d’água de chuva, ficando mais pesadas e, assim, ao receberem o impacto de

[110] Notícia publicada no Portal da Prefeitura em 2 out. 2017. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/rajadas-de-vento-causaram-quedas-de-arvores-no-hipercentro. Acesso em 6 out. 2018.

rajadas de ventos, considerando a situação da compactação do terreno à sua volta e a falta de uma grande área permeável que absorva a infiltração, grande é o esforço fletor cortante aplicado ao seu tronco, ou criam-se condições para a movimentação do torrão agregado em suas raízes, e a árvore pode partir-se ou tombar, vide figuras 207 e 208, a seguir:

Figura 207 – Exemplo de queda de parte do tronco que se partiu devido ao esforço do vento sobre a copa.

Figura 208 – Exemplo de queda de todo o indivíduo arbóreo devido à instabilidade do torrão no qual estava emaranhada sua raiz.

Fonte – Acervo do autor, 2019.

Um dos efeitos denotados das mudanças climáticas é a diminuição da ocorrência de chuvas de longa duração no período chuvoso e a maior precipitação d'água de chuvas torrenciais em períodos de menor duração, o que vem a colocar um agravante, com uma tendência de aumento de episódios de quedas de árvores, por conseguinte, como num segmento de um ciclo vicioso.

Outra causa de queda de árvores que parece corroborar essa análise é a advinda da execução de podas que causam a assimetria da copa, que no período chuvoso correspondem ao dobro das quedas verificadas no restante do ano. A parte da copa que apresenta mais galhos e folhas retém maior volume d'água e com isso há o desequilíbrio do conjunto que acaba pendendo para a direção de copa mais formada, com maior volume.

A chamadas *causas naturais* se referem a indivíduos para os quais já se tinha verificado alguma condição desfavorável do seu estado fitossanitário, sendo que a queda se daria, *de um modo ou de outro,* o que de fato acabou se dando indiferentemente do período do ano. De algum modo, essa situação corrobora que a maior queda devido a chuvas e ventos ocorre em indivíduos sãos, quando os eventos são mais constantes.

Uma causa que parece independer do período do ano é a ocorrência de colisões de veículos nas árvores, cujo impacto resulta na queda delas. Também não parece haver algum motivo de suspeita que essas colisões se deem em virtude de perda de controle do veículo durante tempestades, o que indica que as colisões se devam às condições de tráfego e dos condutores de veículos. Ainda mais, a situação não tem sua causa apenas na condução de veículos por particulares, sendo que ela pode ser verificada na condução de veículos por condutores profissionais, inclusive na condução de transportes coletivos, como se verifica na figura 209, a seguir.

Figura 209 – Exemplo de muda plantada através do Programa BH MAIS VERDE e abalroada por veículo coletivo com ponto à avenida Augusto de Lima, em frente ao prédio da Imprensa Oficial.
Fonte – Acervo do autor, 2019.

A grande ocorrência de abalroamentos em árvores por veículos e o dano causado ao patrimônio vergel público fizeram com que o município adotasse uma postura não leniente com os condutores responsáveis e passasse a considerar estas situações às quais incorrem penalidades, além da reposição do indivíduo arbóreo afetado, na maioria das vezes de modo irrecuperável, considerando a aplicação do art. 40, do Decreto nº. 15.528, de 29 de dezembro de 2916, que preconiza que:

> Art. 40 - No caso de supressão irregular de espécime arbóreo ou vegetação de porte, espécie ou feição similar, deverá ser realizada reposição ambiental, sem prejuízo da aplicação das penalidades cabíveis (BELO HORIZONTE, 2016c).

As outras causas para a queda de árvores citadas nos relatórios se devem à questão de infestação dos indivíduos arbóreos por insetos, muito comumente por cupim, à questões de movimentos

de terra realizados próximos às raízes e, até mesmo, a ação de terceiros que, conscientemente ou não, realizam intervenções nas árvores como a remoção de cascas, o que também pode advir da presença de animais nas proximidades, ou como o anelamento do tronco e a inserção de elementos perfurantes nos roncos delas. A questão de infestações eram tratadas como ocorrências corriqueiras e sem consequências maiores que as demais causas, o que mudou com o surgimento da mosca branca e do besouro metálico no cenário, sendo que muitas das árvores afetadas não foram computadas nas listagens, uma vez que houve a supressão de muitos indivíduos antes que ocorresse as quedas deles.

Enquanto essas situações eram detectadas, outros procedimentos estavam sendo revisados através de suas respectivas Deliberações Normativas, de modo a garantir a execução de plantios, cada vez mais julgados necessários, tendo em vida as supressões que são necessárias de serem feitas, normalmente nas atividades de manejo da arborização urbana, sendo que infestações devem ser consideradas como eventos sempre possíveis, haja vista, muitas vezes estarem ligadas a causas externas, imprevisíveis, porém prováveis de se darem. Reforçando o arsenal de instrumentos a assegurar a manutenção constante de plantios, a Deliberação Normativa que trata das Estações Rádio-Base –ERB-, por exemplo, foi revisada e, com a aplicação da DN COMAM nº. 81/2014, entre os anos 2015 e 2016 foram executados plantios de 2.046 (duas mil e quarenta e seis) mudas em áreas de logradouros públicos, conforme relatório do Núcleo de Compensações Ambientais –NCA– de março de 2017.

No entanto não foram só os procedimentos de plantios para promover a substituição de indivíduos arbóreos removidos que foram revisados. Os procedimentos acerca da supressão desses indivíduos, também, foram objeto de reavaliação em função de ocorrências que trouxeram riscos ao patrimônio e à vida dos cidadãos e que tiveram grande repercussão na mídia. Três ocorrências emblemáticas concorreram para que essa revisão se desse, conforme apresentadas nas figuras 210, 211 e 212, a seguir.

Figura 210 - Notícia de 12 janeiro de 2011 sobre queda de jatobá no Parque Municipal ocasionando vítima fatal.

Fonte - Sítio internet portal de notícias *G1*. Disponível em: http://g1.globo.com/minas-gerais/noticia/2011/01/arvore-de-grande-porte-cai-e-mata-mulher-no-parque-municipal-de-bh.html. Acesso em: 31 jul. 2020.

Figura 211 – Notícia de 2 de outubro de 2017 sobre queda de palmeira na rua dos Timbiras ocasionando vítima fatal.

Fonte - Sítio internet *Jornal O Tempo*. Disponível em: https://www.otempo.com. br/cidades/arvore-cai-sobre-taxi-e-mata-uma-pessoa-na-rua-timbiras-em-bh-1.1526826#. Acesso em: 31 jul. 2020.

Figura 212 – Notícia de 18 de abril de 2018 sobre queda de ipê na confluência da avenida Álvares Cabral com Rua São Pauto ocasionando danos a veículos.

Fonte - Sítio internet *Jornal Hoje em Dia* Disponível em: https://www.hojeemdia.com.br/horizontes/%C3%A1rvore-derruba-transformador-carros-s%C3%A3o-incendiados-e-pessoas-ficam-ilhadas-no-lourdes-1.614635. Acesso em 31 jul. 2020.

A situação apontada na figura 210 é, até hoje, lembrada com comoção pela população, uma vez que se trata de uma queda de árvore com resultado fatal para uma usuária, que ocorreu no Parque Municipal Américo René Gianetti, um dos espaços de recreação de lazer mais tradicionais da cidade. Embora nada possa justificar nem amenizar o significado da perda de uma vida, naquele mesmo ano segundo um relatório consolidado para o mesmo ano de 2011 pela BHTRANS (EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE, 2011), os casos fatais ocorridos no trânsito montaram a 217 (duzentos e dezessete), ou seja, apresentando o índice 0,6 (seis décimos) de casos por dia daquele ano dos quais 48,3% (quarenta e oito por cento e três décimos percentuais) foram relativos a atropelamentos, 35% (trinta e cinco por cento) a acidentes de veículos em motocicletas, e 16,7% (dezesseis por cento e sete décimos percentuais aos demais tipos de choquem entre veículos, de veículos com anteparos etc. Embora a ocorrência de uma fatalidade devido à queda de uma árvore seja um evento bem raro em relação a outras causas de fatalidades no ambiente urbano, elas chamam muito mais a atenção, principalmente pela divulgação dada pela imprensa, talvez, justamente

por esta excepcionalidade e acabam provocando uma reação mais radical do que em outros casos.

A mídia parece encarnar a bifacetada personagem do deus romano Jano ao tratar da arborização, apresentando uma face a contemplar as árvores nas florações dos ipês e das quaresmeiras, vide figura 219, outra que está atenta à queda das árvores tão logo se inicia o período chuvoso, vide figura 210 a 212. Esta bifurcação de olhares bem demonstra que o poder público foi eficaz em atribuir à arborização o papel de componente estético, que, de fato é percebido, porém ele passa a ser a considerada uma questão secundária numa situação de percepção de risco.

Não se tem em mente que um indivíduo arbóreo pode contribuir para a atenuação dos efeitos indesejados de intempéries, seja sobre outros elementos que conformam o ambiente urbano ou sobre ela mesma, ou seja, que se tem um conjunto de elementos trabalhando em consonância -em rede- o que é importante para a manutenção do próprio conjunto -ou da própria rede- e para que este conjunto preste serviços à população na sua maior intensidade. Não se trata de um agrupamento de elementos isolados, no qual a a supressão de um elemento não implique em consequências para o todo. Existe um caminho a ser trilhado em direção a se aferir e divulgar a prestação de serviços ecossistêmicos prestados pela arborização para que a percepção e o reconhecimento destes serviços possa ser efetivada e para que também possa ser percebido o papel que esta rede tem para resiliência do contexto urbano que leva, inclusive, à redução do risco real.

De algum modo já se discorreu que o risco de queda de um indivíduo arbóreo depende de vários fatores que nem sempre estão relacionados a sua má condição. Dentre eles podemos citar o aumento da velocidade de rajadas de ventos nas porções mais verticalizadas e adensadas do tecido urbano que chegam a atingir a velocidade de 90km/h (noventa quilômetros por hora), ou mais, que são direcionadas, canalizadas e concentradas pelos cânions urbanos -as calhas formadas pelas longas filas de edificações perfiladas ao longo das vias urbanas-, a concentração de períodos chuvosos, acumulando a descarga d'água torrencial em curtos períodos. Verifica-se uma relação das ações antrópicas potencializando os efeitos das mudanças climáticas -a concentração dos períodos chuvosos- alterando a prestação de serviços ecossistêmicos -a retenção d'água de chuva que contribui para o atraso do lançamento d'água de escoamento superficial que ao invés de contribuir com o sistema de drenagem passa a representar um problema para a condição de estabilidade do indivíduo arbóreo-. O processo todo passa a funcionar ao contrário do que deveria, e cada indivíduo arbóreo mesmo em bom estado

estrutural e sanitário passa a ser considerado em seu risco potencial. Cada árvore que tomba ou é suprimida, por exemplo, implica na menor retenção d'água em escoamento superficial e uma barreira a menos às rajadas de vento, o que expõe as árvores que restaram no ambiente a condições de ameaça em maior intensidade que anteriormente, e estas condições vão escalonando com as quedas e supressões sucessivas. Observa-se a criação de uma espiral de intensidade de ameaças às árvores que reforça a necessidade de se considerar a arborização integrada a uma política urbano-ambiental maior, não podendo ser considerada, ela mesma em separado, uma medida de enfrentamento às mudanças climáticas em si, por exemplo. A arborização presta serviços multifinalitários ao ecossistema urbano, porém é multisensível a ele.

Risco e percepção de risco, no entanto são coisas diferentes. Como se colocou, o risco de ocorrências fatais no trânsito é maior que o da queda de árvores. No entanto, o urbanita no desempenho de suas funções *corbusianas* (LE CORBUSIER, 1993) dispende mais tempo em uma observação estática nas atividades de habitar, trabalhar e recrear, ou tem dependentes desempenhando estas atividades durante grande parte do dia, muitas vezes em instalações de propriedade familiar. Assim, o risco de queda de uma árvore causar danos ao patrimônio ou à segurança e à vida dele e de seus dependentes é mais percebido que na atividade de circular, na qual é maior a real possibilidade de um acidente de trânsito. Não é sem razão que, em 2018, a maior quantidade de reclamações e solicitações apresentadas à PBH em seus canais de comunicação com o público tenha sido sobre poda ou supressão de árvores. De um total de 38.272 (trinta e oito mil, duzentas e setenta e duas) entradas, 8,65% (oito por cento e sessenta e cinco centésimos percentuais) foram sobre este tema, sendo este quantitativo um terço maior que o do serviço que vem em segundo lugar, a execução de tapa buracos em vias, e o dobro do terceiro na lista, que se refere a serviços de saúde (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2019).

Estes indicadores indicam a existência de sentimento de temor às árvores urbanas tendo como único parâmetro a percepção individual de risco, olvidando-se os benefícios que a existência delas proporciona, passando parte da população a advogar não só a necessidade da supressão de indivíduos, mas de grupos deles, com base em suposições vagas e infundadas sobre a condição física e sanitária para justificar esta percepção. O temor permanece mesmo que a realização de vistorias e emissão de laudos sobre a boa condição do indivíduo arbóreo a partir da solicitação feita demonstrem a falta de bases científicas a justificá-lo, não sendo raro o surgimento de uma desconfiança quanto a atividade técnica realizada, não sendo incomum que

um mesmo cidadão solicitante da realização de uma vistoria de um indivíduo arbóreos apresente outra demanda de igual teor na esperança de que a insistência faça surgir um fato novo ainda não considerado.

Retornando ao paralelo com as questões de risco no trânsito, não se observa uma mesma reação da população em relação a medidas que pudessem trazer maior segurança ao trânsito que apresenta índices de fatalidade muito maiores. Ao contrário, as solicitações que são feitas para a execução de tapa-buracos visam a manutenção da condição de tráfego das vias, sendo que os buracos sim são percebidos como perigo, mas um perigo à manutenção das condições do fluxo de veículos, para que seja mantida a intensidade do fluxo na qual tantos acidentes ocorrem. Os argumentos para redução de trânsito colocados na política ambiental, principalmente do tráfego de veículos particulares, estão relacionados à redução da emissão de poluentes e de GEE na atmosfera. O PlanMob-BH, considera a redução do volume de emissões enfatizando a necessidade da utilização do transporte ativo e do transporte coletivo com base no emprego de energias renováveis, mas a questão da segurança no trânsito é tratada no âmbito de campanhas de sensibilização e criação de zonas traffic-calming, por exemplo, que mais dizem respeito a como realizar o trânsito, sem tratas da sua redução.

A situação a que se refere a figura 211 volta a chamar a atenção a uma questão sempre colocada quando se trata da arborização urbana e já bem referida neste trabalho: a questão da arborização urbana ter que considerar espécimes vegetais que não se caracterizam como árvores, no caso uma palmeira. Não considerar a palmeira uma árvore não justifica não se tratar de uma situação não afeta à arborização urbana. O problema permanece e exige ser tratado.

Na situação representada na figura 212 embora não se trate de uma ocorrência com fatalidade, apresentou grande risco à vida, tendo trazido consequências para a arborização, a rede de energia elétrica e o patrimônio pessoal. Retorna-se a questão de como a questão da circulação em veículos particulares assumiu o papel de proeminência nas cidades, sendo que no caso de Belo Horizonte inclusive houve, como descrito, a relocação tanto da arborização como da rede de distribuição de energia elétrica. Na situação específica, pelo porte, o indivíduo arbóreo provavelmente ali existia antes da locação dos equipamentos da rede, no caso o transformador. A situação trouxe para o debate a arborização, não tendo sido discutida a questão da localização do equipamento da rede em relação à arborização anteriormente. Essa abordagem reitera o ponto que se coloca neste trabalho de ser a arborização considerada como um conjunto de indivíduos arbóreos e não uma rede deles que no conjunto desempenham um papel maior que

o da soma de suas partes e, assim sendo, deveria ser planejada como as demais redes e em conjunto com elas, levando-se em consideração as interferências de umas nas outras.

Mister se faz uma contextualização da atuação do poder público municipal no que se refere a prestação de serviços relacionados a poda e supressão de espécies arbóreas. Desde 2017 a conservação, manutenção e restauração de jardins, praças e similares e a realização dos serviços de poda e supressão de indivíduos arbóreos tiveram as suas competências, inclusive a elaboração de laudos técnicos, transferidas da Secretaria Municipal de Meio Ambiente -SMMA- para a Secretaria Municipal de Obras de Infraestrutura -SMOBI- (BELO HORIZONTE, 2017a), restando como competência da SMMA a elaboração de diretrizes para a elaboração dos laudos (BELO HORIZONTE, 2017b). Com isto houve um reforço anacrônico do tratamento das questões relacionadas à arborização primordialmente como elemento da estrutura urbana, realçando a condição na qual a arborização sempre tem sido considerada, com o aumento o distanciamento das atividades de manejo da política ambiental, que trata de expedição de diretrizes, mas não faz o gerenciamento delas. Aparentemente o volume de demandas apresentadas fez com que o poder público passasse a tratar a questão da poda e supressão de árvores como um serviço de manutenção do ambiente urbano, prestado por um agente não relacionado ao manejo da arborização. Esta situação representa mais uma interferência no ciclo de vida das árvores urbanas, que passa a ser interrompido em um estágio anterior ao da senescência, sem que sejam diretamente desenvolvidas atividades típicas de manejo, como a realização de reposição através de novos plantios.

Como resultado dessa alteração no âmbito administrativo, da preocupação aflorada com as ocorrências relatadas e da pressão que elas exerceram no poder público municipal, foi aprovada a DN COMAM nº. 92, de 28 de fevereiro de 2018, que apresenta as seguintes justificativas para o estabelecimento de critérios e diretrizes para a identificação e indicação da necessidade de supressão de árvores de maior risco de queda:

> - que, embora fundamentais para a qualidade e o conforto de vida na cidade, as árvores somente devem permanecer nos logradouros públicos se em condições saudáveis e seguras para a população, para o patrimônio e para as condições de uso destes logradouros;
> - que são relevantes os riscos e incômodos advindos de quedas de árvores na cidade, causando perturbação no desenvolvimento das atividades urbanas quotidianas;
> - que árvores identificadas como de risco potencial de queda, mesmo que não imediato, precisam ser suprimidas;
> - que se mostra freqüentemente difícil, em alguns tipos de situação, a tomada de decisão quanto à indicação da necessidade de supressão de árvores;

> - que toda e qualquer árvore apresenta algum grau de risco de queda, podendo, mesmo se saudável, provocar acidentes;
> - que se torna necessária a reposição, sempre que possível e viável, das árvores eventualmente suprimidas, visando à manutenção do equilíbrio ecológico e de conforto ambiental da cidade;
> - que há a necessidade de apoio orientativo à implementação de Plano de Mitigação de Riscos Advindos da Arborização Urbana de Belo Horizonte, sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (CONSELHO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE, 2018).

Fica clara a abordagem de se tratar cada espécime arbóreo individual e isoladamente e não numa visão do conjunto da arborização, sendo introduzida a questão do risco latente compreendido na simples existência de cada um deles, não se colocando qualquer responsabilidade no planejamento ou interferência de outros elementos e redes sobre a arborização. Cada indivíduo arbóreo é um elemento sobre os quais preponderam quaisquer outros.

As possibilidades de intervenção dizem respeito, sempre, aos indivíduos arbóreos, conforme descritas no art. 4º desta deliberação:

> Art. 4º – Mediante a avaliação dos aspectos listados no artigo 3º, deverá ser considerado o seguinte esquema básico de possibilidades de intervenção na árvore inspecionada, ilustrado no Anexo I deste instrumento:
> I – Árvore identificada como em condições normais: a ser mantida;
> II – Árvore identificada como em condições alteradas: a ser mantida, podada ou suprimida;
> III – Árvore identificada como senil ou morta: a ser suprimida (CONSELHO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE, 2018).

Além da supressão, tão somente se considera a poda como outra intervenção que possibilite a manutenção do indivíduo arbóreo. Nenhum outro tipo de tratamento para a recuperação fitossanitária dele é levado em conta. Trata-se de uma abordagem direcionada para um momento específico, para realização de uma ação tópica e momentânea.

A questão maior, entretanto, é a colocação feita no art. 6º:

> Art. 6º – Também sem prejuízo para as eventuais identificações e indicações da necessidade de supressões, a serem obtidas através da aplicação das rotinas e esquema básico apontados nos artigos 3º e 4º deste instrumento, as seguintes situações deverão, obrigatoriamente, gerar a indicação da necessidade de supressão da árvore:
> I – Presença de estufamento da calçada em apenas um dos lados ao redor da árvore, quando não associado a outra causa não relacionada à própria árvore e se acompanhada de inclinação do tronco no sentido oposto;
> II – Desequilíbrio irreversível da copa, ocasionado pela execução de intervenções repetitivas de podas motivadas por conflitos permanentes com elementos urbanos existentes ao redor da árvore e não passíveis de serem mitigados ou eliminados (rede aérea de energia elétrica sobre a árvore;

> interferências ocasionadas pela árvore à visualização de sinalização de trânsito; proximidade a edificação sem afastamento frontal, dentre outros);
> III – Presença de sinais de pragas que, comprovadamente, ocasionem no comprometimento da estabilidade da árvore, como, dentre outras, a infestação pelo inseto *Euchroma gigantea*, conhecido como "besouro metálico", ocorrida em árvores família Bombacaceae;
> IV – Presença de outros problemas ou defeitos irreversíveis na árvore que, igual e comprovadamente, comprometam a sua estabilidade;
> V – Obstrução total de calçada ocasionada pela árvore, quando aliada à obstrução, mesmo que parcial, da via de trânsito de veículos, a interferências estruturais no imóvel lindeiro ou à existência de solicitação de munícipe para a solução de algum destes problemas (CONSELHO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE, 2018).

Através de um instrumento normativo de orientação de adoção de procedimentos pretende-se tratar de uma situação identificada *a priori* como um problema, já se tendo o veredito prévio para tratamento dela, para só então a situação ser encaminhada para a realização de vistorias técnicas, conforme previstas tanto na Deliberação quanto em outros instrumentos legais (BELO HORIZONTE, 2016). Ao relatório de vistoria técnica caberia apenas corroborar um problema identificado de antemão, o que pode vir a comprometer todo o planejamento de manejo para cuja realização a própria SMMA dispende tantos esforços. Aparentemente houve uma preocupação de se apresentar uma resposta política administrativa rápida a um problema num período de interstício enquanto não se tem efetivado o Plano de Mitigação de Riscos Advindos da Arborização Urbana de Belo Horizonte, que a Deliberação menciona, e que permanece por ser elaborado. O instrumento não constitui uma orientação ao estabelecimento de um procedimento, mas o próprio estabelecimento dele, não havendo como um instrumento normativo caracterizar uma situação que depende de verificação, o que subverte a ordem de um relatório técnico produzir uma ação, como acontece no procedimento de manejo, superpondo-se a ele.

Retrocedendo um pouco, o ano de 2014 trouxe mais um elemento a figurar a longa lista de espaços públicos projetados e não implantados em Belo Horizonte. Mais uma vez a atenção se voltou para a *porta* de acesso à cidade da avenida 17 de dezembro, o espaço do terminal rodoviário, tendo sido para ele designado um concurso nacional de arquitetura para o Centro Administrativo de Belo Horizonte, do qual a proposta do escritório Gustavo Penna Arquiteto & Associados sagrou-se vencedora. Segundo publicação de 18 de abril de 2018 no portal internet da PBH[111], a proposta previa a criação de uma esplanada sobre o ribeirão Arrudas,

[111] Publicação de 18 de abril de 2018. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/politica-urbana/planejamento-urbano/projetos-urbanos/concurso-centro-administrativo. Acesso em: 5 jun. 2020.

estendendo-se da praça Rio Branco à praça do Peixe, no complexo da Lagoinha, na qual se instalaria um parque urbano, conforme figura 213. O *projeto* de edifício de planta triangular e a sua *localização* no início da avenida Afonso Pena fazem referência e resgate ao traçado e às perspectivas propiciadas na Planta Geral da Cidade de Minas. Permanece como mais uma intenção não realizada.

Figura 213 – Estudo preliminar de implantação do Centro Administrativo de Belo Horizonte, de autoria de Gustavo Penna Arquiteto & Associados vencedor de concurso nacional de arquitetura realizado em 2014.
Fonte – Portal internet PBH. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/politica-urbana/planejamento-urbano/projetos-urbanos/concurso-centro-administrativo. Acesso em: 5 jun. 2020.

Em 2015, estudos para elaboração de um Plano Diretor do Parque Municipal Américo Renné Giannetti foram contratados com os objetivos de integrar as dimensões patrimoniais e culturais com as dimensões ecológicas e funcionais, de recuperar a relação do espaço com as águas, de recuperar simbólica e fisicamente a ambiência de projeto original da época da Planta da Cidade de Minas e de convertê-lo em uma referência para o pensamento patrimonial paisagístico e ecológico da cidade com vistas a dois horizontes, 2030 e 2050, tendo sido estes estudos finalizados, estando-se à espera da tomada dos próximos passos (TERYSOS DO BRASIL, 2015).

Desde a criação de parques em ações através de ações de recuperação ambiental, com a retirada do DRENURBS do âmbito da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, não se desenvolviam atividades específicas para áreas degradas, sendo então, em 2016, desenvolvido o Projeto

Montes Verdes, com vistas à indução da recuperação e revegetação destas áreas, tendo sido um piloto aplicado na Serra do Engenho Nogueira, onde foi efetuado o plantio de 2.100 (duas mil e cem) mudas de espécies nativas de mata atlântica e de cerrado utilizando recursos advindos de medidas compensatórias em processos de licenciamento ambiental e de desenvolvimento de parcerias, como com a Floresta Nacional de Passa Quatro para o desenvolvimento de mudas de espécies nativas. O objetivo deste projeto é o de criar um modelo para a conservação de Áreas de Preservação Permanente –APP-, já estando sendo previstas atividades a serem realizadas em outros espaços, como o Parque Fernando Sabino para o qual se pretende realizar 350 (trezentas e cinquenta) mudas (BELO HORIZONTE, 2019).

A Fundação de Parques Municipais e Zoobotânica –FPMZB- foi criada em 31 de agosto de 2017 pelo Decreto nº. 16.684, como resultado da fusão das antigas Fundações Zoobotânica e de Parques Municipais. Vinculada à SMMA, a FPMZB tem a principal missão de promover ações e programas de educação e manejo ambientais, atividades de lazer, esporte, cultura e cidadania.

Em 2018, na tentativa de se estabelecer uma ação estratégica intersetorial, envolvendo a– SMMA, a Secretaria Municipal de Educação –SMED–, a FPMZB e a Defesa Civil, baseada na educação ambiental dirigida para alunos do ensino fundamental, começou a ser desenvolvido um projeto de plantio arbóreos, florestais e agroflorestais de forma participativa com comunidades escolares em Belo Horizonte de 40.000 (quarenta mil) mudas até o ano de 2020 (BELO HORIZONTE, 2019).

Além deste projeto está sendo desenvolvido o projeto Agroflorestas Urbanas, com o objetivo de promover os serviços do ecossistema de abastecimento e de apoio por meio da implantação de dois sistemas agroflorestais, em três áreas públicas, associando o plantio de árvores com hortaliças e outras culturas alimentares, em processos de geração de renda, produção alimentar e capacitação de agricultores urbanos.

Elaborado em 2013, o Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte -PlanMob-BH– (BELO HORIZONTE, 2013) constituiu-se num instrumento orientador das ações em transporte coletivo, individual e não motorizado, desenvolvidas pela Prefeitura, através da Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte –BHTrans- para o atendimento das necessidades atuais e futuras de mobilidade da população, cuja avaliação e revisão começou a se dar em 2014 na Conferência de Política Urbana. Neste plano é aplicado o conceito de que *Mobilidade*

Urbana consiste o conjunto de deslocamentos de pessoas e bens, com base nos desejos e necessidades de acesso ao espaço urbano, por meio da utilização dos diversos modos de transporte, o que envolve, ainda, preocupações com a inclusão social, sustentabilidade ambiental, a gestão participativa e a democratização do espaço público.

Uma questão que vem tomando incrementalmente as discussões sobre a mobilidade em passeios e áreas de travessias de faixa de rolamento é a relacionada ao desenho universal, do mesmo modo que já explicitada ao se discorrer sobre o Decreto nº 14.060/2010 (BELO HORIZONTE, 2010b), uma vez que o padrão que foi criado a partir dele, foi absorvido pelo PlanMob-BH, mas não as questões relacionadas ao plantio de árvores, o que era de se esperar estar absorvido desde a execução do Projeto PACE, com as soluções de *traffic calming* mais integradas à questão de criação de espaços aprazíveis para a circulação de pedestres com o aumento do dossel a partir do plantio de árvores, em locais anteriormente ocupados por faixa de rolamento. Na figura 214 temos um exemplo de intervenção pelo PlanMob-BH, com a diminuição da largura da faixa de rolamento e a adoção de soluções de desenho universal, a criação de rampas para facilitar a travessia de pedestres e o direcionamento do tráfego deles por meio de inclusão de piso tátil, e o aumento da área pavimentada do passeio sem ter sido promovido qualquer plantio nessa área retirada da faixa de rolamento. Na figura 215, ao lado, apresenta-se um exemplo de um tipo de intervenção semelhante realizada através do Projeto PACE, na qual se demonstra ter havido plantio nessa área de passeio acrescida que, posteriormente foi adequada ao padrão de passeios, demonstrando não haver incompatibilidade entre abordagens ambientais e inclusivas que, no fundo, se referem a uma única questão ambiental – *o meio ambiente sempre foi inclusivo*.

Há, no entanto, outras situações nas quais a questão ambiental não é apenas olvidada, mas vilipendiada. Na figura 50 estavam demonstrados exemplos de plantios originais remanescentes da época da Planta Geral da Cidade de Minas na rua Maranhão, na confluência dela com a avenida do Carandaí, com a mostra de indivíduos arbóreos que permaneciam na área da faixa de rolamento. Através do PlanMob-BH os passeios desta área foram tratados, tendo sido ampliados e algumas árvores passaram a ocupar o passeio alargado, mas não houve cuidado em se criar área impermeável ao redor delas, tendo sido colocado material sobre o piso anterior para preencher a altura até alcançar o nível final do passeio do passeio, criando-se um novo capeamento sobre o anterior, o que provocou o soterramento de parte da base de alguns troncos, entre os dois pavimentos.

Figura 214 – Obras do PlanMob – BH, executadas em 2019, na confluência da rua de São Paulo com a rua dos Guajajaras, com o aumento da área de passeio com soluções de encaminhamento de tráfego e de desenho universal, sem qualquer proposição de plantio de mudas ou criação de área permeável.

Figura 215 – Obras do Projeto PACE, executadas na década de 1980, na confluência da rua da Paraíba com a avenida Afonso Pena, com o plantio de indivíduos arbóreos na área estendida do passeio, indicados pelas setas amarelas, com o aumento do dossel vegetal para o melhor conforto térmico do pedestre em circulação e da vizinhança.

Fonte – Acervo do autor, 2019.

Nota-se mais uma vez não ter havido o responsável tratamento e cuidado com o recurso ambiental, a garantir a manutenção das suas condições de desenvolvimento, e nem com um elemento de um patrimônio paisagístico-cultural, testemunha da época da criação da capital.

Nas figuras 216, 217 e 218 temos um exemplo desta situação, nas quais, em primeiro lugar temos uma Magnólia –*Michelia champaca*- plantada na faixa de rolamento, do modo como se executou a arborização quando da implantação da nova capital do Estado de Minas Gerais, seguida da situação verificada durante a execução do projeto PlanMob-BH, na qual, com a extensão da largura do passeio, verifica-se a intenção de integrar o indivíduo arbóreo à calçada. Embora o meio-fio esteja sendo colocado em observância ao projeto, este não levou em consideração o diâmetro da base de seu tronco, notando-se que sobre o piso original deposita-se material para o aterramento da altura entre o nível do piso original e o nível final do piso do passeio, sem maiores cuidados de fazer o terreno original aflorar e se criar área permeável adequada ao indivíduo, e finalmente, verifica-se que foi criado um sanduíche de pavimentos entremeado com material orgânico e resíduos da obra, soterrando parte da base do tronco.

Figura 216 – Magnólia – *Michelia champaca*- existente na confuência da rua do Maranhão com a avenida do Carandaí, plantada na pista de rolamento asfaltada.

Figura 217 – Com a execução das obras do PlanMob-BH, o indivíduo arbóreo foi integrado ao passeio.

Figura 218 – Imagem final da obra executada, com o prolongamento do tampo do passeio até o nível do meio-fio.

Fonte - Todas as imagens, acervo do autor, 2019.

Jonnes (2016. p. 329) observou que "as árvores têm uma notável habilidade de responder e adaptar às mudanças ambientais e culturais através do tempo"[112]. Exemplos como este e situações como as apontadas na realização de podas em árvores para evitar os conflitos com a rede elétrica parece corroborar esta observação, mas isso não serve de justificativa para o uma maior falta de cuidado no manejo destes indivíduos arbóreos que ficam sujeitos a intervenções de toda natureza, originadas de vários agentes, que ou não têm conhecimento ou têm a dificuldade de enxergá-los como seres vivos que prestam serviços importante para a comunidade, não se importando se como resultado de suas ações, a integridade deles venha a ficar comprometida, uma vez que embora possuam uma "notável habilidade" de responder a adaptações, elas trazem consequências para o período de vida de cada um desses indivíduos, lembrando que as mudanças ambientais e culturais, não precisam necessariamente ser de caráter agressivo às árvores.

Mesmo porque os custos de manutenção de uma árvore adulta, que já se adaptou ao ambiente no qual fora plantada, são muito menores que os custos de se fazer a reposição de árvores suprimidas, o que, como já se viu, implica em questões logísticas de maior complexidade como

[112] Tradução livre do autor do original: "Trees have a remarkable ability to respond and to adapt to many environmental and cultural changes through time."

a remoção de tocos – para se fazer a reposição da árvore suprimida no seu mesmo lugar – ou o rebaixamento do toco e a reconstrução do pavimento do passeio para se promover o novo plantio em outro local próximo.

Exemplos como estes demonstram que muitas vezes novas abordagens de intervenção no espaço urbano vêm se superpor a situações consolidadas e desconsideram todo um contexto cultural se refletem nos modos de ocupação e tratamento do espaço público que poderiam, ao contrário, serem realçados e servir para a atração de interesses para atividades como o turismo.

Num mundo globalizado como o que vivemos, tem que se ter em mente que o que chama a atenção das pessoas para os lugares é aquilo que eles têm de único, aquilo que captura a imaginação dos transeuntes para modos de vida e culturas que se tornam mais raros a cada dia, tornando os espaços memoráveis. Isso pode ocorrer considerando-se uma esquina, um bairro ou mesmo todo uma região.

Ao aceitar a candidatura proposta pela Prefeitura de Belo Horizonte, pela sua Fundação Municipal de Cultura, em 17 de julho de 2016, o Comitê do Patrimônio Mundial da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2016) incluiu o Conjunto Moderno da Pampulha na Lista do Patrimônio Cultural da Humanidade, sendo que este conjunto é composto pela Igreja de São Francisco de Assis, o Cassino - atual Museu da Pampulha -, a Casa do Baile - atual Centro de Referência em Urbanismo, Arquitetura e Design de Belo Horizonte - e o Iate Clube, pelo espelho d'água do lago urbano artificial e pela orla com sua composição paisagística, entendendo-se que o lago e a orla funcionam como elementos articuladores dos edifícios e reforçam as relações que os elementos do conjunto estabelecem entre si. Este conjunto já havia sido tombado pelo Decreto Estadual n°. 23.646, de 26 de junho de 1984, e inscrito no Livro de Tombo n°. I —Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico—, no Livro de Tombo n°. II —de Belas Artes—, no Livro de Tombo n°. III—Histórico, das Obras de Arte Históricas e dos Documentos Paleográficos ou Bibliográficos — e no Livro de Tombo n°. IV, do tombo das Artes Aplicadas (IEPHA, 2017). Este foi mais um passo da PBH de se articular com políticas de âmbito global e, embora a referência maior ao patrimônio cultural, o patrimônio ambiental é reconhecido na sua função de articulação cultural e não só como uma composição paisagística estética.

Embora a DN COMAM nº. 92, de 28 de fevereiro de 2018 tenha estabelecido diretrizes para a reposição de indivíduos arbóreos suprimidos, com vistas à manutenção do equilíbrio ecológico

das condições de conforto ambiental, matéria publicada pelo Jornal *Hoje em dia*[113] em junho, a partir de dados fornecidos pela PBH, referentes ao período entre janeiro e maio de 2019, informa que a reposição de plantios em locais nos quais houve a supressão de exemplares foi de diminuta monta. Dos 4.960 (quatro mil novecentos e sessenta) indivíduos arbóreos suprimidos – em virtude de infestação por pragas, de senescência verificada com possibilidade de risco de queda, de ocorrência de queda de tronco etc.- menos de uma centena, ou seja, 2% (dois por cento) foram repostos, sendo que em alguns casos a não reposição não se deu indisponibilidade financeira para se realizar a operação, mas por questões como a falta de um local adequado a se realizar novo plantio no mesmo logradouro e a dificuldade de se realizar a remoção de tocos para se criar espaço a novo plantio.

Como se viu ao longo deste estudo, muitas árvores não constituíam *a árvore certa, no lugar certo*[114], devido a questões como, espécie não adequada, raízes aflorantes que traziam problemas à circulação de pedestres, raízes que causavam situações de soerguimento do piso do passeio ou problemas a fundações de edificações, raízes entremeadas a redes de distribuição de água, de esgoto e de redes de infraestrutura subterrânea, copas que originavam problemas em telhados, copas muito rentes à fachadas que implicavam no sombreamento de cômodos e que invadiam imóveis por aberturas, passeios muito estreitos que não comportavam o plantio efetuado, existência de redes e equipamentos de distribuição de energia elétrica que estavam sujeitas a desligamentos constantes, existência de postes de iluminação pública, de semáforos e de placas de trânsito de regulamentação ou de indicação que estavam tendo a visualização obstruída etc. Para situações que tais não se indica a reposição de um outro exemplar que pode continuar a causar e sofrer os mesmos problemas.

A essa situação, na cidade do Rio de Janeiro designa-se a expressão "compatibilidade com o meio urbano" (PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2015. p. 158). Alguns estudiosos se lançaram à tarefa de listar quais características deveriam ser levadas em conta para a seleção de espécies nativas para a arborização urbana, com maior compatibilidade com o ambiente, embora sempre surjam vozes que consideram o critério discutível (RUFINO *et al*., 2019), e sugerem que sejam verificados atributos das espécies relacionados ao porte, que seja

[113] Jornal *Hoje em dia*, versão on line. Disponível em: https://www.hojeemdia.com.br/horizontes/cidades/reposi%C3%A7%C3%A3o-de-%C3%A1rvores-em-locais-onde-houve-supress%C3%A3o-n%C3%A3o-chega-a-2-em-bh-1.724968. Acesso em: 5 jul.2019.

[114] Lema da Sociedade Internacional de Arboristas – International Society of Arborists- ISA.

adequado ao espaço disponível, à rusticidade, ao desenvolvimento rápido, à resistência a pragas e doenças, apresentando sistema radicular profundo e pivotante, com tronco único e sem espinhos, com copa bem definida, tronco e ramos consistentes, com folhas pequenas pilosas e cerosas, não coriáceas e não caducifólias, apresentando inflorescências grandes e densas com flores pequenas, pouco suculentas e com cores vivas, produzindo frutos pequenos e silvestres, não tóxicos e sem princípios alergênicos, com tolerância a poluentes e às baixas condições de aeração do solo, não apresentando odores excessivos, com relativo período, com crescimento rápido, mas apresentando longevidade, com atenção à época e duração do florescimento e frutificação, entre outros (MARTO *et al*., 2007. PIVETTA; SILVA FILHO, 2002. CRESTANA *et al*., 2007).

Os dados relativos ao ano de 2018 referente às atividades de podas e supressão de indivíduos arbóreos e de destocas realizadas na arborização pública de vias e praças, são os apresentados na tabela 19, como a seguir.

REGIÃO ADMINISTRATIVA	PODAS	SUPRESSÃO	DESTOCA
	TOTAL	TOTAL	TOTAL
BARREIRO	4596	910	0
CENTRO-SUL	3393	893	76
LESTE	4358	1464	142
NORDESTE	4016	1609	29
NOROESTE	5975	1326	0
NORTE	6860	601	25
OESTE	3000	1504	1
PAMPULHA	4271	741	0
VENDA NOVA	11401	1074	18
TOTAL	**47870**	**10122**	**291**

Tabela 19 – Quantitativo de atividades de poda, supressão e destoca por indivíduo arbóreo e por região administrativa de Belo Horizonte.
Fonte – Relatório Gerencial da Secretaria Municipal de Obras de Infraestrutura – SMOBI -, 2018.

Para a maior parte de solicitações recebidas pela Prefeitura acerca de supressão de indivíduos arbóreos é realizada apenas a poda de sua copa, após se verificar as boas condições fitossanitárias do exemplar e de não haver situação de risco envolvida, o que faz com que a quantidade total das podas seja quase cinco vezes maior que a das supressões. Embora as regiões Centro Sul e Oeste apresentem grandes quantidades de árvores, por isso mesmo as atividades corriqueiras de manejo de suas árvores necessitam ser mais constantemente realizadas, o que faz com que as podas sejam executadas mais frequentemente nos corredores

viários principalmente, o que implica o menor acionamento de atividades esparsas e em atendimento a demandas específicas de cidadãos. Na região Centro Sul se concentra a maior quantidade de indivíduos arbóreos de grande porte, que já estão com suas copas mais definitivamente formadas e acima de alturas que causam conflitos com estruturas edilícias.

As regiões com maior incidência de supressões são aquelas nas quais foram identificados indivíduos arbóreos infestados por insetos e fungos, sendo que, muitas vezes, os sinais da infestação não eram muito aparente, mas a avaliação do profissional do corpo de servidores das administrações regionais e da SMMA mostrou que o problema já havia atingido a situação de se verificar risco de queda iminente da árvore.

Interessante notar que, embora a população perceba risco em indivíduos próximos a seus imóveis, ela se ressente da supressão de indivíduos ou grupos arbóreos que não apresentam sinais aparentes de decadência ou senescência, principalmente quando localizados em espaços mais amplos. Esta situação provocou várias situações de desconforto entre a população e o corpo técnico funcional, quando se promoveu a supressão de séries de indivíduos de uma mesma espécie atacadas por infestações que atingem a parte interior do tronco. Esta supressão massiva é resultado da falta de maior diversidade na especificação de espécies para a arborização pública, pois a maior proximidade de muitos indivíduos da mesma espécie implica na maior facilidade de disseminação de uma praga. Quando a supressão de grupos assim é inevitável, grande é o dano causado à paisagem urbana e à manutenção das condições ambientais locais, criando-se *clareiras* na arborização pública.

A realização de destocas está muito relacionada à necessidade de reposição de árvores no mesmo local anterior e depende do porte do toco. A região leste foi a que mais indicou a reposição de mudas para substituir exemplares no mesmo local original em vias cujo espaçamento de covas não oferecia muita flexibilidade de plantio em outro local próximo.

Independentemente da questão da reposição, são várias as atividades de plantio de arborização pública realizadas no âmbito da PBH como já se apresentou, compreendendo desde o plantio realizado quando da implantação de loteamentos ou de projetos de edificações, o plantio efetuado em atividades de iniciativa das administrações regionais, coordenadas ou não em programas orientados pela SMMA, o plantio efetuado a partir do cumprimento de Medidas Compensatórias referentes a atividades de licenciamento ambiental, como as relativas a empreendimentos de impacto, a estações rádio base de telefonia celular etc., a realização de

programas como o Montes Verdes, com captação de parcerias, que suplantam os quantitativos de supressões, porém não tendo a maioria desses plantios relação locacional com as supressões que se realizam inclusive, por uma outra secretaria.

O que se verifica no decurso do tempo é que as políticas de manutenção dos indivíduos arbóreos e de seus espaços em terrenos e parcelas particulares são tão importantes quanto as atividades desenvolvidas pelo Poder Público. Não fossem as sucessivas legislações que se sucederam e que criaram um padrão para a manutenção de afastamentos frontais ajardinados, padrão este que persistiu até os dias atuais, tendo sido essa política em grande parte reforçada nas legislações edilícias e de uso do solo posteriores no que tange às edificações de uso residencial, não teria sido permitido que várias árvores sobrevivessem no ambiente urbano em jardins frontais e quintais, mesmo tendo havendo a substituição das edificações originais, fazendo com que hoje essas árvores representem cerca de um terço do total cadastrado no SIIA-BH. Muito mais poderia ter sido mantido caso a legislação referente a afastamentos frontais igualmente não tivesse dispensado a manutenção de áreas ajardinadas nos casos de subsolo que ocupam até a porção da testada do lote, e para os afastamentos laterais e de fundos. Porém, como visto, estes instrumentos têm maior probabilidade de ser bem sucedidos quando a fiscalização é mais fácil de se dar, quando as áreas a serem conservadas são de fácil visualização a partir do logradouro público, enquanto não se assenta o pensamento sobre a importância da preservação das árvores mais arraigado junto à população.

Embora um longo caminho já se tenha trilhado desde a arborização iniciada na implantação da Planta Geral da Cidade de Minas, na qual ela representou um manifesto político da nova imagem urbana republicana, corroborado pelo pensamento técnico de higiene e saneamento e traduzido em propostas de embelezamento do espaço urbano, nota-se a persistência dessa ideia de *embelezamento* replicada em todas as ações de plantio desenvolvidas pelo poder público, mesmo que a elas se agreguem outras abordagens. Isso faz com que a arborização fique sempre a roldão e seja considerada como uma atividade residual da implantação de redes de infraestrutura viária, prevista em *projetos paisagísticos* que, devido a serem os últimos projetos a serem executados, acabam, muitas vezes, sendo prejudicados em sua execução, quer seja pela ausência de fundos, quer seja pelas várias revisões pelas quais esses projetos passam durante a fase de implantação ou quando se verifica a necessidade reexecução de algo já levado a cabo

Melo (2019) sintetiza a questão da produção do espaço urbano de Belo Horizonte com o entendimento que este espaço se estruturou num projeto rígido tanto urbanístico quanto

republicano, que espelhou os preceitos de uma nação excludente, colocando, desde o início, empecilhos aos modos de apropriação social do território que não estivessem em consonância com a instrumentalização dele para a reprodução do capital, fortemente ligado aos interesse do mercado imobiliário, e, assim sendo, a conformação deste espaço para garantir as condições de sua reprodução enquanto mercadoria esteve sempre *resguardada* pelo conhecimento e pela racionalidade técnica, a serviço da legitimação das ações excludentes como fundamentação das ações do Estado. “Enquanto a irracionalidade e a contradição nos assombram cotidianamente, a imagem de cidade técnica, racional, sempre esteve presente, tentando nos confortar” (MELO, 2019. p. 30).

Esta pode ser uma possível explicação pela geração e manutenção de espaços tão diferenciados no tecido urbano: uns, nos quais as políticas sempre estiveram presentes desde o início de sua formação, uma vez que faziam sentido para o capital e sua reprodução; e outros, que se formaram invisíveis à administração pública e à consequente provisão de infraestrutura e de serviços urbanos e que, para a satisfação da racionalidade técnica, passaram a ser evidenciados em estudos sendo identificados como no caso das *áreas de vulnerabilidade no enfrentamento de mudanças climáticas* (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2016), que antes de mais nada, sempre foram de vulnerabilidade social.

A abordagem excludente da Planta Geral da Cidade de Minas ao ter sido reiterada pelas políticas posteriores que se aplicavam apenas aos espaços existentes e criados para o atendimento determinadas classes sociais, preocupadas com a instalação de territórios dessas mesmas classes, contribuiu para a criação de espaços periféricos para o assentamento de uma população de baixa renda, para a criação dessas áreas de vulnerabilidade, que sempre existiram, desde a criação da cidade. Ao se replicar um modelo, replicou-se o outro.

Esse tipo de abordagem é evidenciado por vezes nos detalhes, como a reforçar o dito popular que o *diabo mora nos detalhes*. Um exemplo pode ser verificado no padrão para calçadas conforme figuras 178 e 179 já apresentadas, que ao contradizer as deliberações do COMAM, estabelecem a largura mínima de 2,10 m (dois metros e dez centímetros) para que ele possa receber arborização. Os padrões têm essa característica de ao estabelecer um modelo, nega tudo o que não o está de acordo com ele – negando a existência de todo um tecido urbano existente e ocupado, contribuindo para que a população desses territórios esteja alijada de ser integradas nas políticas públicas relativas a extensão de rede de infraestrutura, no caso, não possam desfrutar dos benefícios da arborização pública.

Essa relação excludente também aflora na observação da distribuição da arborização urbana e da provisão de espaços livres de uso público, sendo a falta desses elementos sempre citadas entre as causas dessa vulnerabilidade expressas, inclusive, tecnocraticamente, em índices e indicadores, como o IAV.

No que se refere a ações originadas a processos paisagísticos da arborização urbana de logradouros ou a ela dirigidas e aos processos de intervenção no território em função de outras políticas que não ambientais, tem-se que o caso de Belo Horizonte é mais um a exemplificar uma *interferência*, antes que uma *interdisciplinaridade*. A questão da supressão de indivíduos arbóreos como atualmente colocada é a epítome dessa constatação.

O reconhecimento da arborização como uma rede de infraestrutura com soluções baseadas na natureza em si e integrada às demais, e parte de um processo de planejamento mais abrangente –uma vez que as soluções baseadas na natureza, por conceito, são soluções de características holísticas-, e os reflexos advindos deste reconhecimento ainda estão por se dar. Esta é uma abordagem que pode contribuir para alterar a lógica de planejamento urbano, passando a considerar o planejamento do ecossistema urbano, no qual se reconheça o potencial da arborização e dos diversos tipos espaços públicos de evidenciar uma rede de infraestrutura a ele integrada. E que considere a sustentabilidade em todas as acepções. Mesmo na abordagem cultural, na qual a arborização urbana em Belo Horizonte adquiriu seu maior valor, existe a oportunidade de mais se caracterizá-la enquanto uma rede prestadora de serviços que os cidadãos possam sentir diretamente enquanto fator que propicia o bem estar.

4.1.5 Árvore, cultura e sustentabilidade

A sustentabilidade não diz respeito somente a questões de conservação de energia e saúde ambiental. “A sustentabilidade [...] também se endereça à saúde cultural, ou seja, como o bem estar e a identidade de grupos particulares em uma sociedade mais ampla são sustentados enquanto ocorrem as mudanças físicas e sociais em torno deles”[115] (BUNSTER-OSSA, 2006. p. 268). Isso tendo em vista que o uso do espaço pode influenciar a identidade dos locais, e, assim, o modo como as comunidades participam do processo de planejamento e do projeto dos seus espaços deve ser levado em conta. Os processos de planejamento levados a cabo por

[115] Tradução livre do autor do original: “Sustainability […] also addresses cultural health; that is, how the well-being and identity of particular groups within a larger society are sustained as physical and social change occurs around them.”

autoridades centrais com a reprodução de instrumentos legislativos, como planos diretores e leis de uso do solo, replicados de cidade para cidade, em muitos casos geraram locais "sem coração", a que Bunster-Ossa (2006) se refere à "Síndrome do Homem de Lata" [116], o que faz com que o cidadão urbano não tenha algo mais a que se prender a não ser à direção de seu veículo.

Esses processos acabam tendo influência nos indivíduos a partir do tipo de espaço que deles são engendrados, por vezes com aparência estéril e confusa, incitando a liberação de adrenalina e cortisol nos indivíduos, os hormônios associados ao medo e à ansiedade. Contrariamente, os locais que parecem familiares e transitáveis são os mais prováveis de conjurar memórias relacionadas à sensação de bem estar, via o neurotransmissor serotonina, assim como parece engatilhar a liberação do hormônio que recompensa e promove os sentimentos de confiança interpessoal: a oxitocina, como reconhece Montgomery (2013) reiterando o pensamento que a sustentabilidade em si mesma não pode ser o único apelo para sua busca:

> A cidade sustentável tem de prometer mais a felicidade que um *status quo*. Ela tem de ser mais saudável, um *status* mais alto, mais diversão e mais resiliência do que a cidade dispersa. Ela tem que nos seduzir em ficarmos juntos e não a afastarmo-nos uns dos outros. Ela tem de recompensar as pessoas a fazerem escolhas mais eficientes ao se movimentar. Ela tem de ser uma cidade de satisfação hedonística, de alegrias destiladas que não custem os olhos da cara. A cidade dá forma às nossas decisões. Foi sempre assim [...]. Uma cidade assim já começa a nascer [...]. Ela raramente emerge de preocupações profundas fundamentadas na mudança climática, na biodiversidade, ou numa tragédia distante. Mesmo assim, essa cidade incipiente investiga que é nessa busca da felicidade que talvez possamos construir uma cidade que vai salvar o mundo." (MONTGOMERY, 2013. p.104-105)[117].

O caminho trilhado pela humanidade até se chegar ao conceito da cidade sustentável foi longo e ainda está sendo trilhado. A natureza e seus elementos sempre fizeram parte da paisagem

[116] Referência ao personagem do romance "O Mágico de Oz", de L. Frank Baum.

[117] Tradução livre do autor do original: "The sustainable city has got to promise more happiness than the status quo. It has got to be healthier, higher in status, more fun, and more resilient than the dispersed city. It has got to lure us closer together than pushing us apart. It has got to reward people for making efficient choices when they move around. It has got to be a city of hedonic satisfaction, of distilled joys that do not cost the world. The city shapes our decisions. It always has […]. This city is already being born […]. It rarely emerges from earnest concerns about climate change or biodiversity or distant tragedy. Yet that nascent city probes that in pursuit of happiness, we might build the city that will save the world."

desta viagem e, como visto, Egenter (1992) liga a capacidade dos hominídeos de fazer ninhos em árvores ao processo de evolução da própria espécie e ao surgimento da cultura e das cidades.

Em Belo Horizonte, a necessidade de relação com o ambiente natural é sentida inclusive, na marcação do próprio transcurso do tempo. No ambiente artificial e densamente construído, são as árvores que marcam as estações com o florescimento sazonal das quaresmeiras, dos ipês rosas, seguidos pelos roxos, os brancos, os amarelos, as paineiras etc. Essas florações são sempre notadas pela população, uma vez que cerca de 45% (quarenta e cinco por cento) das árvores de Belo Horizonte apresentam floração expressiva segundo dados colhidos do SIIA BH, e quase sempre acabam gerando notícia, como na figura 219, a seguir:

Figura 219 – Imagem de notícia veiculada no jornal O Tempo, sobre a floração do ipê roxo de bola - *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos- e da mudança que esta floração traz ao contexto urbano.
Fonte – Jornal *O Tempo*, versão on line, 12 jun.2018. Disponível em: https://www.otempo.com.br/cidades/temporada-de-floração-dos-ipês-começa-a-colorir-bh-1.1999709. Acesso em: 31 maio 2019.

A distribuição da arborização no território urbano não marca apenas a paisagem urbana e a decorrência do tempo cronológico, sendo igualmente percebida na identidade da formação de espaços administrativos, servindo para dar identidade e denominar logradouros e bairros.

Ainda existem referências ao ambiente nativo da região na qual se assentou a nova capital de Minas Gerais em suas ruas, avenidas, praças, parques, quintais e jardins, nas quais se encontram resquícios da arborização nativa que convivem com espécies exóticas originárias regiões e incluídas no projeto paisagístico original. Todas elas servem para documentar a forma como se deu a ocupação do território, "sobretudo agora que a natureza não é mais um inimigo a domar, mas uma aliada no desenvolvimento autossustentado, no qual a relação da vida humana com o meio ambiente é condição fundamental" (BELO HORIZONTE, 1996b. p. 69).

Um indício desta situação baseado em informações documentais pode ser obtido ao se comparar levantamento efetuado entre 1910 e 1914 (SILVEIRA, 1914), já apresentado, do qual consta a descrição de algumas espécies, e as informações fornecidas pelo SIIA BH, conforme tabela 20, a seguir.

Logradouro	**Espécies principais citadas por Silveira (1914)**	**Quantidade de exemplares das espécies citadas que ainda são encontradas nos logradouros**
Rua da Bahia	Magnólia amarela	06
Rua das Alagoas	Magnólia branca	03
	Jaboticabeira	nenhuma
Rua dos Aimorés	Saponária,	63
	Gameleira	nenhuma
	Eucalipto	02
Rua do Ceará	Saponária	41
	Eucalipto	nenhuma
Rua dos Inconfidentes	Saponária	10
	Eucalipto	nenhuma
Rua de São Paulo	Eucalipto	nenhuma
Rua Gonçalves Dias	Eucalipto	01
Avenida do Paraná	Oity	07
Rua do Rio Grande do Norte	Eucalipto	nenhuma
	Abricó	nenhuma
	Açoita cavalo	nenhuma
Rua do Pernambuco	Amendoeira	nenhuma
	Palissandra	nenhuma
Avenida da Liberdade (atual avenida João Pinheiro)	Grevílea	nenhuma
Rua dos Timbiras	Dillenia	15
	Algodão da praia	nenhuma
Rua da Paraíba	Algodão da praia,	nenhuma
	Cinnamomo	nenhuma
	Acácia	nenhuma
Rua Padre Rolim	Castanheiro do Maranhão	01

Logradouro	Espécies principais citadas por Silveira	Quantidade de exemplares das espécies citadas que ainda são encontradas nos logradouros
Rua de Bonfim	Pinheiro	nenhuma
Avenida Afonso Pena	Casuarina	03
	Ficus	01
Rua dos Guaranis	Aglaia	01
Praça (chamada de Praça da Estação)	Canela	nenhuma
	Genipapeiro	nenhuma
	Jacareúva	nenhuma
Avenida 17 de dezembro (chamada Avenida do Contorno)	Canela	nenhuma
Avenida Mantiqueira (atual avenida Alfredo Balena	Copaíba	nenhuma
Avenida (atual Avenida Álvares Cabral)	Jatobá	nenhuma
Avenida do Paraibuna (atual Avenida Bernardo Monteiro)	Jaqueira	nenhuma
Avenida do Brasil	Amoreira,	nenhuma
	Palmeira real	70
	Macaúba	nenhuma
Avenida do Paraopeba (atual Avenida Augusto de Lima)	Ipê	14
	Sterculia	nenhuma
	Eucalipto	nenhuma
Avenida do Carandaí	Mangueira	16
Rua dos Tamoios	Flamboyant	nenhuma
Rua do Piauí	Bacuruvu	nenhuma
Rua dos Goitacazes	Jambolão	01
Rua Bernardo Guimarães	Pindaíba	nenhuma
	Tamarindeiro	05
	Única espécie classificada pelo pesquisador com o nome da cidade (*Aspidosperma bello horizontinunm);*	Não foi possível identificar (possivelmente houve a alteração da denominação[118])
Avenida do Amazonas	Palmeira	15
	Macaúba	nenhuma

Tabela 20 – Comparativo entre espécies citadas no primeiro inventário de arborização urbana realizado em Belo Horizonte, segundo levantamento feito por Álvaro Astolpho da Silveira entre 1910 e 1914 e a verificação da permanência delas segundo o sistema SIIA-BH.
Fonte – Elaborada pelo autor a partir de Silveira (2014) e de informações do SIIA-BH. Disponível em: http://siia-prd.pbh.gov.br/siiabh/Interface/SIIABH.html. Acesso em 31 maio 2019.

[118] Possivelmente seja conhecido atualmente como *Pequiá amarelo*, conforme informação constante do sítio internet Flora do Brasil 2020. Disponível em: http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/BemVindoConsultaPublicaConsultar.do?invalidatePageControlCounter=1&idsFilhosAlgas=%5B2%5D&idsFilhosFungos=%5B1%2C11%2C10%5D&lingua=&grupo=5&genero=Aspidosperma&autor=&nomeVernaculo=&nomeCompleto=&formaVida=null&substrato=null&ocorreBrasil=QUALQUER&ocorrencia=OCORRE&endemismo=TODOS&origem=TODOS&regiao=QUALQUER&estado=QUALQUER&ilhaOceanica=32767&domFitogeograficos=QUALQUER&bacia=QUALQUER&vegetacao=TODOS&mostrarAte=SUBESP_VAR&opcoesBusca=TODOS_OS_NOMES&loginUsuario=Visitante&senhaUsuario=&contexto=consulta-publica. Acesso em: 11 out. 2019.

Vale lembrar que, ao descrever as características das árvores utilizadas na arborização pública, o critério que o engenheiro apresenta é o estético –com base no efeito ornamental e na capacidade de suscitar admiração, na beleza e monumentalidade das espécies-. E mesmo com tantas mudanças havidas ao longo do tempo no âmbito administrativo, com a implantação e a evolução de uma política ambiental, a arborização urbana pública passou incólume por todas elas sob a lógica de um recurso de composição estética com vistas à fruição do ambiente urbano. É certo que sempre são relacionados alguns que outros benefícios para a população à existência da arborização, como a sensação de conforto térmico que se tem ao caminhar ao longo dos passeios sob as copas em um dia ensolarado, a absorção do pó e do ruído das ruas para os moradores de imóveis lindeiros a ruas arborizadas, a melhora da oxigenação da atmosfera etc. Entretanto, estas características até agora vinham sendo associadas às árvores de um modo secundário, como reforço da justificativa do porquê realizar o plantio e o manejo de árvores em logradouros públicos, e com isso muito pouco avanço se notou na conceituação dela.

Movimento contrário se observou em outros setores relacionados à infraestrutura urbana, como obras de saneamento e de construção civil, que tiveram muito maior avanço técnico-científico para a ampliação de redes e serviços, o que implicou que a ampliação de plantios se desse a reboque da expansão da rede viária, como uma atividade complementar, para o que se contratavam prestadores de serviços e empresas de floricultura (OLIVER, 2008) que utilizavam as espécies que tinham ao seu dispor ou cuja aquisição não demandasse grandes esforços, sem um maior planejamento. Mesmo assim, a intensidade com que a arborização foi praticada acabou por marcar a paisagem urbana.

No reconhecimento do valor cultural de algumas espécies, ou mesmo de alguns indivíduos ou grupos arbóreos é que a Prefeitura, seja através de sua Secretaria Municipal de Meio Ambiente –SMMA-, seja através de sua Secretaria Municipal de Cultura –SMC-, desenvolveram alguns procedimentos e instrumentos a tratar preservação destes exemplares, considerando uma grande gama de cuidados com a proteção.

Em primeiro lugar criou-se a figura das árvores imunes de corte ou de derrubada, considerando a beleza, a raridade ou a localização de exemplares arbóreos. Como exemplo, temos o Decreto nº. 2.940 (BELO HORIZONTE, 1976b) que protege o conjunto urbano tombado da Praça da Boa Viagem, onde se concentra o maior número de espécies vegetais protegidas: oito flamboyants, nove grevíleas, sete fícus, dezenove mulungus, cinco espatódeas, um pinheiro do Paraná, sete paineiras, dois ipês amarelos, duas cássias, uma magnólia amarela, três eucaliptos,

uma tipuana, uma casuarina e uma quaresmeira. Este decreto estende a proteção a todas as árvores localizadas em praças públicas e em parques municipais, assim como ao único jambo do Pará que restou na rua Espírito Santo, pertencente ao conjunto urbano tombado da Avenida Afonso Pena / Rua da Bahia e adjacências, a todas as mangueiras do conjunto urbano tombado das avenidas Carandaí e Alfredo Balena, a todas as palmeiras imperiais da avenida Brasil que fazem parte do conjunto urbano tombado da Praça da Liberdade, Avenida João Pinheiro e Adjacências, a um ipê branco existente na avenida Afonso Pena e a uma paineira existente na esquina da rua Bernardo Guimarães com a rua Mato Grosso, a dois exemplares de pau-brasil na Praça Afonso Arinos, praça esta que pertence ao conjunto urbano tombado da Praça da Liberdade, Avenida João Pinheiro e Adjacências que tem espécies vegetais imunes a corte em virtude de se considerar todo o conjunto tombado.

Belo Horizonte é um território da dialética entre o moderno e o antigo, tendo seu modo de planejamento inovador incorporado estruturas barrocas, típicas dos tempos coloniais, aos quais queria, todo tempo, se contrapor. Uma dessas dialéticas se estabeleceu na escolha da árvore símbolo de Belo Horizonte. Embora o projeto republicano fosse o projeto de uma sociedade laica, o modo de vida dos habitantes sempre refletiu valores religiosos expressos em práticas que deveriam estar extintas. A nova capital desde sempre expressou em suas manifestações religiosas o retorno a práticas sociais características das vilas, mesmo que a própria Igreja Católica tenha iniciado um projeto de renovação a partir do séc. XIX (FERREIRA; GROSSI, 2012). Estes autores complementam que:

> Na escrita da cidade, fragmentando sua textualidade, aquelas práticas imemoriais aconchegam-se numa religiosidade que contrasta o projeto moderno urbano com o rural. Expressam o fazer nascer como uma necessidade, assim como a crença na intervenção da divindade no real. (FERREIRA; GROSSI, 2012. p. 77)

Foi este sentimento que levou a que, via consulta pública, a quaresmeira – *Tibouchina* ssp. – fosse eleita a árvore-símbolo de Belo Horizonte devido ao aspecto que a cidade se reveste durante o período da quaresma, com suas flores roxas trazendo à mente da população a paixão de Cristo, ainda mais que esta espécie é a terceira mais frequente na arborização de logradouros, conforme informações colhidas no SIIA-BH. Esta eleição foi ratificada com a publicação da Lei nº. 6.069, de 1992 (BELO HORIZONTE, 1992).

Essa dialética aflora em vários momentos e principalmente quando se trata de se caracterizar a ocupação do espaço público e de se implantar projetos paisagísticos buscando-se a

ressignificação dos espaços, o que se dá de modo *palimpsestamente* constante, como se observa no caso da avenida Afonso Pena. No encontro dela com a avenida 17 de dezembro, a exemplo da preceptora desta, a antiga muralha ao redor de Paris e suas portas de acesso à cidade -*o proto boulevard*- foi instada uma porta, o terminal rodoviário, que dá acesso à cidade a partir de várias cidades. Defronte este terminal se encontra a praça Rio Branco e a sua exaltação a um dos valores mais arraigados no povo mineiro, a liberdade. Um valor citadino cravado em concreto modernista no centro nevrálgico da vida urbana, no marco zero de referência à numeração de imóveis e atividades, no nível mais inferior da avenida, o plano mundano. Com a extensão do percurso da avenida Afonso Pena até o sopé da serra do Curral pela avenida Agulhas Negras, chegou-se ao seu pináculo na praça Israel Pinheiro -dita do Papa- na qual foi fincado em ferro ctônico, do material no qual se forjou o espírito do povo, um monumento à cristandade, no local onde a vegetação, a serra e o céu formam o pano de fundo para o desfraldar da cidade. A *liberdade* e a religiosidade. Um terceiro valor, não referenciado é o que fez com se substituísse a imagem imposta à cidade e forrem ressaltados aqueles com os quais o Estado sempre se identificou, a *tradição*, que foi o que o projeto original não considerou como referência, a não ser na sua forma documental.

O instrumento do tombamento específico também tem sido utilizado a partir do entendimento que o patrimônio cultural de uma cidade é formado, no decorrer do tempo, pelo conjunto das manifestações produzidas socialmente no campo das artes, dos modos de viver, dos ofícios, festas, lugares ou da paisagem da própria cidade, considerando todos seus atributos naturais, tangíveis, intangíveis e edificados (BELO HORIZONTE, 2019c).

Em Belo Horizonte o *tombamento específico* recai sobre bens materiais, móveis ou integrados, possuidores de valor histórico, arquitetônico, cultural, simbólico ou afetivo para a cidade, sendo que ele estabelece diretrizes específicas para a proteção e preservação das características essenciais do bem cultural.

A Secretaria Municipal de Cultura busca trabalhar conjuntamente com os cidadãos e comunidades para a identificação, guarda e promoção de bens culturais representativos da memória da cidade, tendo havido, historicamente, movimentos de moradores e interessados na causa ambiental que se mobilizam para a proteção de remanescentes de matas existentes no município e, mesmo de exemplares julgados de importância quer seja pela individualidade deles, quer pela representatividade no ambiente urbano.

FREITAS (1995) relata um desses movimentos oriundos da iniciativa de moradores do bairro Luxemburgo, unidos no que se chamou de Movimento SOS Mata do Guaicuí, apoiado pelo Instituto dos Arquitetos do Brasil –IAB/MG- que desenvolvia uma campanha para impedir a destruição da *Matinha,* um remanescente da mata primária ciliar das nascentes da Mata do Rio Guaicuí em área destinada à construção de um condomínio que ameaçava a extinção de 54% (cinquenta e quatro por cento) de área considerada de preservação permanente, mas que não se achava devidamente protegida. À época tramitava na Câmara Municipal o projeto de Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo que pretendia alterar a classificação da área de zona residencial unifamiliar para multifamiliar que trazia uma grande pressão para a ocupação dessa área - que, de fato, deu origem à Lei Municipal nº. 7.166, de 27 de agosto de 1996. Tornou-se símbolo do movimento um exemplar de Jequitibá com cerca de 20 m (vinte metros) de altura e diâmetro de 0,90 m (noventa centímetros0, que veio a ser considerado pelo instrumento.

No quadro 20, são apresentados os indivíduos arbóreos julgados de interesse de preservação pelo Executivo com a realização de vistorias por técnicos da Secretaria de Meio Ambiente, e inscritos no Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico, sendo que se verifica que alguns deles, inclusive, já haviam sido decretados imunes de corte ou de derrubada (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 1996b).

Localização	Espécie(s)	Características (em 1996)
Rua Bernardo Guimarães próximo à rua Mato Grosso, bairro Santo Agostinho, em área de logradouro público	Paineira	Aparenta ter mais de 60 anos, altura cerca de 18 metros, tronco com 1,10 metros de diâmetro, copa com cerca de 20 metros de diâmetro
Rua Gustavo da Silveira (trecho de 500 metros), bairro Santa Inês	Sapucaias, Sibipirunas, Angicos, Paus ferros, Cássias e Caliandras	Aparentam ter 50 anos
Avenida Afonso Pena, próximo ao número 2.777	Ipê branco	Aparenta ter 40 anos, com altura de 9 metros – a florada é um espetáculo de rara beleza
Rua Espírito Santo, entre ruas dos Tupis e dos Goitacazes	Jambo do Pará	Aparenta ter 40 anos, com altura de cerca de 15 metros, tronco com 40 centímetros de diâmetro
Rua Itaguaí, bairro dos Caiçaras	Copaíba	Cerca de 15 metros de altura
Avenida Guaicuí, bairro Luxemburgo	Jequitibá	Altura com cerca de 20 metros e tronco com diâmetro de 90 centímetros

Quadro 20 - Indivíduos arbóreos inscritos no Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico de Belo Horizonte.
Fonte – Elaborado pelo autor com base no Processo administrativo PBH nº 01-005.955-11-24.

Digno de menção é o caso da paineira existente na rua Bernardo Guimarães, cuja imagem pode ser vista da figura 217. De tão frondosa e marcante na paisagem, possivelmente um dos exemplares aos quais Silveira (1914) havia feito referência, mesmo estando ela localizada em área da pista de rolamento da via, não fora suprimida para a abertura da via e ali permaneceu a despeito de poder causar inconvenientes ao fluxo de veículos. Foi até feita uma extensão do passeio e criada uma jardineira para segregá-la do fluxo de veículos e protegê-la. No entanto, não havia como protegê-la de sua própria senescência e ela acabou por fenecer. Entretanto, a imagem daquela paineira ali era tão forte que, os moradores ao invés se conformarem com a perda e permitir a integração do trecho da rua ao restante do complexo da circulação viária, efetuaram o plantio de uma outra muda, já de porte razoável, que é cuidada por todos, vide figuras 217 e 218, a seguir:

Figura 220 – Imagem da paineira situada à rua Bernardo Guimarães, próxima à esquina da rua Mato Grosso, no bairro Santo Agostinho, inscrita no Livro do Tombo municipal.

Fonte: Processo administrativo PBH nº 01-005.955-11-24.

Figura 221 – Imagem da paineira plantada em substituição à que feneceu por causas naturais.

Fonte: Google Maps. Disponível em: https://www.google.com.br/maps/@-19.9270444,-43.9490002,3a,75y,281.86h,91.33t/data=!3m6!1e1!3m4!1suC8uMysXjMRKQLuDvvb1Hg!2e0!7i13312!8i6656?hl=pt-br. Acesso em: 5 jun. 2019.

Outra abordagem que demonstra como as atividades de proteção e planejamento podem ser integradas é verificada no tratamento que se buscou dar à área da rua Bernardo Monteiro, cujo conjunto arbóreo composto por indivíduos do gênero *Ficus microcarpa* que foram afetados pela mosca branca, o que causou o fenecimento de 20 (vinte) dos 51(cinquenta e um) exemplares aí existentes. Esta área já era considerada um Conjunto Histórico e Paisagístico e nela se desenvolviam várias atividades culturais como apresentações e performances artísticas, feiras de flores e de antiguidades, além de constituir uma área de fricção de grande expressividade para a região fazendo parte do "adro" da edificação do Colégio Arnaldo. O tombamento em si tinha cumprido seu papel enquanto as árvores eram vivas. Na situação atual todo o conjunto estava comprometido, uma vez que outros exemplares ainda podem ser atacados, a despeito de todos os esforços despendidos para se conter a praga, sendo que os exemplares afetados continuam seu processo de decadência, o que pode representar perigo a transeuntes. A eliminação da área sombreada descaracterizou o conjunto e as atividades que aí se realizavam foram deslocadas para as proximidades.

A solução para tratamento da área veio de discussões realizadas no Conselho Deliberativo do Patrimônio Cultural do Município de Belo Horizonte –CDPCM-BH-, das quais participaram além dos vários Conselheiros, membros das Secretaria Municipal de Cultura, da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, de representantes de moradores, ambientalistas e ONGs, que

culminou com a elaboração da DN CDCPM nº. 47, de 16 de abril de 2015, sob a forma de um Concurso Público de Estudo Preliminar de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo para se escolher uma proposta de um plano de revitalização deste conjunto, e não simplesmente se discutir uma proposta paisagística de substituição dos indivíduos arbóreos afetados, conforme foi publicado no Diário Oficial do Município como Edital SMMA Concurso Público nº. 001-2018. A premissa agora não é simplesmente a de preservar uma ambiência, mas garantir a sua evolução a bem das gerações futuras, considerando o valor das feições culturais locais em todos seus aspectos a partir do tratamento holístico ambiental. No levantamento para elaboração do material deste edital foram consideradas informações do SIIA BH. No entanto, as propostas apresentadas não observaram alguns itens de habilitação, tendo sido o concurso considerado fracassado e tendo sido lançado novo edital em dezembro de 2019, que se acha em processo de habilitação de propostas.

4.2 Sobre a consequência da implementação de modelos urbanísticos para a arborização urbana, como ela influenciou na formação da identidade de Belo Horizonte e como isso auxilia o entendimento de requisitos da infraestrutura sustentável

Doravante tentar-se-á tecer analogias entre as intervenções realizadas em Paris e no arraial de Belo Horizonte, não a partir da consideração das *Grands Oeuvres* como um modelo importado e assimilado, mas como uma proposição paradigmática para o projeto da Cidade de Minas, e as consequências da adoção dele na provisão de espaços públicos e para a arborização urbana.

Ao mesmo tempo, tendo este processo se dado em uma época no qual o pensamento ecológico estava ainda em formação com as primeiras publicações de Haeckel, busca-se verificar que contribuição este processo pode ter no entendimento das condições necessárias para a caracterização de uma infraestrutura sustentável.

Historicamente a França havia passado pelo processo de instauração do estado burguês com a Revolução Francesa, já tendo sido decorridas a Primeira e a Segunda República e sido instaurado o Segundo Império pela própria burguesia, fortalecendo o poder centralizador do governante, tornado imperador. Isso em plena Segunda Revolução Industrial e ascensão do capitalismo industrial. O outro lado dessa moeda está no agravamento das desigualdades sociais com a submissão da classe proletária na cidade a condições de vulnerabilidade.

Com o crescimento industrial, a França, na busca de novos mercados, realiza grandes feiras de exposição de produtos e tecnologias e, em 1955, para melhor acolher os visitantes estrangeiros inicia os trabalhos da construção de um grande hotel de luxo com a demolição de vários quarteirões no centro de Paris. Desde os tempos da Revolução Francesa, com base nos ideais e ciência iluministas, Paris vinha sofrendo intervenções com a criação de espaços públicos mais amplos, desobstruídos, que tanto serviam à maior vigilância e eventual movimentação de destacamentos e veículos nas vias, para contenção de insurreições, como à criação de espaços mais adequados à implantação de residências para a insurgente burguesia. Somam-se, às demandas burguesas, a do Imperador para a transformação da capital numa grande vitrine.

O pensamento científico e o desenvolvimento industrial e tecnológico encontram base ideológica no Positivismo, outra decorrência do iluminismo na França, que além de ter uma ampla abrangência entre os meios intelectuais e profissionais, apresenta uma ênfase na abordagem da ordenação jurídica em todos os setores da sociedade, inclusive nas urbanísticas.

Acham-se então reunidas as condições para que obras de caráter intervencionista atinjam um âmbito nunca antes ousado: uma visão conjunta e de conjunto do governo e da sociedade urbana, uma efervescência econômica, cultural, intelectual e filosófica, e um governo centralizador e autoritário nacional e no poder atribuído no âmbito local, tanto no desempenho de atividades administrativas quanto técnicas, na elaboração de projetos, na execução de obras e na implementação de um arcabouço normativo e legislativo.

O Brasil, com inspiração nos movimentos revolucionários francês e americano, vinha numa escalada de rupturas com suas estruturas administrativas e produtivas com a abolição da escravatura e a proclamação da república, havendo a necessidade da instauração de uma nova ordem social, política e econômica. Urgia fazer a transição da economia baseada no extrativismo e nas atividades agrícolas para a industrialização, tanto como modernizar a estrutura administrativa e de governo para se adequar ao quadro de uma república federativa. Isso significava criar uma autoridade administrativa estadual que fosse capaz de promover a unificação política entre as várias regiões. Por trás de todas essas mudanças pelas quais passava o país estava uma classe de profissionais formados em escolas positivistas de pensamento e que, mesmo que politicamente não se agrupassem em agremiações, formavam um conjunto de técnicos altamente capacitados e que se professavam ideologicamente com a prática da ciência e a crença na neutralidade dela.

O poder central instalado no país advinha de uma elite militar, estando o poder estadual na mão de oligarcas comprometidos com o projeto republicano, numa composição de forças de categorias que nunca tinham tido voz no período imperial. Entretanto, do mesmo modo que se dava com os militares, estes oligarcas não tinham qualquer compromisso com as massas populares, imbuídos de utopias e *esclarecimento* filosófico próprios.

Os oligarcas mineiros pensavam estar na proeminência dos movimentos, tanto no abolicionista quanto no republicano, que nem sempre apresentavam plataformas comuns. Na campanha abolicionista, muitos municípios em Minas Gerais anteciparam-se à Lei Áurea e liberaram seus escravos, a começar por Itajubá, em 11 de março de 1888 (MINAS GERAIS, 1897a). Na campanha republicana, a Inconfidência Mineira já era referência há cerca de um século. Mesmo assim estes oligarcas foram pegos de surpresa com a proclamação pelos militares, e buscavam reiterar suas disposições para não serem alijados de participação do novo poder que se instalava, afinal de contas o Estado de Minas Gerais era o mais populoso e o que detinha mais atividades produtivas. Não tendo participado do movimento, Minas Gerais tinha a oferecer símbolos a ele.

Antes de 1889, duas personalidades disputavam a condição de símbolo máximo da liberdade, D. Pedro I, *Defensor perpétuo do Brasil*, e Tiradentes, *Protomártir da Liberdade*. Para os defensores da monarquia Tiradentes era um conspirador, para os republicanos D. Pedro I era retrógrado. Assim, os Clubs Republicanos, juntamente com o Apostolado Positivista e o Partido Republicano, passaram a cultuar civicamente a memória de Tiradentes. Tão logo foi proclamada a república, em Ouro Preto, a praça da Independência na qual havia o projeto de instalação de um busto do antigo imperador, teve seu nome mudado para praça Tiradentes e nela se planeja erigir um monumento ao inconfidente, tornado herói nacional. Assim, no ano seguinte, em 21 de abril de 1890, comemora-se o primeiro feriado nacional na data da execução do mártir, tendo se tornado a monarquia um estágio ultrapassado da humanidade segundo o pensamento positivista (SANTOS, 2019) o que foi conveniente para rechaçar a nobre figura do imperador libertador.

O outro grande símbolo estaria realizado na construção de uma nova capital, que não seria apenas a capital do Estado mais portentoso, mas uma capital para a república.

A Planta Geral da Cidade de Minas tinha um aspecto panfletário em vários sentidos. Além de reafirmar o compromisso -dos políticos- do Estado com -o governo- da República, havia espaço para contribuir para fortalecer o novo sistema. A denominação de logradouros com os vários

estados brasileiros indica a intenção de reiterar a unidade nacional, pois desde a Proclamação da República pairava no ar a possibilidade do Brasil, como era conhecido, deixasse de existir, a exemplo do que se deu com as províncias espanholas que se subdividiram em várias nações (FREYRE, 2004). A corporificação da unidade nacional na carta urbana era um documento que, ao ser *gravado na pedra*, servia para a reafirmação do sentido de formação da federação.

Para implantação do projeto republicano reuniram-se estas condições de estrutura governamental apoiada na ação de uma classe de profissionais que, para o caso de Belo Horizonte, se consubstanciou em uma ação intervencionista, não para reforço de uma visão compartilhada, mas para a implantação de uma visão utópica de futuro, com a reorganização da natureza e o estabelecimento de um conceito de vida urbana ainda não existente.

Neste momento estavam emparelhadas algumas condições semelhantes ao ambiente parisiense para a realização de obras intervencionistas para a criação da capital do estado: uma pretensão conjunta do governo e das oligarquias, um desejo de modificação na base econômica e cultural na formação de uma nova sociedade, um conjunto de profissionais capacitados e a par das grandes mudanças tecnológicas que estavam a se dar no mundo e imersos em uma mesma linha de pensamento ideológico que, não só corroborava a criação de uma nova forma de poder nacional, mas tinha concorrido para sua criação, e que se colocava ao lado do poder local para em nome dele desempenhar atividades administrativas, legislativas e técnicas, de modo centralizado, haja vista terem sido atribuídas ao ocupante da presidência da CCNA as competências de prefeito da cidade enquanto o cargo não fosse ocupado, ou seja, enquanto a atuação da Comissão permanecesse em vigor.

Embora cronologicamente os tempos não sejam os mesmos, havendo um deslocamento de quarenta anos, o que não significava uma grande diferença à época dados os meios e as estruturas de difusão e de comunicação existentes, as condições assim assemelhadas se estabelecem em sincronia, propiciando o estabelecimento de um paralelo da experiência não só parisiense, mas europeia e americana, com o processo *minas horizontino*[119].

É importante qualificar a natureza intervencionista a que se referem as duas abordagens. No caso de Paris existia um contexto urbano que foi se consolidando desde a antiguidade celta, apresentando-se congestionada e condições generalizadas de insalubridade devido a migração

[119] Na falta de um gentílico apropriado, faz-se menção à primeira pessoa nascida na Cidade de Minas: a menina *Minas Horizontina* (BARRETO, 1996a).

de camponeses em busca de trabalho nas indústrias. Como já referido, existia uma intenção do poder central em intervir na cidade, com o tratamento das questões sanitárias e de higiene, apoiada no pensamento técnico à época, num momento de evolução da teoria dos miasmas para a microbiana, questões estas que serviam de pano de fundo para promover a remoção de edificações e de população do centro da cidade, abrindo espaço para a instalação de um projeto burguês de cidade, o que reforçou a estrutura administrativa e institucional. Não foi uma intervenção somente em escala, mas conceitual. Embora tenha se apoiado em uma abordagem que implicou na *gentrificação* dos espaços, essa abordagem era compartilhada pelo poder e pela sociedade burguesa e justificada pela prática profissional e científica dos técnicos e administradores. A alteração que se verifica no conceito da cidade se deu com a concatenação de um momento de evolução nos meios administrativos, sociais e técnicos, na continuidade de um processo de evolução da própria cidade. Essa característica se replica na realização de obras e manutenção de processos. Como já se disse o boulevard *haussmanniano* foi uma evolução do *boulevart* medieval. Durante o período das obras foi gestado o sistema de transporte metropolitano, o *Métro*, que só começou a ser implantado em período posterior, e cuja extensão da rede continua a se dar atualmente.

As intervenções no contexto urbano, em Minas Gerais, conceitualmente, foram de maior alcance, embora tenha sido uma questão casual. Na prática eram bem outras as questões a serem tratadas.

A criação de uma nova capital nunca esteve assentada sobre a necessidade de ser uma ação intervencionista num contexto existente. Essa questão talvez advenha do fato que as forças políticas locais sempre se ressentiram de não ter exercido o poder durante a monarquia e entendiam que o momento republicano era o propício para poder demonstrar esta capacidade. Ouro Preto, mesmo que se apresentasse decadente e não sendo muito propícia sua localização e a característica de sua estrutura a ser modificada e adequada ao suprimento de serviços urbanos mediante a instalação de uma infraestrutura moderna, antes de tudo, representava a sede do poder do antigo regime. Pela ação dos vários Clubs Republicanos, as cidades passaram a requerer a mudança da capital para elas, que há muito tinham abraçado a causa republicana. Sempre se tratou de mudança, ou seja, da transferência de um lugar para outro, no caso de uma cidade para outra.

Não aparece explícita a possibilidade da consideração de se implantar uma nova cidade num sítio virgem, um terreno rural, a exemplo dos modelos inglês –como Letchworth Garden City,

Welwyn Garden City e Bournville- e americano -como Reston e Columbia-. É presumível que as tensões políticas se antecederam a qualquer análise, à medida que as postulações a receber a nova capital do estado foram sendo apresentadas por cidades já existentes. O que se configurou foi uma disputa pela primazia da honraria de se tornar capital exigindo-se uma imparcialidade no processo de escolha. Contudo, todas as instruções estabelecidas para se decidir sobre o local se baseavam em critérios de análise dos sítios no que se referia às condições de suporte de uma nova estrutura urbana. Nenhuma menção havia à verificação da estrutura existente, à consideração da população, das atividades, das edificações, como se nenhuma ocupação urbana jamais tivesse se estabelecido nessas localidades. Aparentemente, de antemão, considerando a estrutura da cidade colonial, já se tinha chegado ao veredito que cidade nenhuma existente reuniria as condições para nela se cumprirem os desígnios de expressão dos ideais republicanos e a espetacularização destes ideais.

Muito provavelmente qualquer que fosse o sítio escolhido para a instalação da capital a atitude de se levá-lo à *tábula rasa* seria a mesma, pois o projeto se colocou à frente de qualquer outra condição. Neste ponto, a ideia de intervenção no caso mineiro adquiriu um âmbito bem maior, embora o contexto urbano apresentasse articulações bem mais frágeis.

A partir do arrasamento do sítio, a concepção de cidade que se buscava implicava na criação de uma nova cidade, moderna, racional, que já surgisse *regenerada*, ou seja, sem os vícios que foram observados na cidade só depois de transcorridos muitos anos de um processo de industrialização. Como não existia, ou ao menos como não se considerava a população existente, a cidade a se instalar deveria se apresentar com alta expressão simbólica, espetacular e monumental. Uma cidade salubre, cômoda e bela. Ela iria ensinar aos novos cidadãos o modo de vida republicano a partir da geometria cartesiana das linhas do projeto, da simetria e funcionalidade dos espaços, subjugando o relevo do terreno natural à precisão matemática do desenho.

O processo da instalação de Belo Horizonte representou uma ruptura com o processo urbano colonial e, ele mesmo, sofreu uma ruptura que levou ao fim dos trabalhos da CNCC. Com isso houve a descontinuidade da implantação das soluções que o projeto urbanístico propunha, como a não finalização de obras de infraestrutura no prazo previsto, a alteração do parcelamento das seções suburbanas e ex colônias, a não implantação de espaços públicos e a própria alteração do traçado da avenida de contorno. A própria lógica de implantação que o projeto expressava e considerava não teve continuidade.

Os modelos matemáticos apesar de se basearem na lógica não deixam de apresentar uma forte relação com os arquétipos de interferência e leitura do espaço e a geometria do traçado urbano proposto permite a realização de leituras como estas. Neste traçado é possível se verificar a repetição de modelos de *mandalas*[120] que, segundo o psiquiatra suíço Carl Gustav Jung, são formas arquetípicas que representam a integração da personalidade com a fonte, e se apresentam como auxiliares na conscientização e na unificação com o todo quando há a necessidade de criação de um espaço (DIBO, 2006), no caso, artificial e sagrado – um templo à República. A Planta Geral da Cidade de Minas e sua concretização produzem uma imagem permanente no fruidor do espaço na conjugação de formas geométricas e arquetípicas e na repetição do modelo de modo concêntrico e paginado, vide figuras 222, 223 e 224.

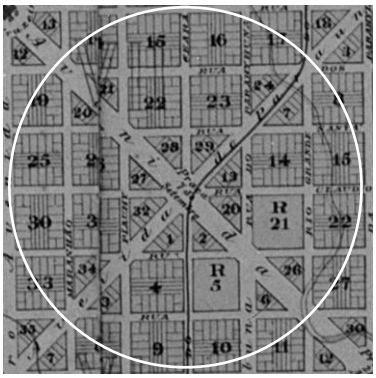


Figura 222 – Porção da Planta Geral da Cidade de Minas, centrada na atual praça Diogo de Vasconcelos, com a demonstração dos eixos de simetria horizontais e diagonais reforçando a concentricidade da disposição de quarteirões e a composição baseada na circunscrição de círculos e quadrados.

Figura 223 – Porção da Planta Geral da Cidade de Minas, centrada na atual praça Raul Soares, com a demonstração dos eixos de simetria horizontais e diagonais reforçando a concentricidade da disposição de quarteirões e a composição baseada na circunscrição de círculos e quadrados, explícita no uso do *Carrefour* no desenho da praça.

Figura 224 – Porção da Planta Geral da Cidade de Minas, centrada na praça da Liberdade, com a demonstração dos eixos de simetria horizontais e diagonais reforçando a concentricidade da disposição de quarteirões nos elementos da praça tendo o prédio do palácio no seu ponto central e a composição baseada na circunscrição de círculos e quadrados.

Fonte – Elaborado pelo autor a partir de fotografia do original da planta existente no Salão Nobre da Prefeitura de Belo Horizonte, 2008.

Estas e outras considerações, nas quais se avança, em resumo e estabelecendo uma relação entre como o processo se deu nas duas abordagens, ora de correspondência, ora de divergência, são apresentadas no quadro 21, a seguir.

[120] *Mandala*, do sânscrito círculo, o que contém a essência, o círculo da essência, figura geométrica, com circunscrições de círculos e quadrados, possuindo subdivisões baseadas em múltiplos de quatro e parecendo irradiada ou movendo-se para o centro (DIBO, 2006).

Categorias	PARIS	BELO HORIZONTE
Contexto histórico	Revolução Francesa (1789-1799).	Abolição da Escravatura (13/5/1888).
	Segunda Revolução Industrial (1850-1939).	Proclamação da República (15/11/1889).
	Exposição Mundial de Paris (1855)	
Contexto econômico	Capitalismo industrial, levando à supremacia da burguesia, surgimento proletariado e aumento da desigualdade social.	Modernização e industrialização do Estado. Colocar o Estado na ordem mundial, alterando o caráter agrícola, mineração em decadência.
Contexto político	Segundo Império (7/11/1852).	País: República Federativa.
		Estado: Centralização da administração estadual, unificação política das regiões.
Contexto filosófico	Positivismo através de pensadores como Conde de Saint-Simon, Émile Maximilien Paul, e Auguste Comte.	Positivismo disseminado na Escola Politécnica do Rio de Janeiro -Ordem e Progresso-.
		Neutralidade da ciência.
Contexto urbanístico	Planos de intervenção que já vinham sendo realizados desde o período Barroco.	Plano l'Enfant de Washington, Estados Unidos.
		Plano Benoit de La Plata, Argentina.
		Movimento City Beautiful, Daniel Burham, Estados Unidos.
		Movimento Cidade Jardim, Ebenezer Howard, Inglaterra.
Concepção urbana	Evolução da conceituação da cidade - continuidade.	Imposição de um conceito de cidade-ruptura.
	Visão de conjunto através de suas partes, legislação urbanística e nível técnico de profissionais envolvidos.	Visão de futuro. Como a cidade deveria ser na sua configuração final.
	Intervenção e Organização centralizada pelo Estado com vistas a criar polarização administrativa, com implementação de instituições.	Intervenção = organização da natureza.
Motivação	Congestionamento e insalubridade de Paris causada pela migração de população do campo para buscar trabalho nas indústrias.	Cidade nova, moderna, racional, regenerada. Controle do espaço pelo projeto e denominação das partes e elementos. Caráter espetacular e simbólico da cidade.
Princípios técnicos	Higienismo e sanitarismo – teoria mesológica x microbiana.	Salubridade, comodidade, embelezamento.
Poder Nacional	Luís Napoleão Bonaparte, dito Napoleão III, imperador da França.	País: Floriano Vieira Peixoto, Presidente do Brasil.
Poder Estadual		Estado: Afonso Augusto Moreira Pena, Presidente de Minas Gerais.
Poder Municipal	Georges-Eugène Haussmann, dito Barão Haussmann, Prefeito do Sena.	Aarão Leal Carvalho Reis, presidente CCNC (1894-1896), prefeito interino.
		Francisco de Paula Bicalho, presidente da CCNC (1896-1898), prefeito interino.
		Francisco Sá, Secretário de Estado dos Negócios da Agricultura, encarregado dos Núcleos Coloniais.
		Secretaria de Agricultura, Comércio e Obras Públicas, assumiu as funções da CNCC (1898-1889).
		Adalberto Dias Ferraz da Luz (29/12/1889), Prefeito de Belo Horizonte (Zona Urbana e Suburbana).

Categorias	PARIS	BELO HORIZONTE
Equipe técnica	Engenheiros civis, engenheiros de pontes, arquitetos.	Comissão Construtora Nova Capital: engenheiros civis e sanitaristas, médicos higienistas, arquitetos/ paisagistas.
	Arquiteto Jean Charles Adolphe Alphand.	Arquiteto Paul Villon, discípulo de Alphand.
Realização	Grand travaux (grandes obras)	Planta Geral da Cidade de Minas.
Prazo	1853-1870	Projeto:1894-1895, 15 meses.
		Execução: 1894 – 1900, 5 anos.
Valor obras	2,5 bilhões de francos[121]	31.803:572$978 rs (trinta e um mil, oitocentos e três contos de réis)[122].
	R$ 62.329.000.000,00[123]	R$ 3.911.893.356,00[124]
Execução	Criação de instância financiadora, Crédit Meubilier.	Contratação de empresas construtoras.
	Com base na demanda e crescimento do mercado financeiro, expansão setores econômicos, comercial e industrial – pequena e grande burguesia, uma transformação burguesa.	Ordem inicial sufocada por crescimento desmesurado, justaposição sem escala entre urbanismo e arquitetura.
População	População à época: 1.800.000 hab.	População inicial: 30.000 hab.
		População final: 200.000 hab.
Extensão	Extensão inicial: 3.300 ha (12 arrondissements).	Extensão desapropriada: 4.822 ha.
	Extensão final: 7.100 ha (20 arrondissements).	14 Seções urbanas, 8 suburbanas, 4 núcleos coloniais.
Característica projeto	Homogeneidade do tecido urbano.	Geometria do projeto, linearidade, ortogonalidade, diagonalidade, angulação precisa entre logradouros, simetria de quarteirões, funcionalidade dos espaços. Preceitos matemáticos e cartesianos. Projeto prepondera sobre topografia terreno natural.

[121] IVAIN, Jeannette. Baron Haussmann (1809-1891). Joconde, documentation numérique, set. 2009. Disponível em: http://www.culture.gouv.fr/documentation/joconde/fr/decouvrir/zoom/zoom-haussmann.htm. Acesso em 13 maio 2020.

[122] Conforme BARRETO, 1996. p. 717.

[123] Considerando 1 Franco antigo = 2,32 Francos, e 1 Franco, em 1960 = 3,83 Euros, segundo sítio internet Covertisseur franc-euro. Disponível em: https://www.insee.fr/fr/information/2417794. Acesso em: 14 maio 2020. E ainda 1 Euro = 5,28 Reais. Aplicativo Elk.Acesso em: 15 maio 2020.

[124] Grosso modo, em valores atualizados sem correções inflacionárias, algo como: R$ 4.059.000.000,00 (quatro trilhões e cinquenta e nove bilhões de Reais), considerando 1:000$000 = R$ 123.000,00, segundo Gomes (2014).

Categorias	PARIS	BELO HORIZONTE
Vias e espaços públicos	Vias e espaços públicos para as pessoas usufruírem, verem e serem vistas, evitando aglomerações e interposição de barricadas.	As vias como elemento de circulação e de isolante de espaços e classes, permitindo a todos *serem vistos*.
	Mobilidade e infraestrutura, necessidade real.	Sem lógica de comunicações, sem sentido se falar em organização da mobilidade – necessidade virtual.
	Boulevard – largura de 25 ou mais Ruas – largura 12 a 25m	Grand boulevard – largura de 50m Avenidas -35m Ruas – 20m
	Boulevard Promenade.	Avenida Afonso Pena.
	Boulevard Periphérique.	Avenida de contorno.
	Parques urbanos – Monceau, Montsouris e Buttes Chaumont-	Parque municipal, parcialmente implantado e sem equipamentos que haviam sido projetados.
	Bosques -Boulogne e Vincennes- nos arredores da cidade.	
	Ênfase no embelezamento estratégico do espaço público – boulevards, praças, squares, e na arborização.	Sem grande sistematização de provisão de espaços públicos com função de composição.
	Espaços públicos e edifícios emblemáticos compondo um todo organizado, um cenário não fortuito, com um embasamento em redes de infraestrutura de um programa coletivo de salubridade e urbanidade. Uniformidade.	Não há integração entre espaços e mobiliário urbano, tendo sido a infraestrutura realizada parcial e descontinuamente, privilegiando a área central. Descontinuidade.
	Hábito das pessoas frequentar espaços públicos devido à alta densidade construtiva e pouca área interna nas unidades, adquiridas de grandes empreendedores, sem relações com outros adquirentes.	Indiferença da população para com o espaço público: Edificações unifamiliares ou multifamiliares de pequeno porte com a construção com base familiar ou de afinidade ou aquisição em grupos nestas bases com área livre nelas.
	Reintrodução da vegetação no ambiente urbano – criação conceito arborização urbana.	Introdução do conceito de arborização urbana no Brasil.
	Arborização urbana com função de prover salubridade ao ambiente urbano e reforço da uniformidade da paisagem urbana.	Arborização urbana com função de prover salubridade ao ambiente urbano e para contribuir para a monumentalidade dos espaços e das edificações.
	Arborização sublinhando perspectivas.	Arborização expressando modernidade.

Categorias	PARIS	BELO HORIZONTE
Ordenação urbana	Legislação rígida com imposição de padrão construtivo para manutenção da uniformidade da paisagem urbana.	Zoneamento como controle da ocupação do espaço.
	Monumentalidade conseguida através de construção massiva de imóveis, alinhados, seguindo gabaritos e uniformizados, segundo uma tradição – tipologia sobre individualização. Edificação como uma continuidade no espaço sistematizados dos elementos que compõem o tecido urbano.	Monumentalidade de objetos singulares com importância locacional simbólica, com base na decoração individualizada. Edificação como objeto.
		Zona urbana: 14 seções inspiradas nos *arrondissements* e nos *boulevards*, dotados de infraestrutura e equipamentos.
		Zona suburbana: 8 seções, mais ao sabor do subúrbio do movimento Cidade Jardim inglês, sem necessidade de arborização nas vias (no início) Lotes = 2.000 a 6.000 m². Ocupada em primeiro lugar e subdividida.
		Núcleos coloniais, depois 5 ex colônias subdivididas e com criação de sistema viário sem obedecer a padrões.
		Alteração parcelamento original-partes de lotes, comprometendo a manutenção de quintais arborizados.
	Estabelecimento de gabarito volumétrico nas edificações com 12 a 20 m de altura e até 6 pavimentos e acesso direto ao rés do chão.	Obrigatoriedade de manutenção de jardim frontal.
		A cidade artificial inicial é substituída pela cidade real, em nome do liberalismo selvagem que preside as formas de ocupação do território.
Estilo arquitetônico	Criação do estilo Napoleão III.	Estilo republicano na ornamentação de edificações.
Habitação social	População mais pobre, parte mantida em áreas originais e novo contingente deslocado para as periferias.	População mais pobre ocupa áreas seções suburbanas -cafuas e barracos- e origem das primeiras favelas.
Oportunidade emprego	Um em cada cinco parisienses empregados na construção civil. 300.000 empregados em turnos de 24h por dia.	Trabalhadores da construção civil constituídos por migrantes e imigrantes.
Política expropriatória	Desapropriação de imóveis e terrenos para remodelação de parte da cidade, reforço de uma imagem, correspondendo ao exato momento da evolução de seu desenvolvimento.	Desapropriação de terreno para por à *tabula rasa* o sítio no qual havia um arraial, para imposição de uma nova cidade sobre uma estrutura colonial com desaparecimento decretado.
Política fundiária	Desapropriação de edifícios com compensação pelo governo através de empréstimos bancários, venda espaço construtivo a empreendedores privados que construíam segundo padrões estabelecidos e vendiam unidades no mercado imobiliário. As obras públicas em terrenos do estado eram pagas a empreendedores privados, que podiam apresentar propostas de empreendimentos e vender as unidades resultantes deles.	Terrenos de propriedade do Estado, alienados por ele aos pretendentes à ocupação dos lotes, tendo a CCNC funcionado como imobiliária para venda e locação de imóveis, cartório, demarcadora de lotes e coletoria de impostos e taxas.

Categorias	PARIS	BELO HORIZONTE
Política alienação imóveis	Aquisição de empreiteiros particulares.	CCNC com atribuições de imobiliária.
		Aluguel de residências a funcionários vindos de Ouro Preto.
		Permuta de imóveis com funcionários que viessem de Ouro Preto e lá tivessem adquirido algum.
		Cessão gratuita de lotes a funcionários que fossem obrigados a se mudar de Ouro Preto.
		Cessão gratuita de lotes a população que se dispusesse a se mudar de Ouro Preto e que fizessem parte do perímetro tributado da antiga capital.
		Lotes colocados à venda – Zona Urbana- (50%).
Epíteto	Cidade Luz – herdado do iluminismo (séc. XVIII) pelo papel da cidade de atrair pensadores e cientistas. Influenciados do positivismo.	Cidade Jardim, Cidade Vergel etc.

Quadro 21 – Contraposição de situações correspondentes observadas na realização das *Grands Oeuvres* em Paris e na elaboração e implantação da Planta Geral da Cidade de Minas.
Fonte – Elaborado pelo autor.

Embora as obras em ambos os casos tenham estado à cargo de um personagem que amalgamava as funções técnicas e administrativas de um modo centralizado, de um lado Haussmann como Prefeito do Sena, e de outro Reis como Presidente da CNCC e, por conseguinte, prefeito da Cidade de Minas, o poder em Minas Gerais nunca foi tão centralizado assim. Aarão Reis se submetia não diretamente ao Presidente do Estado, mas ao Secretário de Estado dos Negócios da Agricultura, sendo ainda que a administração dos Núcleos Coloniais estava sob a direção da Secretaria. Durante a maior parte do tempo de atuação da CNCC, ela esteve encarregada das Zonas Urbana e Suburbana mesmo tendo sido o projeto inicial dos Núcleos Coloniais atribuição dela.

Durante o tempo em que os Núcleos estiveram sob a administração da Secretaria, provendo os ocupantes dos lotes coloniais com subsídios, foi concretizada a intenção de se ter a capital servida de produtos hortigranjeiros, porém com a abolição da política de criação e manutenção desses núcleos no âmbito estadual, houve a descaracterização e incorporação à área sob a administração da CCNC que ainda estava tratando da provisão de infraestrutura da zona urbana. As ex colônias deram continuidade à extensão das zonas suburbanas, tanto física quanto na lógica de ocupação, com a subdivisão de grandes lotes em quarteirões e vias.

Haussmann e Reis organizaram e lideraram equipes de profissionais de várias áreas de conhecimento de modo interdisciplinar, ao modo positivista, sendo que a equipe de Reis foi

composta por discípulos dos membros da equipe parisiense, reforçando a paridade do conhecimento e da prática técnica nos dois ambientes. As obras não compreendiam trabalhos urbanísticos tão somente, mas a produção arquitetônica e paisagística dos espaços.

Em Paris, grandes equipamentos como o Palácio da Ópera Garnier, o Palácio de Justiça, a Chefatura de Polícia, as estações de trem Gare du Nord e Gare de l'Est, inauguraram o estilo Napoleão III, e na arquitetura civil foi caracterizado o imóvel haussmanniano. A provisão de equipamentos além de atender a demanda da classe burguesa acompanhando suas transformações, se ajustavam ao crescimento dos setores econômicos e se incluíam na lógica da expansão do mercado financeiro. Nesta mesma lógica foram criados instrumentos de financiamento e de participação dos empreiteiros particulares que dela se beneficiavam, inclusive na produção de espaços de habitação para a classe produtiva. Parte do valor utilizado para desapropriações efetuadas pelo Estado retornava ao cofres públicos uma vez que os terrenos resultantes e que seriam destinados ao uso residencial eram adquiridos pelas empresas construtoras, com a valorização do fornecimento da infraestrutura e da localização privilegiada, o que consequentemente incidia na coleta de tributos aos cofres públicos, com os imóveis construídos e edificados, diga-se de passagem, em obediência a um padrão que maximizava lucros aos empreendedores. Mesmo após a finalização do período foi criado um processo que permitiu a finalização das obras em andamento, e a continuidade do próprio processo, assimilado pelo mercado. Todo o processo, assim realizado, considerando as obras públicas e particulares, contribuiu para se dotar o conjunto construtivo e urbano com homogeneidade.

No âmbito dos trabalhos da CCNC houve uma grande produção de projetos de edifícios e áreas públicas que não chegaram a ser executados, tendo a arquitetura civil expresso a república sobretudo na ornamentação, mais uma intenção de embelezamento do objeto, o que ficou a cargo de empresas construtoras. As obras de infraestrutura e edificações públicas eram contratadas e custeadas pelo Estado de Minas Gerais, sendo que as ordens de serviço de realização de trabalhos de infraestrutura logo foram sufocadas pela justaposição dos serviços de edificação, que atingiram valores desmesurados em relação aos demais. Com o final do período de atuação da CNCC, grande parte dos serviços de infraestrutura não estavam executados e as obras de equipamentos planejados não seguiram adiante. Ao contrário do que se esperaria, alguns espaços projetados ou implementados e obras já concluídas foram descaracterizados para provisão de lotes particulares visando o atendimento de elites de funcionários públicos e dos setores de comércio e serviço complementares.

O espaço de Belo Horizonte veio a ser formalizado como o espaço do poder político, de um poder que se confundia com a própria burguesia que foi aos poucos se instalando a partir da vinda para a capital de políticos. Diferentemente da situação em Paris da qual a burguesia produtiva participava da criação e do desenvolvimento do espaço urbano, criando a mais valia em atividades imobiliárias. A burguesia que se formou em Belo Horizonte tinha uma abordagem especulativa acerca deste espaço, tendo adquirido imóveis com benefícios do governo e mantendo-os desocupados até que a infraestrutura provida pelo poder público -e estrategicamente mantida como atividade privativa deste poder por tanto tempo- chegasse até eles, valorizando-os. Esta agregação de valores foi ainda maior a partir do momento que as regulações urbanas permitiram o adensamento vertical, cujos efeitos são sentidos até o dia de hoje e cuja prevalência no pensamento no mercado imobiliário local, por tanto tempo, impediu a discussão de conceitos como o de *solo criado* e adoção de políticas visando a maior equidade na distribuição de ônus e benefícios oriundos da ocupação do espaço, com a limitação do exercício pleno direito sobre a propriedade privada e a incidência de ônus pelo benefício da existência de infraestrutura e a valorização já propiciada ao imóvel por esta circunstância (BITENCOURT, 2005).

Há que se ter em mente que a CCNC conjugava, ainda, a função de imobiliária para a alienação de lotes e que pouco mais de metade dos lotes é que foi repassada a proprietários particulares mediante pagamento, constituindo outra despesa a ser acrescida ao erário a grande quantidade de imóveis cedidos a fundo perdido. No que se refere à arrecadação de tributos, eram grandes as isenções dadas na tentativa de atrair população e servidores para a nova cidade.

Grosso modo, sem considerar adequações inflacionárias, correções precisas e nem valorizações histórias entre moedas nacionais, pelos valores dados a saber em documentos o total dispendido em Paris somente para a desapropriação de imóveis e para a execução de obras de infraestrutura e alguns equipamentos que, inclusive, tinham o financiamento e a participação de empreendedores particulares, equivaleu a mais de quinze vezes o valor dispendido em todas aquisições, serviços e obras executados em Belo Horizonte considerando-se um período de cerca de cinco anos em cada situação. Todos os terrenos e imóveis adquiridos pela desapropriação de imóveis dos moradores originais tornaram-se propriedade do Estado, para que se pudesse proceder à cessão de imóveis aos servidores e moradores de Ouro Preto que se transferiram para a nova capital.

Na virada para o séc. XX Paris contava com uma população de 1.800.000 (um milhão e oitocentos mil habitantes, sendo que um quinto desta população estava envolvida nas obras que estavam sendo realizadas. Uma parte desta população continuou a habitar as edificações existentes nas áreas centrais que não foram afetadas e a população campesina que chegou à cidade permaneceu nas franjas, na área que foi incorporada e que mais que dobrou a extensão da cidade.

Belo Horizonte, projetada a receber ao final com sua capacidade máxima, 200.000 (duzentos mil habitantes), estava sendo ocupada por apenas 13.000 (treze mil) pessoas, não tendo atingido metade do que se estimou incialmente na finalização dos serviços da CCNC, que era uma população de 30.000 (trinta mil) habitantes, mesmo porque não havia estrutura pronta a receber esse contingente populacional, estando, inclusive, parte deste contingente ocupando a zona suburbana e as ex colônias sem a adequada provisão de serviços. Os trabalhadores da construção civil eram considerados uma população flutuante e ocupavam cafuas e casebres que restaram do antigo arraial nas áreas que não tinham sido atingidas pelas obras e se agruparam em ocupações que vieram a formar as primeiras favelas na cidade, fato que veio a ser agravado com a interrupção e descontinuidade dos trabalhos.

O espaço público e com paisagismo qualificado, que era privilégio de nobres e imperadores franceses, é colocado para o usufruto da população parisiense, compondo um cenário uniforme, integral e organizado, com base nos costumes urbanos. O lugar amplo, salutar e confortável para se praticar o hábito de *flanar* para ver e ser visto. Os *salões verdes* que reuniam a população nos quais se realizava o convívio social -uma possibilidade de extensão do espaço social que não precisava se restringir ao espaço construído-, já que as edificações apresentavam espaços restritos às famílias e seus convivas mais próximos, com áreas livres para uns poucos[125]. A edificação abrigava proprietários sem relação de afinidade, parentesco e diferentes níveis sociais. Os espaços públicos ofereciam a chance do convívio não forçado.

Para o Estado Francês, o novo espaço amplo, arejado e desobstruído servia para a fácil dispersão de aglomerações, não dando margem à formação de barricadas e ao empachamento da circulação das vias, o que era uma estratégia muito utilizada por movimentos revolucionários, tática bem conhecida pela burguesia. A mobilidade, tanto para os industriários quanto para os

[125] Os primeiros andares acima do rés do chão eram reservados às residências mais nobres e a grande parte delas é que tinham páteos internos.

pequenos burgueses e a população, era uma necessidade numa cidade em que o transporte coletivo já era utilizado em grande escala[126].

Paris foi expandida e separada das demais comunas por um grande boulevard em sua periferia, e entremeada de muitos outros grandes boulevares que conjugavam a função utilitária da locomoção com a deambulação, com a finalidade de oferecer perspectivas que marcassem a memória mesmo do operário mais apressado, e uma sequência de ritmos, com a interposição estratégica de praças e *squares* nos encaminhamentos mais utilizados. Ao redor de Paris foi criada uma zona de amortecimento com os Bosques de Boulogne e Vincennes, nos quais a população podia ter um contato com a natureza nos fins de semana e feriados. Para o cotidiano, os parques Monceau, Montsouris e Buttes Chaumont ofereciam uma experiência de contemplação, lazer, desporto e de espetáculos artísticos. E a vegetação é introduzida de um modo diferente, num processo sistematizado e contínuo, criando-se o conceito da arborização urbana provendo salubridade, reforçando a uniformidade e sublinhando perspectivas.

Existia a efervescência cultural do *fin de siècle*, com uma horda de artistas atraídos à Paris pela existência de uma sociedade ávida de consumo e patrocínio da produção artística, fazendo da própria cidade uma grande fonte de inspiração, tornando-se tema e fazendo do modo de vida burguês arte em si, como se vê na figura 225, a seguir.

[126] Os primeiros planos para servir a cidade com trens metropolitanos são datados de 1845, inclusive. A primeira linha do *Métro* foi inaugurada em 1900 (BOBRICK, 1981).

Figura 225 – O impressionista Claude Monet tem como tema o boulevard e as edificações haussmannianos e os costume de flanar das pessoas pelos novos espaços urbanos, higiênicos e confortáveis, graças à arborização, que, também, é um elemento da composição artística, como ressaltado no caso o *Boulevard des Capucines*, em obra de 1873.
Fonte – Acervo Museu Pushkin, Moscou. Disponível em: http://aartemodernaeantesedepois.blogspot.com/2006/02/o-impressionismo-ponto-de-chegada.html. Acesso em 22 maio 2020.

A população que se instalou em Belo Horizonte forçada a se transferir para a cidade, agarrando-se a costumes trazidos das cidades coloniais como o uso de quintais, e se assentando no território conforme grupos de afinidade e vínculos familiares, demorou a criar hábitos citadinos de frequentar espaços públicos, mesmo porque estes e suas estruturas foram implantados vagarosamente, sem continuidade e sem mobiliário urbano adequado. Instalou-se uma sensação de anomia em relação ao espaço público, que era, em síntese, o lugar para ser visto, para ser preenchido com o novo cidadão.

A arborização urbana, introduzida sob os princípios de salubridade e para reforço da monumentalidade de conjuntos urbanos e edificações oficiais, juntamente com a largura das vias, parecia desmesuradamente desproporcional à escala da construção civil. Embora tivesse sido introduzida para expressar a modernidade e a nova urbanidade, para o cidadão egresso de um passado colonial, sem ter passado pela situação de congestionamento de uma cidade industrial, deveria parecer estranho chegar no que deveria ser uma um ambiente tipicamente urbano para se deparar com... árvores! Já que eram elas que preponderavam na paisagem. Na figura 226, apresenta-se uma amostra do ambiente urbano, até então, produzido.

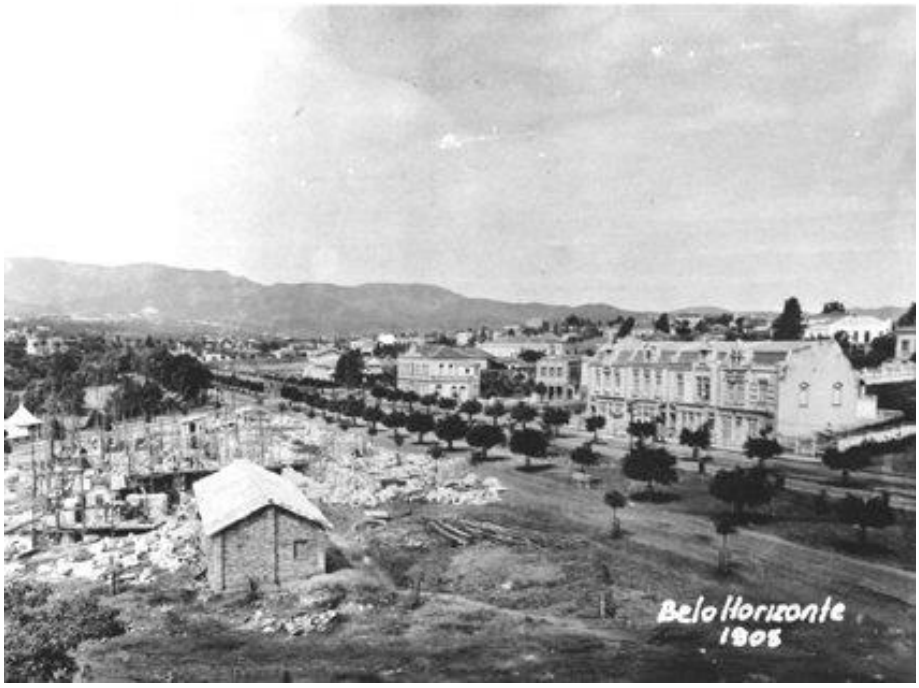


Figura 226 – Trecho da avenida Afonso Pena na confluência com a rua dos Tamoios, tendo-se em primeiro plano as obras do prédio dos Correios, atual conjunto Sulacap, na qual se verifica, em 2005, a inexistência de continuidade na pavimentação da via, na arborização e no ambiente construído com vários lotes vagos, não criando percursos e nem ambientação para um o desenvolvimento de percursos ininterruptos.
Fonte – Acervo Joel Góes, 1905.

Não se tinha a correta noção da ressignificação que se imprimia ao recurso natural, estando se valendo das árvores no ambiente urbano de um modo como não se fizera ainda, mesmo que consideradas como elementos portentosos de composição da cena urbana, submissas, porém, ao espaço e ao projeto das edificações. Não só o modelo urbanístico era exótico. As próprias espécies inicialmente consideradas também assim foram, a realçar a universalidade do modelo –um pacote pronto a ser implementado em qualquer lugar-. Foi necessário, inclusive, algum tempo para se entender as vantagens e se valorizar as feições estéticas da arborização nativa para se poder incorporá-la.

A monumentalidade parisiense, de outro modo, se expressava pela disseminação no tecido urbano de um tipo de imóvel com fachadas com cerca de 20 m (vinte metros) de altura, obedecendo uma tipologia que prevalecia sobre a expressão individual, de tão rigidamente determinada em instrumentos normativos, formando um conjunto único com sucessão de planos infinitos. O modelo de financiamento de edificações estava atrelado à normativa urbanística e correspondia às expectativas de lucros dos empresários. Nos edifícios públicos e equipamentos a monumentalidade de manifesta na escala, na técnica e no refinamento do uso de materiais, a grandeza do país e do soberano, que se confunde com o estilo da época.

O padrão do boulevard, considerando vias de largura de 25 m (vinte e cinco metros) e edificações lindeiras com fachadas de cerca de 20 m (vinte metros) estabeleceu uma relação direta de dimensão entre a via e as edificações, como se verifica na figura 30, gerando uma seção de calha contínua de proporções de relação direta, já tendo grosso modo parametrizado um gabarito de preservação da insolação e da ventilação para as edificações.

À Paris dos pensadores que lançavam as luzes à humanidade sucedeu a Paris feérica das manifestações artísticas e tecnológicas, que lhe adicionou maior fulgor, consolidando o título de cidade luz.

Embora formalmente o desenho urbano das seções urbanas em Belo Horizonte tenha seguido uma lógica com base no modelo *haussmanniano*, a edificação civil foi deixada a cargo de particulares e empresas, instaurando-se uma tipologia de unidades unifamiliares de no máximo dois pavimentos, prevalecendo o emprego da ornamentação individualizada focada na expressão da monumentalidade, pelo uso de objetos singulares representativos da simbologia republicana colocados em posição de destaque. A visibilidade dos elementos de composição de fachada era garantida com as normativas urbanísticas de manutenção do jardim frontal das edificações, que assumiam a dupla função de resguardar visadas e prover espaços para a composição paisagística no âmbito dos lotes particulares, criando um ambiente intermediário entre o espaço público e o particular – um *salon de verdure* na microescala-.

Como se verificou, a *ventura construtiva haussmanniana* só veio a se cumprir quando estas primeiras edificações foram substituídas por edificações comerciais e mistas com ocupação vertical, quando houve uma grande alteração na legislação urbanística original, com a eliminação do jardim frontal e a liberação da ocupação do espaço vertical, entre outras determinações a beneficiar a ação do capital imobiliário.

Num primeiro momento, conforme se verifica na figura 85, as edificações, com seus afastamentos e alçados, se dispunham esparsamente no território, e só com o tempo foram sendo caracterizados os corredores, à medida que as edificações unifamiliares foram sendo substituídas por edificações multifamiliares verticalizadas, estimuladas pela difusão de equipamentos como elevadores, que permitiram romper com as restrições dos gabaritos da era hassmanniana, com o soerguimento de fachadas no alinhamento dos lotes com altura entre 30 (trinta) e 40 m (quarenta metros), propiciando a geração de um perfil de calha nos logradouros retangular, na qual a altura se constituiu o dobro da largura, conforme figura 115. A política

promovida pelas montadoras de veículos, Motordom, assimilada pelo poder público no estabelecimento de padrões com foco nos veículos, propiciou a utilização do capeamento asfáltico e a impermeabilização das vias. A iluminação artificial e ventilação mecânica passaram a ser consideradas no Código de Obras. Estas atitudes não só influenciaram a questões insolação e ventilação nas edificações, mas na formação dos *cânions urbanos* ao longo de logradouros públicos, com a conformação um contexto de baixa rugosidade, que por um lado, canaliza, concentra e direciona as correntes de ar, e por outro, permite múltiplas reflexões e absorções dos raios solares pelas superfícies, passando-se a perceber um fenômeno típico do meio urbano ao qual se deu o nome de *ilha de calor*.

A realidade se impôs sobre a cidade artificial via capitalismo selvagem que grassou e passa a presidir as formas de ocupação do território. Os instrumentos legislativos foram levados de roldão e assistiram a ação especulativa, até que os poderes estadual e municipal passassem a entender o âmbito do fenômeno do crescimento urbano.

Na zona urbana e núcleos coloniais, os princípios de higienismo e sanitarismo foram originalmente expressos no descongestionamento, ou seja, no estabelecimento de grandes lotes para o estabelecimento de residências unifamiliares e granjas, com a manutenção da arborização de quintais e pomares. Isto tudo veio a ser comprometido com a pressão pela ocupação e subdivisão sofrida por estas áreas, por estarem localizadas em terrenos de valor mais acessível por não apresentarem o mesmo nível de provisão de infraestrutura que a zona urbana. A ocupação destas áreas, com o tempo impôs mais pressão à provisão de serviços pelo poder público e pela regularização do parcelamento, o que, paulatinamente passa a incorporar a arborização de logradouros públicos entre os elementos de estruturação urbana.

No percurso de sua história, Belo Horizonte recebeu vários epítetos, mas a grande maioria deles constitui uma variação do que o próprio nome representa, nome este que não teve uma consolidação pacífica e cuja alteração na acepção bem representa o processo da consolidação da capital.

As mudanças pelas quais denominação da cidade passou bem representa o processo de sua consolidação a partir de uma cidade utópica, simbólica, um artefato em nome da produção de um poder político, um projeto voltado para si mesmo, para uma cidade real, complexa e desigual, um contexto em evolução.

Retomando a linha de pensamento destas mudanças deve-se ter em mente a bem sucedida campanha para desvincular o arraial do Curral d'El Rey de referências ao período colonial, com a instauração do nome Belo Horizonte, que se referia ao lugar no horizonte no qual estariam entronizados os ideais republicanos, cujo desfecho não foi outro que a decretação da mudança da capital para o sítio do arraial. Porém, este foi considerado apenas um momento no processo da implantação da capital, uma vez que o objetivo sempre foi o novo, o projeto em si, o que implicava em fazer desaparecer da face do território qualquer referência física e histórica. Dissolvidas estariam todas as relações da sociedade com o local e todas as relações sociais, elas mesmas.

Assim, pela segunda vez, foi suprimida a identidade do sítio. *Belo Horizonte*, *o breve*, dá lugar ao asséptico e profilático, pois cientificamente apenas pelo projeto racional e cartesiano, com foco na higiene e na salubridade, surgiria o belo. Emblemático e profético.

Com o intuito, então, de se atribuir uma denominação que fosse racional e imparcial, um topônimo com o qual todos pudessem de imediato criar um vínculo de identidade, assimilando a imagem da capital enquanto a cidade de todos os mineiros, sobrepondo-se a qualquer distensão entre as populações das regiões, foi lapidado num primeiro momento o *sobrenome* Minas, a ser apresentado na sua última versão com o *prenome,* Cidade de Minas. Essa abordagem não era inédita e seguia o exemplo de tantas nações que têm o nome da capital referenciado ao nome do país, de modo a reforçar as ligações sócio-políticas entre território e capital, como no caso da Cidade do México, Cidade do Panamá etc.

No entanto, do mesmo modo que o espaço não inspirou a criação de laços com os seus ocupantes que os consideravam sem caráter, do modo como era a cultura dos lugares até então, através do nome não foram estabelecidas identidades. Sempre houve a utilização indiscriminada e contemporânea dos verbetes Minas e Cidade de Minas em documentos oficiais, e, na prática, era corriqueira a utilização concomitante da expressão Belo Horizonte.

Para se espancar qualquer dúvida, em 1º de julho de 1901 –tendo decorridos pouco mais de dois anos desde a implantação do nome oficialmente- foi restituída a denominação de *Belo Horizonte*.

Fechou-se um ciclo: o nome *Belo Horizonte* pretendeu associar o sítio ao projeto republicano da *Cidade de Minas*, cujos ideais foram traduzidos em conceitos de embelezamento, racionalidade, condições higiênicas, espetacularização do espaço etc.

Entre os recursos para tanto, empregou-se cientificamente a arborização urbana como uma atividade sistematizada na estruturação e na composição do ambiente urbano. O que constituiu uma inovação permaneceu como uma atividade que veio a caracterizar e dar identidade ao tecido urbano. Devido ao fato que grande parte das edificações, que foram concebidas para expressar a grandiosidade do sonho republicano, não terem realizadas e de muitos dos espaços públicos não terem sido implantados, ou passaram a constituir lotes particulares, muitas visadas e perspectivas cênicas teriam sido perdidas não fosse pela arborização. A arborização e o próprio traçado da cidade que enfatizava, permaneceram como as grandes intervenções no contexto.

Todos os esforços dispendidos no projeto e na execução até o ponto que ela se deu naquele momento, culminaram na criação de um imaginário que mais enfatizava o antigo nome *Belo Horizonte,* e não o nome Cidade de Minas.

Em momento algum os instrumentos legais fazem menção da estar se retomando uma denominação anterior, pois isto faria aflorar os ideais republicanos que ocasionaram a o surgimento do nome para adequação àqueles ideais. Utilizava-se o nome que mais estava adequado à permanência de uma imagem, que consubstanciou o arquétipo de uma paisagem idealizada, e que preponderou sobre a imagem do ideal político. Houve a ressignificação da expressão que deixou de expressar um objeto político e se fixou na contemplação do que se desnudava até o horizonte, a visão do amanhecer sobre a cidade, sua vegetação e a serra, impressos no brasão e na memória de seus cidadãos.

Os elementos naturais e as árvores, além de terem estado presentes na formação da identidade de Belo Horizonte, influenciaram na afirmação da denominação da cidade, não a princípio, mas de forma tão marcante, a ponto de alterar o significado original da denominação. As árvores de um modo ou de outro acabam por adquirir um valor cultural, na condição de elementos de memória da cidade, estruturando muitos espaços para o estabelecimento de relações humanas, na satisfação de necessidades de contato com a natureza (THEÓPHILO, 1991).

Exemplo disso é que o nome *Belo Horizonte* se mostrava reforçado por tantas imagens evocadas pelos vários títulos e epígrafes que a cidade recebeu. Uma notoriedade atribuída pelos visitantes, normalmente chamando a atenção para feições naturais e o modo como a cidade as valorizava, como *cidade vergel*, por Coelho Neto; *cidade cogumelo*, por Pimentel Gomes; *miradouro do céu*, por João do Rio; *acrópole das rosas*, por Carlos Fernandes Dias; e, *cidade*

do amor, por Maria Tereza Senise (GRAVATÁ, 1982). Como se não bastasse, foi decantada em verso e prosa por autores como Mário de Andrade e Pedro Nava e, *criticada* por outros como Carlos Drumond de Andrade (1987) –"É verde demais, é azul demais"-. E, assim, à denominação *Cidade de Minas* coube o ostracismo. A exceção ficou a cargo de Breno Toledo, que, reconhecendo a qualidade na abordagem de se ter um padrão de cidade que se queria implantar, chamou Belo Horizonte de *cidade modelo* (GRAVATÁ, 1982).

Cabe aqui uma reflexão: o batismo de um espaço não se faz apenas para auxiliar no referenciamento e identificação dele, "trata-se, fundamentalmente, de uma tomada de posse simbólica ou real do espaço" (SEEMAN, 2005. p.209). Antes de tudo, a consciência toponímica implica no reconhecimento de identidades, sendo os topônimos "índices capazes de sugerir narrativas, já que o ato de nomear um espaço transforma-o simbolicamente em um lugar e, por sua vez, em um espaço com história" (SEEMAN, 2005. p.209). Isto significa que dar nome a um lugar é criar uma "história social do espaço" (DUARTE, 2017. p.6), pela qual uma cultura irá expressar sua presença.

A Cidade de Minas foi um exemplo da atitude dos governos de projetar utopias inviáveis, sem espaço de participação para a sociedade civil, estando os engenheiros de então muito à frente dos políticos nessas abordagens (SALGUEIRO, 1995). O repositório ideológico adveio da prática técnica que, ironicamente, se achava neutra.

E o caso da Cidade de Minas corrobora uma outra percepção sobre as utopias urbanísticas: uma das características delas é estarem permeadas da concepção de serem, elas mesmas, o modelo da felicidade e não a proposição de um instrumento que permite, incita e facilita a busca dela, como citou Montgomery (2013). Deste modo, surge a justificativa da imposição e da prevalência delas sobre o meio físico, social, cultural etc.

Cidade de Minas representava um projeto centrado no seu próprio modelo. O nome fora tecnicamente atribuído pelo Estado ao espaço para dele se apropriar, também, simbolicamente.

Belo Horizonte se mostrara mais adequado à busca da melhoria da qualidade de vida da população que veio nela se instalar e que buscava uma identidade. O antigo nome, ressignificado, mais expressava a relação dela com o ambiente urbano, cujas feições naturais ainda eram consideradas relevantes, mesmo que artificialmente criadas ou idealizadas, ainda mais ao conjurar uma imagem idealizada.

Nada melhor que o devir da cidade ou o confronto dos diferentes ritmos de crescimento para mostrar os limites da comparação e comprovar o caráter conjuntural e efêmero da apropriação. Estes limites se resumem, finalmente na complexa articulação entre o espaço e o tempo das formas urbanas. Neste raciocínio a universalidade do modelo da *hassmannização* é, de fato, um equívoco, pois o modelo de Paris, fora de Paris, não resiste (SALGUEIRO, 1996. p. 204). O que poderia ser uma conclusão da análise dos dois processos, na verdade já se tinha como ponto de partida, como colocado. A questão não se particulariza na adoção do modelo parisiense, sendo pertinente a qualquer modelo.

Modelos ideais tendem a requerer condições ideais para sua realização, dependendo da existência de condições devidamente calculadas e projetadas para favorecer a realização do que se projetara com sucesso (PINHEIRO; LUZ, 2007). Cidades não são experimentos que podem ser reproduzidos e aferidos, mantidas algumas variáveis e condições.

Entende-se o modelo proposto para a implantação da Cidade de Minas como a condição técnica mais avançada para o projeto e implantação de uma cidade na época, que tentava inclusive antever alguns problemas experimentados por cidades que estavam em outras fases de desenvolvimento econômico e social. Não importa se os trabalhos da CCNC fossem, via de fato completados, *uma* cidade em algum momento se imporia sobre o modelo a oferecer sua própria leitura e sua própria contribuição. A realidade se impôs, e a cidade resultante era esta. A questão não diz respeito a estarmos tratando de uma cidade planejada, uma cidade nova, uma cidade modelo. O fato maior é que estamos tratando de uma cidade, com suas adversidades, suas demandas, sua organização política, administrativa, econômica, social etc.

A cidade se colocou na posição de observadora de um processo súbito de reinversão de escalas, tendo o volume construtivo e a verticalidade sobrepujado a dimensão de amplidão e a horizontalidade, e nisso a arborização permaneceu como um elemento de ligação entre a cidade que se estabeleceu e a cidade imaginada. Um elemento de ornamentação que justificava o adjetivo belo, em Belo Horizonte, mas que passou a desenvolver uma outra relação com o conjunto construído, com o trânsito de veículos que passou a exigir mais espaços, incitou a formação de corredores de vento entre os paredões paralelos erigidos nas testadas do lotes, e propiciou a impermeabilização do solo, levando ao aumento no volume e da velocidade das águas em escoamento superficial. A imagem idealizada da paisagem urbana com a presença de indivíduos de grande porte não levou em conta as alterações do meio e que este estágio é atingido com a maturidade e o envelhecimento de cada indivíduo arbóreo e a necessidade de se

tomar cuidados para se alcançá-lo e ir além, com a inclusão de processos de reposição na manutenção. Não existe a situação final no processo de desenvolvimento da cidade, mesmo a decadência é parte dele. Existem ciclos e processos que necessitam ser revistos e acompanhados para que se alcance a sustentabilidade e a regeneração do ecossistema urbano, eles mesmos processos e não estágio final.

A abordagem utilizada para a criação da Cidade de Minas exigia um poder altamente centralizador e um modelo financeiramente intensivo para que se pudesse cumprir a visão idealizada e finita da CCNC. Com isso, ela já trazia em si a semente de sua própria extinção e os riscos à sua implementação, uma vez que apenas durante uma primeira fase de implantação do modelo as condições que a propiciaram estariam presentes. De um modo ou de outro seria criado o governo municipal para administração local e haveria de ter sido previsto uma revisão da relação entre o governo local e o estadual para que o modelo inicial pudesse se realizar: tanto o governo local deveria assumi-lo como política municipal, quanto o governo estadual como política regional, com todas as implicações acerca de financiamento e monitoramento para ambos.

A substituição de uma forma de governo por outra não precisaria necessariamente ter representado a ruptura dos processos já iniciados caso a política estadual tivesse tornado uma política de governo no âmbito local, entendida e incorporada na sua conceituação, objetivos e finalidades. O que se verificou foi a existência de uma elite política ávida de assumir o poder municipal e retomar a exercer sua influência, para o que tomar controle da capital era preponderante, não só como como território municipal, mas como o território primeiro do controle da política estadual, uma reversão das forças. Era chegada a hora da capital retomar sua influência nos rumos do poder regional e estadual e deixar de ser objeto de fetiche da política direta dele. Não só foi interrompida a implementação de vários equipamentos e estrutura, como houve a alteração de muitos já implementados. O risco não considerado no modelo trouxe consequências que permanecem até hoje, muitas delas ambientais como se viu em tantos exemplos.

A relação entre o estado e o município exigiam outros arranjos. Como, por exemplo, poderia ser cumprido o desígnio do projeto com âmbito local de se ter uma cidade com população final de duzentos mil habitantes sem se considerar uma política regional de controle e incentivo à migração de população para outras localidades -como no modelo da Cidade Jardim, no qual se previa a criação de células urbanas e processos de *mitose* urbana-, ou mesmo, de controle de

processos migratórios intra e inter estaduais? Tudo isto afeto a uma política que extrapola o âmbito local. E, atingido este contingente populacional o que seria da cidade? Como considerar o crescimento vegetativo da população? E o envelhecimento dela?

Mesmo tendo o processo se dado de maneira diversa a esta, consideração de modelos ainda tem o que oferecer para uma reflexão bastante atual acerca da infraestrutura sustentável, sobretudo quando se considera a questão do ciclo de vida. Para o caso de Paris, verifica-se ter havido um reforço de processos que já eram observados –o boulevard já era uma feição *vernácula* desde a idade média- e que se rearranjaram de modo a permitir a continuidade deles, originando um modelo. Para a Cidade de Minas a utilização do modelo implicou na a ruptura dos processos locais e o estabelecimento de outros, a partir de uma nova ordem, mas sem ser sido garantida a sua própria consecução.

A utilização de modelos externos traz à baila a questão da integração deles com os processos locais, implicando na consideração de serem pensados sob a ótica do ciclo de vida de sua implementação, dos processos que serão criados a partir dela e dos riscos que eles trazem ao meio ambiente. A implantação de um modelo deve levar em conta a possibilidade de sua permanência no ecossistema para o qual fora designado e de geração de processos que reforcem, ou ao menos se coadunem, aos processos locais, ou estabeleçam processos corretivos, quando for o caso, que possam continuar a ser desempenhados e promovam a regeneração deste ecossistema.

Aparentemente, experiências como a de Belo Horizonte foram sendo acumuladas ao longo do tempo e contribuíram para a formação do pensamento acerca da necessidade da consideração do ciclo de vida como uma das condições para a caracterização da infraestrutura sustentável pelos organismos de financiamento internacionais.

Depreende-se desta experiência que não se trata tão somente de considerar as infraestruturas em seus processos de ciclo de vida, mas também os modelos e políticas, e o acompanhamento de suas implementações, haja vista seus efeitos perdurarem num período ainda maior que suas vigências, quer tenham sido bem sucedidos ou não. Ainda mais que o risco ambiental que pode significar tanto o desenvolvimento de ações quanto a implantação de políticas, e a integração entre eles.

O modelo urbanístico proposto em Paris se endereçou ao tratamento de uma realidade e, mesmo que tenha sido imposto por um poder administrativo central, respondia às demandas,

padrões e estava de acordo com o modo operacional de uma burguesia, não tendo sido uma inovação em termos de intervenção, mas uma realização de intervenções sistematizadas em uma escala muito maior que jamais verificada, o que deu origem a um novo contexto.

Para o caso da nova capital, tratou-se também da imposição do poder administrativo centralizado, mas para a implementação de um modelo de intervenção urbana alienígena, no que se refere ao contexto físico, ao natural, aos processos históricos, nos âmbitos administrativo, econômico e social, com o objetivo de suprimir uma realidade e criar uma outra, inclusive trazendo um novo contingente populacional a ser instruído na nova ordem criada da qual o modelo era um dos instrumentos de sua disseminação. E isto, como se verifica, implicou em muitos riscos que nem chegaram a ser considerados.

Ambas as abordagens tiveram amparo e justificativa no conhecimento científico, no entanto, no caso brasileiro foi dada mais importância a uma visão final idealizada que nos processos que seriam instalados a partir da implementação do modelo e como garantir que eles se realizassem e fossem, eventualmente, incorporados.

A transposição do modelo intervencionista de Paris se mostrou, em grande parte inexequível ao longo do tempo nas plagas alterosas por ser um modelo que exigia o uso intensivo de recursos financeiros, que não haviam sido disponibilizados na monta necessária. Mesmo assim foi incitada a geração de processos que caracterizam a cidade e que, talvez, de outro modo não tivessem surgido, como a arborização urbana, indubitavelmente um legado ambiental advindo desta abordagem. Justamente devido ao fato que as árvores prestam serviços ecossistêmicos e contribuem para os processos regenerativos, uma vez tendo cada árvore sido plantada e eventualmente medrado, tiveram elas seus ciclos de vida integrados aos processos do ecossistema urbano, o que garantiu permanecerem no ambiente urbano, mesmo não tendo sido a atividade da arborização urbana executada na sua plenitude.

Existe a oportunidade de se reconsiderá-la, não enquanto parte de um modelo, mas como uma solução baseada na natureza cuja utilização se acha consolidada, embora não universalmente disponibilizada localmente. Mais uma vez se reitera a necessidade de se incorporá-la à gestão ambiental de modo que os benefícios que ela proporciona possam ser disponibilizados a um contingente populacional cada vez maior. Assim as atividades de manejo da arborização urbana, desde o plantio, passariam a integrar os processos relativos ao planejamento e

implementação de uma infraestrutura verde, considerada em todos seus aspectos, inclusive no ciclo de vida da rede e não só de seus elementos.

O modelo que se utilizou que considera a arborização na condição de elemento de composição da paisagem urbana coloca o foco em indivíduos e grupos arbóreos. Embora estes indivíduos e grupos tenham se integrado e contribuído para os processos regenerativos do ecossistema urbano, a caracterização deles enquanto elemento de composição faz com que ao entrar em estado de senescência, dependendo de sua localização, passem a ser considerados como ameaças ao bem-estar público. Até um certo momento, a administração pública considera o indivíduo arbóreo enquanto elemento ao qual se dedique manutenção. A partir de sua senescência ou de uma situação que possa ser percebida como risco, ele é passa a ser tido, tanto pela população como pela administração pública, como um outro tipo de objeto -uma estrutura abandonada em ruínas e com risco de causar danos- sendo a sua supressão executada em processos de gestão urbana desconectados das práticas de manejo e de processos de gestão ambiental.

Esta percepção vem adquirindo um peso cada vez maior em virtude do fato que grande quantidade das indivíduos arbóreos, como demonstra o SIIA-BH são de grande porte, sendo observado, pela primeira vez, a existência de um grande contingente de árvores octagenárias, ou mais, o que, dependendo da espécie e das condições do local, pode ser indicativo de terem chegado ao estágio que necessitem ser suprimidas e substituídas, a bem da manutenção dos serviços prestados em rede.

A forte caracterização dos indivíduos arbóreos enquanto elemento de composição fez com que ao se chegar a sua senescência seja, passe considerada sua sumária supressão, mesmo porque, passa a compor negativamente a paisagem. A queda de indivíduos arbóreos por qualquer razão não constitui uma fatalidade. A senescência é inevitável e o manejo deve considerá-la. Embora pareça óbvio, a explicitação do ciclo de vida do conjunto da arborização é peça chave para se romper o paradigma da árvore enquanto elemento de estruturação urbana, passando a ser considerada como uma rede de infraestrutura sustentável.

Ao ser realizada a supressão de um indivíduo arbóreo, sendo ele parte de uma rede que presta serviços ecossistêmicos, ocorre a diminuição da extensão de serviços prestados, criando-se a necessidade de investigar, para a reposição daquele indivíduo, qual seria a espécie mais adequada para aquele local que potencializaria a prestação de serviços no todo pela rede. Os

arboristas e gestores de meio ambiente usam o argumento de ser a árvore um ser vivo e que a senescência é parte natural do ciclo de vida dela para justificar a necessidade de se realizar a supressão de indivíduos nesta condição e, muitas vezes, usam a comparação de não ser a árvore um elemento como um poste da rede de distribuição de energia elétrica que uma vez instalado, permanece indefinitivamente no ambiente urbano. No entanto, quando se verifica alguma irregularidade com um poste, em virtude de abalroamento de veículos ou mesmo a queda de uma árvore, a situação é tratada tão logo se torne possível, inclusive quando se realiza a substituição dele, pois ele é um elemento de uma rede e a interrupção de prestação de serviços naquele ponto compromete a rede como um todo. Esta abordagem ainda está por ser assimilada na arborização, reforçando-se que que não se trata de considerar o ciclo de vida de cada indivíduo, mas o da rede como um todo.

Um outro forte argumento pela substituição ou reposição de indivíduos arbóreos suprimidos, evitando a existência de falhas em renques de arborização foi apresentado no PD (BELO HORIZONTE, 2019b) que institui, no inciso VI de seu art. 10, os "corredores verdes, bem como programa voltado para a criação de condições para a sobrevivência de avifauna no meio urbano pelo plantio de árvores frutíferas, nos termos da legislação federal". Essa imposição realça a prestação de serviços ecossistêmicos de suporte considerando a rede como um todo, reforçando que o requisito de se considerar o ciclo de vida se refere à rede e não apenas a indivíduos. Embora esta abordagem tenha ampliado o foco de prestação de serviços considerando os serviços culturais e de suporte, ela não reconhece ainda a total abrangência e multiplicidade dos serviços ecossistêmicos.

Uma questão embutida na abordagem do desenvolvimento sustentável considera que experiências desenvolvidas em um ecossistema urbano podem contribuir para a solução de um problema ou para responder um desafio da realidade que se coloca em outro, porém isto implica na reflexão dos impactos e riscos advindos da aplicação destas experiências em outro contexto.

O lema da mitigação do enfrentamento às mudanças climáticas: *pensar globalmente e agir localmente* implica em se ter em mente que replicabilidade não mais se refere a uma abordagem *top down*, como fora no início, com a imposição de um modelo para se criar uma realidade idealizada e finita. Não é mais o âmbito local que se conforma ao conceitual ou internacional. Trata-se, agora, do desenvolvimento de ações e políticas designadas às questões locais que possam servir ao escalonamento e replicação em outros contextos, para contribuir com os processos regenerativos e para o desenvolvimento sustentável de outros ecossistemas urbanos,

o que implica na consideração do ciclo de vida destas ações e políticas, numa abordagem *bottom up*, o que muito interessa aos organismos de financiamento climático, como eles deixam claramente expresso.

Os contextos são construídos através de processos, cujas continuidades e interrupções os influenciam e caracterizam. A adoção de modelos é apenas uma possibilidade de implementação de processos. A evolução do pensamento acerca da gestão ambiental de Belo Horizonte, ao longo de cento e trinta anos, bem exemplifica esta questão, o que se passa a tratar, para se poder entender a formação desta realidade.

4.3 As fases da política urbano-ambiental em Belo Horizonte e como este conhecimento auxilia o entendimento de requisitos da infraestrutura sustentável

Com as considerações até agora apresentadas, torna-se possível construir um quadro resumo, tendo como foco a arborização e a provisão de espaços livres de uso público, que apresente os períodos de implementação da política de gestão urbano-ambiental em Belo Horizonte, conforme quadro 22.

Não se pretende que nesta sistematização tenham sido contempladas todas as questões acerca da política de gestão ambiental no município, uma vez que é o foco deste trabalho tratar da arborização urbana, e nisto, não há como não se considerar alguns espaços dotados de arborização, nesta condição apenas. A rigor, a política ambiental foi implementada nos idos de 1980, porém, como já extensamente tratado, as SBN sempre fizeram parte da estrutura urbana do município, sendo que concomitantemente ao período de evolução da estrutura urbana da capital é que o próprio pensamento ambiental foi se consubstanciando e se estabelecendo como linha de científica e de ação política. No entanto, nem sempre o desenvolvimento do pensamento e a evolução da cidade estiveram alinhados.

Durante a fase de implantação da Cidade de Minas houve um momento em que o desenvolvimento tecnológico e as forças políticas estavam articuladas no âmbito internacional e no local, tendo sido propiciada uma abordagem de se aplicar modelos existentes ao contexto local. Tratava-se da replicabilidade de um modelo cujo objetivo era ele mesmo, devendo as condições locais a ele serem adequadas, de modo a poderem ser implementados. O modelo estava de acordo com o que o poder político queria expressar no território e como queria ser

percebido, mas não tendo sido totalmente realizado, permitiu que características ambientais e paisagísticas secundárias ao projeto se firmassem como sendo a expressão finalizada dele.

FASE	PERÍODO	MODELO ATUAÇÃO	ABORDAGEM	CARACTERÌSTICA	AÇÕES	PENSAMENTO
Implantação da Cidade de Minas.	1894 - 1900	Intervenção do Governo do Estado no Território.	Técnico-política.	Com base em modelos de criação e intervenção em cidades.	Arborização pública, espaços públicos, jardins frontais de edificações particulares, zonas suburbanas, núcleos colônias.	Política higienista, espetacularização, monumentalidade.
Consolidação de Belo Horizonte.	1900 - 1940	Consolidação como cidade e centro administrativo, dependência governo estadual.	Técnico – administrativa.	Implementação de infraestrutura e ocupação de áreas periféricas.	Perda de áreas públicas, continuidade da arborização, conformada ao tráfego veículos, desmatamento áreas da periferia.	Provisão de serviços públicos.
Modernização de Belo Horizonte.	1940 - 1964	Modernização administrativa e do espaço construído, intervenção no espaço urbano.	Político-administrativa.	Abertura para novas atividades, industrialização e urbanização.	Criação do conjunto paisagístico e arquitetônico da Pampulha, Jardim Zoológico e Jardim Botânico, supressão fícus avenida Afonso Pena.	Instrumentação do aparato técnico-administrativo.
Implantação política habitacional.	1964 - 1982	Consolidação legislação urbanística de ordenação do espaço, parcelamento, uso e ocupação do solo e metropolitana.	Técnico-política.	Provisão intensiva de redes viárias e de infraestrutura e produção moradia em conjuntos habitacionais através de financiamento governamental.	Provisão de áreas verdes e equipamentos em projetos parcelamento do solo, criação Setores Especiais e Zonas de Expansão Urbana, encaixotamento de córregos.	Metropolização.
Implantação política meio ambiente.	1982 - 2006	Conservação ambiental e drenagem urbana.	Político - administrativa, Conselho Municipal de Meio Ambiente -COMAM-.	Preservação meio ambiente, combate à poluição, sanitarismo, politização espaço urbano, licenciamento ambiental.	Área urbana em todo município, criação parques urbanos, reservas, Inventário Gases de Efeito Estufa -GEE-, Programa de Recuperação Ambiental e Saneamento dos Fundos de Vale dos Córregos em Leito Natural -DRENURBS, Programa de Recuperação e Desenvolvimento Ambiental da Bacia da Pampulha -PROPAM-, criação índice de áreas Verdes – IAV-.	Conscientização e ação ecológica.
Implantação de políticas relacionadas a questões ecossistêmicas globais.	2006 em diante	Enfrentamento às mudanças climáticas, incorporação Objetivos de Desenvolvimento Sustentável -ODS- na gestão municipal	Governança administrativa, Comitê Municipal de Mudanças Climática e Eficiência Energética – CMMCE-.	Redução e Mitigação emissões GEE, emprego fontes de energias limpas e renováveis, resiliência territórios, compensação ambiental.	Plano de Redução de Gases de Efeito Estufa -PREGEE-, Relatório Vulnerabilidades Inventário arbóreo, programa plantio e manejo de árvores, criação de corredores verdes via Plano Direto -PD-, Pampulha Patrimônio Cultural Humanidade.	Agir localmente, pensar globalmente.

Quadro 22 – Fases de implementação da política urbano-ambiental em Belo Horizonte com foco na arborização e nos espaços livres de uso público.
Fonte – Elaborado pelo autor.

Após a fase de implantação da Planta Geral da Cidade de Minas, na qual as ideais e o caráter intervencionista do Estado imperaram, houve um processo de recuo na abordagem ideológica, tendo o poder público municipal de tratar de questões mais pragmáticas como a instituição de um erário municipal com capacidade orçamentária de atender as demandas pela finalização de tantos trabalhos e prover para a ocupação que se dava a partir da periferia da área da planta geral.

Desde então houve um abandono e, mesmo, uma desconstrução do modelo, prevalecendo sobre ele as condições, ou falta delas, do ambiente político-administrativo. Existia uma cidade a ser administrada e que se apresentava descontinuada e incompleta no que se refere a ocupação e a provisão de serviços de infraestrutura, cuja ocupação se dava de modo não controlado, o que contribuiu para a perda da identidade original a criação de um sentimento de anomia da população com este espaço.

Em função de questões como estas, adicionadas às conjecturas do momento político da era Vargas, e à ebulição do movimento modernista, Belo Horizonte vivenciou um crescimento em direção ao eixo norte, a partir de uma nova intervenção no território com a criação de novas identidades que se somaram às existentes relacionadas ao patrimônio arquitetônico e paisagístico e trazendo a modernidade e passando a ser difusora de um modelo.

Impulsionado pelo novo desenvolvimento econômico nacional, na década de 1940, buscou-se a requalificação da cidade de modo a emparelhá-la às demais capitais e torná-la atrativa a implantação de novas atividades, de novo colocando-a na condição de um instrumento de propaganda, não mais de um poder administrativo mas de uma gestão progressista.

Com a consolidação da cidade passou-se à consolidação regional e a caracterização de uma região metropolitana, a partir da sedimentação de um arcabouço legislativo urbanístico e do desenvolvimento de obras e de redes de infraestruturas segundo diretrizes centralizadas do governo federal que passam a direcionar o desenvolvimento no âmbito local, com ênfase no sistema viário, que se apresenta como agente promotor do encaixotamento de córregos e da impermeabilização de grandes porções do território.

Eram estes os anos plúmbeos, nos quais houve a perda da autonomia do poder público local e intervenção no tecido urbano estava submetida às ações determinadas pela política urbana nacional centralizada, tendo sido no processo de construção de um arcabouço administrativo metropolitano da região de Belo Horizonte que se pode ter a salvaguarda de algumas áreas

periféricas. A questão urbana estava claramente formulada, em regulamentos como a Lei de Parcelamento do Solo Urbano, porem à parte da questão ambiental, objeto do Código Florestal, inclusive como se depreende do uso explícito dos termos *urbano* e *florestal* nos títulos dos documentos. Isto refletiu na adoção de soluções urbanas que atualmente parecem incoerentes como a criação das avenidas sanitárias, promovendo o encaixotamento de córregos e, com isso, a desobrigação de se manter faixas *non aedificandi* -a manutenção de porções vegetadas remanescentes do terreno natural- ao longo do curso original do corpo hídrico, e, e promovendo a arborização -do espaço artificial- na extensão dos passeios dessas vias.

A não consideração da sinergia entre o recurso hídrico e o arbóreo, para a formação de corredores para a flora e a fauna, foi decorrente de uma política na qual o recurso arbóreo era considerado como um elemento da estruturação das vias urbanas, na condição de elemento da composição da paisagem urbana, estando desvestido de sua condição prístina florestal, ao passo que o recurso hídrico em sua condição original era um elemento a ser considerado, nas cidades, em áreas de preservação ecológica, assim classificadas por apresentarem feições que desaconselhavam a ocupação, como a declividade ou o tipo de solo. Eram áreas que não se prestavam à ocupação, não se entendendo a preservação como parte de uma ação de preservação afirmativa, ao menos no caso de áreas no perímetro urbano.

Como resposta a essas políticas, acompanhando a tendência que se observa internacionalmente de conscientização ecológica pela preservação ambiental, implanta-se um primeiro período relacionado a uma política ambiental oficializada, com ênfase a espaços a serem preservados, mas destacados dos espaços urbanos. Aqui se tem localizada cronologicamente a criação do IAV, relacionado a uma abordagem em que a conservação dos espaços vegetados importava à manutenção dos recursos naturais considerados para a preservação do meio ambiente como uma unidade em si mesmo, isolado do meio urbano, como áreas intocadas, livres da poluição, nas quais os processos ecossistêmicos estariam preservados.

Este período significa uma ênfase maior nas questões ecológicas, por elas mesmas. Isto contribui para se fazer a dissociação entre o ambiente urbano e o ecossistema natural, não considerado o ambiente urbano um ecossistema ele mesmo e que se relaciona e depende do outro. A provisão de espaços públicos para fins de áreas livres de uso público como para equipamentos comunitários não mais ficou restrita à observância da transferência de áreas ao poder público por empreendimentos particulares de parcelamento do solo, tendo havido ou a aquisição de áreas pelo poder público municipal para a instalação de praças e parques, o que

foi uma motivação à criação e oficialização do IAV enquanto estabelecimento de uma intenção de se alcançar a uniformização da distribuição dessas áreas nas várias regiões da área do perímetro urbano, inclusive pela atuação do poder público.

Para a arborização urbana, o aporte do conhecimento ecológico às atividades administrativas enfatizou a contribuição das árvores urbanas para a manutenção do gradiente de conforto térmico e para o sequestro de emissões, tendo sido expresso na primeira versão do Inventário de Gases de Efeito Estufa de Belo Horizonte (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2008) que entre os anos de 2000 e 2007, a execução de atividades de plantio de árvores fora responsável por uma expressiva redução da concentração de dióxido de carbono na atmosfera. Pela primeira vez havia sido quantificada a contribuição das árvores para a prestação de um serviço que não relacionado ao âmbito cultural, que, por vezes era referido como uma reafirmação para o papel de elemento paisagístico, como um subproduto.

A fase atual se volta a cumprimento de objetivos e compromissos assumidos globalmente, em conjunto a outros entes, cidades e nações para o enfrentamento de situações sentidas universalmente, porém relacionadas às questões locais. Esta abordagem exige a consideração de instâncias políticas de gestão participativa e inclusiva e de governança como conselhos e o estabelecimento de parcerias com entidades de outras esferas de gestão, ação e conhecimento como ONGs, associações de empresários, de profissionais, de cidadãos, de municípios, academias etc. De um modo diferente, de novo, as políticas ambientais municipais voltam a estar emparelhadas às internacionais numa relação de interdependência o que implica, inclusive, no âmbito institucional, na dependência a entes financiadores de ações e planos ambientais e climáticos, questão que é central na consideração da infraestrutura sustentável.

Embora esta fase seja uma evolução do anterior, mesmo assim rompe-se com o pensamento puramente ecológico para tratar de questões ecossistêmicas, tendo sido introduzidas novas políticas abordando novas questões de âmbito até global, porém, no que se refere à arborização, apenas reforça-se a mesma abordagem de sempre.

O edital de licitação para elaboração do SIIA-BH, lançado em 2010 pela SMMA fez referência à necessidade de utilização de um sistema para o manejo das árvores para se buscar atingir cumprir o preceito constitucional do direito da população ao meio ambiente equilibrado, o termo de referência traz como justificativa:

> Belo Horizonte conta com o privilégio da presença de uma exuberante arborização em suas vias, patrimônio natural, cultural e histórico de valor

> inestimável. Entretanto, conta também com a ocorrência de inúmeros conflitos entre essa arborização e os vários equipamentos urbanos instalados, problemas esses cada vez mais complexos frente aos ritmos de desenvolvimento da cidade. A constatação deste fato leva à necessidade de se buscar novas informações e ações que visem o alcance de uma excelência no manejo dessa arborização, de maneira a garantir os benefícios por ela trazidos e a minimizar os conflitos dela decorrentes.

Com isso a arborização é apresentada, em primeiro lugar, como elemento do patrimônio natural, talvez no que se refira àquelas árvores de alguns parques ou áreas de preservação permanente ainda conectadas ao ambiente natural, mas certamente do patrimônio cultural e histórico. Em segundo lugar ela é referida como uma fonte de conflitos com as redes de infraestrutura e equipamentos urbanos, não se conectando esta questão aos efeitos das mudanças climáticas - como ela se inclui nesta política, tanto como elemento que pode contribuir para a mitigação desses efeitos quanto elemento que é afetado por eles- dissociação esta que propicia a adoção de uma atitude utilitária para a verificação da necessidade de supressão de árvores como a que veio a se firmar com a publicação da já citada DN COMAM nº. 92/2018. Os benefícios da arborização são citados como uma decorrência da execução de um manejo de excelência e não como a finalidade e nem para o direcionamento da atividade.

Ao se observar o quadro 22, uma questão que aflora é a verificação que o processo de desenvolvimento da política urbano-ambiental em Belo Horizonte não apresenta uma linearidade, sendo, de fato, marcado pela descontinuidade e por alguns saltos em seu percurso, quase sempre originados de aspectos externos e com base na alteração da orientação dos processos de administração pública, decorrente tanto de alterações nos grandes quadros de referências de políticas quanto na sucessão periódica de administrações em função do processo eleitoral. O que a análise desta situação nos mostra, sem surpresa, é que a maior garantia para a consecução de uma política se faz com a assimilação pela população de suas diretrizes, instrumentos e soluções enquanto valores coletivos e sociais, de modo a que administrações sucessivas possam reconhece-los como tal.

Embora o processo de evolução da política urbano-ambiental não se tenha dado de forma que se perceba uma linha de continuidade de ações, percebe-se a constância de certos paradigmas acerca da arborização.

Este processo de manejo da arborização se deu, durante todo este período, devido a tanto a sociedade tê-la reconhecido como uma expressão de seus valores, quanto por ter havido uma instituição que sustentou os processos de sua implementação, no caso, o poder público

municipal, executivo e legislativo, que tratou de construir um arcabouço de ações e instrumentos e que aplicou os dispositivos necessários para que a arborização cumprisse seu papel de elemento de organização do espaço.

Assim, mesmo com tantas descontinuidades político-administrativas que influenciaram na maior ou menor intensidade de realização de plantios, o manejo da arborização urbana permaneceu como uma política nos seus próprios méritos. E assim abre-se uma oportunidade para expandir o entendimento do papel dessa solução baseada na natureza e para a otimização dos benefícios que ele proporciona.

Parece fazer sentido, como está posto como requisito para a caracterização da infraestrutura sustentável pelos organismos internacionais, que seja adicionado o âmbito institucional aos âmbitos considerados para o desenvolvimento sustentável -nominalmente, meios ambiental, social e econômico- pois espera-se que os benefícios sejam providos no longo prazo, ainda mais por estarem relacionados ao ciclo de vida destas infraestruturas, que pode considerar centenas de anos. A consideração do ciclo de vida implica na ação de um gestor responsável pelo seu acompanhamento até a fase de descomissionamento, quando for o caso, o que para infraestruturas abrange um extenso período.

Instituições são criadas ou se sucedem, como no caso de Belo Horizonte, no qual uma rede de elementos foi concebida pela CCNC e foi continuada pelo poder público municipal constituído em Belo Horizonte, mesmo havendo alterações na condução de serviços como se viu. O lugar institucional do implementador das ações e normativas, no entanto, permanece e fica, assim, reforçado.

4.4 O que o SIIA-BH já aponta sobre a importância da arborização urbana de Belo Horizonte

Como resultado do desenvolvimento e implantação do sistema e de povoamento do seu banco de dados, já se tem realizado, desde 2016, o cadastro de 300.000 (trezentas mil) árvores em logradouros públicos, relativas a 556 (quinhentas e cinquenta e seis) espécies[127]. Entretanto,

[127] Embora não na mesma proporção expressa por Jonnes (2016), ao se referir às cidades do hemisfério norte e ao colocar que nelas encontra-se uma variedade de espécies muito maior que qualquer floresta natural, o resultado no caso de Belo Horizonte, e ainda parcialmente, parece reforçar esta observação, apenas no que se refere a quantidade de espécies nativas da região fitogeográfica que se analisa, mas certamente não em relação a toda uma floresta natural do modo que conhecemos no hemisfério sul.

verificou-se que esse cadastramento foi insuficiente para se cobrir todo o território do município, tendo englobado quatro circunscrições regionais administrativas completas, a saber, Leste, Oeste, Noroeste e Centro Sul, e cerca de metade da região Pampulha, restando parte da Pampulha, e as regiões Nordeste, Norte, Venda Nova e Barreiro, estimando-se atualmente existirem cerca de 250.000 (duzentos e cinquenta mil) indivíduos arbóreos ainda por serem cadastrados, o que já demonstra ser o patrimônio vergel de Belo Horizonte bem maior que o que se estimava, permitindo-se ter dados mais precisos para serem utilizados na política ambiental.

O levantamento dos indivíduos arbóreos, conforme o Termo de Referência de Edital, foi efetuado por equipes de engenheiros agrônomos, engenheiros florestais e biólogos, com a utilização de equipamentos portáteis de coleta de dados –EPCD-, tendo a escolha final recaído nos *tablets*, para que se pudesse ter o correto georreferenciamento de cada um deles.

No quadro 23, a seguir, apresenta-se a relação de todos os atributos possíveis de serem cadastrados para a caracterização de cada indivíduo arbóreo incluído no banco de dados do sistema, a qualquer momento.

GRUPO IDENTIFICAÇÃO

1. Coordenadas Geográficas
2. Localização da árvore
   i) Praça;
   ii) Canteiro Central;
   iii) Calçada;
   iv) Área Remanescente;
   v) Faixa de rolamento;
   vi) Interna ao lote;
   i) Praça;
   ii) Canteiro central;
   iii) Calçada;
   iv) Área Remanescente;
   v) Faixa de rolamento;
   vi) Interna ao lote.
3. Número do imóvel
4. Nome do logradouro
5. Número de ordem
6. Complemento
7. Tipo
   i) Árvore;
   ii) Toco;
   iii) Muda.
8. Espécie

GRUPO BÁSICO

9. Altura
   i) Muda
   ii) Menor que 3,00 m;
   iii) De 3,00 a 6,00m;
   iv) De 6,00 a 9,00m;
   v) Maior que 9,00m.
   vi) Não é possível avaliar
10. Rede Elétrica ou Ramal
    i) Sem rede e sem ramal;
    ii) Somente MT isolada;
    iii) MT nua, BT isolada;
    iv) Somente BT isolada;
    v) Alta Tensão;
    vi) Somente BT com espaçador;
    vii) Subterrânea;
    viii) Não é possível avaliar;
    ix) Somente BT nua;
    x) MT nua, BT canaletada;
    xi) MT nua, BT com espaçador;
    xii) Ramal (sem rede);
    xiii) MT nua, BT nua;
    xiv) Somente MT nua;
    xv) MT protegida, BT canaletada;
    xvi) MT protegida, BT com espaçador;
    xvii) Somente BT canaletada;
    xviii) MT protegida, BT nua;
    xix) Somente MT protegida;
    xx) MT protegida, BT isolada;
    xxi) MT isolada, BT isolada;
    xxii) MT isolada, BT canaletada;
    xxiii) MT isolada, BT nua.
11. Posição da Árvore em relação à rede ou ramal
    i) Alinhado;
    ii) Até 1,00m;
    iii) De 1,00 a 2,00m;
    iv) De 1,00 a 2,00m;
    v) Acima de 2,00m;
    vi) Em calçada oposta;
    vii) Não é possível avaliar.

COPA

12. A árvore é:
    i) Não bifurcada;
    ii) Bifurcada;
    iii) Entouceirada;
    iv) Não é possível avaliar.
13. Diâmetro Longitudinal (m)
14. Diâmetro Transversal (m)
15. Diâmetro de Galhos Invadindo a Faixa de Rolamento
    i) Sem galhos até 5,00 m de altura;
    ii) De 1 até 10 cm;
    iii) De 10 a 20 cm;
    iv) Acima de 20 cm;
    v) Não é possível avaliar.
16. Galhos interferindo a circulação em calçada
    i) Sem galhos até 2,50m de altura;
    ii) Galhos avançando até 1,00m sobre a calçada;
    iii) Galhos avançando mais de 1,00m sobre a calçada
    iv) Não é possível avaliar.
17. Relação entre Copa e Cabos
    i) Não encostando em cabo;
    ii) Encostando em cabo;
    iii) Com cabo incluso;
    iv) Não é possível avaliar.
18. Copa com galhos ocos
    i) Sim;
    ii) Não;
    iii) Não é possível avaliar.
19. Copa com presença de fungos
    i) Sim;
    ii) Não;
    iii) Não é possível avaliar.
20. Copa com erva de passarinho
    i) Sem infestação;
    ii) Com infestação em até 20% da copa;
    iii) Com infestação em mais de 20% da copa;
    iv) Não é possível avaliar.
21. Copa com folhagem rala ou de cor anormal
    i) Não;
    ii) Sim, em ponto restrito da copa;
    iii) Sim, em toda copa;
    iv) Não é possível avaliar.
22. Copa com Poda Unilateral
    i) Não;
    iii) Sim, eliminando mais de 40% em um lado;
    iv) Não é possível avaliar.
23. Copa com galhos secos
    i) Sem galho importante seco;
    ii) Com galho importante seco;
    iii) Com predominância de galhos secos;
    iv) Não é possível avaliar.
24. Copa com lesão de casca
    i) Sem lesão de casca;
    ii) 1 a 30%;
    iii) 31 a 50%;
    iv) Maior que 50%;
    v) Não é possível avaliar.
25. Copa com sinais de poda de rebaixamento ou destopo
    i) Sim;
    ii) Não;
    iii) Não é possível avaliar.
26. Presença de galhos com casca inclusa
    i) Sim;
    ii) Não;
    iii) Não é possível avaliar.
27. Copa com galhos epicórmicos
    i) Sim;
    ii) Não;
    iii) Não é possível avaliar.

TRONCO

28. Perfilhamento
    i) Sim;
    ii) Não;
    iii) Não é possível avaliar.
29. Número de Ramos Perfilhados
    i) 1;
    ii) 2;
    iii) 3;
    iv) 4;
    v) 5 ou mais;
    vi) Não é possível avaliar.
30. Diâmetro À Altura do Peito
    i) Até 15 cm;
    ii) De 15 a 30 cm;
    iii) De 30 a 40 cm;
    iv) Acima de 45 cm;
    v) Não é possível avaliar.
31. Tronco com inclinação
    i) Sem inclinação;
    ii) De 1 a 20 graus;
    iii) Acima de 20 graus;
    iv) Não é possível avaliar.
32. Tronco inclinado sobre a faixa de rolamento
    i) Sim;
    ii) Não;
    iii) Não é possível avaliar.
33. Tronco com lesão na casca
    i) Anelamento;
    ii) Até 5%;
    iii) De 5 a 25%;

iv) Acima de 25%;
v) Não é possível avaliar.

34. Tronco com grade
i) Sem grade;
ii) Com grade;
iii) Com grade inclusa;
iv) Não é possível avaliar.

35. Tronco com corpos estranhos
i) Não;
ii) Sim (sem interferência negativa relevante);
iii) Sim (com interferência negativa relevante);
iv) Não é possível avaliar.

36. Tronco com fungo
i) Sim;
ii) Não;
iii) Não é possível avaliar.

37. Tronco com cavidade
i) Inexistente;
ii) De 1 a 60%;
iii) Acima de 60%;
iv) Não é possível avaliar.

38. Tronco com indício de presença de inseto
i) Indício de cupim;
ii) Indício de outro inseto;
iii) Sem indício de inseto;
iv) Não é possível avaliar.

BASE DO TRONCO

39. Base com brotação epicórmica
i) Sim;
ii) Não;
iii) Não é possível avaliar.

40. Base com cavidade
i) Inexistente;
ii) De 1 a 60%;
iii) Acima de 60%;
iv) Não é possível avaliar.

41. Base com Fungo
i) Sim;
ii) Não;
iii) Não é possível avaliar.

42. Elevação do solo e fissuras
i) Sim;
ii) Não;
iii) Não é possível avaliar.

43. Base com aterro
i) Sim, sem caixa de alvenaria;
ii) Sim, com caixa de alvenaria;
iii) Não, sem caixa de alvenaria;
iv) Não é possível avaliar;
v) Não, com caixa de alvenaria.

44. Superficialidade do sistema radicular
i) Sem afloramento da raiz;
ii) Com afloramento da raiz e sem danos à calçada;
iii) Com afloramentos da raiz e com danos à calçada;
iv) Não é possível avaliar.

45. Base com indícios de presença de insetos
i) Indício de cupim;
ii) Indício de outro inseto;
iii) Sem indício de inseto;
iv) Não é possível avaliar.

46. Presença de raízes adventícias
i) Sim;
ii) Não;
iii) Não é possível avaliar.

47. Área livre ao redor da base
i) Justa;
ii) Extensão mínima menor que 15 cm;
iii) Extensão mínima maior que 15 cm;
iv) Não é possível avaliar.

48. Raízes cortadas ou estrangulantes
i) Sem raízes cortadas ou estrangulantes;
ii) Com raízes cortadas;
iii) Com raízes estrangulantes;
iv) Não é possível avaliar.

49. Lesão na casca
i) Até 5%;
ii) De 5 a 25%;
iii) Maior que 25%;
iv) Não é possível avaliar.

50. Tipo de piso
i) Solo nu;
ii) Vegetado;
iii) Pedras ou britas;
iv) Grelha ou arvoreiro;
v) Cimentado;
vi) Outro tipo de pavimentação;
vii) Não é possível avaliar.

EDIFICAÇÕES

51. Afastamento frontal da edificação
i) Menor que 1,50 m;
ii) Maior que 1,50 m;
iii) Edificação com marquise sobre a calçada;
iv) Edificação com balanço sobre a calçada;
v) Não é possível avaliar.

52. Número de pavimentos da edificação
i) 1;
ii) 2;
iii) 3-5;
iv) Mais de 5;
v) Não é possível avaliar.

53. Largura da calçada
i) Até 1,50m;
ii) De 1,50m a 2,20m;
iii) De 2,20m a 3,00m;
iv) Acima de 3,00m;
v) Não é possível avaliar.

54. Calçada com indício de obra
i) Sim;
ii) Não;
iii) Não é possível avaliar.

55. Semáforo a menos de 2,00m de distância do tronco da árvore
i) Sim;
ii) Não;
iii) Não é possível avaliar.

56. Banca de revista, abrigo de ponto de ônibus ou equipamento fixo de porte similar a menos de 2,00m de distância do tronco da árvore
i) Sim;
ii) Não;
iii) Não é possível avaliar.

57. Árvore a menos de 5,00m de distância do poste mais próximo
i) Sim;
ii) Não;
iii) Não é possível avaliar.

58. Observação
Esta observação pode se referir a uma situação relevante não prevista nos atributos anteriores, bem como a situações outras não relacionadas aos atributos já listados, sendo de caráter geral.

Quadro 23 – Relação de atributos para coleta de dados acerca de cada indivíduo arbóreo.
Fonte: Elaborado pelo autor segundo informações constantes do SIIA-BH.

Como já se colocou, a realização de levantamentos arbóreos não é uma empresa recente em Belo Horizonte, tendo sido o primeiro realizado entre 1910 e 1914, tendo havido várias outras iniciativas ao longo do tempo e, em todos os casos, um problema recorrente dizia respeito à correta localização do indivíduo, principalmente em situações nas quais não é possível se relacioná-lo ao endereçamento de um imóvel, como em praças nas quais há vários deles, inclusive de uma mesma espécie. Com a utilização de uma plataforma GIS e o uso dos *tablets* se chegou a um resultado de grande precisão, tendo sido verificada a máxima distorção da localização, para árvores em passeios, de 60 cm (sessenta centímetros) no sentido longitudinal ao eixo dele, e, no sentido transversal, de 20 cm (vinte centímetros).

Na figura 227, a seguir, temos o exemplo da aparência do sistema implantado, a partir de uma consulta efetuada no SIIA-BH para uma Cássia Imperial localizada à rua Tomáz Gonzaga, nº. 137, com a apresentação dos dados do grupo *Identificação*:

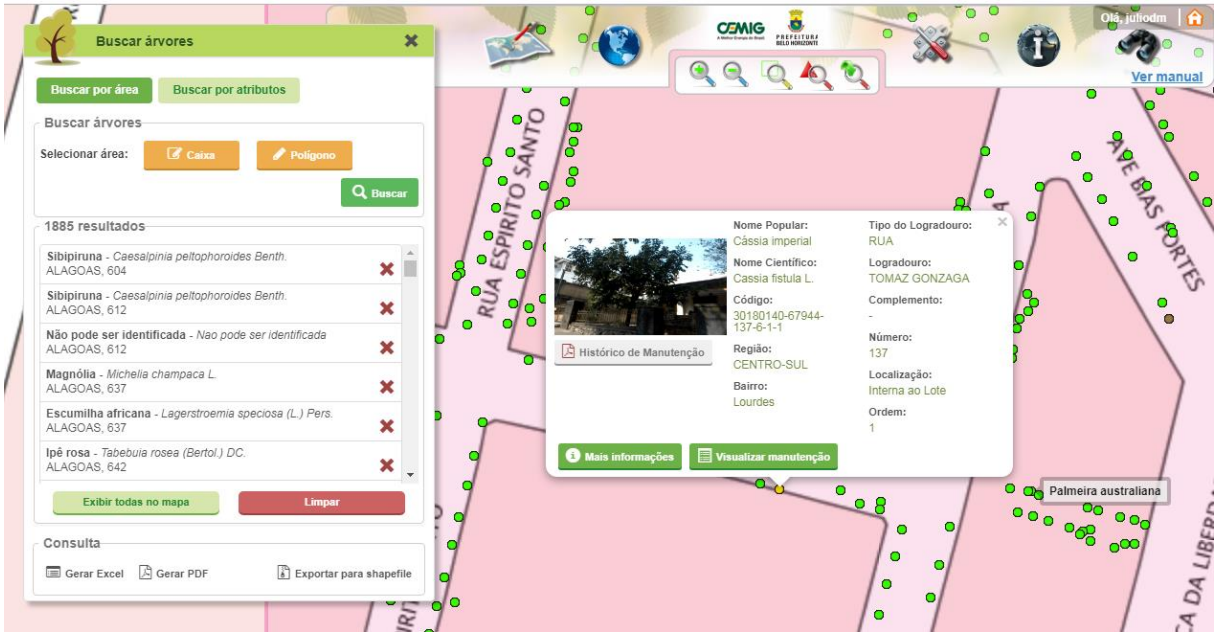


Figura 227 - Imagem capturada do *SIIA-BH* com detalhe de identificação de Cássia Imperial – *Cassia fistula* L.-, localizada à rua Tomaz Gonzaga, 137.
Fonte - Disponível em <http://geosiia-prd.pbh.gov.br/gueb/siia/?hash=93-DF-91-EA-C9-46-AC-FB-B7-B7-D8-F6-39-B0-E3-31>. Acesso em 24 set. 2018.

A questão da variedade de espécies encerra a consideração de várias outras. A primeira delas se refere a discussão extensa, atinente ao âmbito de profissionais da categoria de arboristas, sobre o que deve ser considerado como árvore. Uns se atêm ao fato de que as árvores apresentam tronco lenhoso com crescimento diametral, que produz madeira, o que eliminaria a

.

consideração de toda uma família de indivíduos vegetais encontrados em Belo Horizonte, a família das *Arecacea*e, ou seja, as palmeiras[128].

No entanto, devido ao uso disseminado delas no meio urbano, em função da aparência de elegância desse tipo de vegetação, não há como desprezá-las como realidade fática e como recurso paisagístico.

Além do que, a Lei Federal nº. 12.651/2012, e suas alterações, que dispõe sobre a vegetação nativa, define no inciso XII, do seu art. 3º, que a vereda é a "fitofisionomia de savana, encontrada em solos hidromórficos, usualmente com a **palmeira arbórea** *Mauritia flexuosa* - buriti emergente, sem formar dossel, em meio a agrupamentos de espécies arbustivo-herbáceas" (BRASIL, 2012) (Grifos por conta do autor). Assim, existe a categoria *palmeira arbórea* já legalmente instituída, à qual corresponde as seguintes características: i – tronco longo e retilíneo; ii – sem galhos nem ramificações laterais; iii – copas com folhas grandes e pesadas; e, iv – queda periódica das folhas (LORENZI *et al*., 2004). Este é o motivo pelo qual palmeiras foram incluídas nesse programa e o porquê elas terem sido incluídas no Sistema de Inventário e Informações das *Árvores* de Belo Horizonte –SIIA-BH– consequentemente.

Não é, porém, esse o único tipo de discussão acerca do que seja considerado árvore para efeito da arborização pública. Outra discussão que atinge o âmbito internacional tem foco na distinção entre uma árvore e um arbusto. Sobre ela discorre David Allen Sibley, no emblemático *Guia Sibley de Árvores*, uma Bíblia para os arboristas norte-americanos, ao final da qual ele decreta: "Se você anda sob ela, é uma árvore. Se você anda em volta dele, é um arbusto" [129] (SIBLEY, 2016. p. xi).

Discussões como esta é que fizeram que se desse preferência à consideração da expressão *indivíduos arbóreos* para a descrição do objeto do que seria de castrado no SIIA-BH, e não se utilizasse o termo *árvore*.

Com estes pontos esclarecidos fica delimitado o universo de espécies que foram consideradas, o que, em parte, responde pela quantidade delas já encontrada. Uma consulta ao SIIA-BH

---

[128] Questões semelhantes também foram discutidas acerca de espécies píceas e pinhos.
[129] Tradução livre do autor do original: "If you walk under it, it´s a tree. If you walk around it, it´s a bush".

permite verificar que as dez espécies mais comuns, vide tabela 21, respondem por mais de 35% (trinta e cinco por cento) do total de indivíduos arbóreos, ou seja, mais de um terço do total.

Ordem	Espécies mais comuns	Quant	%	Total 10 mais comuns	% 10 mais comuns	Total Geral	% Geral
1	Sibipiruna *Caesalpinia peltophoroides* Benth.	18.946	6,31%				
2	Murta *Murraya exotica* L.	18.585	6,19%				
3	Licuri *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman	12.453	4,15%				
4	Quaresmeira *Tibouchina granulosa* (Desr.) Gogn.	10.502	3,50%				
5	Areca *Dypsis lutencens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	10.064	3,35%	105.710	35,23%	300.022	100%
6	Ipê rosa *Tabebuia rosea* (Bertol) DC.	9.665	3,22%				
7	Alfeneiro *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton	6.877	2,29%				
8	Resedá *Lagerstroemia indica* L.	6.321	2,11%				
9	Pata de vaca *Bauhinia variegata* L.	6.263	2,09%				
10	Ipê tabaco *Handroanthus chysotrichus* (Mart. Ex A. DC) Mattos	6.034	2,01%				

Tabela 21 – As dez espécies mais comuns cadastradas no SIIA-BH.
Fonte - Elaborada pelo autor com base nas informações obtidas no SIIA-BH.

Com efeito, sucede que, conforme tabela 21, existem dois tipos de palmeiras entre as espécies mais frequentes, quais sejam, o Licuri –*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman-, em terceiro lugar, com 12.453 (doze mil, quatrocentos e cinquenta e três) indivíduos cadastrados, e a Areca -*Dypsis lutencens* (H. Wendl) Beentje & J. Dransf.-, em quinto lugar, com 10.064 (dez mil e sessenta e quatro) indivíduos cadastrados.

Também percebe-se que as espécies arbustivas têm relevância no cômputo geral, como a Murta –*Murraya exotica* L.-, que é a segunda espécie mais frequente entre as cadastradas, com 18.585

(dezoito mil, quinhentos e oitenta e cinco) indivíduos, a despeito da DN COMAN nº 69/2010, não mais permitir que a espécie seja considerada no plantio de passeios.

Tecidos todos estes comentários acerca do que constituía um indivíduo arbóreo a ser considerado é que se chegou ao resultado de terem sido, até o momento, cadastradas 556 (quinhentas e cinquenta e seis) espécies. Com o serviço realizado pode-se verificar que 306 (trezentas e seis), ou 54% (cinquenta e quatro por cento), são nativas dos biomas de cerrado e mata atlântica, sendo as demais 290 (duzentas e sessenta), ou 46% (quarenta e seis por cento), espécies exóticas de todas as partes do mundo. Ao se quantificar os indivíduos arbóreos que se encaixam em cada uma destas categorias, no entanto, nota-se a alteração desta relação, passando a ser de 133.300 (cento e trinta e três mil), ou 44,43% (quarenta e quatro por cento e quarenta e três centésimos percentuais), os indivíduos arbóreos relativos a espécies nativas, e 166.722 (cento e sessenta e seis mil, setecentos e vinte e dois), ou 55,57% (cinquenta e cinco por cento e cinquenta e sete centésimos percentuais), de indivíduos arbóreos relativos a espécies exóticas.

Com base em tudo o que já se levantou e foi apresentado, para o caso de Belo Horizonte, é possível caracterizar que a arborização urbana constitui uma atividade intencionalmente desenvolvida, uma ação de intervenção no ambiente urbano e promovida por uma série de agentes, públicos e particulares, sendo que a titularidade meio físico onde ela se dá é que vai distinguir se trata-se de arborização pública ou particular. Todos estes agentes buscam auferir benefícios como resultado de suas ações, para si mesmos ou para aqueles que deles dependem ou estão sob seu governo. Essa atividade tem como objeto um conjunto de espécimes vegetais de porte arbóreo, considerados a partir do atingimento da altura de cinco metros –sendo que exemplares que apresentem altura maior que dois metros e meio ainda são tidos como mudas-, e que, tanto podem ser resquício de território que veio a ser desconectado do meio natural, quanto podem ter sido plantados ou transplantados para o ambiente urbano diretamente, atitudes estas que implicam em um processo consciente de seleção de espécies nativas ou exóticas. Esta arborização compreende espécies tanto de hábitos arbustivos quanto arbóreos e a representantes de famílias que se caracterizam como palmeiras, píceas, pinhos e de demais lenhosas. As ações desenvolvidas se referem ao manejo dos espécimes durante seus ciclos de vida, ou mesmo além deles, quando restam partes de troncos e tocos no ambiente urbano. Esta constitui uma abordagem ampliada da definição posta por Moreira (2010) considera, cujo foco se volta ao objeto.

Ao se relacionar os termos que foram mais utilizados e na frequência com a qual eles foram mencionados, para apresentar e qualificar a arborização urbano no município nas referências utilizadas neste trabalho, um resultado possível é apresentado na nuvem de palavras apresentada a seguir, conforme figura 228. Nesta figura, nota-se a maior constância e proeminência do uso de termos que ressaltam as características estéticas dela como elemento de composição do conjunto urbanístico e da imagem que sempre se quis associar à paisagem urbana de Belo Horizonte, traduzido em *embelezamento*, *modernização*, *perspectiva*, *visada* e *ordenação.*

Figura 228 – Nuvem de palavras considerando os termos e a frequência com a qual eles foram utilizados em documentos referidos neste trabalho para a designação da arborização urbana.
Fonte – Elaborada pelo autor.

Alguns outros termos se referem à característica estética de indivíduos arbóreos, como em *admirada, querida, vistosa, beleza* e *atração*. Alguns, ainda, vão se referir a serviços outros que ela presta, como em *salubridade, melhoria do ambiente*, *conforto* e *higiene sanitária*.

O ponto a ser feito neste momento é que ao longo do processo a arborização urbana foi sempre considerada como prestadora de serviços ecossistêmicos culturais, proporcionando o prazer estético, incitando o bem estar psicológico e servindo à construção e reforço da identidade local, consolidando-se o seu papel de elemento de ornamentação do ambiente urbano a tal ponto que, quando se estabeleceu a política municipal de mitigação dos efeitos à mudança climática, ela nem foi cogitada entre as ações estratégicas estabelecidas na Lei nº 10.157/2011(BELO HORIZONTE, 2011a) para a mitigação dos GEE.

Além destes serviços culturais, ela presta vários outros que podem ser evidenciados e servir à consideração deste conjunto de elementos sob uma nova e mais ampla abordagem. As questões colocadas relacionadas à provisão de condições de higiene, salubridade e conforto estão relacionadas aos serviços ecossistêmicos de regulação e, a partir desta consideração, desfralda-se uma plêiade de oportunidades para se construir uma rede de prestação de serviços ambientais a partir da arborização, inclusive com a quantificação desta provisão a fornecer parâmetros e índices para o monitoramento do cumprimento de objetivos da política ambiental.

Ainda mais que os resultados dos serviços até agora executados para coleta de informações sobre a arborização urbana através do SIIA-BH nos fornecem indícios da magnitude das contribuições que os serviços ecossistêmicos prestados por ela podem atingir e no muito que podem contribuir para a sustentabilidade e resiliência do território, principalmente se associados a outras políticas de intervenção e de provisão de redes de infraestrutura.

Para se poder ter uma noção do que representa a arborização urbana em Belo Horizonte, vale a pena fazer uma comparação entre os quantitativos que se tem notícia para trabalhos realizados em grandes cidades já citadas anteriormente.

Ao se por lado a lado alguns resultados colhidos de informações obtidas na página da prefeitura de Paris e nos sistemas desenvolvidos em Madri, Nova York e Belo Horizonte, fica ressaltada a expressividade da arborização em Belo Horizonte conforme se demonstra na tabela 22, a seguir.

CIDADE	ÁREA (km²)	QUANTIDADE INDIVÍDUOS ARBÓREOS	QUANTIDADE ESPÉCIES
Paris	710,00	200.000 (informados)	190
Madri	607,20	300.000 (cadastrados)	Não informado
Nova York	1.213,37	900.000 (estimativa)	236
Belo Horizonte	331,40	550.000 (estimativa)	556 (Até o momento)

Tabela 22 – Comparativo entre informações obtidas sobre Paris e os resultados dos inventários das cidades de Madri, Nova York e Belo Horizonte.
Fonte - Informações disponibilizadas nos respectivos inventários e sítios internet. Paris – Disponível em: https://www.paris.fr/pages/le-saviez-vous-chaque-arbre-de-paris-a-une-carte-d-identite-6597. Acesso em 14 maio 2020. Madri - Disponível em; http://www-2.munimadrid.es/DGPVE_WUAUA/irAMapa.do. Acesso em 22 set 2018. Nova York - Disponível em: https://tree-map.nycgovparks.org/#treeinfo-3728811. Acesso em 22 set 2018. Belo Horizonte - Disponível em: http://geosiia-prd.pbh.gov.br/gueb/siia/?hash=93-DF-91-EA-C9-46-AC-FB-B7-B7-D8-F6-39-B0-E3-31. Acesso em 24 set. 2018.

Pela informação dada a saber sobre Paris tem mais que o dobro da área de Belo Horizonte e apresenta menos da metade do quantitativo de indivíduos arbóreos que se estima nesta. Com

relação à Madri, Belo Horizonte apresenta uma extensão superficial de quase 54% (cinquenta e quatro por cento) dela, sendo que já se estima uma quantidade de indivíduo arbóreos 83% (oitenta e três por cento) maior que a da capital espanhola. Com relação a Nova York, o território da capital à beira do ribeirão Arrudas representa 27% (vinte e sete por cento) daquele à beira do rio Hudson, ou seja, quase um quarto da área da Big Apple, apresentando 61% (sessenta e um por cento) do total de indivíduos arbóreos. Proporcionalmente, tendo-se como referência a extensão territorial, Belo Horizonte apresenta 123% (cento e vinte e três por cento) a mais de indivíduos arbóreos que Nova York.

O que mais ressalta na comparação de Belo Horizonte com as demais no entanto é a variedade genética que se tem nas espécies empregadas. Como visto, isto resultou do processo de plantio executado não só pelo poder público, e pode representar um problema para a melhor condução de serviços de manejo, haja vista a diversidade de situações, equipamentos e métodos a se ter à disposição para o tratamento de questões relativas a tantas espécies, ressaltando a importância de um planejamento com vistas a seleção de espécies adequadas à prestação de serviços sistêmicos demandados em diferentes regiões e às atividades de manejo.

De um modo ou de outro, Belo Horizonte apresenta quase três vezes mais espécies que Paris e 140% (cento e quarenta por cento) de espécies a mais que Nova York. Para Madri, uma comparação que tal fica dificultada uma vez que o inventário trata de espécies arbóreas e arbustivas e além do mais associam-se muitos nomes científicos a nomes genéricos, o que aumenta a quantidade de espécies aparentemente replicadas.

Ainda sobre Madri, o sistema *Un alcórque, Un árbol,* como dito, representa uma imagem da arborização urbana num determinado momento para auxiliar o planejamento de atividades de manejo. No entanto, após a realização do inventário foi realizada uma avaliação da arborização de toda a região de Madri, incluindo as florestas existentes nos limites municipais, sendo ou não de propriedade do poder público. O resultado desta avaliação foi publicado em um jornal de grande circulação no país sob a manchete “As árvores de Madri capturam 67 toneladas de contaminantes por ano”[130]. Na reportagem que segue informa-se que os resultados se referem aos 5.700.000 (cinco milhões e setecentos mil) indivíduos arbóreos existentes, relativos a 506

[130] Tradução livre do autor do original: “Los árbores de Madrid captan 673 toneladas de contaminantes el año”, título da matéria publicada em 6 maio 2018, no jornal El Pais. Disponível em: https://elpais.com/ccaa/2018/05/05/madrid/1525520350_376881.html. Acesso em: 24 abr. 2020.

(quinhentas e seis) espécies, o que são quantitativos bem diferentes daqueles apresentados no sistema, com a maior frequência de pinhos, azinheiras, plátanos e olmos. Neste caso o foco do trabalho se voltou para a questão ambiental e não para a manutenção.

No que se refere às espécies utilizadas na arborização de Belo Horizonte, até o momento, tem-se o reforço das espécies que têm sido habitual e indiscriminadamente utilizadas em muitas cidades do Brasil, estando entre as mais frequentes, conforme tabela 3, a Sibipiruna -*Caesalpinia peltophoroides* Benth.-, a Murta, *Murraya exótica* L., o Licuri -*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman-, a Quaresmeira - *Tibouchina granulosa* (Desr.) Gogn, a Areca -*Dypsis lutencens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf., e o Ipê rosa - *Tabebuia rosea* (Bertol) DC.-, sendo que a mais frequente, Sibipiruna -*Caesalpinia peltophoroides* Benth.- se acha representada no território na proporção de 6,31% (seis por cento e trinta e um centésimos percentuais), ao passo que algumas espécies apresentam apenas um representante como o Damar -*Agathis australis* (D. Don) Loudon-, a Chicha -*Sterculia striata* A. St.-Hil. & Naudin- e a Pitomba- *Talisia esculenta* (A. St. Hil.) Radlk.-. A grande diversidade observada é responsável por não haver uma distribuição delas que esteja conforme padrões de proporcionalidade estabelecidos com o intuito de se minimizar os riscos de disseminação de pragas e doenças por espécies iguais ou pertencentes a uma mesma família, como propostos por Grey e Deneke (1986) -entre 10 (dez) e 15%(quinze porcento)-, e por Milano e Dalcin (2000) – entre 7 (sete) e 10% (dez por cento).

Estes valores proporcionais são referenciados em grande parte dos trabalhos sobre o tema sem um questionamento maior, necessitando ser relativizados. Não devem ser eles considerados mais um número mágico, um mandamento a ser seguido, mas algo a se ter em mente de acordo com a finalidade a qual servem.

No primeiro caso temos um número estipulado para o hemisfério norte, para o qual a representação da classe Gimnosperma é muito mais expressiva em relação à Angiosperma do que no hemisfério sul, e dentre as Gimnospermas há grandes extensões florestais com representantes de poucas famílias. Ao que parece, Grey e Deneke (1986) estavam muito mais preocupados em *garantir um mínimo de diversidade* tendo em vista todo o histórico com pragas que este trabalho já apresentou. É provável que estes valores tenham sido projetados *para cima* em função da maior dificuldade de disponibilidade ou por questão de valores de aquisição de exemplares para aquele hemisfério.

No caso dos autores nacionais, vê-se de pronto a queda de mais de 30% (trinta por cento) dos valores, muito provavelmente já considerando a maior diversidade de espécies ao sul do Equador. Como a tônica sempre foi o manejo, é de supor que se pense em ter um contingente, o mais uniforme possível, para se evitar a consideração de muitos sistemas diferentes de manutenção, o que de fato é uma construção do ambiente administrativo. Os recursos, materiais e equipamentos para a manutenção de palmeiras diferem muito daqueles necessários para a manutenção de pinheiros. Ainda há que se considerar espécies frutíferas, como no caso de Belo Horizonte, que possui 83 (oitenta e três) Jaqueiras em logradouros públicos -*Artocarpus heterophyllus* Lam.- o que exige cuidados especiais na época em que seus frutos estão maduros, ou pronos a se desprenderem. A diretriz está mais afeta à busca de maior simplificação e uniformização de procedimentos e redução de custos, do que à consideração de dez a quinze espécies na arborização urbana de uma cidade, caso o índice fosse seguido à risca. Uma diretriz a ser levada em conta para o planejamento de novos plantios, visando corrigir desvios e evitar a profusão de situações especiais.

Ainda nesta questão de espécies, com as informações consolidadas já apresentadas anteriormente sobre a incidência de espécies nativas em Belo Horizonte, torna-se possível relacionar esta situação com o que ocorre com outras municipalidades, conforme relacionado na tabela 23.

Como já colocou, de acordo com SANTOS (2000), a proporção para a média das cidades no Brasil é de 55,61% (cinquenta e cinco por cento e sessenta e um centésimos percentuais) de espécies nativas para 44,49% (quarenta e quatro por cento e quarenta e nove centésimos percentuais) de espécies exóticas, o que é exatamente o contrário do que se observa para os dados coletados em Belo Horizonte até o momento.

Parte da justificativa da existência desta condição é devida ao processo de formação da arborização urbana. Ao contrário de muitos atributos da Planta Geral da Cidade de Minas, como a toponímia de logradouros, que tentavam reforçar as características de uma identidade nacional republicana, a arborização dos logradouros não procurou realçar a flora local, ao menos a princípio. Só com o tempo e depois de muito realizado é que se chegou ao entendimento das vantagens do emprego dela. Nos primeiros tempos, a arborização pública deveria causar uma impressão: quanto mais monumental e exótica, maior o efeito de *maravilhamento* do cidadão e, mais, do visitante, como está relatado em várias crônicas já citadas.

CIDADE	ESTADO	ESPÉCIES NATIVAS	FONTE
Curitiba	PR	55,90%	Brobowsky; Biondi, 2015. (amostral)
Jacareí	SP	50,00%	Faria *et al*., 2007.
Campina Grande	PB	48,80%	Dantas; Souza, 2004.
Carlinda	MT	50,00%	Almeida, 2009.
Salvador	BA	46,70%	Góes, 2009.
Colíder	MT	45,00%	Almeida, 2009.
Belo Horizonte	**MG**	**44,43%**	**SIIA-BH, 2015 (até o momento).**
Nova Monte Verde	MT	43,00%	Almeida, 2009.
Sete de Setembro	RS	41,17%	Coletto *et al.,* 2008.
Piracicaba	SP	41,00%	Inserhagen *et al*., 2009.
Águas de São Pedro	SP	38,67%	Bortoleto *et al.,* 2007.
Assis	SP	38,18%	Paiva *et al*., 2010.
Pato Branco	PR	37,60%	Silva *et al*., 2007
Alta Floresta	MT	37,00%	Almeida, 2009.
Matupá	MT	36,00%	Almeida, 2009.
Franca	SP	31,5º%	Silva *et al*., 2008. (parte da cidade)
Assis	SP	31,18%	Rossato *et al*., 2008. (amostragem)
Maringá	PR	24,10%	Blum *et al*., 2008.
Rio Branco	AC	21,43%	Paiva *et al*., 2010. (amostragem)
João Pessoa	PB	19,00%	Gomes *et al.,* 2018. (parte da cidade)
Registro	SP	12,80%	Ferraz, 2012. (amostral)
Goiandira	GO	10,00%	Pires *et al*., 2007.

Tabela 23 – Proporção em percentual de espécies nativas utilizadas no total de indivíduos arbóreos utilizados na arborização urbana em algumas cidades do Brasil em relação a Belo Horizonte.
Fonte – Organizado pelo autor.

Voltando o foco para os resultados obtidos com os trabalhos desenvolvidos em Belo Horizonte, no que diz respeito ao detalhamento das informações acerca da arborização urbana os quantitativos aos quais se chegou, até o momento, demonstram que o cadastramento de árvores existentes em jardins frontais de edificações, mesmo não constituindo elas árvores do patrimônio público, fez sentido.

Como elementos integrantes do tecido urbano elas podem, por um lado, provisionar os mesmos benefícios para a amenização do efeito da temperatura, para o sombreamento de passeios etc., e por outro, causar os mesmos transtornos que aquelas que constituem bens municipais, como a interferência com redes de cabos aéreos, danos ao patrimônio e risco à vida em casos de tombamento devido a intempéries etc. Buscava-se entender a relevância delas com relação às demais árvores, o que é possível se verificar na tabela 24.

Embora as árvores integrantes de logradouros públicos no total sejam majoritárias, constituindo 68,14% (sessenta e oito por cento e quatorze décimos percentuais), as árvores existentes em jardins frontais representam quase um terço do total e, se considerarmos as diferentes localizações, elas só estão atrás das árvores existentes nas calçadas.

Localização da Árvore	Quantidade	Percentual	Quantidade	Percentual
Calçadas	174.233	58,07%	204.429	68,14%
Praças	11.166	3,72%		
Canteiro Central de vias	15.219	5,07%		
Faixa de rolamento de vias	843	0,88%		
Áreas Remanescentes	2.968	0,99%		
Internas a lotes (na área de afastamento frontal)			95.593	31,86%
TOTAL			**300.022**	**100,00**

Tabela 24 – Quantitativo de indivíduos arbóreos cadastradas no SIIA-BH segundo a localização.
Fonte - Elaborada pelo autor com base nas informações obtidas no SIIA-BH (PBH-SMMA).

Duas outras premissas estavam por trás da consideração do cadastramento dessas árvores.

Como já se disse, desde os primórdios da implantação de Belo Horizonte existiram instrumentos legais urbanísticos que impuseram a manutenção da área de afastamento frontal dos lotes como área permeável e arborizada. A intenção primeira foi investigar a eficácia dessa normatização, pois se tinha, empiricamente, pelo trabalho contínuo e ao longo dos anos dos profissionais arboristas de carreira dos quadros da prefeitura que estes indivíduos arbóreos, no conjunto, representavam um contingente expressivo.

Estando em curso discussões para a alteração da LPOUS investigava-se a possibilidade da consideração de outra premissa, consequente desta primeira. O foco era o art. 51 da Lei nº 7.166/1996 (BELO HORIZONTE, 1996b), que trata da incorporação da área em afastamento frontal de edificações regulares ao passeio público, dando-lhe continuidade para efeito de melhoria da ambientação urbana. Como já discorrido, devido ao processo de mudança do uso e ocupação delas, que implicou na subdivisão de lotes e criação de novos logradouros na Zona Suburbana e nas ex Colônias, os passeios dessas regiões apresentam, muitas vezes, largura inferior a 1,50 m (um metro e meio) e, mesmo, inferiores a 1,0 m (um metro), para os quais a normatização em vigor não permite o plantio de árvores neles, pois estes plantios causam problemas ao trânsito de pedestres, ainda mais quando portadores de necessidades especiais. A questão que se queria endereçar era se seria possível e expressivo incentivar a extensão desses passeios nos afastamentos frontais com a manutenção da arborização e da área permeável existente, de modo a solucionar ao mesmo tempo a provisão de largura adequada sem promover o empachamento do fluxo no passeio e a provisão da arborização.

Os dados coletados revelaram ser de monta -quase 32% (trinta e dois por cento) do total de árvores cadastradas- a quantidade de indivíduos arbóreos existentes em lotes particulares e

localizados nos seus afastamentos frontais, comprovando a percepção dos técnicos sobre os efeitos da manutenção de um instrumento legal por tanto tempo. O tratamento das questões ambientais via implementação de legislação quase sempre mostra seus efeitos no longo prazo. Apenas a quantificação dos resultados pode demonstrar a efetividade da realização de ações e da aplicação de políticas com precisão.

A partir desta verificação, fez-se plausível a proposição de um dispositivo no PD (BELO HORIZONTE, 2019b), configurado sob a categoria de *solução projetual de gentileza urbana,* que permite que a edificação cujo projeto considerar a manutenção de árvores existentes e suas áreas permeáveis na continuidade dos passeios utilize a outorga não onerosa de potencial construtivo adicional com destinação de áreas de uso comum, como incentivo a que a árvore e sua área permeável passem a integrar a área de logradouro público. Interessante notar que esse dispositivo previsto no inciso XV do art.4º, institui o compromisso do Poder Público Municipal com a Nova Agenda Urbana -NAU- e com outros acordos internacionais:

> XV - incentivar os projetos de edificação promotores de eficiência de custos e de uso de recursos, a partir dos benefícios da economia de escala e de aglomeração e da promoção de eficiência energética, energias renováveis, resiliência, produtividade, proteção ambiental e crescimento sustentável na economia urbana, por meio de:
> a) possibilidade de implantação de área adicional de uso comum para edificações residenciais que adotarem tecnologias de resiliência e sustentabilidade;
> b) admissão de altas densidades construtivas em áreas dotadas de infraestrutura mais qualificada;
> c) incentivo a soluções projetuais de gentileza urbana para melhoria do espaço público, vinculadas à possibilidade de acréscimo de área às edificações sem ônus monetário (BELO HORIZONTE, 2019b);
> [...]

Este exemplo ilustra a mudança de papel assumida pelos inventários (CASTRIOTA, 2009) que, a partir da década de 1980, passam a ser considerados como participantes de políticas e planos de desenvolvimento urbanos. A partir das informações obtidas e aferições efetuadas no inventário pode-se ter criado um dispositivo para a preservação do indivíduo arbóreo e do ambiente local.

Para o caso das árvores existentes nos jardins particulares havia, ainda, outras considerações. A concepção desses jardins acompanhava os projetos originais das edificações que ou apresentavam influência de ideais estilísticos europeus e norte-americanos, ou que serviam para reverenciar a terra de ancestrais ou dos próprios proprietários de lotes. Foram utilizadas espécies arbóreas que compusessem e reforçassem, paisagisticamente, os estilos que eram

reproduzidos nas alterosas. Muitas espécies exóticas foram assim introduzidas, além daquelas que faziam parte do catálogo da arborização pública, pela ação de proprietários de imóveis que têm maior âmbito de ação para coletar espécies diversas de locais remotos.

Como já se comentou anteriormente, a questão de uma espécie ser uma espécie exótica em si não constitui um problema pois apenas cerca de 10% (dez por cento) delas pode ser considerada uma ameaça às espécies nativas e à economia local (MARRIS, 2009). No caso de Belo Horizonte um exemplo de uma espécie invasora a ser monitorado é a Leucena - *Leucaena leucocephala* (LAM.) de Wit –, uma planta leguminosa perene, originária da América Central, que foi trazida para o Brasil para melhorar as propriedades físico-químicas do solo. No entanto, as partes vegetativas dela que caem no solo inibem o crescimento de outras espécies, sendo, ainda, a espécie muito resistente a períodos de estiagem, o que é uma vantagem sobre as locais.

Os 5.959 (cinco mil novecentos e cinquenta e nove) indivíduos já cadastrados desta espécie estão presentes na arborização urbana em passeios e canteiros centrais ao longo de vias, constituindo cerca de 2% (dois por cento) do total integrante do banco de dados do SIIA-BH, constituindo a décima sexta espécie mais frequente até o momento.

Uma consolidação de dados como a do SIIA-BH fornece informações importantes para ações outras como a conservação do patrimônio cultural. O plantio das primeiras árvores em logradouros Belo Horizonte se deu para além da área de calçada do passeio, ou seja, no leito carroçável da via, numa época na qual efetivamente existiam carroças. Muitas das 843 (oitocentos e quarenta e três) árvores cadastradas na faixa de rolamento são originais da época da criação do município, podendo-se apontar quais são elas e onde elas estão para se pensar em instrumentos para a conservação delas, outra ação para além do manejo.

Na tabela 19 apresentou-se uma contraposição do levantamento finalizado em 1914 com a verificação no SIIA-BH, apontando que as mesmas ainda podem ser encontradas nos logradouros referidos, sendo que muito provavelmente alguns dos indivíduos arbóreos citados no SIIA-BH são os exemplares originais, devido ao porte deles. Eis aqui apontada a possibilidade da utilização do inventário como ferramenta de preservação do patrimônio cultural, uma vez que é composto por indivíduos arbóreos de importância histórica e cultural.

A tabela 21 ainda aponta a existência de espaços *residuais* nos quais se percebe a presença de árvores, as chamadas *áreas remanescentes*, como áreas que foram desapropriadas para a implantação de projetos viários ou que restaram da implantação projetos de parcelamento do

solo em função de levantamentos topográficos imprecisos ou baseados em descrições de delimitações não claras em documentos cartoriais e encostas não ocupáveis. Estes espaços e seus elementos, muitas vezes passam desapercebidos, não se percebendo a oportunidade que podem oferecer.

Estas são árvores de espaços como encostas e fundos de vale, espaços residuais não habitualmente considerados em seus valores paisagísticos e ecossistêmicos, havendo um grande potencial por ser explorado para a implantação de massas vegetais significativas, complementando a massa de espaços públicos formais e tradicionais (PAIVA; GONÇALVES, 2002). Mediante o cadastramento destes indivíduos arbóreas eles se tornam visíveis e quantificáveis e fica possível desenvolver projetos que reforcem a presença deles no ambiente urbano e a própria imagem do ambiente.

O SIIA-BH já demonstrou a capacidade de sistematizar e agilizar a tomada de decisões e de planejamento da realização de atividades de manejo para grandes quantidades de indivíduos arbóreos como no caso de infestações e pragas. Em 2011 e 2012 as árvores de Belo Horizonte da espécie *Ficus microcarpa* foram infestadas pela mosca da espécie *Singella* sp., conhecida como mosca-branca-de-ficus, que causa o desfolhamento e ressecamento de galhos e ramos. O sistema permitiu realizar a localização de 12.000 (doze mil) exemplares da espécie para imediata realização de vistorias programadas. Entre os anos de 2015 e 2016 foi a vez das árvores da família botânica Bombacaceae, principalmente as espécies munguba -*Pachira aquática*- e "paineira" -*Ceiba speciosa*-. Elas foram atacadas pelo besouro metálico, cujo nome científico é *Euchroma gigantea*, inseto da ordem Coleoptera, família dos Buprestidae. Do mesmo modo, pelo SIIA-BH foi possível traçar uma estratégia de supressão dos indivíduos afetados que, à época, foram identificados como sendo mais de 3.000 (três mil) exemplares cadastrados no sistema.

Com todo o quadro já apresentado acerca do pensamento da preservação de bens culturais e naturais e sobre os efeitos de uma não integração das ações de manejo e preservação no planejamento urbano, em Belo Horizonte percebe-se a oportunidade de uma integração da abordagem da arborização urbana com ênfase higienista-embelezadora numa abordagem ecossistêmica que a considere como um elemento que propicie a manutenção da qualidade de vida ao cidadão, enquanto uma rede do ecossistema urbano.

Uma das maneiras de a tal proceder, como se tem dito, é pela valoração dos serviços prestados pela arborização. Não é à toa que se coloca que o SIIA-BH apresenta uma oportunidade para nele poder ser sistematizada uma quantificação que seja demonstrada, também, por valores monetários e isso devido a uma questão relacionada à própria natureza desse instrumento.

Fato é que os inventários arbóreos têm sido utilizado e modo parcial, senão equivocado, pelas instâncias técnicas e municipais, uma vez que a teoria administrativa contemporânea, como já examinado, considera, necessariamente, a finalidade de conhecimento do valor do recurso, servindo como instrumento de tomada de decisão sobre ações ou estabelecimento de políticas quanto à gestão deste recurso para o momento atual e para o futuro. Ainda mais, ele não constitui um documento restrito ao ambiente técnico, devendo ter efeito conscientizador e legitimador de tomada de conhecimento dos benefícios e dos valores dos itens nele arrolados para a sociedade. A maioria dos processos que se tem visto de inventariação da arborização urbana, via de fato, constituem processos de catalogação desta arborização.

Percebe-se um certo escrúpulo no âmbito técnico ao se pensar na possibilidade de precificação do valor do recurso. Todavia, há que se ter em mente que atribuir valor a um bem patrimonial específico, como um indivíduo arbóreo, não significa que ele esteja *à venda*, que seja comercializável ou *commoditizável*. Não está em cogitação a troca de um serviço ecossistêmico por um valor monetizado: uma das finalidades desta providência é evitar a extração destrutiva do recurso com base na análise dos custos econômicos que ela acarretaria. E, ainda, há serviços ecossistêmicos que estão por ser descobertos e alguns que já percebemos, mas que nem sabemos como avaliar. *Inestimável* não significa sem significado, ou *sem valor*, o que implica em dizer que haverá sempre o caso de se agregar análises qualitativas em alguma extensão. Inclusive porque o que se considera num inventário é o patrimônio desta sociedade e que serve para a formação da identidade dela. Não se trata de algo que foi herdado por esta sociedade, mas algo a ser legado a gerações futuras, implicando numa prestação de contas com essas gerações. O valor monetário é apenas parte desta prestação de contas.

Uma das prováveis razões pelas quais alguns países como os Estados Unidos, o Canadá e a Nova Zelândia, incorporem mais naturalmente em seus inventários a demonstração de quantitativos de serviços prestados e de valores atribuídos a estes serviços, seja o tipo de gestão de recursos para o desenvolvimento de atividades do poder público. Em países como estes, há toda uma tradição de captação de recursos pelas instâncias de governo, com a criação de fundos e fundações, para citar alguns casos, não estando os recursos totalmente dependentes das

arrecadações e dos repasses entre esferas de governo. Essa diferença no tratamento de questões administrativas de captação de recursos e provisão de serviços pode ser outra condição para que não se tenha a tradição de desenvolvimento de um inventário a servir de base para a execução do manejo da arborização urbana pública.

O que se verifica no processo de criação e adoção de um sistema como o i-Tree, por exemplo, é a necessidade de se tornar claros os benefícios e os valores que a atividade de manejo da floresta urbana considera de modo a se poder justificar a ação de entidades interessadas na ação. E não só de entidades, mas também do cidadão em geral, para que ele também possa exigir de seus representantes a tomada de ações, no caso pela preservação de árvores com valor cultural e ambiental devidamente aferido.

Aqui abre-se uma oportunidade para o cidadão poder e querer participar do processo, o que já acontece como sistema de voluntariado utilizado em Nova York, mas não somente. Processos de submissão de propostas de RPE por particulares poderiam incluir a inventariação das árvores nelas abrigadas para se poder verificar o quanto elas contribuem na prestação dos serviços ecossistêmicos o que poderia ser um modo de se atrair mais proponentes, com a maior conscientização deles da valorização ecossistêmica de seus imóveis.

E isto poderia aportar no âmbito da escala de lotes urbanos. O SIIA-BH considera as árvores em jardins frontais que são visíveis dos logradouros públicos. Poderia se ter o maior interesse de proprietários em ter os seus lotes não somente desta porção cadastrados, mas, também de seus quintais. Para propiciar esta ação existem os incentivos previstos em documentos oficiais como aquele já citado e que integra o PD, e que não se restringe à situação tomada como exemplo de árvores em afastamento frontal, e que, ainda, podem se associar a outros instrumentos como a Transferência do Direito de Construir, o que poderia ser um outro estímulo a não se ampliar a ocupação do lote e manter a área permeável existente.

Um fator facilitador para que os países de clima temperado possam ter mais clara a utilização da plataforma i-Tree é a existência de estudo avançados, efetuado por arboristas sobre alguns serviços ecossistêmicos que cada espécie desempenha, o que permitiu o desenvolvimento de parametrizações adequadas a situações específicas nela. Até o momento, é restrita ainda a informação disponível para espécies tropicais e mesmo as informações de espécies de clima temperado que são utilizadas no nosso território precisam ser aferidas, demandando calibração dos modelos matemáticos. Isto, pois, não estamos tratando de questões que dizem respeito a

espécies em si tão somente, mas também na consideração de modelos geográficos que abrangem uma gama maior de tipos climáticos na classificação Köppen-Geiger e que considerem os índices pluviométricos locais, por exemplo.

Questões como estas fazem com que o uso da plataforma para o desenvolvimento de estudos no território brasileiro ainda estejam restritos a iniciativas experimentais isoladas, relativos a certas condições climáticas semelhantes às já consideradas na plataforma e certos grupos de espécies integrantes do banco de dados ou apresentadas em pequena quantidade para integrá-lo, inclusive para se verificar se o uso da plataforma tem sentido em nosso país e quais adaptações e calibrações seriam necessárias de nela serem feitas.

Estudos deste tipo foram realizados por Silva, Lima, Silva Filho, *et al*. (2010) em Piracicaba, e Alves (2015) em Goiás, e tiveram como objetivo efetuar medições em exemplares arbóreos em situações reais e comparar essas medições com resultados obtidos com o uso da plataforma, utilizando parâmetros mais aproximados às condições de nosso território, em espécies iguais e de igual porte, tendo sido constatado que a modelagem da plataforma i-Tree oferece resultados bastante aproximados às medições que foram por eles realizadas e analisadas.

Tolffo (2015) discorreu sobre uma experiência de gestão ambiental realizada no Parque Ibirapuera, em São Paulo, utilizando a plataforma i-Tree Eco, tendo concluído que o lastro teórico e as estimativas obtidas, ainda que bastante conservadoras, respaldam amplamente a utilização da metodologia empregada, o que permitiu que se fizessem conhecidos indicadores que representam apenas uma pequena parte do potencial que se pode ser atingido com investigações que venham a ser feitas doravante, principalmente tendo como objetivo a possível calibração e adaptação do sistema às condições do território brasileiro e às espécies ainda não consideradas por ela.

A plataforma i-Tree tem característica evolutiva, e com o tempo novos módulos vão sendo-lhe acrescidos a permitir avaliações mais apuradas da prestação de serviços e, mesmo a avaliação de serviços que ainda não haviam sido considerados. Como se verificou na narrativa do processo de criação dela, por seu caráter de construção colaborativa entre instituições governamentais como a USDA, fundações, como a National Arbor Day Foundation, entidades de classe, como a Society of Municipal Arborists, e, mesmo firmas particulares como a Davey Tree Expert Co., ela incorporou *softwares* desenvolvidos pelos membros desta parceria, como o já citado UFORE. Essa construção colaborativa também se dá com a participação de

instituições acadêmicas e de governos locais e regionais que se interessem a fornecer dados para a complementação do módulo que trata de espécies arbóreas. Embora não se trate de uma plataforma aberta, pelo portal dela na internet -*https://www.itreetools.org/*- é possível estabelecer o contato com os desenvolvedores, encaminhar informações sobre espécies não consideradas no banco de dados e sobre as condições climáticas, pluviométricas, edáficas etc. dos locais para os quais se pretende utilizar a plataforma de modo a parametrizá-la para o uso local, o que demanda um tempo. Mais adiante tentar-se-á tratar das questões acerca da identificação de espécies existentes em Belo Horizonte, de modo a se poder passar a integrar o banco de dados, para aquelas ainda não abrangidas pela plataforma.

Assim, mesmo para as administrações locais brasileiras que têm seus inventários arbóreos, existem questões de ordem prática e de gestão política e administrativa que justificam a avaliação e a quantificação da prestação de serviços ecossistêmicos, ainda, não estar agregada a eles. Conforme se pode verificar na tabela 1, nenhum dos atributos considerados está relacionado à verificação e quantificação de prestação de serviços sistêmicos pela arborização, embora esteja embutido em todos os levantamentos realizados que a necessidade se baseia na certeza dos benefícios que elas traz para o ambiente urbano e para os cidadãos.

Porém, com foco no manejo resta pouco espaço para estas certezas quando há a queda de uma que coloca em risco propriedades ou a vida humana. Por isto tantos atributos se voltam à questão da aferição do estado fitossanitário das árvores como sendo uma necessidade imperativa e ao entendimento que se formou que o inventário, *per se*, implica na supressão ou prevenção ao risco. Não importa quão difícil, imprecisa, anacrônica e não definitiva seja a realização desta aferição. Esta também parece ser uma justificativa para a abordagem que considera a realização de levantamentos de tempos em tempos para se fazer uma análise num determinado momento e nele localizada, pois uma análise que trata de seres vivos não pode ser atemporal, exige revisitação. Mas há vários modos de se fazer isso, como apontam as várias abordagens de se criar um inventário.

O manejo da arborização urbana é uma atividade que exige um intenso e constante aporte de pessoal, equipamentos, insumos, ou seja, *recursos*, e se o objetivo continuar a manutenção e conservação da própria arborização, cada vez maiores serão as dificuldades de se obtê-los. O objetivo deverá estar relacionado ao cumprimento de políticas ambientais mais abrangentes e fornecer índices para o monitoramento das contribuições para elas. Para o caso da arborização, a grande oportunidade do cumprimento e no monitoramento de políticas relacionadas à

mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. Vale sempre lembrar que a arborização é a única atividade pró ativa que a humanidade pode realizar em favor da resiliência e da regeneração do ecossistema, mormente do ecossistema urbano. Tudo o mais tem caráter adaptativo, reparativo e corretivo, de âmbito tão importante quanto, mas de natureza diferente.

Isto nos remete ao início deste trabalho quando se colocou que a linha de pensamento a ser utilizada para a adequação da política urbana e ambiental do manejo da arborização deveria se pautar ao cumprimento dos compromissos assumidos pelo município na Agenda 2030, com especial foco no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável número 11, relativo a *Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis*, que, explicitamente coloca entre seus objetivos específicos: "11.4 Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo", no caso entendida como uma ação integrada de conscientização e ordenadora da tomada de decisão e da realização de procedimentos participativos, cujo primeiro passo é a própria conscientização.

Quanto mais as ações ambientais como o manejo da arborização urbana estejam relacionadas e integradas, multidisciplinarmente, ao cumprimento destes objetivos e para eles contribuírem, de modo que se possa aferir qual é essa contribuição, maiores serão as possibilidades de se obter financiamentos climáticos de organismos internacionais. O que nos traz à questão apontada anteriormente sobre a inocuidade do índice atualmente empregado e que diz respeito a arborização e ao cumprimento da política ambiental.

4.5 Indicadores de gestão ambiental em Belo Horizonte

Como já se colocou, a política de adaptação e mitigação aos efeitos das mudanças climáticas expressa em documentos como a Agenda 2030 chama atenção sobre o fato de serem as cidades as instâncias administrativas que mais podem contribuir para se atingir as metas de desenvolvimento sustentável no âmbito global. Entrementes, as diretrizes colocadas pelo poder público muitas vezes são de caráter geral sem estabelecer valores de referência de desempenho a serem monitorados, fazendo com que, ao final dos períodos de verificação de cumprimento de metas sejam consideradas relações entre índices fornecidos por outras entidades como o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística –IBGE- e utilizando métodos de análises baseados em, por exemplo, fotografias aéreas para se fazer cálculos de extensão de cobertura vegetal, por exemplo, para, a partir daí se extrair índices que refletem apenas ordem de grandeza.

Exemplo disso se encontra nos estudos realizados que concluíram que Belo Horizonte dispõe de um índice de 18 m² (dezoito metros quadrados) de área verde por habitante, conforme noticiado no portal da Prefeitura, em 23 de junho de 2017, na matéria “BH é eleita referência em sustentabilidade e meio ambiente" (BELO HORIZONTE, 2017).

Para este cálculo consideram-se apenas maciços de vegetação em *Área Protegida do Município*, ou seja, aquela área com cobertura vegetal significativa, em sua extensão total ou parcial, que tenha seu uso ou manutenção assegurado na forma de praças e parques, de Zonas de Proteção Ambiental - ZPAM- conforme previstas na Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo de 1996 – LPOUS- (BELO HORIZONTE, 1996b) quando de propriedade do Poder Público Municipal, de áreas de parques, estação ecológica quando de propriedade do Poder Público Estadual, e de Reserva Particular Ecológica –RPE- (BELO HORIZONTE, 1993), ou Reserva Particular do Patrimônio Natural –RPPN- (BRASIL, 2000) quando de propriedade particular. Também foram computadas áreas geradoras de Transferência do Direito de Construir –TDC– conforme o Plano Diretor –PD- de 1996 (BELO HORIZONTE, 1996a), quando destinadas à proteção ambiental.

Deve-se notar que Belo Horizonte possui cerca de 38.000.000 m² (trinta e oito milhões de metros quadrados) de *áreas verdes*, dos quais 14.000.000 (quatorze milhões) são formados por áreas públicas municipais em 75 (setenta e cinco) parques, mais de 750 (setecentos e cinquenta) praças ou jardins, além de cerca de 210 (duzentos e dez) Espaços Livres de Uso Público – ELUP - (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2018b).

Segundo a matéria, o Índice de Área Verde –IAV- estaria bem acima dos 12 m² (doze metros quadrados) área verde/hab que comumente se toma como padrão internacional para se verificar a provisão de *áreas verdes* nas cidades em relação à quantidade de vida de seus cidadãos e que, inclusive, é colocado como referência no art. 155 da Lei Orgânica em vigor (BELO HORIZONTE, 1990).

Porém, este valor de referência constitui um *número mágico* não comprovado em qualquer literatura (HARDER; RIBEIRO; TAVARES, 2006). Ademais, ele não expressa uma relação real de um morador de uma região com a área em seu redor, pois não há a estipulação da distância por exemplo, que uma área verde deva distar de seu local de residência, ou de trabalho, ou lazer. Na realidade o índice é estabelecido a partir do acúmulo de índices referentes a

territórios de unidade de planejamento, o que poderia servir mais ao planejamento numa visão micro, porém os resultados são consolidados para o contexto macro.

Ainda, o cálculo em Belo Horizonte é feito através de construção de imagens de levantamentos aerofotogramétricos com o uso de bandas infravermelhas para se verificar a localização da vegetação. Nesse procedimento, as árvores ao longo de logradouros públicos, pequenos agrupamentos em canteiros centrais ou praças de sistema viário, árvores em jardins frontais de edificações, árvores em quintais de lotes urbanos não são consideradas, ou seja, não se leva em conta os benefícios que elas poderiam estar provendo à população, mesmo que muito mais próximas de onde essa população desempenha suas atividades que os grandes maciços considerados numa grande circunscrição legalmente definida.

Na chamada da reportagem acima podemos achar mais um elemento para se entender este índice, quando se cita ter sido a capital "eleita referência em sustentabilidade e meio ambiente". Este índice serve a estabelecer referências entre cidades. No sítio internet Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis[131], Belo Horizonte aparece em primeiro lugar entre as cidades no Brasil, seguida por Belém e Betim. Classificações segundo órgãos diversos vão colocar a cidade em posições diferentes mesmo considerando um *ranking* que deveria expressar uma mesma coisa, de acordo com os critérios levado em conta.

Por exemplo, em outra reportagem publicada pela Revista Época, na versão *on line*, Belo Horizonte é apresentada como aquela que tem menos *áreas verdes* entre as dez maiores capitais do Brasil, sendo apresentado que existem 1.316 ha (mil trezentos e dezesseis hectares) de cobertura florestal de mata atlântica e uma vegetação de transição com cerrado e trechos de campos de altitude e campos rupestres, que equivalem ao índice de 3,9% (três por cento e nove décimos percentuais) de extensão de área verde em relação à do município, tomando-se como base a análise de imagens do satélite Landsat (MANSUR, 2019).

Tomando em conta o IAV publicado por Belo Horizonte, ao se compará-lo com outras cidades no cenário mundial, consideradas à parte diferenças e significações particulares relacionadas, como o próprio entendimento do que seja uma área verde, além da composição por biomas, e métodos utilizados na formulação do índice de lugar para lugar, a capital mineira está bem à frente de Barcelona, que apresenta *áreas verdes* na relação de 6,82m²/habitante (seis metros

[131] Disponível em: https://www.redesocialdecidades.org.br/area-verde-por-habitante. Acesso em: 21 out. 2019.

quadrados e oitenta e dois decímetros quadrados por habitante) segundo dados de 2012 (AJUNTAMENTO DE BARCELONA, 2013). Neste estudo consta a informação de ser o índice de área verde recomendado pela Comunidade Europeia de 26 m²/habitante (vinte e seis metros quadrados por habitante). Parece ser um círculo sem fim considerar a utilidade de um índice que tal isolado, referenciado por fontes diversas, com finalidades não declaradas diretamente.

Mais sensato parece considerá-lo como um indicador de um índice maior, como de fato é desde 1996 na composição do Índice de Qualidade de Vida Urbana –IQVU– no qual ele é alinhado a 74 (setenta e quatro) outros indicadores, dos quais apenas dois outros se referem a condições ambientais, os que tratam de Conforto Acústico e Qualidade do Ar, servindo o IQVU para estabelecimento de critérios num processo de planejamento para distribuição de verbas orçamentárias.

O resultado ao qual a retrocitada matéria jornalística de 2017 faz referência, diz respeito à análise efetuada em 2010, consolidada com valores totais e relativos às nove Regiões Administrativas, conforme tabela 25, a seguir.

Região Administrativa	Área Total	População 2010	Índice de Áreas Verdes - IAV		
	(km²)	(hab.)	(km²)	%	(m²/hab.)
Barreiro	53,46	282.552	16,53	30,93	58,52
Centro-Sul	31,73	283.776	4,90	15,45	17,27
Leste	27,90	237.923	4,04	14,48	16,98
Nordeste	39,33	290.969	2,96	7,54	10,19
Noroeste	30,08	268.038	0,55	1,82	2,05
Norte	32,56	212.055	4,70	14,44	22,17
Oeste	35,93	308.549	3,82	10,63	12,38
Pampulha	51,04	226.110	3,97	7,77	17,54
Venda Nova	29,16	265.179	1,80	6,18	6,80
Total	**331,19**	**2.375.151**	**43,28**	**13,07**	**18,22**

Tabela 25 – Índice de Áreas Verdes –IAV- em 2010, para Belo Horizonte e suas Regiões Administrativas.
Fonte - Secretaria Municipal de Meio Ambiente. População, Censo Demográfico IBGE 2010.

Estes valores, apresentados compartimentados por Região Administrativa, fornecem indicadores mais relevantes para o planejamento de *áreas verdes* para o Poder Público Municipal ao se verificar a discrepância entre as regiões do Barreiro, com um índice de mais de 58,00 m²/habitante (cinquenta e oito metros quadrados por habitante) e a região Noroeste, com apenas pouco mais de 2,0 m²/habitante (dois metros quadrados por habitante), que, no

entanto, abriga uma população quase tão expressiva quanto a região Centro-Sul, para a qual o IAV é de mais de 17 m²/habitante (dezessete metros quadrados por habitante).

Certo é que no Barreiro situam-se reservas importantes como a do Cercadinho e da Serra do Rola Moça, cujo acesso para a fruição pela população ou é proibida ou muito restrita pelas distâncias, mas que prestam serviços de natureza ecossistêmica para todo o município.

Muitas das discrepâncias apontadas nesta tabela se explicam pelo processo de ocupação do território urbano, tendo sido a Região Noroeste muito ocupada com loteamentos clandestinos e legais, além de algumas invasões, num tipo de modelo de parcelamento que, consequentemente, não previu áreas de equipamento público. Análises como estas, tendo como referência um mesmo território e parâmetros, servem para poder identificar os problemas e tratá-los em programas e projetos, como os de regularização fundiária. Foi a partir de uma consideração assim que ele foi construído, a partir do momento que o poder público municipal percebeu a necessidade de se ter áreas de equipamentos como parques mais disseminados nas diferentes regiões e tomando uma atitude para aquisição de terrenos com esta finalidade.

Os dados ficam mais ricos quando considerados na sua evolução. Na tabela 26 apresenta-se o mesmo índice elaborado para o ano de 2015.

Região Administrativa	Área Total	População 2015	Índice de áreas Verdes - IAV		
	(km²)	(hab.)	(km²)	%	(m²/hab.)
Barreiro	53,46	297.531	16,48	30,83	55,40
Centro-Sul	31,73	288.658	4,89	15,42	16,96
Leste	27,90	249.081	4,04	14,48	16,22
Nordeste	39,33	304.171	3,02	7,68	9,93
Noroeste	30,08	256.644	0,55	1,84	2,16
Norte	32,56	238.183	4,60	14,14	19,33
Oeste	35,93	320.259	3,73	10,38	11,64
Pampulha	51,04	296.288	4,17	8,17	14,07
Venda Nova	29,16	262.436	1,78	6,11	6,79
Total	**331,19**	**2.513.251**	**43,27**	**13,07**	**17,22**

Tabela 26 – Índice de Áreas Verdes – IAV- em 2015[132], para Belo Horizonte e Regiões Administrativas.
Fonte – Elaborada pelo autor com base em Secretaria Municipal de Meio Ambiente, BHVERDE (2018), PRODABEL – Unidades de Conservação, Zoneamento, Região Administrativa (2018); e CEDEPLAR – População (2017).

[132] Os dados relativos às Áreas Protegidas se referem a 2018, no entanto, os dados populacionais disponíveis de modo mais preciso se referem a 2015, daí se ter 2015 como o ano base.

No total, verifica-se que houve um decréscimo do IAV entre 2015 e 2010 o que, a princípio, poderia ser atribuído a expansão do tecido urbano sobre território ainda não ocupado anteriormente ou ao maior adensamento dele, além de um aumento na população e, até mesmo, na maior precisão na realização de análises de imagens e aferição de dimensões através delas no caso de levantamentos mais atuais. A suposição da diminuição da área de cobertura vegetal advém da consideração que Belo Horizonte tem todo seu limite definido como área urbana, não dispondo de Área Rural nem Área de Expansão Urbana como já se deu em tempos de antanho. Assim, é *natural* (o tão quanto o crescimento de um tecido artificial, porém *orgânico*, possa ser assim considerado) esperar essa expansão sobre as áreas restantes ocupáveis do município.

Esta expansão aparentemente foi intensa nas regiões do Barreiro e da Pampulha, sendo que, principalmente nesta houve um aumento populacional de cerca de 70.000 (setecentos mil) habitantes. Embora tenha havido um aumento de área vegetada na Pampulha, esse aumento não foi suficiente para compensar o aumento populacional, o que é indicativo de ter havido uma maior verticalização nos modos de ocupação do território. As regiões que tiveram maior redução de área vegetada foram a Norte, Venda Nova -acompanhando o vetor de desenvolvimento que se estabeleceu nestas regiões na última década- e Oeste, que já tinha tido um grande crescimento nas décadas anteriores.

Mormente tudo o que foi colocado para justificar o IAV, existe um outro índice desenvolvido pela Prefeitura de Belo Horizonte denominado de *Taxa de Área Vegetada por Habitante,* para a qual se considera todas as áreas vegetadas, independentemente de propriedade ou de extensão, desde que sejam detectadas por meio de classificação semiautomatizada de imagem de satélite[133], cujo valor foi aferido para os efeitos do monitoramento do ODS 15 – Vida Terrestre - Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda da biodiversidade, e que, em 2010, alcançou o montante de 34,93 m²/hab. (trinta e quatro metros quadrados e noventa e três decímetros quadrados por habitante) (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2018b).

Ao compararmos todos os resultados e referências, em uma única visão como no gráfico 1, a seguir, temos que:

[133] TM/Landsat 5, com pixel de 30m, de 1º ago. 2010.

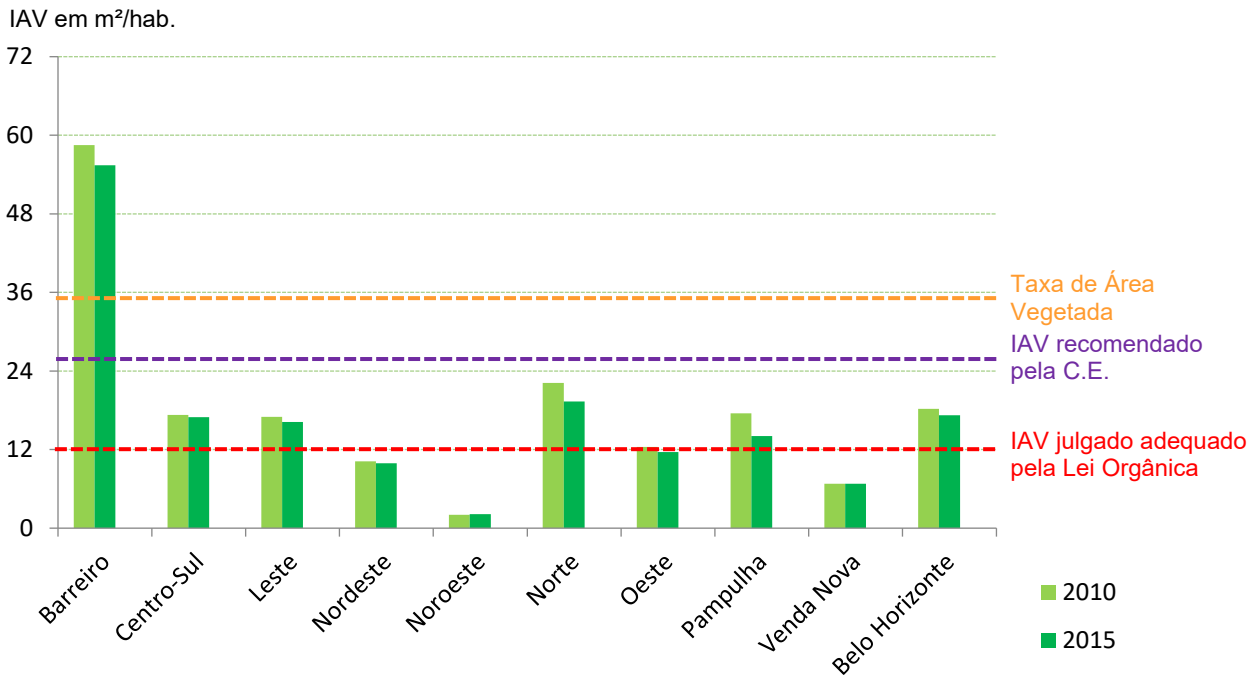


Gráfico 1 – Comparação entre o IAV para Belo Horizonte e Regiões Administrativas, nos anos de 2010 e 2015, e os marcos estabelecidos pela Lei Orgânica e pela Comunidade Europeia e o valor da Taxa de Área Vegetada.
Fonte – Elaborado pelo autor (2019).

Sem qualquer surpresa, verifica-se como para muitos índices pelos quais de analisam as cidades brasileiras, temos várias cidades numa só: As regiões do Barreiro, Centro-Sul, Leste, Norte e Pampulha apresentam e suplantam o índice julgado adequado pela Lei Orgânica. A região Oeste está no limite, quase alcançando-o.

As regiões Nordeste, Noroeste e Venda Nova são que apresentam pior desempenho, para as quais um olhar mais detalhado deve ser dirigido, aparentemente, para a provisão de mais áreas protegidas, sendo este o objetivo. A região Noroeste foi a única que apresentou um acréscimo de área vegetada na comparação do período. Venda Nova manteve sua performance. Todas as demais apresentaram um decréscimo, o que lança um alerta para que se deva verificar se as medidas de proteção dessas áreas têm sido eficientes. Há uma monta dessas áreas que são de propriedade particular e existe a oportunidade de se tentar implementar políticas de incentivos à criação de mais reservas. Ao se comparar índices com outros de caráter mais universal, como o indicado pela Comunidade Europeia, verifica-se que apenas o Barreiro apresenta uma situação confortável, e que a cidade como um todo precisaria pensar em estratégias de aumentar

suas *áreas verdes* no montante de 30% (trinta por cento) do valor atual. No entanto, se considerarmos a Taxa de Área Verde, Belo Horizonte já ultrapassa todos esses índices.

Ao se avançar em mais um nível, o das Unidades de Planejamento –UP- para as quais os dados são consolidados, a investigação sobre a pertinência do índice começa a ter mais efeito, porém, só chama a atenção para que ele seja considerado para escalas ainda, senão vejamos na tabela 27, a seguir.

av/hab	REGIÃO	UNIDADE DE PLANEJAMENTO	ÁREA VERDE POR HAB (m²)	EXTENSÃO TERRITORIAL UP (Km²)
av/hab<12m²	Noroeste	Prado Lopes	0,03	0,31
av/hab<12m²	Oeste	Cabana	0,11	5,74
av/hab<12m²	Centro Sul	Cafezal	0,21	2,29
av/hab<12m²	Nordeste	Cachoeirinha	0,36	3,08
av/hab<12m²	Leste	Mariano de Abreu	0,36	0,25
av/hab<12m²	Nordeste	Concordia	0,38	1,54
av/hab<12m²	Centro Sul	Santo Antônio	0,41	1,85
av/hab<12m²	Venda Nova	Copacabana	0,43	4,70
av/hab<12m²	Venda Nova	Piratininga	0,44	4,31
av/hab<12m²	Centro Sul	Serra	0,45	1,72
av/hab<12m²	Barreiro	Bairro das Indústrias	0,59	3,83
av/hab<12m²	Norte	Tupi/Floramar	0,62	5,13
av/hab<12m²	Noroeste	Caiçara	0,71	4,25
av/hab<12m²	Leste	Floresta/Santa Tereza	0,77	3,02
av/hab<12m²	Oeste	Barroca	0,78	4,06
av/hab<12m²	Venda Nova	Céu Azul	0,78	2,93
av/hab<12m²	Leste	Santa Inês	0,91	1,10
av/hab<12m²	Pampulha	Sarandi	0,93	2,56
av/hab<12m²	Noroeste	Abílio Machado	1,45	3,02
av/hab<12m²	Centro Sul	Barragem	1,51	0,51
av/hab<12m²	Centro Sul	Savassi	1,52	4,19
av/hab<12m²	Venda Nova	Jardim Europa	1,65	2,71
av/hab<12m²	Leste	Santa Efigênia	1,65	2,72
av/hab<12m²	Noroeste	Glória	2,06	9,20
av/hab<12m²	Noroeste	Santa Maria	2,07	2,94
av/hab<12m²	Nordeste	Ribeiro de Abreu	2,21	2,96
av/hab<12m²	Norte	São Bernardo	2,29	3,28
av/hab<12m²	Oeste	Jardim América	2,49	6,72
av/hab<12m²	Norte	Jardim Felicidade	2,54	1,14
av/hab<12m²	Centro Sul	Anchieta/Sion	2,63	2,63
av/hab<12m²	Centro Sul	Barro Preto	2,67	1,17
av/hab<12m²	Oeste	Morro das Pedras	3,09	1,11
av/hab<12m²	Nordeste	Cristiano Machado	3,15	6,41
av/hab<12m²	Centro Sul	Prudente de Morais	3,16	1,75
av/hab<12m²	Noroeste	PUC	3,16	3,34
av/hab<12m²	Norte	Primeiro de Maio	3,39	3,09
av/hab<12m²	Barreiro	Barreiro de Baixo	3,66	5,02
av/hab<12m²	Nordeste	São Paulo/Goiânia	3,91	6,54
av/hab<12m²	Centro Sul	Francisco Sales	4,09	1,52
av/hab<12m²	Noroeste	Jardim Montanhês	4,27	1,86
av/hab<12m²	Pampulha	Jaraguá	4,89	6,20
av/hab<12m²	Leste	Boa Vista	5,12	3,83

av/hab	REGIÃO	UNIDADE DE PLANEJAMENTO	ÁREA VERDE POR HAB (m²)	EXTENSÃO TERRITORIAL UP (Km²)
av/hab<12m²	Barreiro	Lindeia	5,44	4,73
av/hab<12m²	Pampulha	Confisco	5,79	0,29
av/hab<12m²	Venda Nova	São João Batista	6,46	1,45
av/hab<12m²	Norte	Jaqueline	7,77	5,42
av/hab<12m²	Pampulha	São Francisco	8,21	1,73
av/hab<12m²	Norte	Planalto	8,47	2,18
av/hab<12m²	Noroeste	Antônio Carlos	8,59	5,91
av/hab<12m²	Pampulha	Castelo	9,23	3,17
av/hab<12m²	Barreiro	Jatobá	9,53	7,95
av/hab<12m²	Leste	Pompeia	9,90	2,47
av/hab<12m²	Barreiro	Cardoso	10,02	4,31
av/hab<12m²	Noroeste	Padre Eustáquio	10,33	5,25
av/hab<12m²	Oeste	Betânia	11,21	5,77
av/hab<12m²	Venda Nova	Venda Nova	11,71	2,82
12m²<av/hab<26m²	Pampulha	Santa Amélia	12,04	5,56
12m²<av/hab<26m²	Nordeste	Belmonte	12,21	5,61
12m²<av/hab<26m²	Centro Sul	Centro	12,88	2,00
12m²<av/hab<26m²	Leste	Taquaril	13,55	2,85
12m²<av/hab<26m²	Venda Nova	Mantiqueira/Sesc	15,93	5,13
12m²<av/hab<26m²	Leste	Instituto Agronômico	17,77	4,51
av/hab>26m²	Centro Sul	São Bento/Santa Lúcia	26,17	2,90
av/hab>26m²	Pampulha	Ouro Preto	29,50	4,94
av/hab>26m²	Pampulha	Garças/Braúnas	38,79	57,95
av/hab>26m²	Noroeste	Camargos	41,01	1,75
av/hab>26m²	Oeste	Estoril/Buritis/Pilar Oeste	51,95	9,90
av/hab>26m²	Barreiro	Barreiro de Cima	55,51	9,42
av/hab>26m²	Norte	Furquim Werneck	56,74	3,38
av/hab>26m²	Barreiro	Olhos d'Água	69,49	2,64
av/hab>26m²	Venda Nova	Serra Verde	78,09	5,07
av/hab>26m²	Nordeste	Gorduras	85,24	7,15
av/hab>26m²	Centro Sul	Belvedere	114,27	2,85
av/hab>26m²	Pampulha	Pampulha	147,86	12,05
av/hab>26m²	Nordeste	Capitão Eduardo	242,22	6,00
av/hab>26m²	Norte	Isidoro Norte	322,49	8,92
av/hab>26m²	Leste	Baleia	626,73	7,09
av/hab>26m²	Centro Sul	Mangabeiras	630,12	6,30
av/hab>26m²	Barreiro	Barreiro-Sul	3.965,49	15,54
	Pampulha	UFMG		3,84

Obs.- As hachuras se referem a UP incluída em uma mesma faixa de variação de valores, expressas na primeira coluna.

Tabela 27 – Índice da Área Verde por Habitante em cada Unidade de Planejamento de Belo Horizonte. Fonte – Tratamento pelo autor de dados da Secretaria Municipal de Política Urbana da Prefeitura de Belo Horizonte –SUPLAN-, 2016.

Em primeiro lugar verifica-se que a composição do índice não considera a UP UFMG que se refere ao perímetro do Campus da universidade, uma vez que ele abriga instalações de segurança do Conselho Nacional de Energia Nuclear –CNEN– o que implica que o índice, deste modo construído deveria ser maior, uma vez que há grande área vegetada neste perímetro sendo ínfima a população por ele abrangida.

Das 80 (oitenta) UP, temos que para 56 (cinquenta e seis) delas, perfazendo a extensão territorial de 189,92 km² (cento e oitenta e nove quilômetros quadrados e noventa e dois decâmetros quadrados) têm o índice inferior a 12 m²/habitante (doze metros quadrados por habitante), 6 (seis) UP, perfazendo a extensão territorial de 25,66 km² (vinte e cinco quilômetros quadrados e sessenta e seis decâmetros quadrados), apresentam o índice entre 12 m²/habitante (doze metros quadrados por habitante) e 26 m²/habitante (vinte e seis metros quadrados por habitante), e 17 (dezessete) UP, perfazendo a extensão territorial de 163,85 km² (cento e sessenta e três metros quadrados e oitenta e cinco decâmetros quadrados) apresentam o índice de área verde superior a 6 m²/hab. (vinte e seis metros quadrados por habitante).

Deste modo, metade do território está condizente com o índice previsto na Lei Orgânica. As demais unidades restantes atendem aos índices, mas, mesmo assim, consideram área muito extensas que não refletem a relação da proximidade de área ao cidadão. O caso da Barreiro-Sul, por exemplo, abrange uma grande área da serra do Curral com o mínimo de população ali assentada – além de apresentar grande extensão territorial vegetada não tem população para dela usufruir para fins de lazer, por exemplo. Áreas extensas assim podem servir para a melhoria das condições da população como um todo, por exemplo, na contribuição para o sequestro de grande volume de dióxido de carbono, mas não prestam benefícios de fruição para fins de cultura e lazer pela população.

A cada ampliação da escala, as mesmas perguntas vão ficando mais explícitas. O que deve se considerar para a verificação se a área verde provida num local atende a população vizinha? Como a arborização urbana, que não se considera nessas abordagens?

A situação aqui é que se tem um índice que serve a análises de acompanhamento das políticas localizadas ao longo do tempo. Não serve ele para o monitoramento das políticas relacionadas a sustentabilidade e às vulnerabilidades do território urbano, nem para a aferição do cumprimento dos compromissos nacionais e internacionais assumidos por Belo Horizonte, para se verificar como e quanto a arborização urbana pode contribuir para se atingir as metas colocadas nesses compromissos. Como dito anteriormente, entre os anos 2000 e 2007 verificou-se ter havido uma remoção substancial de CO_2 –Dióxido de Carbono- da atmosfera, o que foi atribuído ao plantio de árvores por esta época, baseado na concomitante evolução observada do IAV para o mesmo período. No entanto, apenas pode-se apenas inferir a relação entre as duas situações, e de um modo qualitativo, já que não há uma relação direta entre área verde por habitante e equivalência em dióxido de carbono. Existe a necessidade de se utilizar um tipo de

indicador que possa quantificar os benefícios ambientais auferidos pela arborização urbana de modo a servir para o acompanhamento de objetivos a serem atingidos por mensuração. O índice do modo que foi concebido simplesmente desconsidera uma das feições da vegetação mais expressivas de Belo Horizonte e que a destaca, inclusive, no cenário internacional que é sua arborização e que, ainda mais, tem possibilidade de ser incrementada.

Aparentemente, o próprio poder público municipal julgou ser necessário esclarecer que o IAV serve mais a indicar a necessidade de se prover áreas verdes segundo um padrão mais uniforme, servindo a corrigir discrepâncias no âmbito das regiões e atenuou o teor e a ênfase com o qual ele fora estipulado na Lei Orgânica, tendo-lhe sido atribuída uma função mais restrita e dirigida a políticas setoriais no que se refere aos objetivos vinculados à proteção ambiental do município, desvestindo-o de sua função como indicador de monitoramento da gestão ambiental geral, conforme alteração promovida pelo PD:

> Art. 11 - São objetivos vinculados à proteção ambiental no Município:
> [...]
> IV - viabilizar a proporção de, no mínimo, 12 m² (doze metros quadrados) de área verde por munícipe, visando a uma distribuição mais equitativa entre áreas verdes e habitantes no Município, de forma a reduzir as distorções entre as regiões administrativas; (BELO HORIZONTE, 2019b)
> [...]

As metas de desenvolvimento sustentável foram colocadas quinze anos após ter sido o IAV descrito na Lei Orgânica, havendo aqui a oportunidade de se repensar a arborização não somente entendida como *cobertura vegetal*, mas como elemento constituinte de uma infraestrutura provedora de serviços quantificáveis, deixando ela de ser um índice em si a ser atingido mas que possa expressar indicadores verificáveis de benefícios por serviços prestados à população e que contribuam para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, ou seja, indicadores mais pertinentes ao monitoramento da gestão ambiental.

Muito provavelmente esta questão tem sua explicação no processo de desenvolvimento da política de tratamento da arborização urbana no município. A arborização urbana que fora implementada segundo princípios de uma política urbana como um elemento de estruturação urbana, em decorrência do surgimento da abordagem ambiental no município, na década de 1980, e da visibilidade de movimentos ambientalistas e discussões sobre o assunto que se processavam em organismos internacionais, impulsionadas pela publicação do livro Primavera Silenciosa (CARSON, 1962) e outras obras do gênero, foi incorporada no município como uma ação isolada de gestão ambiental. No estágio atual da política urbano-ambiental que a

administração municipal se encontra, um índice como o IAV do modo como foi concebido se coloca anacronicamente ao processo de gestão ambiental e necessita outra contextualização, o que se fez através do PD.

Qualquer índice a ser estabelecido deve considerar contribuições e benefícios ecossistêmicas para a qualidade de vida da população, para a sustentabilidade do desenvolvimento do ecossistema urbano, para a resiliência de comunidades e territórios, e oferecendo subsídios para o planejamento de ações e planos com foco no maior potencial de oferecimento destes benefícios. Questões como a replicabilidade devem estar no cerne da conceituação de parâmetros, pois embora se refiram ao tratamento e monitoramento de situações locais, os benefícios extrapolam este âmbito. Assim, quão mais eles forem possíveis de ser associados a outras escalas e ambientes, com as devidas adaptações e calibrações, mais servirão a verificação do cumprimento de políticas de natureza supralocal, podendo contribuir para uma política de captação de recursos.

4.6 Rumo à infraestrutura sustentável

Embora as funções ecossistêmicas, no caso das espécies vegetais, como a fotossíntese, fossem estudadas desde meados do séc. XVII, apenas no fim do séc. XX é que se começou a cogitar sobre os serviços ecossistêmicos e, dependendo da finalidade a qual serviam os estudos que estavam sendo realizados, o foco poderia ser no resultado e não no processo. Assim, por vezes os serviços ecossistêmicos podiam apresentar relações com as funções ecossistêmicas, mas nem sempre. Para a infraestrutura verde a situação não foi diferente. Tendo sido seu conceito começado a ser elaborado no virar do século passado, levou, ainda, quase uma década a ser associado com os serviços ecossistêmicos e, mesmo assim, nem sempre. O conceito de SBN existe por apenas um lustro e, ainda se refere a um conceito genérico, aberto a várias inferências. A infraestrutura sustentável nesse par de anos de sua declaração mostra-se apenas incipiente em termos conceituais.

No quadro 24 apresenta-se uma linha de tempo da cronologia da elaboração de conceitos, com referência aos autores, sendo que quando o nome de um autor abrange o espaço de dois conceitos isso indica que este autor se baseou no conceito mais à esquerda para formular a definição do outro, estruturando sua ideia.

Como existem ainda conceitos muito recentes, apresentados de forma isolada, é bem possível que outras elações sejam feitas e estes conceitos possam ser mais estruturados e caracterizados, como é o caso da infraestrutura sustentável. Os exemplos anteriores -serviços ecossistêmicos e infraestrutura verde- demonstram ter sido imaginado ou criado um processo ou uma rede de processos e ações para, depois se poder verificar como eles se estruturavam. Está por ser cunhado um conceito ou estrutura que consiga abrigar ou correlacionar todas essas *instâncias* de conhecimento ambiental de modo a se fazer mais sentido no que se refere a estabelecer bases para implantação de redes de infraestruturas que mais contribuam para a regeneração do ecossistema.

ANO	Funções Ecossistêmicas	Serviços ecossistêmicos	Infraestrutura Verde	Infraestrutura Sustentável	Soluções Baseadas na Natureza
1985	JOHNSON				
1988		LEVIN			
1992	COSTANZA; DALY				
1997		DAILY			
	COSTANZA *et al.*				
1998		HUETING *et al.*			
1999	LIMBURG; FOLKE				
2000			BEATLEY		
2002	DE GROOT *et al.*				
			MCDONOUGH; BRAUMGART		
2003		LUCK *et al.*			
2004	DAILY; FARLEY				
2005	MEA				
2006			BENEDICT; MCMAHON		
	BAINBRIDGE				
2007	AHERN		AHERN		
	BOYD; BANZHAF				
		COLLINS; LARRY			
			GILL *et al*		
2008	FISHER; TURNER				
2009	HAINES-YOUNG; POTSCHIN				
	ANDRADE; ROMEIRO				
		EST. SÃO PAULO			
		FISHER *et al.*			
2010		HERZOG; ROSA			
		MURADIAN *et al*			
		COMISSÃO EUROPEIA			
			FERREIRA		
			FERREIRA; MACHADO		
2011	PATAKI *et al.*				
		BATEMAN et al.			
			FOSTER; LOWE; WILKELMAN		
2012		FARLEY			
		CONV. DIVERSIDADE BIOLÓGICA			
2013		COMISSÃO EUROPEIA			
			HERZOG		
2015					MAES; JACOBS
					EGERMONT *et al*
2016					COHEN-SCHACHAM et *al*
					COMISSÃO EUROPEIA
		PENA *et al.*			
			GOTTDIENER		
2017	KORN; STADLER; BONN				
		LA NOTTE et al.			
			OKE *et al*		
2018	GAUDERETO *et al.*				
				BID	
2019				ECONOMIC POLICE FORUM	
2020					IUCN

Quadro 24 – Cronologia de formulação de conceitos sobre funções e serviços ecossistêmicos, infraestruturas verde e sustentável, e Soluções Baseadas na Natureza -SBN-.
Fonte – Consolidado pelo autor.

Tendo-se em mente uma cronologia como esta, na qual conceitos vão sendo formados ora isoladamente ora de modo agrupado, e sem obedecer uma linha de evolução contínua no tempo, tem-se a visualização do ponto que Odum (2004) fez acerca do desenvolvimento dos vários ramos da ecologia considerando que o conhecimento se forma muito gradualmente e de forma, até mesmo, espasmódica.

Esta situação da estruturação sistêmica dos conceitos ou de falta dela também fica aparente ao considerarmos *nuvens de palavras* obtidas a partir dos vários conceitos expressos no quadro 4, para serviço ecossistêmico, conforme figura 229, a seguir.

Figura 229 – Nuvem de palavras obtida com o uso do *software* Pro Word Cloud, versão 1.0.03, de propriedade de Orpheus Technology Ltd., para as várias definições de serviço ecossistêmico, conforme expressos no quadro 4.
Fonte – Elaborada pelo autor.

Muitas das palavras se referem a ideias genéricas como *ecossistema*, *humano*, *natureza*, que mais dizem respeito à *natureza* do objeto do que o que ele de fato constitui. Sobre o que constituem os serviços, termos como *processo*, *interação*, *benefício*, *bem estar humano* e *funções ecossistêmicas* fornecem mais indícios.

Para a expressão infraestrutura verde, a partir das definições constantes do quadro 3, o resultado é bem parecido como se mostra na figura 230, a seguir.

Figura 230 – Nuvem de palavras obtida com o uso do *software* Pro Word Cloud, versão 1.0.03, de propriedade de Orpheus Technology Ltd., para as várias definições de infraestrutura verde, conforme expressos no quadro 3.
Fonte – Elaborada pelo autor.

Do mesmo modo, temos ideias genéricas como *ambiente*, *paisagem*, *urbano* e *sustentabilidade*, mas também vêm à luz termos mais específicos como *planejado*, *interconectado*, *multifuncional* e *serviços ecossistêmicos*, interrelacionando-o ao anterior.

As ideias assim colocadas se referem a âmbitos diferentes de estruturas, algumas se referindo a processos e outras a elementos tão diversos quanto instalações, equipamentos e políticas, como se pode observar na figura 231 na qual, para maior caracterização de abrangência, agregam-se alguns conceitos julgados mais adequados, como amostragem consolidada dos demais, tendo em vista uma abordagem com foco na arborização urbana e como ela pode ser considerada frente esse quadro conceitual, sendo que outras abordagens, possivelmente implicarão em outras considerações mesmo num quadro similar de referência.

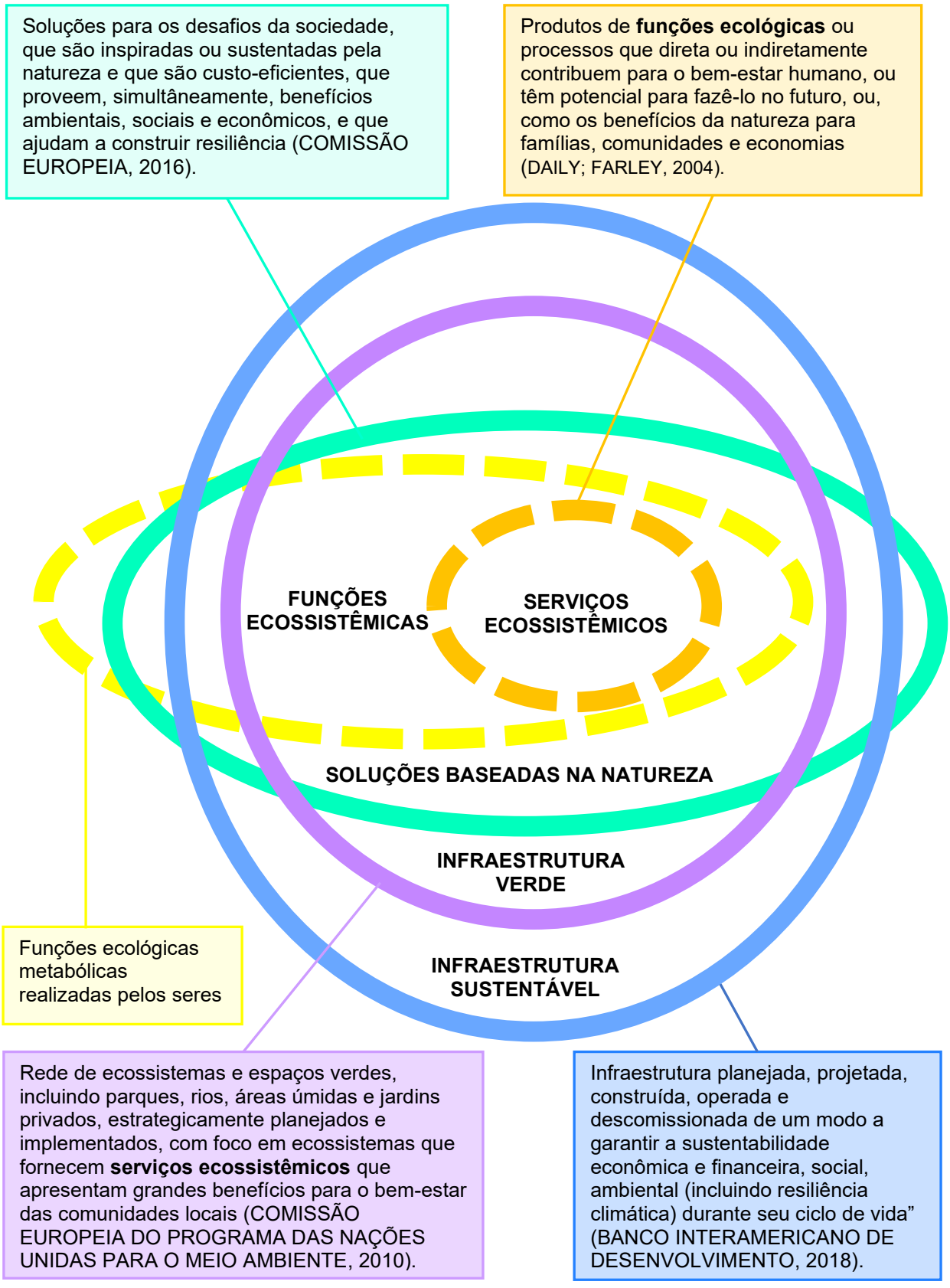


Figura 231 – Visualização de âmbitos de abrangência dos conceitos de funções e serviços ecossistêmicos, infraestruturas verde e sustentável, e Soluções Baseadas na Natureza -SBN-.
Fonte – Elaborado e consolidada pelo autor.

Retornando ao apresentado na figura 228, com proeminência e sem surpresa surge a ideia de *natural* associada à infraestrutura verde, induzida pelo termo *verde*, na expressão. Como já visto o verde na cidade não se refere ao natural, uma vez que a própria cidade é a expressão maior da produção humana, o artificial. Verde no caso equivale a uma *multinacional da natureza*, ou seja, sempre que se tem o termo verde associado a um outro indica-se que não se está tratando de algo em seu estado natural, mas a algo trazido para um ambiente artificial para a prestação de um serviço, através do desenvolvimento de um processo a exemplo de como este processo se realiza na natureza, uma solução baseada em como a natureza realiza suas funções.

Qualquer elemento do contexto urbano, por definição é artificial e exótico – em relação ao natural-, e, neste contexto, os termos se confundem. Ao referimo-nos por exemplo a espécies exóticas, não estamos tratando de espécies exóticas à cidade, mas sim a espécies que não pertencem à área fitogeográfica de distribuição na qual a cidade se insere e que, inclusive, a modifica. Para o ambiente urbano, qualquer espécie representa mais um elemento a se levar em conta, importando o que esse elemento pode contribuir com o ambiente urbano. Se for possível a utilização que faça sentido para este ambiente e para a região no entorno dele, tanto melhor para a regeneração do ecossistema como um todo.

Nesse sentido, o mote *A árvore certa, no lugar certo*, a partir de um ponto de vista centrado na árvore em si com relação à cidade nunca prevaleceria, uma vez que a cidade é um local errado para se plantar uma árvore, pela artificialidade característica do ambiente urbano que tantos danos e empecilhos traz ao desenvolvimento delas.

O mote no entanto parte da ótica do ambiente urbano, que inclusive não se trata de um meio homogêneo nem em relação a suas partes e nem relação uns aos outros.. Daí que uma espécie exótica pode ser mais adaptada à cidade ou à uma parte dela que uma nativa da região, pois pode-se estar tratando de um microclima urbano que em muito pode ser diferenciar do da região e de outras condicionantes edáficas e subsolo –composição, compactação, condição hígrica etc.-, atmosféricas – umidade do ar, poluição atmosférica etc.- etc.

Por este motivo também, do ponto de vista da cidade, uma espécie exótica à área fitogeográfica de distribuição que se considera pode ser mais adequada à prestação de serviços ecossistêmicos que a cidade necessita. Se o problema que se verifica na cidade é o grande volume d'água em escoamento superficial que provoca enchentes e as funções desempenhadas pelas espécies nativas estão mais relacionadas a funções de depuração de efluentes no ambiente natural,

dificilmente as espécies nativas poderão contribuir para a solução de um problema que não era até então expressivo.

As árvores são recursos naturais, a matéria prima da arborização urbana, que por sua vez constitui uma ação intencionalmente desenvolvida no meio artificial urbano. Não existe a atividade de arborização na natureza. Árvores, rochas e água, para citar alguns recursos naturais e matérias primas, são empregados na cidade de diversas formas, como em formas e tapumes na construção civil, em estruturas de barracos em favelas, no painel revestindo a parede da sala de reuniões de um banco, e nos móveis desta sala, no concreto e na argamassa de edifícios, no posteamento da rede de energia elétrica e para a produção da energia elétrica que é distribuída nesta rede. Ou podem eles serem empregados em uma forma que mais se assemelha a como são encontrados na natureza, como recursos paisagísticos, como apresentados da figura 67. No entanto, todas essas formas de utilização do recurso criam elementos ou têm usos artificiais. O que importa no nosso caso é como esses elementos podem ser estruturados no sentido de se criar uma rede de infraestrutura com a finalidade da prestação de funções ecossistêmicas.

As funções ecossistêmicas se referem a processos realizados pelos seres e elementos do ecossistema -no caso, com referência às árvores e as relações delas com o ecossistema urbano, indispensáveis ao seu próprio desenvolvimento e à regeneração do ecossistema. Assim, o âmbito deles extrapola os dos demais, uma vez que não se referem apenas às realizações humanas, mas em outro sentido são as funções cognitivamente percebidas pelos seres humanos. Como corolário desta consideração, os serviços ecossistêmicos acham-se incluídos nas funções ecossistêmicas, constituindo os processos que o ser humano consegue entender como provedores de bem estar a ele mesmo.

As SBN são uma ideia genérica de toda concepção e criação humana, teórica ou prática de uma realização baseada em elementos, estruturas e processos naturais, sendo em um sentido, extrapoladas pelas funções ecossistêmicas que se referem a diversos seres, mas de outro modo, estando contida numa infraestrutura de utilidade ao ser humano. Como já se colocou as SBN se referem a adoção de mecanismos ou consideração de processos inspirados ou sustentados pela natureza, mas por serem *soluções* são uma reação a um problema ou desafio colocado. Elas não existem por si só, pois foi necessário que os problemas fossem colocados e identificados como questões ecossistêmicas e não apenas urbanas, o que necessitou como pré requisito que se tivesse chegado ao entendimento que o meio urbano constitui um ecossistema e que grande

parte da solução deles implica em se buscar a redução da heterotrofagia e o aumento da capacidade de autorregeneração deste ecossistema.

Este aspecto ajuda a entender o porquê de terem sido essas soluções apenas tão recentemente conceituadas. Ao terem sido acumulados problemas na cidade e ter sido verificado que a infraestrutura tradicional não bastava para solucioná-los ou que ela trazia efeitos colaterias, e tendo-se informação sobre os processos regenerativos da natureza e a relação deles com os serviços ecossistêmicos, foi possível se tentar buscar uma alternativa. Assim é que muito provável que cada vez mais novas soluções venham a ser concebidas a partir da formulação de novos problemas e da busca de soluções não tradicionais.

A infraestrutura verde sendo uma SBN ou um agrupamento delas pode, além de incluir os serviços ecossistêmicos, apresentar soluções híbridas tendo em vista a finalidade, o benefício que pretende trazer, com o pano de fundo de estar adequado e contribuir para o ecossistema.

A infraestrutura sustentável além destes requisitos considera o desenvolvimento sustentável nas dimensões institucional, ambiental, social e econômica, além do seu próprio ciclo de vida e a resiliência do ecossistema. Como se viu, as maiores pressões que vem sendo colocadas para a adoção da infraestrutura sustentável têm origem nos organismos de financiamento internacional dos quais dependem as cidades, que se tornaram globais e é deste âmbito que procedem as maiores oportunidades de implementação de ações e políticas pensadas localmente.

A abordagem é bem pragmática: com o aumento dos eventos extremos, mais riscos são identificados ao financiamento e, cada vez mais os projetos com mais chance de serem escolhidos serão os que tiverem o objetivo de reduzir ou aliviar as condições climáticas. No caso das infraestruturas serão consideradas as abordagens comprometidas com as questões de mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. Mesmo ainda carente de uma maior delimitação no campo conceitual, caso o convencimento pela necessidade de ter a infraestrutura sustentável como diretriz de desenvolvimento urbano, regional e ambiental não venha via conhecimento científico, ele virá pelo cumprimento compulsório de exigências de procedimentos de financiamento climático.

Daí a importância de, no mínimo, se ter uma estruturação hierárquica desses conceitos e se poder ter mesmo que um esboço de quais componentes a *infraestrutura sustentável* deveria compreender e como ela deveria funcionar, o que se apresenta na sistematização contida na figura 232.

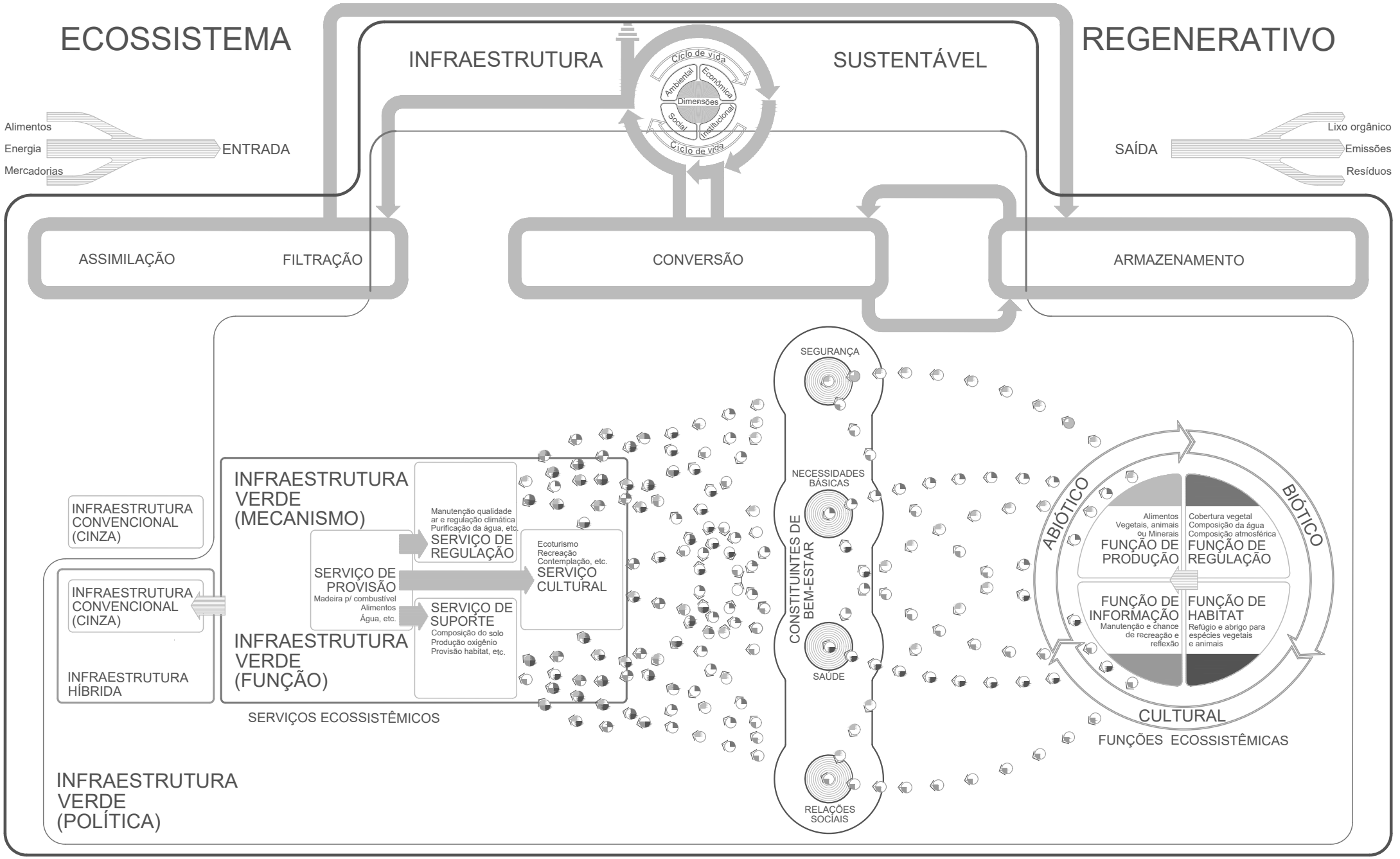


Figura 232 - Uma sistematização de elementos componentes de uma Infraestrutura Sustentável.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Rogers e Gumuchdjian (2001), MEA (2003), Ahern (2007), Andrade e Romeiro (2009), Benedict e McMahon (2006), BID (2018) e Lyle (1994).

Fluxo de material ou processos

Nesta figura apresenta-se abaixo, à direita, as interações entre os *meios e funções abióticas, bióticas e culturais*, seguindo o modelo proposto por Ahern (2007), que permitem que as *funções ecossistêmicas* se deem nesses meios com a realização das *funções de habitat* -provendo abrigo e criando condições e suporte, como biomas, para que as várias espécies se desenvolvam- e *regulação* -mantendo e renovando as condições propícias para o desenvolvimento das espécies na composição da água, da atmosfera, da cobertura vegetal etc.- com a manutenção de fluxo de materiais e processos para que as *funções de produção* –com a provisão de produtos de natureza vegetal, mineral e animal para o estabelecimento de cadeias alimentares- e *informação* –manutenção da possibilidade do estabelecimento de atividades relacionadas à recreação e ao desenvolvimento espiritual- possam existir, conforme modelo proposto por Andrade e Romeiro (2009).

Por sua vez, essas funções ecossistêmicas de produção e informação, ao manterem *fluxos de materiais e processos* que são percebidos pelos seres humanos como *constituintes de bem estar*, na parte inferior central da figura, relacionados à *segurança*, ao atendimento das *necessidades básicas*, à manutenção de condições de *saúde* e para o estabelecimento de *relações sociais,* para e entre indivíduos e comunidades, no modelo proposto, ainda, por Andrade e Romeiro (2009), passam a constituir *serviços ecossistêmicos*.

Isso nos traz à parte direita inferior da figura, na qual de certa forma replicando as funções ecossistêmicas, temos o *serviço ecossistêmico de provisão* -responsável pela provisão de alimentos, matéria prima para construção de abrigos, combustível etc.- permitindo o estabelecimento dos *serviços ecossistêmicos de regulação* -considerando-se a manutenção da qualidade do ar, da água, das condições climáticas etc.–, *de suporte* –considerando-se a composição do solo, do oxigênio, da provisão de habitat para dar suporte ao estabelecimento de outras interações–, e *cultural* –agora considerando-se o desenvolvimento fático de atividades como recreação, ecoturismo, contemplação etc.-, conforme modelo MEA (2003).

Estes serviços ecossistêmicos ao serem considerados em mecanismos e funções de provisão de infraestrutura passam a constituir elementos e redes de *infraestrutura verde*, a partir do modo como são concebidos. Como vimos, não é incomum que uma solução de infraestrutura verde agregue, complemente, dê suporte, ou conjugue funções com elementos e redes da infraestrutura convencional, criando-se uma solução de infraestrutura híbrida, o que é comum ao se considerar a *infraestrutura verde enquanto política* que, ainda pode agregar questões maiores outras como políticas municipais, regionais e nacionais como metas de diminuição do

consumo de combustíveis de origem fóssil, na abordagem proposta dor Benedict e McMahon (2006).

Todo esse sistema adicionado às soluções de *infraestrutura convencional* que não têm ligação com políticas de infraestrutura verde, ao ser considerado numa política de governança em suas dimensões ambientais, econômicas, sociais e institucionais, com a consideração de questões relacionadas ao ciclo de vida dos elementos e redes infraestruturais e como todos serão descomissionados ao longo do tempo e serão incorporados à paisagem passam a constituir elementos de uma infraestrutura sustentável, conforme sugerida pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (2018). A finalidade é que este tipo de infraestrutura contribua para que o ecossistema urbano segundo a definição dada por Oke *et al.* (2017) se desenvolva, buscando sempre reduzir o desequilíbrio entre a entrada e saída de elementos e processos nele, conforme postulado por Roger e Gumuchdjian (2001).

Como colocado por Lyle (1994), não devemos nos esquecer dos processos regenerativos da natureza –conversão, distribuição, filtração, assimilação e reserva- sendo a infraestrutura sustentável uma proposição do raciocínio humano a ser agregada aos processos naturais e não a substitui-los. Serviços prestados pelas árvores como a remoção de gás carbônico da atmosfera, a emissão de oxigênio, a filtração d'água pluvial por suas folhas antes de lançá-la ao solo a permitir que este realize suas funções de evapotranspiração, são exemplos destes processos e de como eles contribuem para a manutenção de processos naturais, como o ciclo da água. Sistemas de infraestrutura usual captam a água pluvial e lançam-na diretamente em redes de drenagem do tipo *tout à l'égout*, e o que era um recurso é tratado como um resíduo.

Através desta figura é possível se avaliar a importância da questão do financiamento e porque ele é argumento chave na consideração da infraestrutura sustentável.

De todas essas possibilidades de consideração de funções, mecanismos e políticas, as linhas de financiamento *mainstream* se voltam apenas para os sistemas de infraestruturas convencionais. Até então os órgãos de financiamento se preocupavam o retorno dos investimentos e isso implicava em se ter o conhecimento das tecnologias e dos modos de operá-las. Quão mais elas estivessem consolidadas e com prática devidamente avalizada em outros exemplos, mais garantida estava a obtenção de financiamentos. No entanto algumas variáveis importante eram deixadas de lado nesta abordagem, como a contribuição delas para degradação das condições ambientais e o risco ambiental.

O conceito da infraestrutura verde, como já se viu, ainda está em aberto e muitas das funções, mecanismos e políticas que a caracterizam se acham em fase de experimentação, e esta condição não provê a segurança devida à aplicação de financiamentos em linhas convencionais e ao retorno deles. Mesmo com toda a preocupação com o enfrentamento às mudanças climáticas e a resiliência do ambiente urbano, projetos voltados para a instalação de redes de infraestrutura convencional, ou no mínimo híbridas, possuem chances muito superiores de serem financiados que projetos de sistemas de infraestruturas que utilizem as SBN.

Foi com base nessa situação que os organismos internacionais verificaram a necessidade de se alterar a lógica de financiamento para o atendimento dos acordos que eles mesmos promulgavam. Assim foi criado o *financiamento climático*, termo ainda não totalmente acordado internacionalmente, que se refere a recursos financeiros destinados a países emergentes para que eles possam implementar processos de mitigação e adaptação aos impactos das mudanças climáticas, nestes incluídos os compromissos de financiamento público firmados por nações desenvolvidas no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima –UNFCCC- (NAKHOODA; WATSON; SCHALATEK, 2015).

Grosso modo, poderia se colocar que a infraestrutura sustentável corresponde à infraestrutura verde implementada por instituições e que considera o processo de ciclo de vida e os riscos ambientais das funções, mecanismos e políticas, que dela fazem parte ou nela estão compreendidas, e estão aptas a se tornar objeto de financiamento climático.

Esta abordagem se acha aberta a que os governos possam propor ações para o enfrentamento dos efeitos das mudanças climáticas em seus territórios. Efeitos diversos observados entre territórios chamam a necessidade da adoção de soluções específicas para cada um deles. Daí que dificilmente poderá se definir a infraestrutura sustentável em termos de tecnologias, equipamentos, instalações etc., mas sim em função dos objetivos, dos modos de gestão e da consideração do ciclo de vida do que se propõe.

Claro também está que soluções específicas não constituem soluções únicas locais. A questão da mitigação leva em conta os benefícios da solução empregada para um âmbito maior que aquele no qual se implanta a solução e, também, situações semelhantes podem ser encontradas em contextos diferentes. Para o que uma solução planejada para um local pode contribuir para processos de mitigação e a adaptação de outro. Neste sentido os requisitos da consideração do ciclo de vida e do âmbito institucional auxiliam a entender que não se trata da simples

transposição de uma solução mas a adequação dela às necessidades e à política de gestão do outro território.

4.7 O SIIA-BH para além do manejo da arborização urbana

Até o momento o SIIA-BH mesmo que parcialmente tem sido utilizado para a realização de alguns estudos e, principalmente, para um planejamento de atividades de manejo de forma responsiva posta por uma situação externa. A possibilidade dele em servir como instrumento de planejamento ambiental para o tratamento da arborização urbana tendo em vista as diretrizes de desenvolvimento sustentável ainda está por ser explorada.

Tendo em vista que os dados integrantes do banco do SIIA-BH referem-se especificamente a atributos relacionados ao manejo da arborização, percebe-se que existe a necessidade de repensar o sistema com vistas a se relacioná-lo à política ambiental e, a partir da utilização dele, poder se obter informações para verificação do cumprimento de metas como as colocadas na Agenda 2030 e nos compromissos assumidos. Não se trata de uma questão apenas de adequação de banco de dados e definição de critérios de tratamento destes dados. Ao se considerar outros atributos que não estejam associados apenas a ações direcionadas ao planejamento do manejo, como verificação de condições fitossanitárias, da arquitetura etc. de cada indivíduo para se evitar que doenças e pragas os atinjam ou infectem os demais, para o tratamento de indivíduos atingidos por doenças e pragas, para a eventual supressão ou reposição de indivíduos que foram suprimidos ou feneceram etc., busca-se agregar à abordagem da composição paisagística, a da gestão do recurso como elemento de uma infraestrutura verde, que presta uma série de serviços ambientais para o ecossistema urbano.

Neste momento a questão se torna classificar os atributos referentes ao cadastramento de indivíduos no SIIA-BH, para se identificar quais servem a quê para efeitos de verificação de possibilidade de criação de funcionalidades no sistema.

Alguns atributos são essenciais para qualquer caracterização e farão parte de qualquer classificação. São os atributos que caracterizam e individualizam o exemplar – são atributos *essenciais*.

Outros servem ao georreferenciamento e à identificação da localização do indivíduo arbóreo – são atributos *locacionais*.

Embora o sistema apresente funcionalidades que permitem obter indicadores designados à realização de atividades fins –*instrumentais*- de manejo da arborização urbana, ele tem potencial de agregar outras funcionalidades a permitir que se tenha uma avaliação quantitativa de prestação de serviços ecossistêmicos, inclusive com a geração de indicadores e índices que se prestam a atividades meio –*de monitoramento de prestação de serviços ecossistêmicos*- para verificação da contribuição da arborização urbana para o cumprimento de metas.

Dentre os atributos *instrumentais* verifica-se a existência de duas categorias deles, uma relacionada à *morfologia e estrutura* do indivíduo arbóreo, a tratar das questões anteriormente identificadas como *ecocêntricas,* que dizem respeito às idiossincrasias de espécies -*a árvore certa*-, e outro relacionado ao *ambiente urbano* no qual ele se encontra, a tratar das questões anteriormente identificadas como *antropocêntricas*, que diz respeito a aspectos relacionados à inserção do indivíduo arbóreo no ambiente criado pelo homem -*o local certo*-.

O ambiente urbano a todo momento impacta no desenvolvimento dos indivíduos arbóreos, também chamando a atenção para realização de ações de manejo tanto em função do desenvolvimento da própria árvore, como no caso dela se localizar em um passeio cujo pavimento impede a existência de área livre ao redor da base, como em função de questões de segurança na utilização do ambiente urbano, em situações nas quais, por exemplo, a copa da árvore obstruir a visualização de um semáforo, como ainda em situações que impliquem em cuidados tanto com a árvore quanto com o ambiente, em situações de interferências de galhos com rede de cabos aéreos ou de raízes com redes subterrâneas.

Com relação aos atributos existentes no SIIA-BH, temos então, conforme quadro 25, a seguir.

-Atributos essenciais:

GRUPO IDENTIFICAÇÃO
8. Espécie

GRUPO BÁSICO
9. Altura
   i) Muda
   ii) Menor que 3,00 m;
   iii) De 3,00 a 6,00m;
   iv) De 6,00 a 9,00m;
   v) Maior que 9,00m.
   vi) Não é possível avaliar.

TRONCO
30. Diâmetro À Altura do Peito
   i) Até 15 cm;
   ii) De 15 a 30 cm;
   iii) De 30 a 40 cm;
   iv) Acima de 45 cm;
   v) Não é possível avaliar.

-Atributos locacionais:

GRUPO IDENTIFICAÇÃO
1. Coordenadas Geográficas
2. Localização da árvore
   i) Praça;
   ii) Canteiro central;
   iii) Calçada;
   iv) Área Remanescente;
   v) Faixa de rolamento;
   vi) Interna ao lote.
3. Número do imóvel
4. Nome do logradouro
5. Número de ordem
6. Complemento

-Atributos instrumentais de manejo

GRUPO IDENTIFICAÇÃO

7. Tipo
   i) Árvore;
   ii) Toco;
   iii) Muda.

COPA

12. A árvore é:
   i) Não bifurcada;
   ii) Bifurcada;
   iii) Entouceirada;
   iv) Não é possível avaliar.
13. Diâmetro Longitudinal (m)
14. Diâmetro Transversal (m)
15. Diâmetro de Galhos Invadindo a Faixa de Rolamento
   i) Sem galhos até 5,00 m de altura;
   ii) De 1 até 10 cm;
   iii) De 10 a 20 cm;
   iv) Acima de 20 cm;
   v) Não é possível avaliar.
16. Galhos interferindo a circulação em calçada
   i) Sem galhos até 2,50m de altura;
   ii) Galhos avançando até 1,00m sobre a calçada;
   iii) Galhos avançando mais de 1,00m sobre a calçada
   iv) Não é possível avaliar.
17. Relação entre Copa e Cabos
   i) Não encostando em cabo;
   ii) Encostando em cabo;
   iii) Com cabo incluso;
   iv) Não é possível avaliar.
18. Copa com galhos ocos
   i) Sim;
   ii) Não;
   iii) Não é possível avaliar.
19. Copa com presença de fungos
   i) Sim;
   ii) Não;
   iii) Não é possível avaliar.
20. Copa com erva de passarinho
   i) Sem infestação;
   ii) Com infestação em até 20% da copa;
   iii) Com infestação em mais de 20% da copa;
   iv) Não é possível avaliar.
21. Copa com folhagem rala ou de cor anormal
   i) Não;
   ii) Sim, em ponto restrito da copa;
   iii) Sim, em toda copa;
   iv) Não é possível avaliar.
22. Copa com Poda Unilateral
   i) Não;
   ii) Sim, eliminando menos de 40% em um lado;
   iii) Sim, eliminando mais de 40% em um lado;
   iv) Não é possível avaliar.
23. Copa com galhos secos
   i) Sem galho importante seco;
   ii) Com galho importante seco;
   iii) Com predominância de galhos secos;
   iv) Não é possível avaliar.
24. Copa com lesão de casca
   i) Sem lesão de casca;
   ii) 1 a 30%;
   iii) 31 a 50%;
   iv) Maior que 50%;
   v) Não é possível avaliar.
25. Copa com sinais de poda de rebaixamento ou destopo
   i) Sim;
   ii) Não;
   iii) Não é possível avaliar.
26. Presença de galhos com casca inclusa
   i) Sim;
   ii) Não;
   iii) Não é possível avaliar.
27. Copa com galhos epicórmicos
   i) Sim;
   ii) Não;
   iii) Não é possível avaliar.

TRONCO

28. Perfilhamento
   i) Sim;
   ii) Não;
   iii) Não é possível avaliar.
29. Número de Ramos Perfilhados
   i) 1;
   ii) 2;
   iii) 3;
   iv) 4;
   v) 5 ou mais;
   vi) Não é possível avaliar.
31. Tronco com inclinação
   i) Sem inclinação;
   ii) De 1 a 20 graus;
   iii) Acima de 20 graus;
   iv) Não é possível avaliar.
33. Tronco com lesão na casca
   i) Anelamento;
   ii) Até 5%;
   iii) de 5 a 25%;
   iv) Acima de 25%;
   v) Não é possível avaliar.
34. Tronco com grade
   i) Sem grade;
   ii) Com grade;
   iii) Com grade inclusa;
   iv) Não é possível avaliar.
35. Tronco com corpos estranhos
   i) Não;
   ii) Sim (sem interferência negativa relevante);
   iii) Sim (com interferência negativa relevante);
   iv) Não é possível avaliar.
36. Tronco com fungo
   i) Sim;
   ii) Não;
   iii) Não é possível avaliar.
37. Tronco com cavidade
   i) Inexistente;
   ii) De 1 a 60%;
   iii) Acima de 60%;
   iv) Não é possível avaliar.
38. Tronco com indício de presença de inseto
   i) Indício de cupim;
   ii) Indício de outro inseto;
   iii) Sem indício de inseto;
   iv) Não é possível avaliar.

BASE DO TRONCO

39. Base com brotação epicórmica
   i) Sim;
   ii) Não;
   iii) Não é possível avaliar.
40. Base com cavidade
   i) Inexistente;
   ii) De 1 a 60%;
   iii) Acima de 60%;
   iv) Não é possível avaliar.
41. Base com Fungo
   i) Sim;
   ii) Não;

iii) Não é possível avaliar.

44. Superficialidade do sistema radicular
    i) Sem afloramento da raiz;
    ii) Com afloramento da raiz e sem danos à calçada;
    iii) Com afloramentos da raiz e com danos à calçada;
    iv) Não é possível avaliar.
45. Base com indícios de presença de insetos
    i) Indício de cupim;
    ii) Indício de outro inseto;
    iii) Sem indício de inseto;
    iv) Não é possível avaliar.
46. Presença de raízes adventícias
    i) Sim;
    ii) Não;
    iii) Não é possível avaliar.
48. Raízes cortadas ou estrangulantes
    i) Sem raízes cortadas ou estrangulantes;
    ii) Com raízes cortadas;
    iii) Com raízes estrangulantes;
    iv) Não é possível avaliar.
49. Lesão na casca
    i) Até 5%;
    ii) De 5 a 25%;
    iii) Maior que 25%;
    iv) Não é possível avaliar.
50. Tipo de piso
    i) Solo nu;
    ii) Vegetado;
    iii) Pedras ou britas;
    iv) Grelha ou arvoreiro;
    v) Cimentado;
    vi) Outro tipo de pavimentação;
    vii) Não é possível avaliar.

Atributos do Ambiente Urbano

TRONCO

32. Tronco inclinado sobre a faixa de rolamento
    i) Sim;
    ii) Não;
    iii) Não é possível avaliar.

BASE DO TRONCO

42. Elevação do solo e fissuras
    i) Sim;
    ii) Não;
    iii) Não é possível avaliar.
43. Base com aterro
    i) Sim, sem caixa de alvenaria;
    ii) Sim, com caixa de alvenaria;
    iii) Não, sem caixa de alvenaria;
    iv) Não é possível avaliar;
    v) Não, com caixa de alvenaria.
47. Área livre ao redor da base
    i) Justa;
    ii) Extensão mínima menor que 15 cm;
    iii) Extensão mínima maior que 15 cm;
    iv) Não é possível avaliar.

EDIFICAÇÕES

51. Afastamento frontal da edificação
    i) Menor que 1,50 m;
    ii) Maior que 1,50 m;
    iii) Edificação com marquise sobre a calçada;
    iv) Edificação com balanço sobre a calçada;
    v) Não é possível avaliar.
52. Número de pavimentos da edificação
    i) 1;
    ii) 2;
    iii) 3-5;
    iv) Mais de 5;
    v) Não é possível avaliar.
53. Largura da calçada
    i) Até 1,50m;
    ii) De 1,50m a 2,20 m;
    iii) De 2,20m a 3,00 m;
    iv) Acima de 3,00 m.
54. Calçada com indício de obra
    i) Sim;
    ii) Não;
    iii) Não é possível avaliar.
55. Semáforo a menos de 2,00m de distância do tronco da árvore
    i) Sim;
    ii) Não;
    iii) Não é possível avaliar.
56. Banca de revista, abrigo de ponto de ônibus ou equipamento fixo de porte similar a menos de 2,00m de distância do tronco da árvore
    i) Sim;
    ii) Não;
    iii) Não é possível avaliar.
57. Árvore a menos de 5,00m de distância do poste mais próximo
    i) Sim;
    ii) Não;
    iii) Não é possível avaliar.

Quadro 25 – Classificação de atributos de cadastramento de indivíduos arbóreos no SIIA-BH para efeito de verificação de construção de funcionalidades.
Fonte – Elaborado pelo autor.

O que falta a ser acrescentado seriam atributos de *monitoramento de prestação de serviços ecossistêmicos* que se referem na realidade a características intrínsecas das espécies. Assim, no grupo de atributos essenciais poderiam ser acrescidos atributos que estão relacionados às espécies cadastradas no SIIA-BH, capazes de gerar índices de quantificação de serviços ecossistêmicos prestados por elas. Além do que, podem ser acrescentadas informações que se refiram ao uso delas no ambiente urbano, fornecendo mais dados para o planejamento da arborização urbana. Uma proposta de quais seriam atributos deste teor segue no quadro 26, a seguir, e estão detalhados no quadro 27.

GRUPO	CAMPO	SUBDIVISÃO	CATEGORIAS	FINALIDADE
Taxonomia.	**Classe.**			Para estabelecer classificação taxonômica
	Família.			
	Subfamília.			
	Gênero.			
	Binônio.			
	Denominações populares.		Nome comum 1, Nome comum 2.	
Ident. i-Tree.	**Código.**			Identificador único da espécie para correlação às cadastradas no i-Tree.
Características da espécie.	**Caracterização.**	Origem.	Nativa do Brasil e exótica.	Para caracterização bioma
		Forma de Crescimento (Hábito)	Arbusto, árvore, palmeira e videira.	Para caracterização do tipo vegetal / indivíduo arbóreo.
		Altura no estágio maduro.	Dimensão em metros.	Para verificação de estágio máximo de prestação de serviços.
		Porte.	Pequeno,médio e grande.	Para relacionamento a outros elementos da estrutura urbana.
		Modelo arquitetura caule-galhos.	Lenhoso, palmeira, cacto, pícea e pinho.	Para verificação de projeção e densidade da copa e da disposição de galhos e folhas.
		Caducifolismo.	Perene, semiperene e decídua.	Para verificação de sazonalidade de prestação de serviços.
		Taxa de crescimento.	Lenta, moderada e rápida.	Para verificação de intensidade de prestação de serviços em diferentes fases de crescimento
		Longevidade.	Curta, média e longa.	Para verificação de período de prestação de serviços.
		Estado sucessional.	Pioneira, secundária e clímax.	Para tratamento de áreas florestais remanescentes.

GRUPO	CAMPO	SUBDIVISÃO	CATEGORIAS	FINALIDADE
Características da espécie.	**Feições relacionadas à arborização pública.**	Ornamental, sombreadora, aromática, característica outra, compatível com canos aéreos, cuidados e oportunidades na utilização.	sim/não.	Para caracterização de funções específicas enquanto elemento de composição do projeto de áreas públicas relacionadas à fruição estética e espacial local.
	Floração ornamental expressiva (flores, inflorescências etc.).	Coloração predominante.	Branca, creme, amarela, laranja, marrom, rosa, vermelha, carmim, lilás, violeta, roxa, azul e verde.	Para caracterização de coloração de floradas para a composição estética dos espaços.
		Época floração.	Verão (Dez., Jan. e Fev.).	Para caracterização da sazonalidade de floradas para a composição estética dos espaços.
			Outono (Mar., Abr. e Maio).	
			Inverno (Jun., Jul. e Ago.).	
			Primavera (Set., Out. e Nov.).	
	Frutificação (frutos, infrutescências etc.) ou sementes, castanhas, palmeiratos etc.	Uso reconhecido para homens e animais.	Descrição.	Para caracterização da frutificação para alimentação humana e animal para a utilização em corredores ecológicos e em espaços que se queira incitar a presença deles.
		Época frutificação.	Verão (Dez., Jan. e Fev.).	Para caracterização das frutificações para a utilização em corredores ecológicos e em espaços que se queira incitar a presença deles.
			Outono (Mar., Abr. e Maio).	
			Inverno (Jun., Jul. e Ago.).	
			Primavera (Set., Out. e Nov.).	

Quadro 26 – Atributos propostos para espécies com vista ao planejamento e monitoramento da arborização, inclusive no que se refere a prestação de serviços ecossistêmicos.

Fonte – Elaborado pelo autor tendo se dado a composição da relação com base nas informações dos trabalhos de Lorenzi (2009, 2010, 2013, e 2014), Santos (2000), e naquelas apresentadas no portal internet i-Tree. Disponível em: https://database.itreetools.org/#/help. Acesso em 1º jun. 2020.

Para efeitos deste quadro, consideram-se os seguintes parâmetros:

No que se refere ao porte: i – pequeno, apresentando altura até 8 m (oito metros); ii – médio – apresentando atura maior que 8 m (oito metros) e até 12 m (doze metros); e, iii – apresentando altura maior que 12 m (doze metros).

No que se refere à taxa de crescimento: i- *lenta*, incremento anual no diâmetro à altura do peito -DAP- de até 0,6cm (seis décimos de centímetros); ii- *moderada*, incremento anual no DAP 0,6cm (seis décimos de centímetro) e 1 cm (um centímetro); e, iii- *rápida*, incremento anual no DAP maior que 1 cm (um centímetro) (ARBORICULTURE AUSTRALIA, 2012).

No que se refere à longevidade: i- *curta*, até 35 (trinta e cinco) anos de idade; ii- *moderada*, entre 35 (trinta e cinco) e 55 (cinquenta e cinco) anos de idade; e, iii- *longa*, mais de 55 (cinquenta e cinco) anos de idade (ARBORICULTURE AUSTRALIA, 2012).

Alguns destes atributos, como já visto, são necessários para a caracterização da espécie, permitindo a utilização na plataforma i-Tree, com a criação de um identificador que constitui um Código Alfanumérico. Neste código vão ser agregadas as informações da espécie acerca da taxonomia dela, incluindo a classe, a família, a subfamília, o gênero e o binômio, além da forma de crescimento, altura no estágio maduro, modelo de arquitetura caule e galhos, caducifolismo, taxa crescimento e longevidade após a inserção das espécies que ainda não integram o cadastro de espécies do sistema no módulo *i-Tree Species*.

Como se tem tratado ao longo deste trabalho, o objetivo é caracterizar a árvore não como um recurso natural mas um elemento da arborização urbana, uma atividade tipicamente urbana. Assim, foi julgado de interesse agregar outras informações que fornecem subsídios para a atividade e que dizem respeito à espécie em si, como a identificação das florações e frutificações que são percebidas pelo cidadão urbano como benefícios advindos da utilização delas -no entendimento que toda árvore apresenta floração e frutificação segundo suas funções naturais, mas que nem todas são, ainda, reconhecidas-, além de informações sobre como as espécies se relacionam com o ambiente construído, a partir do conhecimento acumulado em estudos de Lorenzi (2009, 2010, 2013, e 2014), e Santos (2000). Muitos destes atributos se relacionam a serviços ecossistêmicos culturais e se referem a quesitos qualitativos, como a coloração da floração, nem sempre quantificáveis, mas cujos impactos na paisagem urbana podem ser mensurados segundo critérios estéticos e de identidades de comunidades.

No quadro 27, nas folhas a seguir, estes atributos seguem detalhados, sendo que aquelas espécies para as quais apresentam-se os respectivos códigos alfanuméricos do i-Tree, são espécies que já se acham cadastradas no banco de dados da plataforma, montando elas ao total de 349 (trezentas e quarenta e nove) espécies. Ao banco de dados da plataforma propõe-se o acréscimo de 207 (duzentas e sete) espécies.

Quadro 27 - Características de espécies arbóreas cadastradas no SIIA-BH, segundo taxonomia, código i-Tree Species -quando disponível- origem, forma de crescimento, altura no estágio adulto, porte, modelo de arquitetura caule-galgo, caducifolismo, taxa de crescimento, longevidade, sucessão secundária, feições relacionadas à arborização pública, floração ornamental e frutificação comestível.
Fonte - Elaborado pelo autor com base em Lorenzi (2009), Lorenzi (2010), Lorenzi (2013), Lorenzi (2014), Santos (2000), e a partir de consultas ao banco de dados de espécies do aplicativo i-Tree, Species Database. Disponível em: https://database.itreetools.org/#/speciesSearch. Acesso em 6 jun. 2020.

Taxonomia					Denominações Populares		Identificação i-Tree	Características da Espécie															Floração ornamental expressiva (flores, inflorescências, etc.)																									Frutificação (frutos, infrutescências, etc.) ou Sementes, Castanhas, Palmeiraitos, etc												
								Caracterização									Feições relacionadas à utilização na arborização pública						Coloração predominante													Época												Utilização	Época											
																																				Verão		Outono			Inverno			Primavera			Verão		Verão		Outono			Inverno			Primavera			Verão
Classe	Família	Subfamília	Gênero	Binômio	Nome Comum 1	Nome Comum 2	Código	Origem	Forma de crescimento (Hábito)	Altura no estágio maduro (m)	Porte	Tipo de percentual foliar	Tipo foliar	Taxa crescimento	Longevidade	Sucessão Secundária	Ornamental	Sombreadora	Aromática	Característica	Compatível com cabos aéreos	Cuidados na utilização	branca	creme	amarela	laranja	marrom	rosa	vermelha	carmim	lilás	violeta	roxa	azul	verde	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Uso reconhecido para humanos e animais	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Angiospermae	Acanthacea		*Justicia*	*Justicia carnea* Lindl.	Jacobínia vermelha			Nativa do Brasil	Arbusto	1,2 a 2 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta		X														X					X	X	X						X	X	X	X													
Angiospermae	Acanthacea		*Sanchezia*	*Sanchezia oblonga* Ruiz & Pav.	Sanchezia			Exotica	Arbusto	1 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta		X								X											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
Angiospermae	Acanthaceae		*Graptophyllum*	*Graptophyllum pictum* (L.) Griff.	Planta caricata		GRPI4	Exótica	Arbusto	2 a 2,5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene				X																																											
Angiospermae	Aceraeae		*Acer*	Acer Palmatum Thunb.	Bordo canadense	Acer palmato	ACPA	Exótica	Árvore	6 a 8 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Lenta	Curta		X			apresenta efeito outonal	X																																							
Angiospermae	Altingiaceae		*Liquidambar*	*Liquidambar styraciflua* L.	Liquidambar		LIST	Exótica	Árvore	15 a 21 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Longa		X			apresenta efeito outonal																												apropriada para consumo por animais					X	X	X					
Angiospermae	Amaryllidiaceae		*Furcraea*	*Furcraea foetida* (L.) Haw.	Piteira	Agave		Nativa do Brasil	Arbusto	1 a 2 m	Pequeno	Cacto	Perene	Rápida	Curta		X																																											
Angiospermae	Anacardiaceae		*Anacardium*	*Anacardium occidentale* L.	Cajuzeiro		ANOC	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 10 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida							X							X													X	X	X	X	X	X		comestível	X									X	X	X
Angiospermae	Anacardiaceae		*Astronium*	*Astronium fraxinifolium* Schott	Gonçalo alves			Nativa do Brasil	Árvore	8 a 12 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Longa		X								X																		X	X				comestível de consumo não usual										X	X	
Angiospermae	Anacardiaceae		*Lithrea*	*Lithrea molleoides* (Vell.) Engl.	Aroeira brava			Nativa do Brasil	Árvore	6 a 12 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada	Pioneira	X				X	pode causar reações alérgicas			X																		X	X				não comestível	X										X	X
Angiospermae	Anacardiaceae		*Mangifera*	*Mangifera indica* L.	Mangueira	Amra	MAIN	Exótica	Árvore	12 a 30 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa			X				apresenta frutos que podem se desprender		X																	X	X	X	X				comestível									X	X	X	X
Angiospermae	Anacardiaceae		*Myracrodruon*	*Myracrodruon urundeuva* Allemão	Aroeira	Aroeira do sertão		Nativa do Brasil	Árvore	6 a 14 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Moderada	Longa	Clímax	X					pode causar reações alérgicas			X																X	X						comestível de consumo não usual									X	X		
Angiospermae	Anacardiaceae		*Schinus*	*Schinus molle* L.	Aroeirinha	Aroeira salsa	SCMO	Nativa do Brasil	Árvore	4 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida	Longa		X		X		X	pode causar reações alérgicas			X																		X	X	X	X		comestível de consumo não usual	X											X
Angiospermae	Anacardiaceae		*Schinus*	*Schinus terebinthifolius* Raddi	Aroeira salsa	Aroeirinha	SCTE	Nativa do Brasil	Árvore	5 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	Pioneira	X				X	pode causar reaçoes alérgicas	X													X								X	X	X	X	comestível de consumo não usual	X	X	X	X	X	X	X					
Angiospermae	Anacardiaceae		*Spondias*	*Spondias mombin* L.	Cajazeira	Cajá mirim	SPMO	Nativa do Brasil	Árvore	20 a 25 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Moderada		Secundária						frutos tingem as superfícies ao cair e entram em processo de fermentação	X																				X	X	X	X	X	comestível			X	X	X							
Angiospermae	Anacardiaceae		*Spondias*	*Spondias purpurea* L.	Serigueleira		SPPU	Nativa do Brasil	Árvore	5 a 7 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida														X	X				X											X	X	X		comestível	X									X	X	X
Angiospermae	Annonaceae		*Annona*	*Annona mucosa* Jacq.	Araticunzeiro		ANMU1	Nativa do Brasil	Árvore	10 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta																																	comestível	X	X	X	X								X
Angiospermae	Annonaceae		*Annona*	*Annona muricata* L.	Gravioleira			Exótica	Árvore	4 a 8 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta				X						X											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	comestível	X	X	X									
Angiospermae	Annonaceae		*Annona*	*Annona sericea* Dunal	Araticum do mato		ROSY*	Nativa do Brasil	Árvore	10 a 15 m	Grande	Lenhoso	Perene														X																	X	X	X	X	comestível	X	X										X
Angiospermae	Annonaceae		*Annona*	*Annona* sp.	Atemoieira																																																							
Angiospermae	Annonaceae		*Annona*	*Annona squamosa* L.	Pinha	Ateira	ANSQ	Exótica	Árvore	4 a 6 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada										X																			X	X	X		comestível	X										X	X
Angiospermae	Annonaceae		*Annona*	*Annona sylvatica* A.St.-Hil	Embira		ROSY	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 8 m	Médio	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada	Secundária					X				X																			X	X			comestível	X	X	X	X								
Angiospermae	Annonaceae		*Rollinia*	*Rollinia laurifolia* Schltdl.	Rollinia laurifolia			Nativa do Brasil	Árvore	15 a 25 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta																																													
Angiospermae	Apocynaceae		*Allamanda*	*Allamanda laevis* Markgr.	Dedal de dama			Nativa do Brasil	Arbusto	2 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta										X											X	X										X													
Angiospermae	Apocynaceae		*Aspidosperma*	*Aspidosperma cylindrocarpum* Mull. Arg.	Peroba poca			Nativa do Brasil	Árvore	6 a 16 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Moderada	Longa	Secundária	X								X																			X	X	X														
Angiospermae	Apocynaceae		*Aspidosperma*	*Aspidosperma parvifolium* A. DC.	Guatambu		ASPA	Nativa do Brasil	Árvore	5 a 15 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Longa	Secundária	X								X																		X	X	X	X													
Angiospermae	Apocynaceae		*Aspidosperma*	*Aspidosperma* sp.	Aspidosperma		ASPA					Lenhoso	Perene																																															
Angiospermae	Apocynaceae		*Nerium*	*Nerium oleander* L.	Espirradeira	Oleandro	NEOL	Exótica	Arbusto	3 a 7 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada		X				X	apresenta folhas com propriedades tóxicas	X					X	X							X	X							X	X	X	X													
Angiospermae	Apocynaceae		*Plumeria*	*Plumeria alba* L. Jacq.	Jasmim manga branco		PLAL	Exótica	Árvore	5 a 8 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua	Lenta			X					apresenta galhos que se desprendem facilmente	X		X											X						X	X			X	X													
Angiospermae	Apocynaceae		*Plumeria*	*Plumeria rubra* L.	Pluméria	Jasmim manga	PLRU	Exótica	Árvore	4 a 8 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua	Lenta			X		X			apropriada a áreas amplas como jardins e praças	X						X	X													X	X	X	X	X													
Angiospermae	Apocynaceae		*Tabernaemontana*	*Tabernaemontana divaricata* (L.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Divaricata			Exótica	Arbusto	1,5 a 1,8 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	R																													X	X	X														
Angiospermae	Apocynaceae		*Tabernaemontana*	*Tabernaemontana laeta* Mart.	Jasmim de leite		TALA1	Nativa do Brasil	Arbusto	2 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Perene				X						X																									comestível de consumo não usual												
Angiospermae	Apocynaceae		*Thevetia*	*Thevetia peruviana* K. Schum.	Chapéu napoleão		THPE3	Exótica	Arbusto	4 a 8 m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta		X					apresenta propriedades tóxicas			X											X	X	X	X	X							X													
Angiospermae	Aquifoliaceae		*Ilex*	*Ilex aquifolium* L.	Azevinho		ILAQ	Exótica	Arbusto	1,5 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Lenta			X																															apropriada para o consumo por pássaros												
Angiospermae	Aquifoliaceae		*Ilex*	*Ilex cerasifolia* Reissek	Congonha			Nativa do Brasil	Árvore	8 a 12 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Lenta	Curta	Pioneira	X			atrai pássaros																																								
Angiospermae	Araliaceae		*Plerandra*	*Plerandra elegantissima* (Veitch ex Mast.) Lowry, G. M. Plunkett & Frodin	Falsa arália			Exótica	Arbusto	2 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta		X																																											
Angiospermae	Araliaceae		*Polyscias*	*Polyscias fruticosa* (L.) Harms	Árvore da felicidade		POFR5	Exótica	Arbusto	2 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene				X																																											
Angiospermae	Araliaceae		*Polyscias*	*Polyscias guilfoylei* (W. Bull) L.H. Bailey	Arália	Arália cortina	POGU	Exótica	Arbusto	0,5 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Perene				X																																											
Angiospermae	Araliaceae		*Schefflera*	*Schefflera actinophylla* (Endl.) Harms	Cheflera macho	Brassaia	BRAC	Exótica	Árvore	6 a 15m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Longa		X													X						x	x										x													
Angiospermae	Araliaceae		*Schefflera*	*Schefflera arboricola* (Hayata) Merr.	Cheflera		SCAR	Exótica	Arbusto	3 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada		X																																											
Angiospermae	Araliaceae		*Schefflera*	*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Scheflera		SCMO10	Nativa do Brasil	Árvore	7 a 30 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	Secundária	X								X													X	X	X																				
Angiospermae	Areaceae		*Chamaedorea*	*Chamaedorea erumpens* H.E.Moore	Palmeirinha bambu			Exótica	Arbusto	2 a 3 m	Pequeno	Palmeira	Perene	Rápida	Curta		X			apresenta estipes (caules) múltiplos																																								
Angiospermae	Arecaceae		*Acrocomia*	*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba	Coco baboso	ACAC2	Nativa do Brasil	Palmeira	10 a 15 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa	Pioneira	X			apresenta estipe (caule) simples		apresenta espinhos																										comestível de consumo não usual												
Angiospermae	Arecaceae		*Aiphanes*	*Aiphanes aculeata* Willd.	Corozo			Nativa do Brasil	Palmeira	6 a 10 m	Médio	Palmeira	Perene	Lenta	Longa		X			apresenta estipe (caule) simples, e frutificação vistosa		apresenta espinhos																										comestível												
Angiospermae	Arecaceae		*Archontophoenix*	*Archontophoenix cunninghamiana* H. Wendl. & Drude	Palmeira australiana		ARCU	Exótica	Palmeira	8 a 10 m	Médio	Palmeira	Perene	Rápida			X			apresenta estipe (caule) simples																												comestível												
Angiospermae	Arecaceae		*Areca*	*Areca triandra* Roxb. ex Buch. Ham.	Areca triandra			Exótica	Palmeira	5 a 7 m	Médio	Palmeira	Perene	Rápida	Curta		X			apresenta estipes (caules) múltiplos e frutos vistosos, e não tolera sol direto																												apropriada para o consumo por animais												
Angiospermae	Arecaceae		*Bismarckia*	*Bismarckia nobilis* Hildebrandt & H. Wendl.	Palmeira azul		BINO	Exótica	Palmeira	10 a 30 m	Grande	Palmeira	Perene				X			apresenta estipe (caule) simples																												comestível de consumo não usual												
Angiospermae	Arecaceae		*Butia*	*Butia capitata* (Mart.) Becc.	Palmeira butia	Butia do cerrado	BUCA	Nativa do Brasil	Palmeira	4 a 6 m	Médio	Palmeira	Perene	Lenta	Longa		X			apresenta estipe (caule) simples																												comestível												
Angiospermae	Arecaceae		*Caryota*	*Caryota mitis* Lour.	Cariota	Cariota de touceira	CAMI36	Exótica	Palmeira	6 a 12 m	Médio	Palmeira	Perene	Rápida			X			apresenta estipes (caules) múltiplos		apresenta frutos que podem causar irritação se manipulados indevidamente																										apropriada para o consumo por pássaros	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Angiospermae	Arecaceae		*Caryota*	*Caryota urens* L.	Palmeira rabo de peixe	Banda de sargento	CAUR	Exótica	Palmeira	12 a 20 m	Médio	Palmeira	Perene	Rápida			X			apresenta estipe (caule) simples		apresenta cristais agudos que podem causar irritação à pele																										comestível	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Angiospermae	Arecaceae		*Chamaedorea*	*Chamaedorea elegans* Mart.	Palmeira bambu			Exótica	Arbusto	1 a 2 m	Pequeno	Palmeira	Perene	Rápida	Curta		X			apresenta estipe (caule) simples																																								
Angiospermae	Arecaceae		*Chamaerops*	*Chamaerops humilis*	Palmeira das vassouras		CHHU	Exótica	Arbusto	2 a 4 m	Pequeno	Palmeira	Perene	Lenta			X																																											
Angiospermae	Arecaceae		*Cocos*	*Cocos nucifera* L.	Coqueiro	Coqueiro-da-Bahia	CONU	Nativa do Brasil	Palmeira	16 a 20 m	Grande	Palmeira	Perene	Moderada	Moderada		X			apresenta estipe (caule) simples																												comestível												
Angiospermae	Arecaceae		*Cyrtostachys*	*Cyrtostachys renda* Blume	Palmeira vermelha			Exótica	Palmeira	3 a 5 m	Pequeno	Palmeira	Perene	Rápida	Curta		X			apresenta estipes (caules) múltiplos																												comestível												
Angiospermae	Arecaceae		*Dypsis*	*Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf.	Palmeira triangular		DYDE2	Exótica	Palmeira	3 a 5m	Pequeno	Palmeira	Perene				X			apresenta estipe (caule) simples																																								
Angiospermae	Arecaceae		*Dypsis*	*Dypsis lastelliana*	Palmeira pescoço vermelho			Exótica	Palmeira	7 a 12 m	Grande	Palmeira	Perene	Moderada	Moderada	Pioneira	X			apresenta estipe (caule) simples																												comestível												
Angiospermae	Arecaceae		*Dypsis*	*Dypsis lutescens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Areca	Palmeira bambu	CHLU	Exótica	Palmeira	7 a 12 m	Grande	Palmeira	Perene	Lenta			X			apresenta estipes (caules) múltiplos				X												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
Angiospermae	Arecaceae		*Dypsis*	*Dypsis madagascariensis* (Becc.) Beentje &	Palmeira delocuba		DYMA	Exótica	Palmeira	7 a 15 m	Grande	Palmeira	Perene	Moderada	Moderada		X			apresenta estipe																												apropriada para o consumo por pássaros												
Angiospermae	Arecaceae		*Euterpe*	*Euterpe edulis* Mart.	Palmiteiro jussara		EUED	Nativa do Brasil	Palmeira	16 a 20 m	Grande	Palmeira	Perene	Lenta	Curta		X			apresenta estipe (caule) simples																												comestível												
Angiospermae	Arecaceae		*Euterpe*	*Euterpe oleracea* Mart.	Açaizeiro		EUED*	Nativa do Brasil	Palmeira	20 a 25 m	Grande	Lenhoso	Perene				X			apresenta estipes (caules) múltiplos																												comestível												
Angiospermae	Arecaceae		*Geonoma*	*Geonoma brevispatha* Barb. Rodr.	Palmeira ouricana			Nativa do Brasil	Palmeira	1 a 4 m	Pequeno	Palmeira	Perene	Moderada	Moderada		X			apresenta estipes (caules) múltiplos																												comestível de consumo não usual												
Angiospermae	Arecaceae		*Hyophorbe*	*Hyophorbe verschaffelti* i H. Wendl.	Palmeira fuso		HYVE9	Exótica	Palmeira	2 a 4 m	Pequeno	Palmeira	Perene				X			apresenta estipe (caule) simples																																								
Angiospermae	Arecaceae		*Latania*	*Latania* sp.	Latânia																																																									
Angiospermae	Arecaceae		*Livistona*	*Livistona chinensis* (Jacq.) R. Br. ex Mart.	Palmeira leque	Falsa Latânia	LICH	Exótica	Palmeira	5 a 20 m	Médio	Palmeira	Perene	Moderada			X			apresenta estipe (caule) simples																																								
Angiospermae	Arecaceae		*Livistona*	*Livistona rotundifolia*	Palmeira da folha redonda			Exótica	Palmeira	12 a 15 m	Médio	Palmeira	Perene	Rápida	Moderada		X			apresenta estipe (caule) simples e frutos vistosos																												apropriada para o consumo por animais												
Angiospermae	Arecaceae		*Mauritiella*	*Mauritiella aculeata* (Kunth) Burret	Buritirana			Nativa do Brasil	Palmeira	3 a 8 m	Médio	Palmeira	Perene	Rápida	Moderada		X			apresenta estipes (caules) múltiplos																												comestível												
Angiospermae	Arecaceae		*Phoenix*	*Phoenix canariensis* Wildpret	Palmeira das canárias		PHCA	Exótica	Palmeira	12 a 15 m	Grande	Palmeira	Perene	Lenta	Longa		X			apresenta estipe (caule) simples																																								
Angiospermae	Arecaceae		*Phoenix*	*Phoenix dactylifera* L.	Tamareira	Datileira	PHDA4	Exótica	Palmeira	15 a 30 m	Grande	Palmeira	Perene	Lenta	Longa		X			apresenta estipe (caule) simples, ao ser debastada			X		X																			X	X	X		comestível	X	X										X
Angiospermae	Arecaceae		*Phoenix*	*Phoenix roebelenii* O'Brien	Palmeira fênix		PHRO	Exótica	Palmeira	2 a 4 m	Pequeno	Palmeira	Perene	Moderada	Longa		X			apresenta estipe (caule) simples																																								
Angiospermae	Arecaceae		*Ptychosperma*	*Ptychosperma elegans* (R. Br.) Blume	Palmeira solitária		PTEL	Exótica	Palmeira	7 a 10m	Médio	Palmeira	Perene	Moderada			X			apresenta estipe (caule) simples																												comestível de consumo não usual												
Angiospermae	Arecaceae		*Rhapis*	*Rhapis excelsa* (Thunb.) A. Henry	Ráfis		RHEX	Exótica	Palmeira	1,5 a 3 m	Pequeno	Palmeira	Perene	Moderada	Moderada		X			caules múltiplos	X		X																					X	X								X	X						
Angiospermae	Arecaceae		*Roystonea*	*Roystonea oleracea* (Jacq.) O.F. Cook	Palmeira imperial	Palmeira real		Exótica	Palmeira	15 a 50 m	Grande	Palmeira	Perene	Moderada	Longa		X			apresenta estipe (caule) simples																																								
Angiospermae	Arecaceae		*Roystonea*	*Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook	Palmeira real		RORE	Exótica	Palmeira	12 a 15 m	Grande	Palmeira	Perene	Rápida	Longa		X			apresenta estipe (caule) simples																												comestível												
Angiospermae	Arecaceae		*Sabal*	Sabal Palmetto (Walter) Lodd. ex Schult. &	Palmeira sabal	Sabal da Flórida	SAPA	Exótica	Palmeira	6 a 20 m	Grande	Palmeira	Perene	Lenta	Moderada		X			apresenta estipe																																								
Angiospermae	Arecaceae		*Syagrus*	*Syagrus botryophora* (Mart.) Mart.	Patioba			Nativa do Brasil	Palmeira	6 a 18 m	Grande	Palmeira	Perene	Moderada	Moderada		X			apresenta estipe (caule) simples																												apropriada para o consumo pornimais												
Angiospermae	Arecaceae		*Syagrus*	*Syagrus comosa* (Mart.) Mart.	Jerivá			Nativa do Brasil	Palmeira	2 a 6 m	Médio	Palmeira	Perene	Rápida	Moderada		X			apresenta estipe (caule) simples																												comestível												
Angiospermae	Arecaceae		*Syagrus*	*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.	Dicuri	Licuri	SYCO	Nativa do Brasil	Palmeira	3 a 10 m	Médio	Palmeira	Perene				X			apresenta estipe (caule) simples																												comestível												
Angiospermae	Arecaceae		*Syagrus*	*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.	Gariroba			Nativa do Brasil	Palmeira	10 a 20 m	Grande	Palmeira	Perene	Moderada	Moderada		X			apresenta estipe																												comestível de consumo não usual												
Angiospermae	Arecaceae		*Syagrus*	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman	Licuri	Jerivá	SYRO	Nativa do Brasil	Palmeira	8 a 15 m	Grande	Palmeira	Perene	Lenta	Longa		X			apresenta estipe (caule) simples																												comestível de consumo não usual												
Angiospermae	Arecaceae		*Syagrus*	*Syagrus* sp.	Syagrus																																																									
Angiospermae	Arecaceae		*Trachycarpus*	*Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl.	Palmeira moinho de vento		TRFO	Exótica	Palmeira	5 a 12 m	Grande	Palmeira	Perene	Lenta	Moderada		X			apresenta estipe (caule) simples																																								
Angiospermae	Arecaceae		*Trithrinax*	*Trithrinax brasiliensis* Mart.	Caranda		TRAC	Nativa do Brasil	Palmeira	3 a 15m	Grande	Palmeira	Perene	Lenta			X			apresenta estipe																												apropriada psara o consumo por animais												
Angiospermae	Arecaceae		*Veitchia*	*Veitchia arecina*	Palmeira veitchia			Exótica	Palmeira	10 a 15 m	Grande	Palmeira	Perene	Moderada	Moderada		X						X																																					

Taxonomia					Denominações Populares		Identificação i-Tree
Classe	Família	Subfamília	Gênero	Binômio	Nome Comum 1	Nome Comum 2	Código
Angiospermae	Arecaceae		*Veitchia*	*Veitchia merrillii*	Palmeira de manila		VEME
Angiospermae	Arecaceae		*Washingtonia*	*Washingtonia filifera* (Linden ex Andre) H. Wendl. ex de Bary	Palmeira de saia da califórnia		
Angiospermae	Arecaceae		*Washingtonia*	*Washingtonia* robusta	Palmeira mexicana		WARO
Angiospermae	Arecaceae		*Wodyetia*	*Wodyetia bifurcata* A.K. Irving.	Palmeira rabo raposa		WOBI2
Angiospermae	Asparagaceae		*Cordyline*	*Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev.	Dracena Vermelha		COFR2
Angiospermae	Asparagaceae		*Yucca*	*Yucca guatemalensis* Baker	Yuca		YUGU
Angiospermae	Asteraceae		*Baccharis*	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Alecrim do campo		
Angiospermae	Asteraceae		*Eremanthus*	*Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish	Candeia cheirosa		
Angiospermae	Asteraceae		*Montanoa*	*Montanoa bipinnatifida* (Kunth) K. Koch	Margarida arbórea		
Angiospermae	Asteraceae		*Piptocarpha*	*Piptocarpha macropoda* (DC.) Baker	Pau de fumo		
Angiospermae	Asteraceae		*Stifftia*	*Stifftia chrysantha* J.C. Mikan	Esponja de ouro		
Angiospermae	Asteraceae		*Vernonia*	*Vernonia condensata* Baker	Boudo de árvore		
Angiospermae	Asteraceae		*Vernonia*	*Vernonia polyanthes* (Spreng.) Less.	Assapeixe		
Angiospermae	Berberidaceae		*Nandina*	*Nandina domestica* Thunb.	Arbusto avenca	Nandina	NADO
Angiospermae	Bignonaceae		*Cybistax*	*Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart.	Ipê verde		CYAN2
Angiospermae	Bignonaceae		*Handroanthus*	*Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A. DC.) Mattos	Ipê tabaco	Ipê amarelo cascudo	
Angiospermae	Bignonaceae		*Handroanthus*	*Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos	Ipê sete folhas		HAHE
Angiospermae	Bignonaceae		*Handroanthus*	*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê roxo	Pau d'arco roxo	
Angiospermae	Bignonaceae		*Handroanthus*	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Ipê do cerrado		
Angiospermae	Bignonaceae		*Handroanthus*	*Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. O. Grose	Ipê amarelo	Pau d'arco amarelo	
Angiospermae	Bignonaceae		*Zeyheria*	*Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau ex Verl.	Saco de Carneiro		ZETU
Angiospermae	Bignoniaceae		*Crescentia*	*Crescentia cujete*	Coité		CRCU
Angiospermae	Bignoniaceae		*Jacaranda*	*Jacaranda cuspidifolia* Mart.	Jacarandá de minas		
Angiospermae	Bignoniaceae		*Jacaranda*	*Jacaranda mimosaefolia* D. Don	Jacarandá mimoso		JAMI
Angiospermae	Bignoniaceae		*Kigelia*	*Kigelia pinnata* (Lam.) Benth.	Árvore da salsicha		KIPI
Angiospermae	Bignoniaceae		*Podranea*	*Podranea ricasoliana* (Tanfani) Sprague	Sete léguas		
Angiospermae	Bignoniaceae		*Sparattosperma*	*Sparattosperma leucanthum* (Vell.) K. Schum.	Caroba branca		SPLE
Angiospermae	Bignoniaceae		*Spathodea*	*Spathodea campanulata* P. Beauv.	Espatódea	Tulipa africana	SPCA
Angiospermae	Bignoniaceae		*Tabebuia*	*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.	Ipê rosa	Ipê açu	TARO
Angiospermae	Bignoniaceae		*Tabebuia*	*Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith	Ipê branco	Pau d'arco	TARO1
Angiospermae	Bignoniaceae		*Tabebuia*	*Tabebuia* sp.	Ipê		
Angiospermae	Bignoniaceae		*Tecoma*	*Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth	Ipê mirim	Ipê de jardim	TEST
Angiospermae	Bixaceae		*Bixa*	*Bixa orellana* L.	Urucum		BIOR
Angiospermae	Bixaceae		*Cochlospermum*	*Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.	Algodão amarelo		COVI
Angiospermae	Bombacaceae		*Bombacopsis*	*Bombacopsis glabra* (Pasq.) Robyns	Cacau selvagem	Castanha do maranhão	
Angiospermae	Boraginaceae		*Cordia*	*Cordia abyssinica* R. Br. ex A. Rich.	Laranjinha pegajosa		
Angiospermae	Boraginaceae		*Cordia*	*Cordia sellowiana* Cham.	Louro mole		COSE4
Angiospermae	Boraginaceae		*Cordia*	*Cordia superba* Cham.	Babosa branca		COSU1
Angiospermae	Boraginaceae		*Cordia*	*Cordia trichotoma* (Vell) Arráb. Ex Steud	Córdia peluda	Louro pardo	COTR1
Angiospermae	Bureraceae		*Protium*	*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand	Breu		PRHE
Angiospermae	Buxaceae		*Buxus*	*Buxus* sp.	Buxinho		
Angiospermae	Cactaceae		*Brasiliopuntia*	*Brasiliopuntia brasiliensis* (Willd.) A. Berger	Urumbeba		
Angiospermae	Cactaceae		*Cereus*	*Cereus jamacaru* DC.	Mandacaru		
Angiospermae	Cactaceae		*Cereus*	*Cereus peruvianus* Mill	Cacto do peru		CEHI3
Angiospermae	Cactaceae		*Opuntia*	*Opuntia cochenillifera* (L.) Mill.	Palmeira cacto		OPCE4
Angiospermae	Cactaceae		*Pereskia*	*Pereskia aculeata* Mill.	Ora pro nobis		PEAC2
Angiospermae	Calophyllaceae		*Kielmeyera*	*Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc.	Pau santo		KICO
Angiospermae	Cannabaceae		*Celtis*	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.	Esporão de galo		CEIG
Angiospermae	Cannabaceae		*Trema*	*Trema micrantha* (L.) Blume	Crindiúva		TRMI
Angiospermae	Caprifoliaceae		*Abelia*	*Abelia grandiflora* Hort. Ex L.H. Bailey	Abélia		ABGR4
Angiospermae	Caprifoliaceae		*Sambucus*	*Sambucus* sp.	Sabugueiro		
Angiospermae	Caricaceae		*Carica*	*Carica papaya* L.	Mamoeiro		CAPA3
Angiospermae	Caricaceae		*Jacaratia*	*Jacaratia spinosa* (Aubl.) A. DC.	Jacaratiá		JASP
Angiospermae	Caryocaceae		*Caryocar*	*Caryocar brasiliense* Cambess.	Pequizeiro		
Angiospermae	Casuarinaceae		*Casuarina*	*Casuarina equisetifolia* L.	Casuarina	Pinheiro da austrália	CAEQ
Angiospermae	Cecropiaceae		*Cecropia*	*Cecropia pachystachya* Trecul	Embaúba		CEPA7
Angiospermae	Chrysobalanaceae		*Licania*	*Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch	Oiti		LITO
Angiospermae	Clusiaceae		*Clusia*	*Clusia rosea* Jacq.	Clúsia rosa	Clúsia	CLRO
Angiospermae	Clusiaceae		*Garcinia*	*Garcinia brasiliensis* Mart.	Bacupari		GABR2
Angiospermae	Cochlospermaceae		*Cochlospermum*	*Cochlospermum gossypium* (L.) DC.	Algodão da índia		
Angiospermae	Combretaceae		*Terminalia*	*Terminalia ivorensis* A. Chev.	Terminália		TEIV2
Angiospermae	Combretaceae		*Terminalia*	*Terminalia argentea* Mart. & Zucc.	Capitão do campo		TEMI*
Angiospermae	Combretaceae		*Terminalia*	*Terminalia brasiliensis* Spreng.	Capitão		TECA*
Angiospermae	Combretaceae		*Terminalia*	*Terminalia catappa* L.	Castanheira	Chapéu de sol	TECA
Angiospermae	Combretaceae		*Terminalia*	*Terminalia glabrescens* Mart.	Terminália glabrescens		
Angiospermae	Cupressaceae		*Cycas*	*Cycas circinalis* L.	Palmeira cica	Sagu	CYCI
Angiospermae	Cyatheaceae		*Cyathea*	*Cyathea delgadii* Sternb.	Samambaia		
Angiospermae	Cycadaceae		*Cycas*	*Cycas revoluta* Thunb.	Cica		CYRE11
Angiospermae	Dicksoniaceae		*Dicksonia*	*Dicksonia sellowiana* Hook.	Samambaiuçu		
Angiospermae	Dilleniaceae		*Dillenia*	*Dillenia indica* L.	Árvore do dinheiro	Flor de abril	DIIN6
Angiospermae	Ebenaceae		*Diospyros*	*Diospyros hispida* A. DC.	Marmelada brava		
Angiospermae	Ebenaceae		*Diospyros*	*Diospyros kaki* Thunb.	Caquizeiro		DIKA
Angiospermae	Ebenaceae		*Diospyros*	*Diospyros* sp.	Diospirus		
Angiospermae	Ericaceae		*Rhododendron*	*Rhododendron simsii* Planch.	Azaleia		
Angiospermae	Erythroxylaceae		*Erythroxylum*	*Erythroxylum argentinum* O.E. Schulz	Cocão		ERAR
Angiospermae	Erythroxylaceae		*Erythroxylum*	*Erythroxylum deciduum* A. St.-Hil.	Fruta de pomba		
Angiospermae	Erythroxylaceae		*Erythroxylum*	*Erythroxylum* sp.	Eritroxilum		
Angiospermae	Euphorbiacea		*Ricinus*	*Ricinus communi* s L.	Mamona		RICO3
Angiospermae	Euphorbiaceae		*Acalypha*	*Acalypha wilkesiana* Müll. Arg.	Acalifa		ACWI
Angiospermae	Euphorbiaceae		*Codiaeum*	*Codiaeum variegatum* (L.) Rumph. ex A. Juss.	Cróton		COVA3
Angiospermae	Euphorbiaceae		*Croton*	*Croton urucurana* Baill.	Sangra d'água		
Angiospermae	Euphorbiaceae		*Euphorbia*	*Euphorbia cotinifolia* L.	Roxinha		EUCO24
Angiospermae	Euphorbiaceae		*Euphorbia*	*Euphorbia leucocephala* Lotsy	Flor de neve		EULE6
Angiospermae	Euphorbiaceae		*Euphorbia*	*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch	Bico de papagaio	Poinsétia	EUPU9
Angiospermae	Euphorbiaceae		*Euphorbia*	*Euphorbia tirucalli* L.	Avelos		EUTI
Angiospermae	Euphorbiaceae		*Euphorbia*	*Euphorbia trigona* Haw.	Cacto candelabro		
Angiospermae	Euphorbiaceae		*Hura*	*Hura crepitans* L.	Assacu		HUCR
Angiospermae	Euphorbiaceae		*Jatropha*	*Jatropha curcas* L.	Pinhão manso		
Angiospermae	Euphorbiaceae		*Jatropha*	*Jatropha gossypiifolia* L.	Pinhão roxo		JAGO
Angiospermae	Euphorbiaceae		*Jatropha*	*Jatropha multifida* L.	Flor de coral		JAMU
Angiospermae	Euphorbiaceae		*Joannesia*	*Joannesia princeps* Vell.	Cotieira		JOPR
Angiospermae	Euphorbiaceae		*Mabea*	*Mabea fistulifera* Mart.	Canudo de pito	Mamona do mato	
Angiospermae	Fabacea Leguminosae	Mimosoideae	*Samanea*	*Samanea inopinata* (Harms) Barneby & J.W. Grimes	Sete cascas	Ingá de pobre	
Angiospermae	Fabaceae	Faboideae	*Bowdichia*	*Bowdichia virgilioide* s Kunth	Sucupira preta		
Angiospermae	Fabaceae	Mimosoideae	*Acacia*	*Acacia auriculiformis* A. Cunn. ex Benth.	Acácia auriculada		ACAU2
Angiospermae	Fabaceae	Mimosoideae	*Acacia*	*Acacia farnesiana* (L.) Willd.	Esponja amarela		ACFA

	Características da Espécie – Caracterização									Características da Espécie – Feições relacionadas à utilização na arborização pública					
Binômio	Origem	Forma de crescimento (Hábito)	Altura no estágio maduro (m)	Porte	Tipo de percentual foliar	Tipo foliar	Taxa crescimento	Longevidade	Sucessão Secundária	Ornamental	Sombreadora	Aromática	Característica	Compatível com cabos aéreos	Cuidados na utilização
Veitchia merrillii	Exótica	Palmeira	4 a 10 m	Médio	Palmeira	Perene	Moderada			X			apresenta estipe (caule) simples e frutos vistosos		
Washingtonia filifera	Exótica	Palmeira,	10 a 15 m	Médio	Palmeira	Perene	Moderada	Moderada		X			apresenta estipe (caule) simples		
Washingtonia robusta	Exótica	Palmeira	15 a 25 m	Grande	Palmeira	Perene	Rápida	Moderada					apresenta estipe (caule) simples		
Wodyetia bifurcata	Exótica	Palmeira	8 a 12 m	Grande	Palmeira	Perene				X			apresenta estipe (caule) simples		
Cordyline fruticosa	Exótica	Arbusto	2 a 4 m	Pequeno	Palmeira	Perene	Moderada	Longa		X					
Yucca guatemalensis	Exótica	Arbusto	4,5 a 9 m	Médio	Palmeira	Perene				X					
Baccharis dracunculifolia	Nativa do Brasil	Arbusto	2 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta		X			atrai abelhas		
Eremanthus erythropappus	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 10 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Lenta	Longa	Recomposição de áreas degradadas						
Montanoa bipinnatifida	Exótica	Arbusto	1,5 a 2,5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta		X					
Piptocarpha macropoda	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 25 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	Recomposição de áreas degradadas						
Stifftia chrysantha	Nativa do Brasil	Árvore	3 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	Recomposição de áreas degradadas	X				X	
Vernonia condensata	Exótica	Árvore	1 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta							
Vernonia polyanthes	Nativa do Brasil	Arbusto	2 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta							
Nandina domestica	Exótica	Arbusto	1 a 2 m	Pequeno	Lenhoso	Perene				X					
Cybistax antisyphilitica	Nativa	Árvore	4 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Longa	Pioneira	X					
Handroanthus chrysotrichus	Nativa do Brasil	Árvore	4 a 10 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Longa	Recomposição de áreas degradadas	X				X	apropriada a vias estreitas
Handroanthus heptaphyllus	Nativa do Brasil	Árvore	10 a 20 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Moderada	Longa	Clímax	X					
Handroanthus impetiginosus	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 35 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	Secundária	X					
Handroanthus ochraceus	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 14 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Longa							
Handroanthus serratifolius	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 25 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Longa	Clímax	X					requer passeios largos
Zeyheria tuberculosa	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 23 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada	Secundária						apropriada a grandes áreas e canteiros de vias
Crescentia cujete	Exótica	Árvore	5 a 7 m	Médio	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada							
Jacaranda cuspidifolia	Nativa do Brasil	Árvore	5 a 10 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada	Moderada	Pioneira	X				X	
Jacaranda mimosaefolia	Exótica	Árvore	12 a 15 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta		X					
Kigelia pinnata	Exótica	Árvore	7 a 10 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada			X					apresenta frutos que podem
Podranea ricasoliana	Exótica	Trepadeira	8 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta							
Sparattosperma leucanthum	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 14 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada	Recomposição de áreas degradadas	X					
Spathodea campanulata	Exótica	Árvore	20 a 25 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada		X					apropriada a grandes jardins e praças, crescimento vigoroso, susceptível a quebra de galhos, flores escorregadias ao cair no solo
Tabebuia rosea	Exotica	Árvore	15 a 35 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Moderada	Longa		X					apropriada a grandes áreas e canteiros de vias
Tabebuia roseo-alba	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 25 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	Secundária	X					
Tabebuia sp.															
Tecoma stans	Exótica	Árvore	5 a 8 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua	Moderada	Moderada						X	apropriada a ruas estreitas, necessita condução para se conformar como árvore
Bixa orellana	Nativa do Brasil	Árvore	3 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Moderada		Recomposição de áreas degradadas	X				X	
Cochlospermum vitifolium	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 15 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	Recomposição de áreas degradadas	X					
Bombacopsis glabra	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 12 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta							
Cordia abyssinica	Exótica	Árvore	10 a 12m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada							
Cordia sellowiana	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 14 m	Grande	Lenhoso	Perene			Secundária	X					
Cordia superba	Nativa do Brasil	Árvore	7 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada		Recomposição de áreas degradadas	X					
Cordia trichotoma	Nativa do Brasil	Árvore	20 a 30 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada	Secundária	X					
Protium heptaphyllum	Nativa do Brasil	Árvore	10 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Longa	Secundária	X	X				
Buxus sp.		Arbusto													
Brasiliopuntia brasiliensis	Nativa do Brasil	Arbusto	10 a 25m	Grande	Cacto	Perene	Rápida	Curta		X					
Cereus jamacaru	Nativa do Brasil	Árvore	5 a 8 m	Médio	Cacto	Perene	Rápida	Curta		X					
Cereus peruvianus	Exótica	Arbusto	2 a 4 m	Pequeno	Cacto	Perene				X					
Opuntia cochenillifera	Exótica	Arbusto	2 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Perene				X					
Pereskia aculeata	Nativa do Brasil	Trepadeira		Pequeno	Lenhoso	Decídua									
Kielmeyera coriacea	Nativa do Brasil	Árvore	3 a 6 m	Médio	Lenhoso	Semiperene	Lenta	Curta	Recomposição de áreas degradadas	X				X	
Celtis iguanaea	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 9 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	Pioneira						
Trema micrantha	Nativa do Brasil	Árvore	5 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta	Pioneira						
Abelia grandiflora	Exótica	Arbusto	1 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta					apresenta estipes (caules) múltiplos		
Sambucus sp.		Arbusto													
Carica papaya	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 9m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta							
Jacaratia spinosa	Nativa do Brasil	Árvore	10 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	Pioneira	X					
Caryocar brasiliense	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 10 m	Médio	Lenhoso	Semiperene	Lenta	Moderada							
Casuarina equisetifolia	Exótica	Árvore	10 a 20 m	Grande	Pinho	Perene	Rápida	Curta		X					apropriada a áreas amplas como jardins e praças
Cecropia pachystachya	Nativa do Brasil	Árvore	4 a 12 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	Pioneira	X					
Licania tomentosa	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 20 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Moderada	Longa	Recomposição de áreas degradadas	X	X				
Clusia rosea	Exótica	Árvores	6 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada		X					
Garcinia brasiliensis	Nativa do Brasil	Árvore	5 a 13 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Curta	Recomposição						
Cochlospermum gossypium	Exótica	Árvore	10 a 12 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta							
Terminalia ivorensis	Exótica	Árvore	15 a 46 m	Grande	Lenhoso	Perene				X					
Terminalia argentea	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 16 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Longa	Pioneira						
Terminalia brasiliensis	Nativa do Brasil	Árvore	12 a 16 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa	Pioneira	X	X				
Terminalia catappa	Exótica	Árvore	12 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa			X				apropriada a áreas amplas como jardins e praças
Terminalia glabrescens	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 16 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Lenta	Moderada	Pioneira						
Cycas circinalis	Exótica	Arbusto	3 a 6 m	Médio	Palmeira	Decídua	Lenta			X					
Cyathea delgadii	Nativa do Brasil	Arbusto	5 a 8m	Médio											
Cycas revoluta	Exótica	Arbusto	1 a 2 m	Pequeno	Palmeira	Perene	Lenta			X					
Dicksonia sellowiana	Nativa do Brasil	Arbusto	2 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada							
Dillenia indica	Exótica	Árvore	10 a 18 m	Médio	Lenhoso	Perene									apresenta frutos que podem se desprender
Diospyros hispida	Nativa do Brasil	Árvore	4 a 7 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta							
Diospyros kaki	Exótica	Árvore	6 a 10 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada	Moderada							
Diospyros sp.															
Rhododendron simsii	Exótica	Arbusto	1 a 2 m	Pequeno											
Erythroxylum argentinum	Nativa do Brasil	Árvore	5 a 7 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada	Longa		X				X	
Erythroxylum deciduum	Nativa do Brasil	Árvore	4 a 8 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Lenta	Longa	Pioneira	X		X		X	
Erythroxylum sp.															
Ricinus communi s	Exótica	Arbusto	1 a 2 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	Pioneira						apresenta propriedades tóxicas
Acalypha wilkesiana	Exótica	Arbusto	1,5 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta							
Codiaeum variegatum	Exótica	Arbusto	2 a 4m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Lenta			X				X	
Croton urucurana	Nativa do Brasil	Árvore	7 a 14 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	Pioneira	X					
Euphorbia cotinifolia	Exótica	Árvore	3 a 5 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Lenta			X					apresenta características tóxicas
Euphorbia leucocephala	Exótica	Arbusto	3 a 4 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Lenta			X				X	apresenta características tóxicas
Euphorbia pulcherrima	Exótica	Arbusto	2 a 7 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua	Lenta			X					apresenta características tóxicas
Euphorbia tirucalli	Exótica	Arbusto	3 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Moderada								apresenta características tóxicas
Euphorbia trigona	Exótica	Arbusto	2 a 3 m	Pequeno	Cacto	Perene	Rápida	Curta		X					apresenta espinhos
Hura crepitans	Nativa do Brasil	Árvore	20 a 30 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	Recomposição de áreas degradadas	X	X				apresenta látex com propriedade tóxica
Jatropha curcas	Exótica	Arbusto	3 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta						X	apresenta sementes com propriedades tóxicas
Jatropha gossypiifolia	Nativa do Brasil	Arbusto	2,5 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta							apresenta sementes tóxicas
Jatropha multifida	Exótica	Arbusto	1,8 a 6 m	Médio	Lenhoso	Perene				X					apresenta propriedades
Joannesia princeps	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada	Recomposição de áreas degradadas		X				apropriada a áreas amplas como jardins e praças, apresenta galhos e frutos que podem se desprender
Mabea fistulifera	Nativa do Brasil	Árvore	4 a 8 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Lenta	Curta	Pioneira	X					
Samanea inopinata	Nativa do Brasil	Árvore	25 a 40 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Moderada	Longa							sistema radicular incompatível com pavimentos
Bowdichia virgilioide s	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 16 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Lenta	Longa	Pioneira	X					
Acacia auriculiformis	Exótica	Árvore	10 a 20m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada		X					
Acacia farnesiana	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 8 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Lenta	Curta							

	Floração ornamental expressiva (flores, inflorescências, etc.) – Coloração predominante													Época: Verão		Outono			Inverno			Primavera			Verão
Binômio	branca	creme	amarela	laranja	marrom	rosa	vermelha	carmim	lilás	violeta	roxa	azul	verde	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Veitchia merrillii																									
Washingtonia filifera																									
Washingtonia robusta																									
Wodyetia bifurcata																									
Cordyline fruticosa	X																					X	X	X	
Yucca guatemalensis	X													X	X									X	X
Baccharis dracunculifolia	X																							X	X
Eremanthus erythropappus																									
Montanoa bipinnatifida	X		X													X	X	X	X	X					
Piptocarpha macropoda											X									X	X				
Stifftia chrysantha				X																X	X	X			
Vernonia condensata																									
Vernonia polyanthes									X										X	X					
Nandina domestica	X																								
Cybistax antisyphilitica													X	X	X	X									X
Handroanthus chrysotrichus			X																		X	X			
Handroanthus heptaphyllus											X									X	X	X			
Handroanthus impetiginosus									X		X							X	X	X	X	X			
Handroanthus ochraceus			X																X	X	X				
Handroanthus serratifolius			X																	X	X	X	X	X	
Zeyheria tuberculosa					X									X										X	X
Crescentia cujete		X																							
Jacaranda cuspidifolia											X											X	X		
Jacaranda mimosaefolia										X															
Kigelia pinnata							X																		
Podranea ricasoliana						X																			
Sparattosperma leucanthum	X					X								X	X	X									
Spathodea campanulata				X										X	X	X	X							X	X
Tabebuia rosea						X														X	X	X	X		
Tabebuia roseo-alba	X																				X	X	X		
Tabebuia sp.																									
Tecoma stans			X														X	X	X	X	X	X			
Bixa orellana						X																X	X	X	X
Cochlospermum vitifolium			X																			X	X		
Bombacopsis glabra	X																					X	X		
Cordia abyssinica	X																					X	X	X	X
Cordia sellowiana			X																X	X	X				
Cordia superba	X													X	X								X	X	X
Cordia trichotoma	X																X	X	X	X					
Protium heptaphyllum							X														X	X			
Buxus sp.																									
Brasiliopuntia brasiliensis			X																				X	X	
Cereus jamacaru	X													X										X	X
Cereus peruvianus	X					X								X	X										X
Opuntia cochenillifera						X								X	X	X						X	X	X	X
Pereskia aculeata																									
Kielmeyera coriacea	X													X										X	X
Celtis iguanaea			X																		X	X	X		
Trema micrantha																									
Abelia grandiflora	X													X	X	X	X	X							X
Sambucus sp.																									
Carica papaya	X		X																				X	X	
Jacaratia spinosa																									
Caryocar brasiliense			X																			X	X	X	X
Casuarina equisetifolia																									
Cecropia pachystachya																									
Licania tomentosa	X																		X	X	X				
Clusia rosea						X								X	X	X	X	X							
Garcinia brasiliensis	X															X	X	X	X	X	X				
Cochlospermum gossypium			X																	X	X	X			
Terminalia ivorensis																									
Terminalia argentea			X																	X	X	X			
Terminalia brasiliensis			X																		X	X			
Terminalia catappa																									
Terminalia glabrescens			X																		X	X			
Cycas circinalis																									
Cyathea delgadii																									
Cycas revoluta																									
Dicksonia sellowiana																									
Dillenia indica	X	X												X	X	X	X								X
Diospyros hispida																									
Diospyros kaki		X																				X	X	X	
Diospyros sp.																									
Rhododendron simsii	X					X	X									X	X	X	X	X	X				
Erythroxylum argentinum	X																					X	X	X	X
Erythroxylum deciduum			X																						
Erythroxylum sp.																									
Ricinus communi s																									
Acalypha wilkesiana																									
Codiaeum variegatum																									
Croton urucurana	X													X	X	X	X	X	X						X
Euphorbia cotinifolia																									
Euphorbia leucocephala	X																			X	X	X			
Euphorbia pulcherrima	X		X			X	X											X	X	X					
Euphorbia tirucalli																									
Euphorbia trigona																									
Hura crepitans							X							X									X	X	X
Jatropha curcas																									
Jatropha gossypiifolia							X							X	X	X	X	X							
Jatropha multifida							X							X	X	X	X	X	X						
Joannesia princeps	X																			X	X	X			
Mabea fistulifera				X										X	X	X	X								
Samanea inopinata	X										X								X	X	X	X			
Bowdichia virgilioide s										X											X	X			
Acacia auriculiformis			X																						
Acacia farnesiana			X																						

	Frutificação (frutos, infrutescências, etc.) ou Sementes, Castanhas, Palmeiraitos, etc – Utilização	Época: Verão		Outono			Inverno			Primavera			Verão
Binômio	Uso reconhecido para humanos e animais	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Crescentia cujete	apropriada para se fazer chocalhos												
Bixa orellana	comestível			X	X								
Bombacopsis glabra	comestível	X	X	X									
Cordia sellowiana	comestível de consumo não usual									X	X		
Cordia superba	comestível de consumo não usual									X	X	X	
Protium heptaphyllum	apropriada para o consumo por pássaros											X	X
Cereus jamacaru	comestível			X	X								
Opuntia cochenillifera	comestível	X	X	X	X	X	X					X	X
Celtis iguanaea	comestível		X	X									
Carica papaya	comestível	X	X										X
Jacaratia spinosa	comestível	X	X	X									
Caryocar brasiliense	comestível	X	X									X	X
Cecropia pachystachya	apropriada para o consumo por pássaros						X						
Licania tomentosa	comestível	X	X	X									
Clusia rosea	apropriada para o consumo por pássaros						X	X	X				
Garcinia brasiliensis	comestível	X								X	X	X	X
Terminalia catappa	comestível de consumo não usual												
Dillenia indica	comestível consumo não usual e uso medicinal						X	X	X				
Diospyros hispida	comestível	X	X	X									X
Diospyros kaki	comestível										X	X	
Erythroxylum argentinum	comestível	X	X	X									X
Erythroxylum deciduum	apropriada para o consumo por pássaros	X									X	X	X
Euphorbia cotinifolia		X								X	X	X	X
Joannesia princeps	apropriada ao consumo por pássaros			X	X	X							
Samanea inopinata	apropriada para o consumo por animais								X	X			

Taxonomia / Denominações Populares / Identificação i-Tree / Características da Espécie – Caracterização

Classe	Família	Subfamília	Gênero	Binômio	Nome Comum 1	Nome Comum 2	Código	Origem	Forma de crescimento (Hábito)	Altura no estágio maduro (m)	Porte	Tipo de percentual foliar	Tipo foliar	Taxa crescimento	Longevidade	Sucessão Secundária
Angiospermae	Fabaceae	Mimosoideae	*Acacia*	*Acacia mangium* Willd.	Acácia mangium		ACMA7	Exótica	Árvore	10 a 15 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Fabaceae	Mimosoideae	*Acacia*	*Acacia podalyriifolia* A. Cunn. ex G. Don	Acácia		ACPO2	Exótica	Árvore	5 a 7m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Fabaceae	Mimosoideae	*Adenanthera*	*Adenanthera pavonina* L.	Tento carolina		ADPA	Exótica	Árvore	12 a 15 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Fabaceae	Papilionoideae	*Acosmium*	*Acosmium dasycarpum* (Vogel) Yakovlev	Unha danta			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 6 m	Médio	Lenhoso	Perene	Lenta	Curta	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Fabaceae	Papilionoideae	*Acosmium*	*Acosmium subelegans* (Mohlenbr.) Yakovlev	Chapadinha amendoim			Nativa do Brasil	Árvore	3 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Semiperene	Lenta	Moderada	Clímax
Angiospermae	Fabaceae		*Cajanus*	*Cajanus cajan* (L.) Huth	Feijão guandu			Exótica	Arbusto	2 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Semiperene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Bauhinia*	*Bauhinia variegata* L.	Pata de vaca	Unha de vaca	BAVA	Exótica	Árvore	7 a 15 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	
Angiospermae	Fabaceae	Caesalpinioideae	*Pterogyne*	*Pterogyne nitens* Tul.	Amendoim bravo			Nativa do Brasil	Árvore	10 a 15 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	Recomposição
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Senna*	*Senna* sp.	Senna											
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Senna*	*Senna spectabili* s (DC.) H.S. Irwin & Barneby	Cássia do nordeste		CASP2	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 9 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Cercideae	*Bauhinia*	*Bauhinia ungulata* L.	Mororó			Nativa do Brasil	Árvore	3 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Semiperene	Rápida	Longa	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Myrocarpus*	*Myrocarpus frondosus* Allemão	Pau de bálsamo		MYFR4	Nativa do Brasil	Árvore	20 a 30 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Longa	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Myroxylon*	*Myroxylon peruiferum* L. f.	Bálsamo		MYPE1	Nativa do Brasil	Árvore	12 a 26 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa	Clímax
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Ormosia*	*Ormosia arborea* (Vell.) Harms	Olho de cabra		ORAR	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Pterocarpus*	*Pterocarpus violaceus Voguel Vahl*	Aldrago	Pau sangue	PTVI	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 14 m	Grande	Lenhoso	Perene			Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Sesbania*	*Sesbania virgata* (Cav.) Pers.	Feijão do mato			Nativa do Brasil	Árvore	2 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoidaea	*Calliandra*	*Calliandra inaequilatera* Rusby	Esponjinha sangue			Exótica	Arbusto	2 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoidaea	*Calliandra*	*Calliandra tweedii* Benth.	Flor do cerrado		CATW	Nativa do Brasil	Arbusto	2 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoidaea	*Pithecollobium*	*Pithecollobium incuriale* (Vell.) Benth.	Angico	Angico rajado	PIDU*	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 25 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida		Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Albizia*	*Albizia lebbeck* (L.) Benth.	Cássia pau preto	Albízia	ALLE	Exótica	Árvore	8 a 18 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida		
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Albizia*	*Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart	Farinha seca			Nativa do Brasil	Árvore	10 a 22 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Albizia*	*Albizia* sp.	Corticeira			Nativa do Brasil								
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Anadenanthera*	*Anadenanthera macrocarpa*	Angico espinho		ANCOCE	Nativa do Brasil	Árvore	13 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Mimosa*	*Mimosa laticifera* Rizzini & A. Mattos	Mimosa laticifera			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 6 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Mimosa*	*Mimosa pudica* L.	Mimosinha	Dormideira		Nativa do Brasil	Arbusto	0,8 a 1,5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Parapiptadenia*	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Falso angico		PARI	Nativa do Brasil	Árvore	20 a 30 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Longa	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Stryphnodendron*	*Stryphnodendron adstringens* (mart.) Coville	Barbatimão			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Lenta	Longa	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Papilinoideae	*Machaerium*	*Machaerium aculeatum* Raddi	Sete capote		MAAC2	Nativa do Brasil	Arbusto	2,5 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Papilionoideae	*Spartium*	*Spartium junceum* L.	Giesta		SPJU	Exótica	Arbusto	1,5 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae		*Bauhinia*	*Bauhinia* sp.	Pata de vaca pequena											
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae		*Gleditsia*	*Gleditsia triacanthos* L.	Gleditsia triacanthos		GLTR	Exótica	Árvore	20 a 30 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae		*Machaerium*	*Machaerium* sp.	Machaerium											
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Bauhinia*	*Bauhinia blakeana* Dunn	Bauínia blakeana		BABL	Exótica	Árvore	6 a 8 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Bauhinia*	*Bauhinia forficata* Link	Bauínia forficata		BAFO	Nativa do Brasil	Árvore	5 a 9 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada	Moderada	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Bauhinia*	*Bauhinia purpurea* L.	Bauínia purpurea		BAPU	Exótica	Árvore	5 a 6 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Caesalpinia*	*Caesalpinia echinata* Lam.	Pau brasil	Arabutã	CAEC	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 30 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Moderada	Longa	Clímax
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Caesalpinia*	*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.	Flamboyant mirim	Flamboianzinho	CAPU13	Exótica	Arbusto	3 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Caesalpinia*	*Caesalpinia spinosa* (Feuillee ex Molina) Kuntze	Falso pau brasil		CASP11	Exótica	Arbusto	2 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida		
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Cassia*	*Cassia ferruginea* (Schrad.) Schrader ex DC.	Canafístula	Chuva de ouro	CAFE1	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 15 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Curta	Recomposição de áreas
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Cassia*	*Cassia fistula* L.	Cássia imperial		CAFI	Exótica	Árvore	5 a 10 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Cassia*	*Cassia grandis* L. f.	Cássia rosa	Acácia nacional	CAGR11	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 30 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Cassia*	*Cassia javanica* L.	Cássia javanica		CARO	Exótica	Árvore	5 a 10 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Cassia*	*Cassia silvestris* Vell. H. S. Irwin & Barneby	Cássia silvestre			Nativa do Brasil	Árvore	5 a 20 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Copaifera*	*Copaifera langsdorffii* Desf.	Copaíba			Nativa do Brasil	Árvore	10 a 15 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Lenta	Longa	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Holocalyx*	*Holocalyx balansae* Micheli	Alecrim de campinas	Alecrim branco		Nativa do Brasil	Árvores	15 a 25 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Lenta	Longa	Clímax
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Hymenaea*	*Hymenaea courbaril* L.	Jatobazeiro		HYCO	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Curta	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Hymenaea*	*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne	Jatobazeiro do cerrado			Nativa do Brasil	Árvore	6 a 9 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Libidibia*	*Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke	Pau ferro	Giúna		Nativa do Brasil	Árvore	20 a 30 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Rápida	Longa	Recomposição de áreas
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Parkinsonia*	*Parkinsonia aculeata* L.	Turco		PAAC	Nativa do Brasil	Árvore	5 a 10 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Peltophorum*	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.	Faveiro	Angico cangalha	PEDU	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 25 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Longa	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Poincianella*	*Poincianella pluviosa* (DC.) L.P. Queiroz	Sibipiruna	Sepipiruna	CAPE2	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 20 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Schizolobium*	*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake	Guapuruvu		SCPA	Nativa do Brasil	Árvore	20 a 30 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Senna*	*Senna bicapsularis* (L.) Roxb.	Cando de pito	Cássia amendoim	SEBI5	Nativa do Brasil	Arbusto	2 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Moderada		
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Senna*	*Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	Fedegoso		SEMA	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 8 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Senna*	*Senna pendula* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	Aleluinha		SEPE4	Nativa do Brasil	Árvore	2 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Senna*	*Senna polyphylla* (Jacq.) H.S. Irwin & Barneby	Cássia dourada		SEPO5	Nativa do Brasil	Arbusto	2 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Lenta		
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Senna*	*Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	Cássia amarela		CASI	Exótica	Árvore	10 a 12 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida		
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Senna*	*Senna multijuga* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Aleluia	Amarelão	SEMU5	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 20 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Cercideae	*Bauhinia*	*Bauhinia longifolia* (Bong.) D.Dietr.	Miroró			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 7 m	Médio	Lenhoso	Semiperene	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Erythrina*	*Erythrina crista-galli* L.	Eritrina crista de galo		ERCR	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 10 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada	Longa	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Erythrina*	*Erythrina falcata* Benth.	Eritrina laranja		ERFA	Nativa do Brasil	Árvore	20 a 30 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Erythrina*	*Erythrina speciosa* Andrews	Eritrina candelabro	Eritrina	ERSP	Nativa do Brasil	Árvore	3 a 7 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Erythrina*	*Erythrina velutina* willd.	Suinan	Suinã		Nativa do Brasil	Árvore	8 a 12 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Moderada	Longa	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Erythrina*	*Erythrina verna* Vell.	Mulungu			Nativa do Brasil	Árvore	10 a 25 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Ficus*	*Ficus gomelleira* Kunth & C.D. Bouche	Ficus gomeleira			Nativa do Brasil	Árvore	20 a 24 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Machaerium*	*Machaerium acutifolium* Vogel	Pau muxiba			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 6 m	Médio	Lenhoso	Semiperene	Lenta	Longa	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Machaerium*	*Machaerium brasiliense* Vogel	Machaerium brasilense			Nativa do Brasil	Árvore	8 a 14 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Moderada	Curta	Secundária
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Machaerium*	*Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld	Adoufo		MAHI	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 12 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Machaerium*	*Machaerium nyctitans* (Vell.) Benth.	Jacarandá com espinho		MANY	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 18 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Machaerium*	*Machaerium opacum* Vogel.	Jacarandá do cerrado			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 8 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Lenta	Longa	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Machaerium*	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Jacarandá	Jacarandá roxo		Nativa do Brasil	Árvore	10 a 20 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Moderada	Moderada	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Machaerium*	*Machaerium villosum* Mart.	Jacarandá paulista			Nativa do Brasil	Árvore	20 a 30 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa	Recomposição de áreas
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Faboideae	*Centrolobium .*	*Centrolobium tomentosum* Guillemin ex Benth.	Araribá	Araraúba	CETO2	Nativa do Brasil	Árvore	10 a 22 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Longa	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoidae	*Enterolobium*	*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong	Tamboril			Nativa do Brasil	Árvore	20 a 35 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoidae	*Enterolobium*	*Enterolobium gummiferum* (Mart.) Macbr.	Tamboril do cerrado			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 6 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Anadenanthera*	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Angico branco		ANCO1	Nativa do Brasil	Árvore	20 a 30 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Longa	

Feições relacionadas à utilização na arborização pública / Floração ornamental expressiva (flores, inflorescências, etc.) – Coloração predominante

Binômio	Ornamental	Sombreadora	Aromática	Característica	Compatível com cabos aéreos	Cuidados na utilização	branca	creme	amarela	laranja	marrom	rosa	vermelha	carmim	lilás	violeta	roxa	azul	verde
Acacia mangium Willd.	X					apropriada a áreas amplas como jardins e praças													
Acacia podalyriifolia A. Cunn. ex G. Don	X		X		X				X										
Adenanthera pavonina L.	X			apresenta sementes vermelhas vistosas					X										
Acosmium dasycarpum (Vogel) Yakovlev	X						X	X											
Acosmium subelegans (Mohlenbr.) Yakovlev	X				X		X												
Cajanus cajan (L.) Huth									X										
Bauhinia variegata L.	X					difícil condução, exige muitas podas para evitar conflitos na circulação	X					X							
Pterogyne nitens Tul.									X										
Senna sp.																			
Senna spectabili s (DC.) H.S. Irwin & Barneby	X							X											
Bauhinia ungulata L.					X		X							X					
Myrocarpus frondosus Allemão	X							X											
Myroxylon peruiferum L. f.							X												
Ormosia arborea (Vell.) Harms	X	X															X		
Pterocarpus violaceus Voguel Vahl	X		X			sistema radicular agressivo, apropriada para áreas amplas como jardins e praças			X								X		
Sesbania virgata (Cav.) Pers.								X											
Calliandra inaequilatera Rusby	X			atrai pássaros									X						
Calliandra tweedii Benth.													X						
Pithecollobium incuriale (Vell.) Benth.	X							X											
Albizia lebbeck (L.) Benth.	X					apropriada a áreas amplas como jardins e praças	X												X
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart							X												
Albizia sp.																			
Anadenanthera macrocarpa	X							X											
Mimosa laticifera Rizzini & A. Mattos	X				X	apresenta espinhos	X												
Mimosa pudica L.												X							
Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan	X								X										
Stryphnodendron adstringens (mart.) Coville	X																		
Machaerium aculeatum Raddi						apresenta espinhos											X		
Spartium junceum L.							X		X										
Bauhinia sp.																			
Gleditsia triacanthos L.	X		X	apresenta efeito outonal		apresenta espinhos e galhos que podem se desprender		X											
Machaerium sp.																			
Bauhinia blakeana Dunn	X		X											X					
Bauhinia forficata Link					X		X												
Bauhinia purpurea L.	X											X							
Caesalpinia echinata Lam.	X					apresenta espinhos em fases iniciais de crescimento, apropriada para passeios largos			X										
Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw.	X				X	apropriada a ruas estreitos			X				X						
Caesalpinia spinosa (Feuillee ex Molina) Kuntze	X				X				X										
Cassia ferruginea (Schrad.) Schrader ex DC.	X								X										
Cassia fistula L.	X	X				necessita podas constantes para condução			X										
Cassia grandis L. f.	X					apropriada a áreas amplas como jardins e praçãs						X							
Cassia javanica L.	X											X							
Cassia silvestris Vell. H. S. Irwin & Barneby	X								X										
Copaifera langsdorffii Desf.		X					X												
Holocalyx balansae Micheli		X	X			apresenta folhas com propriedades tóxicas													X
Hymenaea courbaril L.							X												
Hymenaea stigonocarpa Mart. ex Hayne	X						X												
Caesalpinia leiostachya (Benth.) Ducke	X	X				apresenta ramos que podem se quebrar com vento			X										
Parkinsonia aculeata L.	X				X				X										
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	X					recomendada para grandes áreas			X	X									
Poincianella pluviosa (DC.) L.P. Queiroz	X	X							X										
Schizolobium parahyba (Vell.) S.F. Blake	X					apresenta riscos de queda pelo grande porte		X											
Senna bicapsularis (L.) Roxb.	X							X											
Senna macranthera (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	X				X	exige poda para se conformar como árvore		X											
Senna pendula (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby					X			X											
Senna polyphylla (Jacq.) H.S. Irwin & Barneby	X							X											
Senna siamea (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	X							X											
Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	X				X			X											
Bauhinia longifolia (Bong.) D.Dietr.	X				X		X												
Erythrina crista-galli L.	X				X							X	X						
Erythrina falcata Benth.	X			atrai pássaros									X						
Erythrina speciosa Andrews	X					apresenta espinhos	X						X						
Erythrina velutina willd.	X			atrai pássaros									X						
Erythrina verna Vell.	X			atrai pássaros									X						
Ficus gomelleira Kunth & C.D. Bouche	X	X				apropriada a áreas amplas como jardins e praças													
Machaerium acutifolium Vogel	X						X												
Machaerium brasiliense Vogel	X						X												
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	X																X		
Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.	X	X	X														X		
Machaerium opacum Vogel.	X																		
Machaerium stipitatum (DC.) Vogel	X								X										
Machaerium villosum Mart.	X						X												
Centrolobium tomentosum Guillemin ex Benth.	X					apresenta frutos espinhosos			X										
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	X	X					X												
Enterolobium gummiferum (Mart.) Macbr.	X						X												
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan							X												

Floração ornamental expressiva – Época / Frutificação (frutos, infrutescências, etc.) ou Sementes, Castanhas, Palmeiraitos, etc

Binômio	Floração – Época: Verão		Outono			Inverno			Primavera			Verão	Frutificação – Utilização	Época: Verão		Outono			Inverno			Primavera			Verão
	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Uso reconhecido para humanos e animais	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Acacia mangium Willd.																									
Acacia podalyriifolia A. Cunn. ex G. Don							X	X																	
Adenanthera pavonina L.			X	X																					
Acosmium dasycarpum (Vogel) Yakovlev										X	X	X													
Acosmium subelegans (Mohlenbr.) Yakovlev										X	X	X													
Cajanus cajan (L.) Huth				X	X								comestível						X	X					
Bauhinia variegata L.						X	X	X	X																
Pterogyne nitens Tul.	X	X	X									X													
Senna sp.																									
Senna spectabili s (DC.) H.S. Irwin & Barneby	X	X	X	X								X													
Bauhinia ungulata L.							X	X	X	X															
Myrocarpus frondosus Allemão									X	X															
Myroxylon peruiferum L. f.							X	X	X																
Ormosia arborea (Vell.) Harms										X	X														
Pterocarpus violaceus Voguel Vahl	X	X										X													
Sesbania virgata (Cav.) Pers.																									
Calliandra inaequilatera Rusby	X	X							X	X	X	X													
Calliandra tweedii Benth.	X	X							X	X	X	X													
Pithecollobium incuriale (Vell.) Benth.									X	X	X														
Albizia lebbeck (L.) Benth.	X	X								X	X	X													
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart	X									X	X	X													
Albizia sp.																									
Anadenanthera macrocarpa																						X	X	X	X
Mimosa laticifera Rizzini & A. Mattos			X	X																					
Mimosa pudica L.	X	X										X													
Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan	X										X	X													
Stryphnodendron adstringens (mart.) Coville																									
Machaerium aculeatum Raddi	X			X		X			X																
Spartium junceum L.	X	X							X	X	X	X													
Bauhinia sp.																									
Gleditsia triacanthos L.			X	X									Fruto comestível									X	X		
Machaerium sp.																									
Bauhinia blakeana Dunn				X	X	X	X	X																	
Bauhinia forficata Link	X									X	X	X		X										X	X
Bauhinia purpurea L.			X	X	X	X	X	X																	
Caesalpinia echinata Lam.										X	X														
Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw.	X	X							X	X	X	X													
Caesalpinia spinosa (Feuillee ex Molina) Kuntze									X	X	X														
Cassia ferruginea (Schrad.) Schrader ex DC.									X	X	X	X													
Cassia fistula L.	X	X							X	X	X	X													
Cassia grandis L. f.								X	X	X	X														
Cassia javanica L.	X	X										X													
Cassia silvestris Vell. H. S. Irwin & Barneby		X	X	X																					
Copaifera langsdorffii Desf.	X	X	X									X													
Holocalyx balansae Micheli	X	X	X							X	X	X	apropriada para o consumo por morcegos	X	X										X
Hymenaea courbaril L.										X	X	X	comestível de consumo não usual							X	X				
Hymenaea stigonocarpa Mart. ex Hayne	X											X	comestível								X	X			
Caesalpinia leiostachya (Benth.) Ducke	X	X									X	X													
Parkinsonia aculeata L.								X	X	X	X	X													
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	X	X										X													
Poincianella pluviosa (DC.) L.P. Queiroz								X	X	X	X														
Schizolobium parahyba (Vell.) S.F. Blake								X	X	X															
Senna bicapsularis (L.) Roxb.	X	X	X	X	X	X							apropriada para o consumo por pássaros												
Senna macranthera (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	X	X	X	X								X													
Senna pendula (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby				X																					
Senna polyphylla (Jacq.) H.S. Irwin & Barneby	X	X										X													
Senna siamea (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	X	X	X	X	X	X																			
Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	X	X	X	X								X													
Bauhinia longifolia (Bong.) D.Dietr.	X											X													
Erythrina crista-galli L.									X	X	X	X													
Erythrina falcata Benth.						X	X	X	X	X	X														
Erythrina speciosa Andrews							X	X	X	X	X														
Erythrina velutina willd.								X	X	X	X	X													
Erythrina verna Vell.								X	X																
Ficus gomelleira Kunth & C.D. Bouche																									
Machaerium acutifolium Vogel										X	X														
Machaerium brasiliense Vogel						X	X	X																	
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	X	X									X	X													
Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.		X	X	X	X																				
Machaerium opacum Vogel.																									
Machaerium stipitatum (DC.) Vogel		X	X	X																					
Machaerium villosum Mart.										X	X	X													
Centrolobium tomentosum Guillemin ex Benth.	X	X	X	X	X	X										X	X	X	X	X	X				
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong									X	X	X														
Enterolobium gummiferum (Mart.) Macbr.								X	X																
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan									X																

Taxonomia					Denominações Populares		Identificação i-Tree	Características da Espécie – Caracterização								
Classe	Família	Subfamília	Gênero	Binômio	Nome Comum 1	Nome Comum 2	Código	Origem	Forma de crescimento (Hábito)	Altura no estágio maduro (m)	Porte	Tipo de percentual foliar	Tipo foliar	Taxa crescimento	Longevidade	Sucessão Secundária
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Anadenanthera*	*Anadenanthera peregrina* (L.) Speg.	Angico vermelho		ANPE13	Nativa do Brasil	Árvore	14 a 22 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Longa	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Chloroleucon*	*Chloroleucon tortum* (Mart.) Pittier ex Barneby & J.W. Grimes	Jurema			Nativa do Brasil	Árvore	6 a 12 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Moderada	Longa	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Inga*	*Inga edulis* Mart.	Ingazeiro		INED	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 26 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Inga*	*Inga laurina* (Sw.) Willd.	Ingazeiro branco		INLA	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Inga*	*Inga semialata* (Vell.) C.Mart.	Ingazinho			Nativa do Brasil	Árvore	5 a 15 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Inga*	*Inga vulpina* Mart. ex Benth.	Ingazeiro rosa			Nativa do Brasil	Árvore	3 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Leucaena*	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	Leucena	Linhaça do norte	LELE	Exótica	Árvore	5 a 8 m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Leucochloron*	*Leucochloron incuriale* (Vell.) Barneby & J.W. Grimes	Chico pires			Nativa do Brasil	Árvore	15 a 25 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Mimosa*	*Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze	Mimosa		MIBI	Nativa do Brasil	Árvore	10 a 15 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Mimosa*	*Mimosa caesalpiniifolia* Benth.	Sansão do campo		MICA	Nativa do Brasil	Árvore	5 a 8 m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida	Longa	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Mimosa*	*Mimosa scabrella* Benth.	Bracatinga			Nativa do Brasil	Arbusto	5 a 15 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Rápida	Curta	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Piptadenia*	*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.	Pau jacaré		PIGO	Nativa do Brasil	Árvore	10 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada	Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae	Mimosoideae	*Pithecellobium*	*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.	Guamuchil		PIDU	Exótica	Árvore	10 a 15 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida		
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae		*Anadenanthera*	*Anadenanthera falcata* (Benth.) Speg.	Angico do campo		ANCO1*	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 16 m	Grande	Lenhoso	Decídua			Pioneira
Angiospermae	Fabaceae Leguminosae		*Erythrina*	*Erythrina variegata* L.	Eritrina		ERVA7	Exótica	Árvore	15 a 27 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Fabaciae Leguminosae	Faboideae	*Dalbergia*	*Dalbergia miscolobium* Benth.	Caviúna	Jacarandá caviúna		Nativa do Brasil	Árvore	8 a 16 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa	Recomposição de áreas
Angiospermae	Fabaciae Leguminosae	Faboideae	*Dalbergia*	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá da bahia		DANI	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 25 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Fabaciae Leguminosae	Faboideae	*Dalbergia*	*Dalbergia villosa* (Benth.) Benth.	Dalbergia vilosa			Nativa do Brasil	Árvore	8 a 12m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Moderada	Curta	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Fabaciae Leguminosae	Faboideae	*Deguelia*	*Deguelia costata* (Benth.) A. M. G. Azevedo	Pau carrapato			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 8 m	Médio	Lenhoso	Semiperene	Rápida	Moderada	Recomposição de áreas
Angiospermae	Fabaciae Leguminosae	Faboideae	*Platycyamus*	*Platycyamus regnellii* Benth.	Pau pereira		PLRE2	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 22 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Fabaciae Leguminosae	Faboideae	*Platypodium*	*Platypodium elegans* Vogel	Jacarandá branco	Amendoim branco	PLEL	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 12 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Lenta	Longa	Pioneira
Angiospermae	Fabaciae Leguminosae	Faboideae	*Poecilanthe*	*Poecilanthe parviflora* Benth.	Coração de nego	Coração de negro		Nativa do Brasil	Árvore	15 a 25 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Longa	
Angiospermae	Fabaciae Leguminosae	Mimosoideae	*Albizia*	*Albizia polycephala* (Benth.) Killip ex Record	Espinheira de cerca	Angico branco	ALPO	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 14 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Fabaciae Leguminosae	Mimosoideae	*Dimorphandra*	*Dimorphandra mollis* Benth.	Faveira do campo			Nativa do Brasil	Árvore	8 a 14 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada	Moderada	Pioneira
Angiospermae	Febaceae Leguminosae	Caesalpinioideae	*Tachigali*	*Tachigali rugosa* (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	Carvoeiro			Nativa do Brasil	Árvore	10 a 15 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Rápida	Longa	
Angiospermae	Flacourtiaceae		*Casearia*	*Casearia* sp.	Espeto			Nativa do Brasil	Árvore							
Angiospermae	Guttiferae		*Clusia*	*Clusia fluminensis* Planch. & Triana	Clúsia		CLFL1	Nativa do Brasil	Árvore	4 a 6 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	Pioneira
Angiospermae	Lamiaceae		*Aegiphila*	*Aegiphila verticillata* Vell.	Tamanqueiro			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 6 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Lenta	Curta	Pioneira
Angiospermae	Lamiaceae		*Clerodendrum*	*Clerodendrum quadriloculare* (Blanco) Merr.	Cotonete		CLQU	Exótica	Arbusto	2 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Lamiaceae		*Hyptidendron*	*Hyptidendron canum* (Pohl ex Benth.) Harley	Hortelã do campo			Nativa do Brasil	Árvore	3 a 6 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada	Curta	
Angiospermae	Lamiaceae		*Vitex*	*Vitex polygama* Cham.	Cinco folhas		VIPO	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 12 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	Pioneira
Angiospermae	Lauraceae		*Cinnamomum*	*Cinnamomum burmannii* (Nees & T. Nees) Blume	Canela de cheiro		CIBU2	Exótica	Árvore	6 a 8 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada		
Angiospermae	Lauraceae		*Cinnamomum*	*Cinnamomum verum* J. Presl	Canela		CIVE2	Exótica	Árvore	10 a 13 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada		
Angiospermae	Lauraceae		*Endlicheria*	*Endlicheria paniculata* (Spreng.) Macbr.	Canela frade		ENPA	Nativa do Brasil	Árvore	5 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene	Lenta	Longa	
Angiospermae	Lauraceae		*Laurus*	*Laurus nobilis* L.	Louro de cheiro		LANO	Exótica	Árvore	5 a 7 m	Médio	Lenhoso	Perene	Lenta	Longa	
Angiospermae	Lauraceae		*Nectandra*	*Nectandra nitidula* Nees & Mart.	Canela do mato		NEFE*	Nativa do Brasil	Árvore	4 a 8 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa	Pioneira
Angiospermae	Lauraceae		*Ocotea*	*Ocotea odorifera* Rohwer	Canela sassafrás		OCMO*	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 25m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Curta	
Angiospermae	Lauraceae		*Persea*	*Persea americana* Mill.	Abacateiro		PEAM	Exótica	Árvore	20 a 40 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Lauraceae		*Persea*	*Persea gratissima* Gaertrn. f.	Persea	Avocado		Exótica	Árvore	12 a 20m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Lecythidaceae		*Cariniana*	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	Jequitibá rosa		CAES1	Nativa do Brasil	Árvore	35 a 45 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Lecythidaceae		*Cariniana*	*Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze	Jequitibá		CALE1	Nativa do Brasil	Árvore	30 a 50 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta	Clímax
Angiospermae	Lecythidaceae		*Couroupita*	*Couroupita guianensis* Aubl.	Abricó de macaco		COGU3	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 15 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida		
Angiospermae	Lecythidaceae		*Lecythis*	*Lecythis pisonis* Cambess.	Sapucaia		LEPI	Nativa do Brasil	Árvore	20 a 30 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa	
Angiospermae	Leguminosae	Papilionoideae	*Clitoria*	*Clitoria fairchildiana* R.A. Howard	Sombreiro	Sombra de vaca	CLFA5	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 12 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	Recomposição de áreas
Angiospermae	Leguminosae	Caesalpinioideae	*Cassia*	*Cassia fistula* L.	Cássia	Cássia imperial	CAFI	Nativa do Brasil				Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Leguminosae	Caesalpinioideae	*Delonix*	*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	Chama no bosque	DERE	Exótica	Árvore	8 a 12 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Leguminosae	Caesalpinioideae	*Tamarindus*	*Tamarindus indica* L.	Tamarindeiro		TAIN	Exótica	Árvore	10 a 30 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Leguminosae	Mimosoideae	*Inga*	*Inga* sp.	Ingá rosa			Nativa do Brasil								
Angiospermae	Leguminosae	Papilionoideae	*Crotalaria*	*Crotalaria longirostrata*	Crotalária		CRLO3	Exótica	Arbusto			Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Leguminosae	Papilionoideae	*Crotalaria*	*Crotalaria micans* Link	Chocalho			Nativa do Brasil	Arbusto	0,8 a 1,5 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	
Angiospermae	Leguminosae	Papilionoideae	*Tipuana*	*Tipuana tipu* (Benth.) Kuntze	Tipuana		TISP	Exótica	Árvore	12 a 30 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Liliaceae		*Beaucarnea*	*Beaucarnea recurvata* Lem.	Pata de elefante		BERE	Exótica	Arbusto	3 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Liliaceae		*Cordyline*	*Cordyline australis* Hook. f.	Cordyline verde		COAU	Exótica	Arbusto	6 a 12 m	Grande	Palmeira	Perene			
Angiospermae	Liliaceae		*Dracaena*	*Dracaena arborea* (Willd.) Link	Dracena arbórea			Exótica	Arbusto	10 a 12 m	Grande	Palmeira	Perene	Moderada	Curta	
Angiospermae	Liliaceae		*Dracaena*	*Dracaena fragrans* (L.) Ker Gawl.	Dracena		DRFR2	Exótica	Arbusto	4 a 6 m	Médio	Palmeira	Perene	Lenta	Curta	
Angiospermae	Liliaceae		*Dracaena*	*Dracaena marginata* hort.	Dracena marginata		DRMA	Exótica	Arbusto	2 a 4 m	Pequeno	Palmeira	Perene	Lenta		
Angiospermae	Liliaceae		*Dracaena*	*Dracaena sanderiana* hort.	Dracena fita			Exótica	Arbusto	1 a 1,5 m	Pequeno	Palmeira	Perene	Lenta	Moderada	
Angiospermae	Liliaceae		*Pleomele*	*Pleomele reflexa* (Lam.) N.E. Br.	Dracena reflexa			Exótica	Arbusto	2 a 3 m	Pequeno	Palmeira	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Lythraceae		*Lafoensia*	*Lafoensia glyptocarpa* Koehne	Mirindiba			Nativa do Brasil	Árvore	15 a 25 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Moderada	Longa	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Lythraceae		*Lafoensia*	*Lafoensia pacari* A. St. Hil.	Dedaleiro	Amarelinho		Nativa do Brasil	Árvore	5 a 18 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Moderada	Longa	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Lythraceae		*Lagerstroemia*	*Lagerstroemia indica* L.	Resedá	Escumilha	LAIN	Exótica	Árvore	3 a 6 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Lythraceae		*Lagerstroemia*	*Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers.	Escumilha africana	Extremosa	LASO	Exótica	Árvore	7 a 15 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Magnoliaceae		*Magnolia*	*Magnolia grandiflora* L.	Magnólia branca	Magnólia tulipa	MAGR	Exótica	Árvore	12 a 24 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa	
Angiospermae	Magnoliaceae		*Michelia*	*Michelia champaca* L.	Magnólia		MICH	Exótica	Árvore	10 a 15 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa	
Angiospermae	Malpighiaceae		*Bunchosia*	*Bunchosia glandulifera* (Jacq.) Kunth	Bunchosia		BUGL2	Nativa do Brasil	Árvore	3 a 6 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada		
Angiospermae	Malpighiaceae		*Byrsonima*	*Byrsonima* sp.	Byrsonima árvore				Árvore							
Angiospermae	Malpighiaceae		*Byrsonima*	*Byrsonima* verbascifolia (L.) DC.	Murici amarelo		BYSE	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 16 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Curta	Recomposição
Angiospermae	Malpighiaceae		*Heteropterys*	*Heteropterys byrsonimifolia* A. Juss.	Murici macho			Nativa do Brasil	Árvore	6 a 7 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Malpighiaceae		*Lophanthera*	*Lophanthera lactescens* Ducke	Lofantera			Nativa do Brasil	Árvore	10 a 20 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Lenta	Moderada	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Malpighiaceae		*Malpighia*	*Malpighia glabra* L.	Aceroleira		MAGL6	Nativa do Brasil	Exótica	2 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada	
Angiospermae	Malvaceae		*Apeiba*	*Apeiba tibourbou* Aubl.	Pente de macaco		APTI	Nativa do Brasil	Árvore	10 a 15m	Grande	Lenhoso	Perene			Pioneira
Angiospermae	Malvaceae		*Bombax*	*Bombax ceiba* L.	Paineira vermelha		BOCE	Exótica	Árvore	15 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Longa	
Angiospermae	Malvaceae		*Cavanillesia*	*Cavanillesia arborea* K. Schum.	Imbaré			Nativa do Brasil	Árvore	15 a 35 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Moderada	Curta	
Angiospermae	Malvaceae		*Cavanillesia*	*Cavanillesia* sp.	Barriguda											
Angiospermae	Malvaceae		*Chorisia*	*Chorisia speciosa* A. St. Hil.	Paineira	Árvore de lã	CHSP	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 30 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Malvaceae		*Gossypium*	*Gossypium hirsutum* L.	Algodão		GOHI	Nativa do Brasil	Arbusto	1, 5 a 2,0 m	Pequeno					
Angiospermae	Malvaceae		*Guazuma*	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Mutamba		GUUL	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 16 m	Grande	Lenhoso	Perene			Pioneira
Angiospermae	Malvaceae		*Hibiscus*	*Hibiscus* sp.	Hybisco											
Angiospermae	Malvaceae		*Hibiscus*	*Hibiscus mutabilis* L.	Rosa louca		HIMU3	Exótica	Arbusto	3 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	
Angiospermae	Malvaceae		*Hibiscus*	*Hibiscus rosasinensis* L.	Hibisco rosa	Graxa de estudante	HIROSI	Exótica	Arbusto	3 a 6 m	Pequeno	Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Malvaceae		*Hibiscus*	*Hibiscus tiliaceus* L.	Algodoerio da praia		HITI	Exótica	Árvore	10 a 12 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida		
Angiospermae	Malvaceae		*Luehea*	*Luehea divaricata* Mart.	Luehea divaricata		LUDI	Nativa do Brasil	Árvore	5 a 25 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	Pioneira
Angiospermae	Malvaceae		*Luehea*	*Luehea grandiflora* Mart.	Açoita cavalo		LUGR	Nativa do Brasil	Árvore	3 a 17 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada	Pioneira
Angiospermae	Malvaceae		*Malvaviscus*	*Malvaviscus arboreus* Cav.	Malvavisco		MAAR1	Exótica	Arbusto	2 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Moderada		
Angiospermae	Malvaceae		*Ochroma*	*Ochroma pyramidale*	Pau de balsa		OCPY	Nativa do Brasil	Árvore	10 a 30 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Malvaceae		*Pachira*	*Pachira aquatica* Aubl.	Munguba	Cacau selvagem	PAAQ2	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 15 m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Malvaceae		*Pseudobombax*	*Pseudobombax ellipticum* (Kunth) Dugand	Imbiruçu vermelho		PSEL5	Exótica	Árvore	6 a 12 m	Grande	Lenhoso	Decídua			
Angiospermae	Malvaceae		*Pseudobombax*	*Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns	Embiruçu		PSGR1	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 25 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta	Secundária
Angiospermae	Malvaceae		*Pseudobombax*	*Pseudobombax longiflorum* (Mart. & Zucc.) A.Robyns	Imbiruçu			Nativa do Brasil	Árvore	5 a 15 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Moderada	Curta	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Malvaceae		*Pseudobombax*	*Pseudobombax* sp.	Falsa paineira											
Angiospermae	Malvaceae		*Pseudobombax*	*Pseudobombax tomentosum* (Mart.) Robyns	Embiruçu tomentoso			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 10 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada	Longa	

	Feições relacionadas à utilização na arborização pública						Floração ornamental expressiva (flores, inflorescências, etc.) – Coloração predominante												
Binômio	Ornamental	Sombreadora	Aromática	Característica	Compatível com cabos aéreos	Cuidados na utilização	branca	creme	amarela	laranja	marrom	rosa	vermelha	carmim	lilás	violeta	roxa	azul	verde
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.							X												
Chloroleucon tortum (Mart.) Pittier ex Barneby & J.W. Grimes	X				X		X	X											
Inga edulis Mart.	X						X												
Inga laurina (Sw.) Willd.	X		X				X												
Inga semialata (Vell.) C.Mart.	X		X				X												
Inga vulpina Mart. ex Benth.	X											X							
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit						espécie extremamente invasora, reservada a solos restritos à outras espécies	X												
Leucochloron incuriale (Vell.) Barneby & J.W. Grimes	X							X											
Mimosa bimucronata (DC.) Kuntze																			
Mimosa caesalpiniifolia Benth.	X					apresenta espinhos	X	X											
Mimosa scabrella Benth.	X				X				X										
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr.									X										
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	X																		
Anadenanthera falcata (Benth.) Speg.	X							X											
Erythrina variegata L.	X												X						
Dalbergia miscolobium Benth.	X																X		
Dalbergia nigra (Vell.) Allemão ex Benth.	X						X												
Dalbergia villosa (Benth.) Benth.	X																X		
Deguelia costata (Benth.) A. M. G. Azevedo	X											X							
Platycyamus regnellii Benth.	X																X		
Platypodium elegans Vogel	X								X										
Poecilanthe parviflora Benth.	X						X	X											
Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record	X	X					X												
Dimorphandra mollis Benth.	X							X											
Tachigali rugosa (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	X	X						X											
Casearia sp.																			
Clusia fluminensis Planch. & Triana	X						X												
Aegiphila verticillata Vell.							X												
Clerodendrum quadriloculare (Blanco) Merr.	X				X		X					X							
Hyptidendron canum (Pohl ex Benth.) Harley	X		X																
Vitex polygama Cham.	X				X		X										X		
Cinnamomum burmannii (Nees & T. Nees) Blume			X																
Cinnamomum verum J. Presl			X									X							
Endlicheria paniculata (Spreng.) Macbr.	X		X																
Laurus nobilis L.			X																
Nectandra nitidula Nees & Mart.	X		X		X		X												
Ocotea odorifera Rohwer	X	X	X																
Persea americana Mill.						apresenta frutos que podem se desprender			X										
Persea gratissima Gaertrn. f.						apresenta frutos que podem se desprender					x								
Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze	X		X					X											
Cariniana legalis (Mart.) Kuntze	X							X											
Couroupita guianensis Aubl.	X					apresenta frutos que podem se desprender e têm cheiro							X						
Lecythis pisonis Cambess.						apresenta frutos que podem se desprender	X									X	X		
Clitoria fairchildiana R.A. Howard	X	X	X			sistema radicular agressivo e problemas fitossanitários										X			
Cassia fistula L.																			
Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.	X					apropriada a áreas amplas como jardins e praças, copa baixa			X	X			X						
Tamarindus indica L.	X					apropriada a áreas amplas como jardins e praças													
Inga sp.																			
Crotalaria longirostrata																			
Crotalaria micans Link									X										
Tipuana tipu (Benth.) Kuntze	X	X				exige condução prolongada			X										
Beaucarnea recurvata Lem.	X																		
Cordyline australis Hook. f.																			
Dracaena arborea (Willd.) Link	X																		
Dracaena fragrans (L.) Ker Gawl.	X		X																
Dracaena marginata hort.	X																		
Dracaena sanderiana hort.	X																		
Pleomele reflexa (Lam.) N.E. Br.	X																		
Lafoensia glyptocarpa Koehne		X				apropriada a áreas amplas como jardins e praças, não suporta áreas poluídas	X	X											
Lafoensia pacari A. St. Hil.	X						X												
Lagerstroemia indica L.	X			apresenta efeito outonal	X	apropriada a vias estreitas	X					X		X	X				
Lagerstroemia speciosa (L.) Pers.	X			apresenta efeito outonal		apropriada a áreas amplas como jardins e praças	X					X		X		X			
Magnolia grandiflora L.	X		X			não indicada sob cabos aéreos pois podas deformam a copa	X												
Michelia champaca L.	X		X			não indicada sob cabos aéreos pois podas deformam a copa			X										
Bunchosia glandulifera (Jacq.) Kunth	X				X				X										
Byrsonima sp.																			
Byrsonima verbascifolia (L.) DC.	X				X				X										
Heteropterys byrsonimifolia A. Juss.	X								X										
Lophanthera lactescens Ducke									X										
Malpighia glabra L.												X							
Apeiba tibourbou Aubl.	X								X										
Bombax ceiba L.	X			apresenta paina muito vistosa		apropriada a áreas amplas como jardins e praças							X						
Cavanillesia arborea K. Schum.	X											X							
Cavanillesia sp.																			
Chorisia speciosa A. St. Hil.	X	X		apresenta paina vistosa		apresenta espinhos, apropriada para grandes jardins e praças						X							
Gossypium hirsutum L.							X												
Guazuma ulmifolia Lam.	X	X						X											
Hibiscus sp.																			
Hibiscus mutabilis L.	X				X		X					X	X						
Hibiscus rosasinensis L.	X				X	exige podas constantes para se conformar como árvore	X		X	X		X		X					
Hibiscus tiliaceus L.	X	X							X										
Luehea divaricata Mart.	X								X			X							
Luehea grandiflora Mart.							X												
Malvaviscus arboreus Cav.	X											X	X						
Ochroma pyramidale							X												
Pachira aquatica Aubl.	X	X	X			apresenta frutos que podem se desprender, mas é raro	X						X						
Pseudobombax ellipticum (Kunth) Dugand	X															X			
Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A. Robyns	X			apresenta paina vistosa			X												
Pseudobombax longiflorum (Mart. & Zucc.) A.Robyns	X						X												
Pseudobombax sp.																			
Pseudobombax tomentosum (Mart.) Robyns	X						X	X											

	Floração – Época: Verão		Outono			Inverno			Primavera			Verão	Frutificação (frutos, infrutescências, etc.) ou Sementes, Castanhas, Palmeiraitos, etc – Utilização	Frutificação – Época: Verão		Outono			Inverno			Primavera			Verão
Binômio	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Uso reconhecido para humanos e animais	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.									X	X															
Chloroleucon tortum (Mart.) Pittier ex Barneby & J.W. Grimes										X	X														
Inga edulis Mart.	X										X	X	comestível de consumo não usual							X	X				
Inga laurina (Sw.) Willd.									X				comestível												
Inga semialata (Vell.) C.Mart.	X									X	X	X	comestível			X	X	X							
Inga vulpina Mart. ex Benth.													comestível												
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit								X	X	X	X														
Leucochloron incuriale (Vell.) Barneby & J.W. Grimes									X	X	X														
Mimosa bimucronata (DC.) Kuntze	X	X	X									X													
Mimosa caesalpiniifolia Benth.	X	X	X								X	X													
Mimosa scabrella Benth.	X										X	X													
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr.	X									X	X	X													
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.																									
Anadenanthera falcata (Benth.) Speg.									X	X															
Erythrina variegata L.						X	X	X	X	X															
Dalbergia miscolobium Benth.	X	X																							
Dalbergia nigra (Vell.) Allemão ex Benth.									X	X	X														
Dalbergia villosa (Benth.) Benth.	X	X										X													
Deguelia costata (Benth.) A. M. G. Azevedo				X	X																				
Platycyamus regnellii Benth.		X	X	X																					
Platypodium elegans Vogel									X	X	X														
Poecilanthe parviflora Benth.										X	X														
Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record											X	X													
Dimorphandra mollis Benth.	X									X	X	X	fruto tóxico para bovinos									X	X		
Tachigali rugosa (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly								X	X																
Casearia sp.																									
Clusia fluminensis Planch. & Triana	X	X	X	X	X							X	apropriada para o consumo por pássaros												
Aegiphila verticillata Vell.											X	X	apropriada para o consumo por pássaros	X	X										
Clerodendrum quadriloculare (Blanco) Merr.					X	X	X	X	X																
Hyptidendron canum (Pohl ex Benth.) Harley																									
Vitex polygama Cham.										X	X		comestível	X	X	X	X								
Cinnamomum burmannii (Nees & T. Nees) Blume																									
Cinnamomum verum J. Presl	X	X										X													
Endlicheria paniculata (Spreng.) Macbr.													apropriada para o consumo por pássaros					X	X						
Laurus nobilis L.																									
Nectandra nitidula Nees & Mart.									X	X	X		apropriada para o consumo por pássaros	X	X										
Ocotea odorifera Rohwer																									
Persea americana Mill.							X	X					comestível	X	X	X	X	X	X	X	X				
Persea gratissima Gaertrn. f.				X									comestível												
Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze										X	X	X	apropriada para o consumo por macacos							X	X	X			
Cariniana legalis (Mart.) Kuntze	X									X	X	X													
Couroupita guianensis Aubl.	X	X	X						X	X	X	X	apropriada para o consumo por macacos	X	X	X									X
Lecythis pisonis Cambess.									X	X			comestível								X	X			
Clitoria fairchildiana R.A. Howard	X	X	X									X													
Cassia fistula L.																									
Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.	X									X	X	X													
Tamarindus indica L.													comestível	X										X	X
Inga sp.													comestível de consumo não usual												
Crotalaria longirostrata																									
Crotalaria micans Link	X	X	X							X	X	X													
Tipuana tipu (Benth.) Kuntze									X	X	X	X													
Beaucarnea recurvata Lem.																									
Cordyline australis Hook. f.																									
Dracaena arborea (Willd.) Link																									
Dracaena fragrans (L.) Ker Gawl.																									
Dracaena marginata hort.																									
Dracaena sanderiana hort.																									
Pleomele reflexa (Lam.) N.E. Br.																									
Lafoensia glyptocarpa Koehne						X	X	X																	
Lafoensia pacari A. St. Hil.								X	X	X	X														
Lagerstroemia indica L.			X	X	X																				
Lagerstroemia speciosa (L.) Pers.	X								X	X	X	X													
Magnolia grandiflora L.	X									X	X	X	apropriada para o consumo por pássaros												
Michelia champaca L.										X	X		apropriada para o consumo por pássaros	X	X	X									X
Bunchosia glandulifera (Jacq.) Kunth			X	X	X	X	X	X	X	X			comestível	X	X										X
Byrsonima sp.																									
Byrsonima verbascifolia (L.) DC.									X	X	X		apropriada para o consumo por pássaros			X	X								
Heteropterys byrsonimifolia A. Juss.									X	X	X	X													
Lophanthera lactescens Ducke															X	X	X	X							
Malpighia glabra L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	comestível	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Apeiba tibourbou Aubl.	X	X	X																						
Bombax ceiba L.			X	X																					
Cavanillesia arborea K. Schum.								X	X																
Cavanillesia sp.																									
Chorisia speciosa A. St. Hil.	X	X	X									X													
Gossypium hirsutum L.								X	X	X	X	X													
Guazuma ulmifolia Lam.									X	X	X		comestível								X	X			
Hibiscus sp.																									
Hibiscus mutabilis L.	X	X	X								X	X													
Hibiscus rosasinensis L.	X	X	X								X	X													
Hibiscus tiliaceus L.	X	X							X	X	X	X													
Luehea divaricata Mart.	X	X										X													
Luehea grandiflora Mart.						X	X	X																	
Malvaviscus arboreus Cav.	X	X							X	X	X	X													
Ochroma pyramidale					X	X	X	X																	
Pachira aquatica Aubl.	X	X	X	X								X	comestível de consumo não usual				X	X	X						
Pseudobombax ellipticum (Kunth) Dugand	X											X													
Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A. Robyns				X	X	X	X	X																	
Pseudobombax longiflorum (Mart. & Zucc.) A.Robyns							X	X																	
Pseudobombax sp.																									
Pseudobombax tomentosum (Mart.) Robyns					X	X	X	X	X																

Taxonomia					Denominações Populares		Identificação i-Tree	Características da Espécie														
								Caracterização									Feições relacionadas à utilização na arborização pública					
Classe	Família	Subfamília	Gênero	Binômio	Nome Comum 1	Nome Comum 2	Código	Origem	Forma de crescimento (Hábito)	Altura no estágio maduro (m)	Porte	Tipo de percentual foliar	Tipo foliar	Taxa crescimento	Longevidade	Sucessão Secundária	Ornamental	Sombreadora	Aromática	Característica	Compatível com cabos aéreos	Cuidados na utilização
Angiospermae	Malvaceae		*Pterygota*	*Pterygota brasiliensis* Allemão	Pau rei	Maperoá		Nativa do Brasil	Árvore	15 a 30 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa	Recomposição de áreas degradadas	X			apresenta frutos vermelhos vistosos		apropriada a áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Malvaceae		*Sterculia*	*Sterculia striata* A. St.-Hil. & Naudin	Chicha			Nativa do Brasil	Árvore	8 a 14 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	Pioneira	X	X				
Angiospermae	Malvaceae		*Talipariti*	*Talipariti pernambucense* (Arruda) Bovini	Algodoeiro		HIPE3	Nativa do Brasil	Árvore	3 a 6 m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta		X				X	
Angiospermae	Malvaceae		*Theobroma*	*Theobroma cacao* L.	Cacaueiro		THCA	Nativa do Brasil	Árvore	4 a 6 m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta							
Angiospermae	Malvaceae		*Thespesia*	*Thespesia populnea* (L.) Soland ex Correa	Tespésia		THPO	Exótica	Árvore	6 a 8 m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida			X				X	
Angiospermae	Melastomataceae		*Miconia*	*Miconia* sp.	Miconia			Nativa do Brasil	Árvore	15 a 22 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada							
Angiospermae	Melastomataceae		*Tibouchina*	*Tibouchina candolleana* Cogn.	Tibouchina	Quaresmeira da serra		Nativa do Brasil	Árvore	4 a 8 m	Pequeno	Lenhoso	Semiperene	Lenta	Curta	Pioneira	X				X	
Angiospermae	Melastomataceae		*Tibouchina*	*Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn.	Quaresmeira	Quaresmeira roxa	TIGR3	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 12 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada	Curta	Recomposição	X				X	
Angiospermae	Melastomataceae		*Tibouchina*	*Tibouchina mutabilis* (Vell.) Cogn.	Manacá da serra		TIMU	Nativa do Brasil	Árvore	7 a 12 m	Médio	Lenhoso	Perene	Lenta	Curta	Pioneira	X					
Angiospermae	Melastomataceae		*Tibouchina*	*Tibouchina urvilleana*	Flor azul		TIUR	Nativa do Brasil	Árvore	9 a 12 m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta		X					
Angiospermae	Melastomataceae		*Trembleya*	*Trembleya parviflora* (D. Don) Cogn.	Melastomataceae			Nativa do Brasil	Árvore	2 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta		X				X	
Angiospermae	Meliaceae		*Azadirachta*	*Azadirachta indica* A. Juss.	Nim indiano		AZIN	Exótica	Árvore	15 a 20 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Rápida	Longa		X		X			apresenta propriedades repelentes de insetos
Angiospermae	Meliaceae		*Cabralea*	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	Canjerana		CACA1	Nativa do Brasil	Árvore	20 a 30 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada	Clímax	X					
Angiospermae	Meliaceae		*Cedrela*	*Cedrela fissili* s Vell.	Cedro		CEFI2	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 35 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Longa	Recomposição de áreas	X					
Angiospermae	Meliaceae		*Khaya*	*Khaya ivorensis* A. Chev.	Mogno africano			Exótica	Árvore	25 a 45 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada							apresenta risco de queda por tombamento pelo vento
Angiospermae	Meliaceae		*Melia*	*Melia azedarach* L.	Arruda da mata	Cinamomo	MEAZ	Exótica	Árvore	10 a 20 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada		X		X			apropriada a áreas amplas como jardins e praças, risco de quebra de galhos pelo vento
Angiospermae	Meliaceae		*Melia*	*Melia azedarach* L.	Cinamomo		MEAZ	Exótica	Árvore	15 a 20 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada		X		X			apropriada a áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Meliaceae		*Swietenia*	*Swietenia macrophylla* King	Mogno	Aguano	SWMA2	Nativa do Brasil	Árvore	25 a 30 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Longa	Clímax	X					apropriada para grandes jardins e praças
Angiospermae	Meliaceae		*Toona*	*Toona ciliata* M. Roem.	Touna		TOCI	Exótica	Árvore	20 a 35 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida			X		X			
Angiospermae	Meliaceae		*Trichilia*	*Trichilia cathartica* Mart.	Marinheiro			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 6 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada	Moderada		X					
Angiospermae	Meliaceae		*Trichilia*	*Trichilia* sp.	Trichilha																	
Angiospermae	Monimiaceae		*Peumus*	*Peumus boldus* Molina	Boldo		PEBO2	Nativa do Brasil	Árvore	12 a 15 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta								
Angiospermae	Moraceae		*Artocarpus*	*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg	Fruta pão		ARAL2	Exótica	Árvore	15 a30 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida			X					apresenta frutos grandes que podem se desprender
Angiospermae	Moraceae		*Artocarpus*	*Artocarpus heterophyllus* Lam.	Jaqueira		ARHE2	Exótica	Árvore	15 a 25 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada			X					apresenta frutos grandes que podem se desprender
Angiospermae	Moraceae		*Brosimum*	*Brosimum gaudichaudii* Trécul	Mama cadela			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 10 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Lenta	Curta	Recomposição de áreas degradadas						
Angiospermae	Moraceae		*Ficus*	*Ficus americana* Aubl.	Ficus americana		FIAM	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida			X	X				apropriada a áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Moraceae		*Ficus*	*Ficus aspera* G. Forst.	Ficus aspera			Exótica	Árvore	3 a 6 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada		X					apropriada a áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Moraceae		*Ficus*	*Ficus auriculata* Lour.	Figueira vermelha		FIAU3	Exótica	Árvore	6 a 9 m	Médio	Lenhoso	Perene				X					apropriada a áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Moraceae		*Ficus*	*Ficus benjamina* L.	Ficus benjamim	Figueira	FIBE	Exótica	Árvore	10 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Longa		X					apropriada a áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Moraceae		*Ficus*	*Ficus carica* L.	Figueira doce		FICA	Exótica	Árvore	6 a 8 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida			X	X				apropriada a áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Moraceae		*Ficus*	*Ficus elastica* Roxb. ex Hornem.	Gameleira	Seringueira	FIEL	Exótica	Árvore	20 a 35 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida			X					apropriada a áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Moraceae		*Ficus*	*Ficus enormis* (Mart. ex Miq.) Mart.	Figueira da pedra		FIEN	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 14 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Lenta	Moderada	Recomposição de áreas degradadas						apropriada a áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Moraceae		*Ficus*	*Ficus gardneriana* (Miq.) Miq.	Figueira de gardner			Nativa do Brasil	Árvore	8 a 16 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada	Secundária	X	X				apropriada a áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Moraceae		*Ficus*	*Ficus guaranitica* Chodat	Ficus guarantica			Nativa do Brasil	Árvore	10 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada		X	X				apropriada a áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Moraceae		*Ficus*	*Ficus insipida* Willd.	Mata pau		FIIN	Nativa do Brasil	Árvore	10 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada	Recomposição de áreas degradadas	X	X				apropriada a áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Moraceae		*Ficus*	*Ficus leprieurii* Miq.	Ficus leprieurii			Exótica	Árvore	5 a 8 m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada		X					apropriada para áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Moraceae		*Ficus*	*Ficus lutea* Vahl	Ficus Lutea		FINE	Exótica	Árvore	15 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida			X	X				apropriada para áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Moraceae		*Ficus*	*Ficus lyrata* Warb.	Ficus lirata	Figueira lira	FILY	Exótica	Árvore	10 a 15 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada			X	X				apropriada para áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Moraceae		*Ficus*	*Ficus microcarpa* L. f.	Ficus microcarpa	Laurel da índia	FIMINI	Exótica	Árvore	12 a 15 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa		X	X				apropriada para áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Moraceae		*Ficus*	*Ficus mysorensis* B. Heyne ex Roth	Figueira de misore			Exótica	Árvore	8 a 18 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada		X	X				apropriada para áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Moraceae		*Ficus*	*Ficus pertusa* L. f.	Ficus pertusa			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 6 m	Médio	Lenhoso	Semiperene	Lenta	Moderada	Pioneira	X	X				apropriada para áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Moraceae		*Ficus*	*Ficus* sp.	Figueira			Nativa do Brasil														
Angiospermae	Moraceae		*Maclura*	*Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud.	Amora branca	Tatajuba	MATI3	Nativa do Brasil	Árvore	10 a 30 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Longa	Pioneira	X	X				
Angiospermae	Moraceae		*Morus*	*Morus nigra* L.	Amoreira	Amoreira preta	MONI	Exótica	Árvore	7 a 12 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada		X			apresenta efeito outonal		Frutos tingem superfícies ao cair, difícil condução em passeios
Angiospermae	Moringaceae		*Moringa*	*Moringa oleifera*	Moringa		MOOL	Exótica	Árvore	7 a 10 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Longa		X					
Angiospermae	Musaceae		*Musa*	*Musa* sp.	Bananeira		MUAC					Palmeira	Perene	Rápida	Curta							
Angiospermae	Musaceae		*Ravenala*	*Ravenala madagascariensis* Sonn.	Ravenala		RAMA	Exótica	Árvore	7 a 9 m	Médio	Palmeira	Perene	Moderada	Curta		X			apresenta estipes (caules) múltiplos		apropriada a áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Myrsinaceae		*Rapanea*	*Rapanea guianensis* Aubl.	Capororoca		RAUM*	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 25 m	Grande	Lenhoso	Decídua									
Angiospermae	Myrtaceae		*Callistemon*	*Callistemon salignus* (Sm.) Sweet	Escova de garrafa diferente		CASA5	Exótica	Árvore	6 a 8 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada			X					
Angiospermae	Myrtaceae		*Callistemon*	*Callistemon viminalis* (Sol. ex Gaertn.) G. Don	Escova de garrafa	Calistemom	CAVI	Exótica	Árvore	5 a 7 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada		X					Copa baixa exige podas para não atrapalhar a circulação
Angiospermae	Myrtaceae		*Campomanesia*	*Britoa guazumaefolia* (Cambess.) D. Legrand	Guavirova			Nativa do Brasil	Árvore	6 a 10 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada	Longa							
Angiospermae	Myrtaceae		*Eucalyptus*	*Eucalyptus cinerea* F. Muell. ex Benth.	Eucalipto prateado		EUCI	Exótica	Árvore	7 a 15 m	Grande	Lenhoso	Perene				X		X			apropriada a áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Myrtaceae		*Eucalyptus*	*Eucalyptus* sp.	Eucalipto																	
Angiospermae	Myrtaceae		*Eucalyptus*	*Eucalyptus torelliana* F. Muell.	Eucalipto cadaga		EUTO1	Exótica	Árvore	15 a 30 m	Grande	Lenhoso	Perene				X					apropriada a áreas amplas como jardins e praças
Angiospermae	Myrtaceae		*Eugenia*	*Eugenia brasiliensis* Lam.	Grumixameira		EUBR4	Nativa do Brasil	Árvore	10 a 15 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada	Recomposição	X					apresenta frutos que podem
Angiospermae	Myrtaceae		*Eugenia*	*Eugenia dysenterica* DC.	Cagaiteira		EUBR4	Nativa do Brasil	Árvore	4 a 8 m	Médio	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada	Secundária	X		X			
Angiospermae	Myrtaceae		*Eugenia*	*Eugenia florida* DC.	Araçazeiro		EUFL	Nativa do Brasil	Árvore	5 a 9 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	Recomposição de áreas degradadas	X		X			
Angiospermae	Myrtaceae		*Eugenia*	*Eugenia involucrata* DC.	Cerejeira do mato		EUIN	Nativa do Brasil	Árvore	5 a 8 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada		X				X	apresenta frutos que podem se desprender
Angiospermae	Myrtaceae		*Eugenia*	*Eugenia jambos* L.	Jambo amarelo		SYJA	Exótica	Árvore	12 a 15 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada		X		X			
Angiospermae	Myrtaceae		*Eugenia*	*Eugenia malaccensis* L.	Jambo vermelho		SYMA2	Exótica	Árvore	12 a 15 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada			X	X				
Angiospermae	Myrtaceae		*Eugenia*	*Eugenia pyriformis* Cambess.	Uvaieira			Nativa do Brasil	Árvore	6 a 15 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Lenta	Longa		X					apresenta frutos que podem se desprender
Angiospermae	Myrtaceae		*Eugenia*	*Eugenia* sp.	Eugênia																	
Angiospermae	Myrtaceae		*Eugenia*	*Eugenia sprengelli* DC.	Tuia eugênia			Nativa do Brasil	Árvore	3 a 6 m	Médio	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada	Clímax	X				X	
Angiospermae	Myrtaceae		*Eugenia*	*Eugenia uniflora* L.	Pitangueira		EUUN2	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 12 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	Recomposição de áreas degradadas	X					apresenta frutos que tingem superfícies ao se desprender dos galhos
Angiospermae	Myrtaceae		*Melaleuca*	*Melaleuca armillaris* (Sol. ex Gaertn.) Sm.	Melaleuquinha		MEAR	Exótica	Árvore	5 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene				X				X	
Angiospermae	Myrtaceae		*Melaleuca*	*Melaleuca leucadendra* (L.) L.	Melaleuca	Sete capotes	MELE	Exótica	Árvore	10 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada		X					crescimento vigoroso, evitar proximidade edificações
Angiospermae	Myrtaceae		*Myrcia*	*Eugenia tomentosa* (Aubl.) DC.	Eugênia cabeluda			Nativa do Brasil	Árvore	6 a 12 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada							
Angiospermae	Myrtaceae		*Myrcia*	*Myrcia detergens* Miq	Myrcia detergens			Nativa do Brasil	Árvore	16 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada							
Angiospermae	Myrtaceae		*Myrcia*	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.	Guamirim		MYSP	Nativa do Brasil	Árvore	4 a 8 m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	Pioneira					X	
Angiospermae	Myrtaceae		*Myrcia*	*Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC.	Araçazinho	Goiaba branca	MYMY*	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 12 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada							
Angiospermae	Myrtaceae		*Myrciaria*	*Myrciaria glazioviana* (Kiaersk.) G.M. Barroso ex Sobral	Myrciaria glazioviana	Cabeludinha		Nativa do Brasil	Árvore	3 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Lenta	Curta							
Angiospermae	Myrtaceae		*Myrciaria*	*Myrciaria trunciflora* O. Berg	Jaboticabeira			Nativa do Brasil	Árvore	6 a 14 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Moderada	Moderada							
Angiospermae	Myrtaceae		*Pimenta*	*Pimenta dioica* (L.) Merr.	Pimenta	Pimenta da jamaica	PIDI3	Exótica	Árvore	7 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta		X					
Angiospermae	Myrtaceae		*Psidium*	*Psidium cattleyanum* Sabine	Araçá rosa		PSCA	Nativa do Brasil	Árvore	3 a 6 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa	Recomposição de áreas degradadas						
Angiospermae	Myrtaceae		*Psidium*	*Psidium guajava* L.	Goiabeira	Goiaba preta	PSGU	Nativa do Brasil	Árvore	3 a 15 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa	Pioneira						
Angiospermae	Myrtaceae		*Psidium*	*Psidium myrtoides* O. Berg	Cerejinha			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 8 m	Médio	Lenhoso	Semiperene	Lenta	Moderada	Recomposição de áreas degradadas						
Angiospermae	Myrtaceae		*Psidium*	*Psidium* sp.	Psidium																	
Angiospermae	Myrtaceae		*Siphoneugena*	*Siphoneugena densiflora* O. Berg	Araçá do mato	uvatinga	SIDE6	Nativa do Brasil	Arbusto	4 a 12m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderado	Moderada							
Angiospermae	Myrtaceae		*Syzygium*	*Syzygium jambolanum* (Lam.) DC.	Jamelão	Jalão	SYJA	Exótica	Árvore	8 a 18 m	Médio	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada							apresenta frutos que tingem superfícies ao se desprender dos galhos
Angiospermae	Myrtaceae		*Syzygium*	*Syzygium samarangense* (Blume) Merr. & L.M. Perry	Samaragense			Exótica	Árvore	7 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta		X					
Angiospermae	Nyctaginaceae		*Bougainvillea*	*Bougainvillea glabra* Choisy	Buganvílea	Primavera	BOGL4	Nativa do Brasil	Árvore	7 a 15 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	Recomposição de áreas degradadas	X					exige podas para condução para formar uma árvore
Angiospermae	Nyctaginaceae		*Guapira*	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	Tapacirica		GUOP	Nativa do Brasil	Árvore	6 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Curta	Recomposição de áreas degradadas						
Angiospermae	Ochnaceae		*Ochna*	*Ochna serrulata* Walp.	Ocna		OCSE2	Exótica	Arbusto	2 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua									
Angiospermae	Ochnaceae		*Ouratea*	*Ouratea castaneifolia* (DC.) Engl.	Ouratea			Nativa do Brasil	Árvore	8 a 14 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Longa	Recomposição de áreas degradadas	X					
Angiospermae	Oleaceae		*Jasminum*	*Jasminum mesnyi* Hance	Jasmim primulino			Exótica	Arbusto	2 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta		X					
Angiospermae	Oleaceae		*Jasminum*	*Jasminum polyanthum* Franch.	Jasmim dos poetas			Exótica	Trepadeira		Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta		X		X			

Binômio	Floração ornamental expressiva (flores, inflorescências, etc.)																									Frutificação (frutos, infrutescências, etc.) ou Sementes, Castanhas, Palmeiraitos, etc												
	Coloração predominante													Época												Utilização	Época											
														Verão		Outono			Inverno			Primavera			Verão		Verão		Outono			Inverno			Primavera			Verão
	branca	creme	amarela	laranja	marrom	rosa	vermelha	carmim	lilás	violeta	roxa	azul	verde	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Uso reconhecido para humanos e animais	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Pterygota brasiliensis Allemão					X														X	X	X					comestível												
Sterculia striata A. St.-Hil. & Naudin							X							X	X	X									X	comestível						X	X	X				
Talipariti pernambucense (Arruda) Bovini			X											X							X	X	X	X	X													
Theobroma cacao L.																										comestível				X	X	X	X	X	X			
Thespesia populnea (L.) Soland ex Correa			X			X					X																											
Miconia sp.																																						
Tibouchina candolleana Cogn.										X						X	X	X																				
Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.											X					X	X	X				X	X	X														
Tibouchina mutabilis (Vell.) Cogn.	X					X			X					X	X									X	X													
Tibouchina urvilleana											X									X	X	X	X	X														
Trembleya parviflora (D. Don) Cogn.	X																X	X																				
Azadirachta indica A. Juss.																																						
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.																										apropriada para o consumo por pássaros								X	X	X	X	
Cedrela fissili s Vell.																																						
Khaya ivorensis A. Chev.		X																X	X	X	X																	
Melia azedarach L. (Arruda da mata)						X			X								X	X	X	X						apropriada para o consumo por pássaros						X	X	X	X	X		
Melia azedarach L. (Cinamomo)									X								X	X	X	X						apropriada para o consumo por pássaros						X	X	X	X	X		
Swietenia macrophylla King			X											X										X	X													
Toona ciliata M. Roem.																																						
Trichilia cathartica Mart.						X												X	X	X																		
Trichilia sp.																																						
Peumus boldus Molina																										comestível de consumo não usual	X											X
Artocarpus altilis (Parkinson) Fosberg			X											X	X	X					X	X	X			comestível	X	X	X									
Artocarpus heterophyllus Lam.																										comestível	X	X	X				X	X	X			
Brosimum gaudichaudii Trécul																										comestível	X									X	X	X
Ficus americana Aubl.																										apropriada para o consumo por animais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ficus aspera G. Forst.																																						
Ficus auriculata Lour.																										comestível de consumo não usual												
Ficus benjamina L.																																						
Ficus carica L.	X																		X	X	X	X				Fruto comestível								X				
Ficus elastica Roxb. ex Hornem.																																						
Ficus enormis (Mart. ex Miq.) Mart.																										apropriada para o consumo por pássaros	X											X
Ficus gardneriana (Miq.) Miq.																										apropriada para o consumo por pássaros	X											X
Ficus guaranitica Chodat																										apropriada para o consumo por morcegos e outros animais	X											X
Ficus insipida Willd.																																						
Ficus leprieurii Miq.																																						
Ficus lutea Vahl																																						
Ficus lyrata Warb.																																						
Ficus microcarpa L. f.																																						
Ficus mysorensis B. Heyne ex Roth																																						
Ficus pertusa L. f.																										apropriada para o consumo por pássaros			X	X								
Ficus sp.																																						
Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.																										comestível de consumo não usual	X	X										
Morus nigra L.																										comestível												
Moringa oleifera	X																				X	X	X			comestível												
Musa sp.																										comestível												
Ravenala madagascariensis Sonn.	X																																					
Rapanea guianensis Aubl.	X																		X	X						adapropriada para o consumo por pássaros										X	X	X
Callistemon salignus (Sm.) Sweet	X		X				X												X	X	X	X																
Callistemon viminalis (Sol. ex Gaertn.) G. Don							X									X	X	X				X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x	
Britoa guazumaefolia (Cambess.) D. Legrand	X																						X	X		comestível			X	X	X							
Eucalyptus cinerea F. Muell. ex Benth.																																						
Eucalyptus sp.																																						
Eucalyptus torelliana F. Muell.																																						
Eugenia brasiliensis Lam.	X																					X	X	X	X	comestível											X	X
Eugenia dysenterica DC.	X																					X	X			comestível										X	X	
Eugenia florida DC.	X																				X	X				comestível	X											X
Eugenia involucrata DC.	X																					X	X	X	X	comestível										X	X	X
Eugenia jambos L.		X													X	X	X									comestível	X	X	X	X	X							
Eugenia malaccensis L.								X							X	X	X					X	X	X		comestível	X			X	X	X					X	X
Eugenia pyriformis Cambess.	X																				X	X				comestível												
Eugenia sp.																																						
Eugenia sprengelli DC.	X																					X	X			comestível de consumo não usual										X	X	
Eugenia uniflora L.	X																				X	X	X	X		comestível	X									X	X	X
Melaleuca armillaris (Sol. ex Gaertn.) Sm.	X																		X	X	X																	
Melaleuca leucadendra (L.) L.		X																					X	X	X													
Eugenia tomentosa (Aubl.) DC.		X																		X	X	X	X			apropriada para o consumo por pássaros	X	X										X
Myrcia detergens Miq				X																	X	X	X	X	X													
Myrcia splendens (Sw.) DC.	X																							X	X	apropriada para o consumo por pássaros	X											
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.		X																		X	X	X	X			apropriada para o consumo por pássaros												X
Myrciaria glazioviana (Kiaersk.) G.M. Barroso ex Sobral	X																	X	X	X	X	X				comestível									X	X		
Myrciaria trunciflora O. Berg	X																			X	X	X				comestível										X	X	
Pimenta dioica (L.) Merr.	X													X											X	comestível			X	X								
Psidium cattleyanum Sabine	X																		X	X	X	X	X	X	X	comestível	X	X	X						X	X	X	X
Psidium guajava L.	X																				X	X	X	X		comestível	X	X	X									X
Psidium myrtoides O. Berg	X																						X	X	X	apropriada para o consumo por pássaros					X	X	X					
Psidium sp.																																						
Siphoneugena densiflora O. Berg																										comestível												
Syzygium jambolanum (Lam.) DC.		X																				X	X	X		comestível	X	X										X
Syzygium samarangense (Blume) Merr. & L.M. Perry	X																									comestível												
Bougainvillea glabra Choisy						X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
Guapira opposita (Vell.) Reitz	X																			X	X	X	X			apropriada psara o consumo de pássaros	X	X									X	X
Ochna serrulata Walp.			X																			X	X	X		apropriada para o consumo por pássaros												
Ouratea castaneifolia (DC.) Engl.			X																				X	X		apropriada para o consumo por pássaros											X	X
Jasminum mesnyi Hance			X											X	X	X	X					X	X	X	X													
Jasminum polyanthum Franch.																																						

Características da Espécie

Classe	Família	Subfamília	Gênero	Binômio	Nome Comum 1	Nome Comum 2	Código	Origem	Forma de crescimento (Hábito)	Altura no estágio maduro (m)	Porte	Tipo de percentual foliar	Tipo foliar	Taxa crescimento	Longevidade	Sucessão Secundária
Angiospermae	Oleaceae		*Ligustrum*	*Ligustrum japonicum* Thunb.	Alfeneiro do japão		LIJA	Exótica	Arbusto	3 a 10 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Oleaceae		*Ligustrum*	*Ligustrum lucidum* W.T. Aiton	Alfeneiro	Ligustre	LILU	Exótica	Árvore	7 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Oleaceae		*Ligustrum*	*Ligustrum sinense* Lour.	Ligustrinho		LISI	Exótica	Arbusto	3 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Semiperene	Rápida		
Angiospermae	Oleaceae		*Olea*	*Olea europaea* L.	Oliveira		OLEU	Exótica	Árvore	7 a 11 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta		
Angiospermae	Oligonaceae		*Coccoloba*	*Coccoloba uvifera* (L.) L.	Uva da praia		COUV	Exótica	Árvore	5 a 7 m	Médio	Lenhoso	Perene	Lenta	Longa	
Angiospermae	Olygonaceae		*Triplaris*	*Triplaris caracasana* Cham.	Caracasana			Exótica	Árvore	7 a 10 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Oxalidaceae		*Averrhoa*	*Averrhoa carambola* L.	Caramboleira		AVCA	Exótica	Árvore	6 a 9 m	Médio	Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Pandanaceae		*Pandanus*	*Pandanus baptistii* Misonne	Pandanus			Exótica	Arbusto	0,5 a 0,9 m	Pequeno					
Angiospermae	Pinaceae		*Cedrus*	*Cedrus libani* A. Rich.	Cedro do líbano		CELI	Exótica	Árvore	20 a 30 m	Grande	Pícea	Perene	Moderada	Longa	
Angiospermae	Piperaceae		*Piper*	*Piper aduncum* L.	Piper arbóreo		PIAD	Nativa do Brasil	Árvore	3 a 6 m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Piperaceae		*Piper*	*Piper* sp.	Piper			Nativa do Brasil								
Angiospermae	Pittosporaceae		*Pittosporum*	*Pittosporum tobira* (Thunb.) W.T. Aiton	Pau de incenso		PITO	Exótica	Arbusto	2 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Lenta		
Angiospermae	Platanaceae		*Platanus*	*Platanus hispanica* Mill. ex Münchh.	Plátano			Exótica	Árvore	15 a 30 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Lenta	Longa	
Angiospermae	Poaceae		*Bambusa*	*Bambusa* sp.	Bambu		BAVU2					Palmeira	Perene	Rápida	Longa	
Angiospermae	Podocarpaceae		*Agathis*	*Agathis australis* (D. Don) Loudon	Damar		AGAU	Exótica	Árvore	20 a 50m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa	
Angiospermae	Polygonaceae		*Triplaris*	*Triplaris americana* L.	Pau formiga		TRAM	Nativa do Brasil	Árvore	10 a 20 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Rápida	Moderada	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Polygonaceae		*Triplaris*	*Triplaris gardneriana* Wedd.	Pau jaú			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 7 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	Pioneira
Angiospermae	Primulaceae		*Ardisia*	*Ardisia crenata* Sims	Café de jardim		ARCR80		Arbusto			Lenhoso	Perene	Moderada		
Angiospermae	Proteaceae		*Grevillea*	*Grevillea banksii* R. Br.	Grevilha anã		GRBA	Exótica	Árvore	3 a 6 m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida		
Angiospermae	Proteaceae		*Grevillea*	*Grevillea robusta* A. Cunn. ex R. Br.	Grevilha robusta	Roble australiano	GRRO	Exótica	Árbvore	15 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Proteaceae		*Macadamia*	*Macadamia integrifolia* Maiden & Betche	Macadâmia		MAIN8	Exótica	Árvore	12 a 15 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada	
Angiospermae	Proteaceae		*Roupala*	*Roupala brasiliensis* Klotzsch	Cedro faia		ROBR2	Nativa do Brasil	Árvore	15 a 25 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Longa	
Angiospermae	Punicaceae		*Punica*	*Punica granatum* L.	Romanzeira		PUGR	Exótica	Arbusto	3 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua	Moderada		
Angiospermae	Rhamnaceae		*Hovenia*	*Hovenia dulcis* Thunb.	Pau doce	Chico magro	HODU	Exótica	Árvore	8 a 15 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Rosaceae		*Cotoneaster*	*Cotoneaster franchetii* Boiss.	Cotoneaster		COFR3	Exótica	Arbusto	3 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	
Angiospermae	Rosaceae		*Cotoneaster*	*Cotoneaster microphylla* Wall. ex. Lindl.	Cotoneaster folha miúda			Exótica	Arbusto	0, 8 a 1 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	
Angiospermae	Rosaceae		*Cydonia*	*Cydonia oblonga* Mill.	Marmeleiro		CYOB	Exótica	Arbusto	2 a 6 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Rosaceae		*Eriobotrya*	*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.	Ameixeira	Nespereira	ERJA	Exótica	Árvore	6 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta	
Angiospermae	Rosaceae		*Malus*	*Malus domestica* Borckh.	Macieira		MADO	Exótica	Árvore	2 a 4,5 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua	Moderada	Longa	
Angiospermae	Rosaceae		*Prunus*	*Prunus campanulata* Maxim.C450	Cerejeira		PRCA2	Exótica	Árvore	4 a 6 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Rosaceae		*Prunus*	*Prunus persica* (L.) Batsch	Pessegueiro		PRPE2	Exotica	Árvore	4 a 8 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	
Angiospermae	Rosaceae		*Prunus*	*Prunus serrulata* Lindl.	Cerejeira doce		PRSE2	Exótica	Árvore	4 a 6 m		Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	
Angiospermae	Rosaceae		*Prunus*	*Prunus* sp.	Prunus			Exótica								
Angiospermae	Rosaceae		*Pyracantha*	*Pyracantha coccinea* M. Roem.	Piracanta		PYCO2	Exótica	Arbusto	3 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Moderada		
Angiospermae	Rosaceae		*Rosa*	*Rosa* sp.	Roseira				Arbusto							
Angiospermae	Rubiacea		*Ixora*	*Ixora chinensis* Lam.	Ixora chinesa			Exótica	Arbusto	1 a 2 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Rubiacea		*Ixora*	*Ixora coccinea* L.	Ixora coral		IXCO	Exótica	Arbusto	0,4 a 0,8 m	Pequeno	Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Rubiaceae		*Calycophyllum*	*Calycophyllum multiflorum* Griseb.	Pau mulato	Mulateiro		Nativa do Brasil	Árvore	10 a 30 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Longa	Clímax
Angiospermae	Rubiaceae		*Coffea*	*Coffea arabica* L.	Cafeeiro		COAR2	Exótica	Arbusto	2 a 8 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Rubiaceae		*Faramea*	*Faramea hyacinthina* Mart.	Marmelada de cachorro			Nativa do Brasil	Árvore	3 a 6 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta	
Angiospermae	Rubiaceae		*Gardenia*	*Gardenia jasminoides* J. Ellis	Escada		TEJA	Exótica	Videira	1.5 a 2 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Rubiaceae		*Genipa*	*Genipa americana* L.	Jenipapeiro		GEAM	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 14 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Longa	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Rubiaceae		*Morinda*	*Morinda citrifolia*	Noni		MOCI3	Exótica	Árvore	6 a 9 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa	
Angiospermae	Rubiaceae		*Mussaenda*	*Mussaenda erythrophylla* Schumach. &	Mussaenda rosa			Exótica	Arbusto	2 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Rubiaceae		*Randia*	*Randia fero* x (Cham. & Schitdl.) DC..	Rândia	angélica		Nativa do Brasil	Árvore	3 a 7m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	
Angiospermae	Rutaceae		*Citrus*	*Citrus limon*	Citrus		CILI	Exótica				Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Rutaceae		*Dictyoloma*	*Dictyoloma vandellianum* A. Juss.	Tingui		DIVA	Nativa do Brasil	Árvore	4 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene			Pioneira
Angiospermae	Rutaceae		*Murraya*	*Murraya exotica* L.	Murta		MUPA1	Exótica	Arbusto	2 a 7 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Rutaceae		*Zanthoxylum*	*Zanthoxylum rhoifolium* lam.	Mamica de porca	Mamica de canela	ZARH	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 18 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta	Pioneira
Angiospermae	Salicaceae		*Casearia*	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	Guaçatonga		CAAR8	Nativa do Brasil	Árvore	12 a 16 m	Grande	Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Salicaceae		*Casearia*	*Casearia sylvestris* Sw.	Carvalinho	Cafezeiro do mato	CASY2	Nativa do Brasil	Árvore	4 a 6 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta	Pioneira
Angiospermae	Salicaceae		*Populus*	*Populus* sp.	Populus			Exótica								
Angiospermae	Salicaceae		*Salix*	*Salix babylonica* L.	Chorão		SABA1	Exótica	Árvore	7 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Salicaceae		*Salix*	*Salix chilensis* Molina	Salgueira			Exotica	Árvore	10 a 20 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Salicaceae		*Salix*	*Salix nigra* Marshall	Chorão ereto		SANI	Exótica	Árvore	8 a 14 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	
Angiospermae	Salicaceae		*Salix*	*Salix viminalis* L.	Álamo	Vime	SAVI	Exótica	Arbusto	3 a 15 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Rápida		
Angiospermae	Sapindacea		*Acer*	*Acer platanifolium* Stokes	Acer platanoide		ACPL	Exótica	Árvore	20 a 30 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Sapindacea		*Filicium*	*Filicium decipiens* (Wight & Arn.) Thwaites	Filicius		FIDE6	Exótica	Árvore	15 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Sapindaceae		*Cupania*	*Cupania vernalis* Cambess.	Camboatá vermelho		CUVE	Nativa do Brasil	Árvore	10 a 22 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada	Recomposição de áreas
Angiospermae	Sapindaceae		*Dilodendron*	*Dilodendron bipinnatum* Radlk. C412	Maria pobre			Nativa do Brasil	Árvore	5 a 10 m	Médio	Lenhoso	Semiperene	Rápida	Curta	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Sapindaceae		*Koelreuteria*	*Koelreuteria bipinnata* Franch.	Coleotéria	Árvore da china	KOBI	Exótica	Árvore	10 a 12 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Moderada	Moderada	
Angiospermae	Sapindaceae		*Litchi*	*Litchi chinensis* Sonn.	Lichieira		LICH4	Exótica	Árvore	10 a 15 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada	
Angiospermae	Sapindaceae		*Matayba*	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	Camboatá branco			Nativa do Brasil	Árvore	6 a 14 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Moderada	Moderada	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Sapindaceae		*Sapindus*	*Sapindus saponaria* L.	Saponaria		SASA	Nativa do Brasil	Árvore	5 a 15 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Sapindaceae		*Talisia*	*Talisia esculenta* (A. St. Hil.) Radlk.	Pitomba			Nativa do Brasil	Árvore	6 a 12 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Sapotaceae		*Chrysophyllum*	*Chrysophyllum cainito* L.	Caimito		CHCA10	Exótica	Árvore	15 a 18 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Lenta		
Angiospermae	Sapotaceae		*Labramia*	*Labramia bojeri* A. DC.	Abricó			Exótica	Árvore	7 a 10 m	Médio					
Angiospermae	Sapotaceae		*Mimusops*	*Mimusops coriacea* (A. DC.) Miq.	Abiu da praia		MIEL*	Exótica	Árvore	4 a 12 m	Grande	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa	
Angiospermae	Sapotaceae		*Pouteria*	*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.	Grão de galo			Nativa do Brasil	Árvore	15 a 30 m	Grande	Lenhoso				Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Sapotaceae		*Pouteria*	*Pouteria* sp.												
Angiospermae	Sapotaceae		*Pouteria*	*Pouteria torta*	Abiu		POTO2	Nativa do Brasil	Árvore	8 a 14 m	Grande	Lenhoso	Perene			Recomposição
Angiospermae	Simaroubaceae		*Simarouba*	*Simarouba versicolor* A. St. Hil.	Pau paraíba			Nativa do Brasil	Árvore	5 a 11 m	Grande	Lenhoso	Semiperene	Moderado	Moderada	
Angiospermae	Solanaceae		*Acnistus*	*Acnistus arborescens*	Fruta do sabiá		ACAR	Nativa do Brasil	Arbusto	2 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	Pioneira
Angiospermae	Solanaceae		*Brugmansia*	*Brugmansia suaveolens* (Humb. & Bonpl.	Trombeta		BRSU3	Exótica	Arbusto	2 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta	
Angiospermae	Solanaceae		*Brunfelsia*	*Brunfelsia uniflora* (Pohl) D. Don	Manacá		BRUN	Nativa do Brasil	Arbusto	2 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Solanaceae		*Cestrum*	*Cestrum corymbosum* Schltdl.	Coerana-amarela			Nativa do Brasil	Arbusto	0,5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Solanaceae		*Cestrum*	*Cestrum nocturnum* L.	Dama da noite		CENO	Exótica	Arbusto	1,5 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Solanaceae		*Solanum*	*Solanum asperolanatum* Ruiz & Pav.	Jurubeba grande			Nativa do Brasil	Árvore	1 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Solanaceae		*Solanum*	*Solanum betaceum* Cav.	Tomate de árvore			Exotica	Arbusto	2 a 4 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	
Angiospermae	Solanaceae		*Solanum*	*Solanum cernuum* Vell.	Panaceia			Nativa do Brasil	Arbusto	1 a 3,5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Solanaceae		*Solanum*	*Solanum granulosoleprosum* Dunal	Gravitinga			Nativa do Brasil	Árvore	10 a 12 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida	Moderada	Pioneira
Angiospermae	Solanaceae		*Solanum*	*Solanum lycocarpum* A. St. Hil.	Lobeira			Nativa do Brasil	Árvore	3 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	Pioneira
Angiospermae	Solanaceae		*Solanum*	*Solanum paniculatum* L.	Jurubeba			Nativa do Brasil	Arbusto	1 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Solanaceae		*Solanum*	*Solanum* sp.	Solano				Arbusto							
Angiospermae	Solanaceae		*Solanum*	*Solanum* sp2.	Tomatinho											
Angiospermae	Solanaceae		*Vassobia*	*Vassobia breviflora* (Sendtn.) Hunz.	Espora de galo			Nativa do Brasil	Arbusto	1 a 5 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	
Angiospermae	Sterculaciaceae		*Dombeya*	*Dombeya wallichii* (Lindl.) Baill.	Astrapeia		DOWA	Exótica	Árvore	5 a 7 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada		
Angiospermae	Sterculiaceae		*Sterculia*	*Sterculia foetida* L.	Chicha foetida		STFO2	Exótica	Árvore	10 a 18 m	Grande	Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Styracaceae		*Styrax*	*Styrax camporum* Pohl	Benjoeiro do campo			Nativa do Brasil	Árvore	6 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada	Recomposição de áreas degradadas
Angiospermae	Styracaceae		*Styrax*	*Styrax ferrugineus* Nees & Mart.	Benjoeiro			Nativa do Brasil	Árvore	7 a 14 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Moderada	Recomposição de áreas
Angiospermae	Taxodiaceae		*Cryptomeria*	*Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L. f.) D. Don	Criptoméria		CRJA	Exótica	Árvore	35 a 45 m	Grande	Pícea	Perene	Rápida	Moderada	
Angiospermae	Theaceae		*Camellia*	*Camellia japonica* L.	Camélia		CAJA9	Exótica	Árvore	7 a 12 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta		
Angiospermae	Thymelaeceae		*Daphnopsis*	*Daphnopsis americana*	Embira amarela		DAAM2		Arbusto			Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Tiliacea		*Muntingia*	*Muntingia calabura* L.	Calabura		MUCA4	Exótica	Árvore	8 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	Pioneira
Angiospermae	Verbenaceae		*Aegiphila*	*Aegiphila sellowian* a Cham.	Papagaio		AESE	Nativa do Brasil	Árvore	12 a 18 m	Grande	Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Verbenaceae		*Aloysia*	*Aloysia gratissima* (Gillies & Hook.) Tronc.	Erva santa		ALGR2	Nativa do Brasil	Arbusto	1 a 3 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua			
Angiospermae	Verbenaceae		*Callicarpa*	*Callicarpa reevesii* Wall. ex Walp.	Calicarpa			Exótica	Árvore	7 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta	
Angiospermae	Verbenaceae		*Congea*	*Congea tomentosa*	Congeia			Exótica	Videira	4 a 6 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Verbenaceae		*Cytharexylum*	*Cytharexylum myrianthum* Cham.	Pau viola			Nativa do Brasil	Árvore	8 a 20 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Moderada	Moderada	Pioneira
Angiospermae	Verbenaceae		*Duranta*	*Duranta erecta* L.	Violeteira		DUER	Nativa do Brasil	Arbusto	3 a 6 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada		
Angiospermae	Verbenaceae		*Duranta*	*Duranta repens* L.	Pingo douro		DURE	Nativa do Brasil	Arbusto	3 a 6 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Moderada		
Angiospermae	Verbenaceae		*Gmelina*	*Gmelina arborea* Roxb. ex Sm.	Gamelina		GMAR	Exótica	Árvore	15 a 20 m	Grande	Lenhoso	Perene	Rápida		
Angiospermae	Verbenaceae		*Lantana*	*Lantana camara* L.	Camará		LACA2	Nativa do Brasil	Arbusto	0,5 a 2 m	Pequeno	Lenhoso	Perene			
Angiospermae	Verbenaceae		*Lantana*	*Lantana montevidensis* (Spreng.) Briq.	Lantana			Nativa do Brasil	Arbusto	0,2 a 0,4 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Verbenaceae		*Tectona*	*Tectona grandis* L. F	Teca		TEGR	Exótica	Árvore	20 a 30 m	Grande	Lenhoso	Decídua			
Angiospermae	Vernenaceae		*Aloysia*	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Pers.	Lixa			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 6 m	Pequeno	Lenhoso	Decídua	Rápida	Curta	Pioneira
Angiospermae	Vitaceae		*Leea*	*Leea guineensis* G. Don	Leea		LEGU	Árvore	Arbusto	4 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Curta	
Angiospermae	Vitaceae		*Leea*	*Leea rubra* Blume ex Spreng.	Leia rubra			Exótica	Arbusto	2 a 2,5 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae	Vochisiaceae		*Vochysia*	*Vochysia thyrsoidea* Pohl	Pau de tucano			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 11 m	Grande	Lenhoso	Perene	Lenta	Curta	
Angiospermae	Vochysiaceae		*Qualea*	*Qualea grandiflora* Mart.	Pau terra			Nativa do Brasil	Árvore	7 a 12 m	Grande	Lenhoso	Decídua	Lento	Curta	Pioneira
Angiospermae	Vochysiaceae		*Qualea*	*Qualea multiflora* Mart.	Pau terrão			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 6 m	Médio	Lenhoso	Decídua	Lento	Curta	Pioneira
Angiospermae	Vochysiaceae		*Qualea*	*Qualea parviflora* Mart.	Pau terrinha			Nativa do Brasil	Árvore	6 a 10 m	Médio	Lenhoso	Semiperene	Lento	Curta	Recomposição
Angiospermae	Zingiberaceae		*Costus*	*Costus spirali* s (Jacq.) Roscoe	Costus			Nativa do Brasil	Arbusto	1 a 1,8 m	Pequeno	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Angiospermae			*Citrus*	*Citrus sinensis* (L.) Osbeck	Laranjeira		CISI	Exótica	Árvore	6 a 10 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Moderada	
Angiospermae			*Palmeirage*	Palmae sp	Palmeira											
Angiospermae	Verbenaceae		*Petrea*	*Petrea volubilis* L.	Viuvinha			Nativa do Brasil	Videira	10 a 12 m	Médio	Lenhoso	Perene	Rápida	Curta	
Gimnospermae	Araucariaceae		*Araucaria*	*Araucaria bidwillii* Hook.	Pinheiro bunya bunya		ARBI	Exótica	Árvore	20 a 40 m	Grande	Pícea	Perene	Moderada	Longa	

Feições relacionadas à utilização na arborização pública / Floração ornamental expressiva (flores, inflorescências, etc.) – Coloração predominante

Binômio	Ornamental	Sombreadora	Aromática	Característica	Compatível com cabos aéreos	Cuidados na utilização	branca	creme	amarela	laranja	marrom	rosa	vermelha	carmim	lilás	violeta	roxa	azul	verde
Ligustrum japonicum Thunb.	X				X	Tronco com muitas cavidades, frutos tingem superfícies ao se desprender	X												
Ligustrum lucidum W.T. Aiton							X												
Ligustrum sinense Lour.					X		X												
Olea europaea L.	X						X												
Coccoloba uvifera (L.) L.	X																		
Triplaris caracasana Cham.	X					apropriadaa áreas amplas como jardins e praças						X							
Averrhoa carambola L.	X											X							
Pandanus baptistii Misonne	X																		
Cedrus libani A. Rich.	X																		
Piper aduncum L.	X		X				X												
Piper sp.																			
Pittosporum tobira (Thunb.) W.T. Aiton	X																		
Platanus hispanica Mill. ex Münchh.	X			apropriada para grandes jardins e praças		apropriadaa áreas amplas como jardins e praças													
Bambusa sp.																			
Agathis australis (D. Don) Loudon				apresenta tronco bastante grosso															
Triplaris americana L.	X					não apropriada sob cabos aéreos, pois não admite podas		X						X					
Triplaris gardneriana Wedd.	X					apropriada a áreas amplas como jardins e praças													
Ardisia crenata Sims	X						X												
Grevillea banksii R. Br.							X					X							
Grevillea robusta A. Cunn. ex R. Br.				atrai pássaros e insetos		apropriada a áreas amplas como jardins e praças, não aceita poda			X	X									
Macadamia integrifolia Maiden & Betche								X											
Roupala brasiliensis Klotzsch	X								X										
Punica granatum L.	X												X						
Hovenia dulcis Thunb.						apropriada a áreas amplas como jardins e praças	X												
Cotoneaster franchetii Boiss.	X				X							X							
Cotoneaster microphylla Wall. ex. Lindl.	X						X												
Cydonia oblonga Mill.												X							
Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.							X												
Malus domestica Borckh.												X							
Prunus campanulata Maxim.C450	X											X							
Prunus persica (L.) Batsch							X												
Prunus serrulata Lindl.	X						X												
Prunus sp.																			
Pyracantha coccinea M. Roem.	X						X												
Rosa sp.																			
Ixora chinensis Lam.	X			atrai pássaros					X	X		X	X						
Ixora coccinea L.	X								X				X						
Calycophyllum multiflorum Griseb.	X		X			apropriado para áreas amplas e canteiros centrais de vias	X												
Coffea arabica L.							X												
Faramea hyacinthina Mart.																		X	
Gardenia jasminoides J. Ellis	X		X				X												
Genipa americana L.									X										
Morinda citrifolia			X				X												
Mussaenda erythrophylla Schumach. &									X										
Randia fero x (Cham. & Schitdl.) DC..																			
Citrus limon																			
Dictyoloma vandellianum A. Juss.	X		X		X				X										
Murraya exotica L.	X		X		X	hospedeira de bactérias que atacam as espécies cítricas	X												
Zanthoxylum rhoifolium lam.	X								X										
Casearia arborea (Rich.) Urb.							X												
Casearia sylvestris Sw.	X				X														
Populus sp.																			
Salix babylonica L.	X					apropriada a áreas amplas como jardins e praças													
Salix chilensis Molina	X																		
Salix nigra Marshall	X							X											
Salix viminalis L.						crescimento vigoroso, evitar proximidade edificações													
Acer platanifolium Stokes	X					apresenta efeito outonal			X										
Filicium decipiens (Wight & Arn.) Thwaites	X																		
Cupania vernalis Cambess.	X								X										
Dilodendron bipinnatum Radlk. C412	X	X							X										
Koelreuteria bipinnata Franch.	X								X										
Litchi chinensis Sonn.				apresenta frutos			X												
Matayba elaeagnoides Radlk.	X								X										
Sapindus saponaria L.	X					sistema radicular incompatível com pavimentos	X												
Talisia esculenta (A. St. Hil.) Radlk.	X						X												
Chrysophyllum cainito L.	X						X												
Labramia bojeri A. DC.	X						X												
Mimusops coriacea (A. DC.) Miq.							X												
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.	X								X										
Pouteria sp.																			
Pouteria torta	X								X										
Simarouba versicolor A. St. Hil.						apresenta casca e folhas com propriedades tóxicas													
Acnistus arborescens							X												
Brugmansia suaveolens (Humb. & Bonpl.							X		X			X							
Brunfelsia uniflora (Pohl) D. Don	X						X									X			
Cestrum corymbosum Schltdl.	X								X										
Cestrum nocturnum L.	X		X				X	X											
Solanum asperolanatum Ruiz & Pav.																X			
Solanum betaceum Cav.												X							
Solanum cernuum Vell.							X		X										
Solanum granulosoleprosum Dunal							X										X		
Solanum lycocarpum A. St. Hil.																	X		
Solanum paniculatum L.																X			
Solanum sp.																			
Solanum sp2.																			
Vassobia breviflora (Sendtn.) Hunz.	X																X		
Dombeya wallichii (Lindl.) Baill.	X			atrai abelhas								X							
Sterculia foetida L.	X		X	apresenta cheiro desagradável									X						
Styrax camporum Pohl	X	X			X		X												
Styrax ferrugineus Nees & Mart.	X						X												
Cryptomeria japonica (Thunb. ex L. f.) D. Don	X																		
Camellia japonica L.	X						X						X						
Daphnopsis americana																			
Muntingia calabura L.							X												
Aegiphila sellowian a Cham.				apresenta			X												
Aloysia gratissima (Gillies & Hook.) Tronc.	X		X				X												
Callicarpa reevesii Wall. ex Walp.	X																X		
Congea tomentosa							X					X							
Cytharexylum myrianthum Cham.	X			apresenta frutos vistosos			X												
Duranta erecta L.	X																		
Duranta repens L.	X																		
Gmelina arborea Roxb. ex Sm.	X								X										
Lantana camara L.	X						X		X	X		X							
Lantana montevidensis (Spreng.) Briq.	X																X		
Tectona grandis L. F	X					apropriada a áreas amplas como jardins e praças	X												
Aloysia virgata (Ruiz & Pav.) Pers.	X				X		X												
Leea guineensis G. Don	X								X	X			X						
Leea rubra Blume ex Spreng.	x																		
Vochysia thyrsoidea Pohl	X								X										
Qualea grandiflora Mart.	X								X										
Qualea multiflora Mart.	X				X				X										
Qualea parviflora Mart.	X				X												X		
Costus spirali s (Jacq.) Roscoe	X						X					X	X						
Citrus sinensis (L.) Osbeck			X				X												
Palmae sp																			
Petrea volubilis L.	X						X											X	
Araucaria bidwillii Hook.	X																		

Época da floração / Frutificação (frutos, infrutescências, etc.) ou Sementes, Castanhas, Palmeiraitos, etc

Binômio	Floração: Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Utilização: Uso reconhecido para humanos e animais	Frutificação: Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
	Verão		Outono			Inverno			Primavera			Verão		Verão		Outono			Inverno			Primavera			Verão
Ligustrum japonicum Thunb.	X	X							X	X	X	X							X	X	X				
Ligustrum lucidum W.T. Aiton	X									X	X	X													
Ligustrum sinense Lour.									X	X															
Olea europaea L.													comestível												
Coccoloba uvifera (L.) L.													comestível de consumo não usual												
Triplaris caracasana Cham.			X	X	X	X																			
Averrhoa carambola L.													comestível	X	X							X	X	X	X
Pandanus baptistii Misonne																									
Cedrus libani A. Rich.																									
Piper aduncum L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	apropriada para o consumo por morcegos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Piper sp.																									
Pittosporum tobira (Thunb.) W.T. Aiton																									
Platanus hispanica Mill. ex Münchh.													apropriada para o consumo por pássaros e animais	x	x										
Bambusa sp.																									
Agathis australis (D. Don) Loudon																									
Triplaris americana L.								X	X	X	X														
Triplaris gardneriana Wedd.																									
Ardisia crenata Sims	X	X										X	não comestível	X	X										X
Grevillea banksii R. Br.					X	X	X	X	X																
Grevillea robusta A. Cunn. ex R. Br.						X	X	X	X																
Macadamia integrifolia Maiden & Betche	X	X									X	X	comestível					X	X	X	X	X	X	X	X
Roupala brasiliensis Klotzsch						X	X	X																	
Punica granatum L.									X	X	X		comestível												
Hovenia dulcis Thunb.										X	X	X	comestível			X	X	X	X	X	X				
Cotoneaster franchetii Boiss.									X	X															
Cotoneaster microphylla Wall. ex. Lindl.	X	X	X						X	X	X	X	apropriada para o consumo por pássaros												
Cydonia oblonga Mill.				X	X								comestível			X	X	X							
Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.					X								comestível							X	X				
Malus domestica Borckh.										X	X	X	comestível		X	X	X	X							
Prunus campanulata Maxim.C450					X	X	X																		
Prunus persica (L.) Batsch									x	x	x		comestível								X				
Prunus serrulata Lindl.													comestível												
Prunus sp.																									
Pyracantha coccinea M. Roem.											X	X	apropriada para o consumo por pássaros												
Rosa sp.																									
Ixora chinensis Lam.																									
Ixora coccinea L.																									
Calycophyllum multiflorum Griseb.			X	X	X	X	X																		
Coffea arabica L.									X	X	X		comestível			X	X	X							
Faramea hyacinthina Mart.									X	X															
Gardenia jasminoides J. Ellis	X	X	X							X	X	X													
Genipa americana L.										X	X	X	comestível											X	X
Morinda citrifolia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	comestível	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mussaenda erythrophylla Schumach. &	X	X	X							X	X	X													
Randia fero x (Cham. & Schitdl.) DC..													comestível												
Citrus limon													comestível												
Dictyoloma vandellianum A. Juss.		X	X	X																					
Murraya exotica L.	X									X	X	X	apropriada para o consumo por pássaros												
Zanthoxylum rhoifolium lam.					X	X	X																		
Casearia arborea (Rich.) Urb.							X	X	X																
Casearia sylvestris Sw.													apropriada para o consumo por pássaros									X	X	X	
Populus sp.																									
Salix babylonica L.																									
Salix chilensis Molina																									
Salix nigra Marshall																									
Salix viminalis L.																									
Acer platanifolium Stokes																									
Filicium decipiens (Wight & Arn.) Thwaites																									
Cupania vernalis Cambess.			X	X	X								apropriada para o consumo por macacos									X	X	X	
Dilodendron bipinnatum Radlk. C412					X	X							apropriada para o consumo por pássaros									X	X	X	
Koelreuteria bipinnata Franch.				X	X																				
Litchi chinensis Sonn.						X	X						comestível	X											X
Matayba elaeagnoides Radlk.									X	X	X		apropriada para o consumo por pássaros	X											X
Sapindus saponaria L.			X	X	X								apropriada para o consumo por morcegos							X	X	X			
Talisia esculenta (A. St. Hil.) Radlk.								X	X	X			comestível	X	X	X									
Chrysophyllum cainito L.													comestível								X	X	X	X	X
Labramia bojeri A. DC.													comestível												
Mimusops coriacea (A. DC.) Miq.	X										X	X	comestível			X			X			X			
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.								X	X	X			comestível	X	X										
Pouteria sp.																									
Pouteria torta									X	X			comestível	X											X
Simarouba versicolor A. St. Hil.													comestível											X	X
Acnistus arborescens	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	comestível	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Brugmansia suaveolens (Humb. & Bonpl.																									
Brunfelsia uniflora (Pohl) D. Don	X	X							X	X	X	X													
Cestrum corymbosum Schltdl.	X	X										X													
Cestrum nocturnum L.	X	X							X	X	X	X													
Solanum asperolanatum Ruiz & Pav.									X	X	N														
Solanum betaceum Cav.	X									X	X	X	comestível	X	X	X	X								X
Solanum cernuum Vell.	X	X	X						X	X	X	X													
Solanum granulosoleprosum Dunal	X	X	X	X	X	X	X						apropriada para o consumo por animais							x	x				
Solanum lycocarpum A. St. Hil.					X	X	X						comestível									X	X	X	
Solanum paniculatum L.									X	X	X														
Solanum sp.																									
Solanum sp2.																									
Vassobia breviflora (Sendtn.) Hunz.	X				X				X	X			comestível											X	X
Dombeya wallichii (Lindl.) Baill.	X								X	X	X	X													
Sterculia foetida L.			X	X									comestível												
Styrax camporum Pohl									X	X			apropriada para o consumo por pássaros								X	X	X		
Styrax ferrugineus Nees & Mart.						X	X	X	X																
Cryptomeria japonica (Thunb. ex L. f.) D. Don																									
Camellia japonica L.										X	X														
Daphnopsis americana																									
Muntingia calabura L.													comestível												
Aegiphila sellowian a Cham.	X	X										X	apropriada para o consumo por animais												
Aloysia gratissima (Gillies & Hook.) Tronc.	X	X							X	X	X	X													
Callicarpa reevesii Wall. ex Walp.		X	X	X									apropriada para o consumo por pássaros												
Congea tomentosa								X	X	X	X														
Cytharexylum myrianthum Cham.										X	X	X	apropriada para o consumo por pássaros	X	X	X									
Duranta erecta L.	X	X	X							X	X	X	apropriada para o consumo por pássaros												
Duranta repens L.	X	X	X							X	X	X	apropriada para o consumo por pássaros												
Gmelina arborea Roxb. ex Sm.													comestível												
Lantana camara L.																									
Lantana montevidensis (Spreng.) Briq.								X	X	X	X														
Tectona grandis L. F		X	X																						
Aloysia virgata (Ruiz & Pav.) Pers.											X														
Leea guineensis G. Don	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	apropriada para o consumo por animais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Leea rubra Blume ex Spreng.																									
Vochysia thyrsoidea Pohl											X	X													
Qualea grandiflora Mart.	X										X	X													
Qualea multiflora Mart.											X	X													
Qualea parviflora Mart.											X	X													
Costus spirali s (Jacq.) Roscoe																									
Citrus sinensis (L.) Osbeck					X	X							comestível									X			
Palmae sp																									
Petrea volubilis L.	X								X	X	X	X													
Araucaria bidwillii Hook.													comestível												

Taxonomia					Denominações Populares		Identificação i-Tree	Características da Espécie – Caracterização								
Classe	Família	Subfamília	Gênero	Binômio	Nome Comum 1	Nome Comum 2	Código	Origem	Forma de crescimento (Hábito)	Altura no estágio maduro (m)	Porte	Tipo de percentual foliar	Tipo foliar	Taxa crescimento	Longevidade	Sucessão Secundária
Gimnospermae	Araucariaceae		*Araucaria*	*Araucaria excelsa* (Lamb.) R. Br.	Pinheiro de norfolk	Árvore de natal	AREX	Exótica	Árvore	40 a 60 m	Grande	Pícea	Perene	Moderada	Longa	
Gimnospermae	Araucariaceae		*Araucaria*	*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze	Araucária		ARAN1	Nativa do Brasil	Árvore	20 a 50 m	Grande	Pícea	Perene	Moderada	Longa	Clímax
Gimnospermae	Cupressaceae		*Cupressus*	*Cupressus sempervirens*	Cipreste		CUSE	Exótica				Pícea	Perene	Moderada	Curta	
Gimnospermae	Cupressaceae		*Juniperus*	*Juniperus chinensis* L.	Kaizuka		JUCH	Exótica	Árvore	4 a 6 m	Médio	Pícea	Perene	Rápida	Moderada	
Gimnospermae	Cupressaceae		*Thuja*	*Thuja* sp.	Tuia			Exótica								
Gimnospermae	Pinaceae		*Pinho*	*Pinho* sp.	Pinho			Exótica								
Gimnospermae	Podocarpaceae		*Podocarpus*	*Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl.	Podocarpus			Nativa do Brasil	Árvore	4 a 18 m	Médio	Lenhoso	Perene	Moderada	Longa	Recomposição de áreas degradadas

Binômio	Feições relacionadas à utilização na arborização pública – Ornamental	Sombreadora	Aromática	Característica	Compatível com cabos aéreos	Cuidados na utilização	Floração ornamental expressiva (flores, inflorescências, etc.) – Coloração predominante: branca	creme	amarela	laranja	marrom	rosa	vermelha	carmim	lilás	violeta	roxa	azul	verde
Araucaria excelsa (Lamb.) R. Br.	X			típico pinheiro de Natal	Não aceita podas	Sistema radicular profundo, adequado a passeios													
Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze	X					apropriada a áreas amplas como jardins e praças													
Cupressus sempervirens						apropriada a áreas amplas como jardins e praças													
Juniperus chinensis L.	X																		
Thuja sp.																			
Pinho sp.						apropriada a áreas amplas como jardins e praças													
Podocarpus lambertii Klotzsch ex Endl.	X					raizes profundas													

Binômio	Floração – Época: Verão Jan	Verão Fev	Outono Mar	Outono Abr	Outono Maio	Inverno Jun	Inverno Jul	Inverno Ago	Primavera Set	Primavera Out	Primavera Nov	Verão Dez
Araucaria excelsa (Lamb.) R. Br.						X	X	X				
Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze												
Cupressus sempervirens												
Juniperus chinensis L.												
Thuja sp.												
Pinho sp.												
Podocarpus lambertii Klotzsch ex Endl.												

Binômio	Frutificação (frutos, infrutescências, etc.) ou Sementes, Castanhas, Palmeiraitos, etc – Utilização: Uso reconhecido para humanos e animais	Época: Verão Jan	Verão Fev	Outono Mar	Outono Abr	Outono Maio	Inverno Jun	Inverno Jul	Inverno Ago	Primavera Set	Primavera Out	Primavera Nov	Verão Dez
Araucaria excelsa (Lamb.) R. Br.													
Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze	comestível				X	X							
Cupressus sempervirens													
Juniperus chinensis L.													
Thuja sp.													
Pinho sp.													
Podocarpus lambertii Klotzsch ex Endl.	apropriada para o consumo por pássaros		X	X	X	X							

As demais espécies ainda não são consideradas na plataforma. Neste trabalho que se apresenta, foram levantados os dados que ela exige para que, pelo intercâmbio de informações com os administradores, se possa alimentá-la com os quesitos relativos a estas espécies. Isto vai permitir a utilização dela, e a agregação de índices de prestação de serviços ecossistêmicos ao SIIA-BH, com relação às questões locais.

Os atributos aos quais se referem os quadros 26 e 27 extrapolam as necessidades relativas à adequação do SIIA-BH aos requisitos de utilização do i-Tree. São eles relativos a variados serviços ecossistêmicos, como culturais, ao apontar as florações de árvores e suas épocas, e de provisão, ao relacionar as frutificações e sementes produzidas pelas espécies e suas épocas de produção, que podem ser consideradas na manutenção da biodiversidade do ambiente urbano. Esses serviços podem ser quantificados a partir do desenvolvimento de outras políticas que vierem a ser integradas à gestão ambiental municipal.

Como exemplo cita-se a iniciativa INTERACT Bio, que se trata de um projeto que está sendo desenvolvido num período de quatro anos com foco na melhoria da utilização e a gestão dos recursos naturais na região metropolitana, tendo como objetivo proporcionar às comunidades soluções baseadas na natureza e seus respectivos benefícios a longo prazo esforços, de modo que haja a integração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos no planejamento metropolitano. Trata-se de projeto financiado pelo Ministério Federal Alemão do Meio Ambiente, de Proteção da Natureza, da Construção e da Segurança Nuclear, por meio da Iniciativa Internacional de Proteção ao Clima, e conta com a coordenação da associação mundial de governos locais e subnacionais Governos Locais pela Sustentabilidade -ICLEI-[134].

Projetos como este nos servem para chamar a atenção que o foco da implementação de atributos de *monitoramento de prestação de serviços ecossistêmicos* não é o que se busca em último caso. Procura-se evidenciar a prestação de serviços sistêmicos pela arborização para que ela, enquanto solução baseada na natureza, possa ser considerada como integrante de uma rede de infraestrutura verde, e possa ser utilizada em sinergia com outras soluções de infraestrutura, inclusive relacionadas à segurança alimentar e, consequentemente, à mitigação de efeitos da vulnerabilidade social.

[134] Conforme notícia "Ação integrada dela Biodiversidade", publicada no portal internet da Prefeitura de Belo Horizonte, em 28 nov. 2019. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/meio-ambiente/intercat-bio. Acesso em: 3 jun.2020.

Alguns pressupostos devem sempre ser considerados ao se desenvolver uma plataforma de um inventário que pretenda atender aos requisitos tanto da gestão ambiental quanto patrimonial. Um se refere à característica adaptativa e evolutiva desta plataforma, pois a todo momento novas ações e políticas são estabelecidas e novos serviços poderão ser considerados. E nesta vaga, é provável que alguns serviços permaneçam com uma característica qualitativa não mensurável, mas que importa, como tem importado para a paisagem urbana desde o início da criação da capital de Minas Gerais. Esses serviços devem ser evidenciados para serem conhecidos e valorados.

Com o foco na provisão de serviços ecossistêmicos pelas árvores urbanas, embora consideremos por meio de uma abstração interfuncional que os fluxos de materiais e processos se dão individualmente a partir das características de cada serviço que se considera para, a cada um deles, poder se agregar um valor de bem estar para a população da cidade, na realidade a prestação desses serviços se dá conjuntamente -multifuncionalmente- e podem gerar condições adversas.

Uma árvore pode oferecer a oportunidade para pássaros estabelecerem ninhos nelas, ajudando a garantir novas gerações e a preservação da manutenção da biodiversidade do ambiente urbano pelo do serviço de provisão, o que por sua vez contribui para o controle de pragas e insetos com a manutenção de uma cadeia de alimentação integrada ao equilíbrio ecossistêmico, evitando a proliferação de vetores de transmissão de doenças. No entanto, é característica de algumas espécies a prestação de serviços de captação e retenção d'águas pluviais, o que contribui para a rede de drenagem local, evitando o lançamento de grandes volumes d'água na rede, evitando a sobrecarga. Este serviço é prestado pelas folhas e pelos troncos rugosos. Caso haja lesões nas cascas desses troncos, como em decorrência de quedas de galhos, mais água pode ser acumulada nos troncos e no indivíduo arbóreo, podendo aí se estabelecer um criadouro de insetos e vetores de doenças.

Várias árvores juntas podem criar uma área propícia à realização de manifestações culturais sob suas copas como procissões ou corsos carnavalescos sob suas copas, protegendo os seus integrantes das radiações solares, ou podem em conjunto com elementos arquitetônicos e urbanísticos facilitar a criação de corredores de ventilação que podem contribuir para o resfriamento das edificações ao longo deles, reduzindo gastos de energia para manter aparelhos de refrigeração ligados por um maior período de tempo. Na eventualidade de queda de galhos surge o risco de comprometimento do patrimônio e da integridade física de transeuntes.

Com este quadro assim estruturado e considerando-se políticas implementadas, tem-se alguma clareza de quais serviços ecossistêmicos prestados pela arborização urbana poderiam prover informações para o monitoramento do atendimento a dois objetivos expressos a Agenda 2030 e na política de redução dos GEE.

Uma possível estruturação de quais serviços ecossistêmicos em relação à arborização urbana, poderia ter em conta que:

- *No Inventário Municipal de GEE* são listados os seguintes como os de maior relevância para o município: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), além de hidrofluorcarbonos (HFC) e perflurcarbonos (PFC), sendo o mais importante o CO_2, considerado como o que mais exige monitoramento nas emissões, colocando-se, por este motivo, o volume de sequestro e emissão desse gás pela fotossíntese das árvores, obrigatoriamente, um item a ser verificado em qualquer análise o serviço a ser investigado, restando também a possibilidade de se verificar a emissão de O_2, também produzido nesse processo;

- *No caso do Relatório de Análise de Vulnerabilidades* são apontados quatro quesitos, como citados: i - inundações, para o qual será investigada a contribuição das árvores para a contenção do escoamento superficial das águas torrenciais; ii - deslizamentos, para o qual será investigada a contribuição das árvores para a contenção de terras e taludes; iii – vetores transmissores de doenças como dengue, para o qual será investigada a contribuição das árvores para a manutenção da biodiversidade no ambiente urbano e para o equilíbrio da população de aves, pequenos mamíferos e insetos, que participam da cadeia alimentar e são predadores dos vetores de propagação da dengue, e ; iv - ondas de calor, para o qual será investigada a contribuição das árvores para a manutenção do equilíbrio do gradiente térmico;

- *Para o valor cultural*, para o qual vários estudos apontam como sendo um quesito de importância uma vez que a cidade se trata de um artefato cultural e as condições de vida nela, no que se refere a satisfação de necessidades de contemplação e recreação, e à criação de ambientes propícios à realização de atividades de convivência e de desenvolvimento de atividades como comerciais e de serviços, em muito se beneficiam das árvores, constituindo fator de segurança e agregação social, poderiam ser considerados quesitos descritos em instrumentos de preservação e tombamento.

Aqui surge ocasião para se resgatar e ressignificar a discussão do IAV, que poderia abrigar condições outras que não apenas a existência de vegetação em áreas mas a condição de utilização delas enquanto espaços destinados à recreação e ao desenvolvimento de atividades físicas, ao bem estar físico, psíquico e espiritual. Assim, índices que incorporem relações de proximidade, frequência de uso e equipamentos disponíveis entre comunidades e áreas de diferentes funções, finalidades e escalas de atendimento, desde praças locais, a parques regionais, e a cobertura vegetal nelas existentes, podem servir de indicadores com reflexos em políticas de saúde, de lazer etc.

Em suma, tem-se a tabulação como no quadro 28, a seguir.

ÍNDICES A SEREM INVESTIGADOS EM ATENDIMENTO A					
Inventário Municipal de GEE	Relatório de Análise de Vulnerabilidades				Valor Cultural
	Inundações	Deslizamentos	Dengue	Ondas de Calor	
Sequestro de CO_2	Contenção escoamento superficial	Contenção de terras e taludes	Manutenção biodiversidade	Manutenção gradiente de equilíbrio térmico	Espécies protegidas e tombadas

Quadro 28 - Índices a serem verificados quanto a performance das diversas espécies arbóreas na prestação de serviços ecossistêmicos para serem submetidos procedimentos de valoração enquanto atributos de sistema.
Fonte - Elaborado pelo autor.

Com a obtenção de índices de performance surge a possibilidade tanto de se poder se acompanhar o desenvolvimento de ações e políticas quanto de se poder planejar a arborização enquanto uma rede voltada para o atendimento das necessidades de cada local e mesmo de planejamento dos próprios espaços urbanos.

Com a agregação de índices poderiam ser efetuados diagnósticos de territórios considerando suas vulnerabilidades e o grau de tratamento que eles dispõem pelos serviços ecossistêmicos prestados pela arborização neles existentes e se determinar o potencial de atendimento das demandas locais com a realização de ações de plantio de mudas.

No planejamento do plantio, a seleção de espécies consideraria aquelas mais adequadas a lidar e contribuir com a mitigação dos efeitos de GEE e das mudanças climáticas, em complementação à questão da criação de uma paisagem urbana de qualidade estética, no

entendimento de que todas as questões devam ser tratadas em conjunto como questões paisagísticas, no senso mais abrangente do termo.

Embora o efeito imediato já pudesse ser sentido no monitoramento das políticas existentes, que é uma fase de acompanhamento da implantação de ações de planejamento, a grande mudança poderia se dar nas etapas de diagnósticos e de planejamento já integradas na consecução das políticas, podendo delas participar de modo a oferecer mais impacto e contribuições para os resultados buscados.

Na arborização de grandes corredores de circulação poderiam ser designadas espécies cujo processo de fotossíntese mais contribuísse para a absorção de GEE e para o lançamento de oxigênio na atmosfera. E também aquelas com maior capacidade de reter material particulado ou prover a criação de uma barreira de som próximas a áreas residenciais.

Para áreas sujeitas a deslizamento e inundações poderiam ser designadas espécies cujas folhas e tronco fossem adequadas à retenção d'água pluvial, evitando a sobrecarga das redes de drenagem em períodos de pico de ocorrências torrenciais. Alves (2015) pondera que o simples emprego da arborização urbana faz com que as copas, ramos, troncos e raízes funcionem como obstáculos naturais para as águas das chuvas que, com uma retenção temporária, alcançando mais lentamente os corpos receptores, promovendo a ampliação do tempo de concentração, do tempo de retardo e consequentemente do tempo ao pico de vazão. Ainda, pode ser expressivo o volume de água de chuva que é interceptado pela copa das árvores que retorna à atmosfera por evaporação antes de chegar ao solo, contribuindo com a massa de vapor precipitável na atmosfera (FERREIRA; LUIZÃO; DELLAROSA, 2005), e de muitas maneiras para o equilíbrio do ciclo hidrológico urbano (OLIVEIRA JÚNIOR; DIAS, 2005).

Em territórios atingidos por vetores de doenças, a arborização incitaria alcançar paulatinamente uma maior biodiversidade, pela seleção de espécies que forneçam alimentação para predadores naturais de insetos vetores, bem como espécies que sejam menos propensas a terem lesões em cascas e troncos, de modo a se evitar a possibilidade de surgimento de criadouros de insetos nelas.

A *Ilha de Calor*[135] que é um fenômeno caracterizado por temperaturas mais altas verificadas no interior de áreas densamente construídas em relação as áreas vizinhas nas quais formações

[135] Do original em inglês Urban Heat Island -UHI – Ilha de Calor Urbano.

naturais ou rurais vegetadas mantêm temperaturas mais baixas – a *Ilha de Frescor*[136]-. O modo como as pessoas percebem a temperatura não depende apenas da temperatura do ar ao redor dela, mas também da umidade do ar e da exposição à radiação solar. O efeito da Ilha de Frescor, ao se considerar a participação da arborização, é resultante de dois mecanismos complementares: sombreamento e evapotranspiração, esta resultante da combinação da evaporação de superfícies úmidas e da transpiração das folhas das árvores (HIEMSTRA; SAARONI; AMORIM, 2017).

Áreas sujeitas a Ilha de Calor poderiam se beneficiar de espécies cujos processos de evapotranspiração mais servissem a emissões de vapor d'água, a aumentar o grau de umidade do ar, considerando questões de variações de temperaturas de dia e noite, uma vez que, para alguns períodos as árvores podem inclusive contribuir para o aumento do efeito da ilha[137]. A questão da ventilação poderia ser pensada em conjunto com questões relacionadas ao desenho urbano e paisagístico, considerando o posicionamento de grupos arbóreos visando o direcionamento de ventos.

A disponibilidade de informações do desempenho das diferentes espécies no contexto urbano aos vários órgãos que integram a estrutura do poder público municipal, como a SUDECAP e a URBEL, poderia ser incluída no planejamento da provisão de infraestruturas de obras viárias e habitacionais, momento no qual pode-se ter otimizada a consideração da arborização urbana enquanto rede de infraestrutura, ao ser concebida com as demais redes de modo complementar, e não como um elemento urbano que é colocado sobre o espaço nas áreas tornadas disponíveis, após as outras questões terem sido equacionadas, como se demonstrou ao longo deste trabalho.

A partir da verificação da performance de cada espécie e da melhor condição da prestação do serviço ecossistêmico, por exemplo, poderia ser estudada a possibilidade da adoção de espécies para a arborização urbana de acordo com o porte e a característica de copa e, uma vez que o porte da copa tem relação com a idade do indivíduo, poderiam ser elaborados cenários espaciais e temporais para auxiliar no processo de tomada de decisão para o planejamento da instalação da infraestrutura verde para a área que se estuda. Para a criação e análise destes cenários haveria que se agregar valores financeiros para realização de análises como as de custo-benefício.

[136] Do original em inglês Park Cool Island –PCI- Ilha de Frescor de Parque.
[137] Principalmente se ao redor do indivíduo arbóreo for inteiramente pavimentado, o que reduz a quantidade d'água que emana do estoma das folhas, que é a parte final da transpiração (WILSON, 2011).

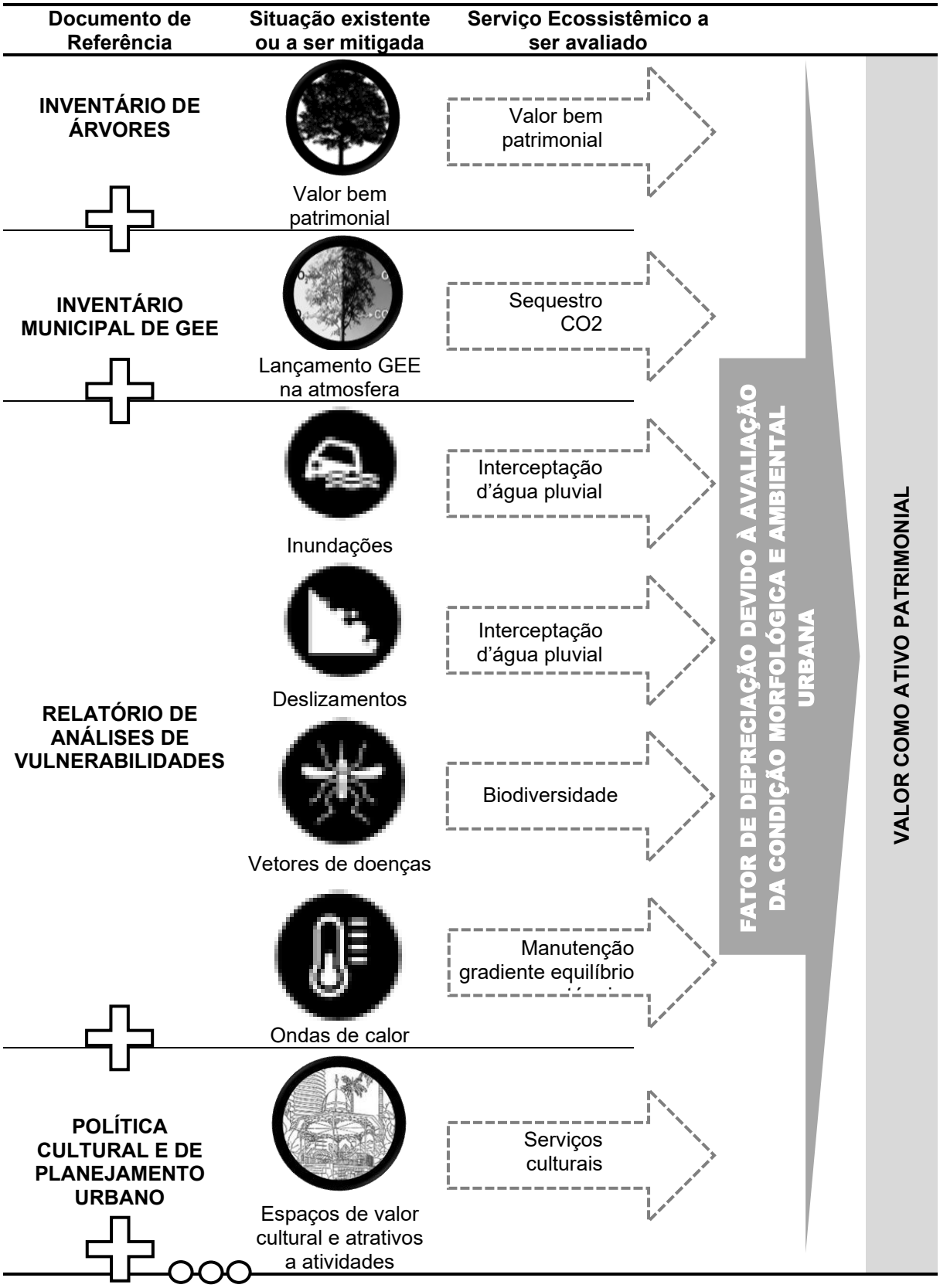
Com a possibilidade de se ter índices que indicam a prestação de serviços torna-se possível o estabelecimento de um sistema de valorização dos indivíduos arbóreos e dos serviços por eles prestados que considere as características, as demandas, as vulnerabilidades e as políticas designadas aos vários territórios da cidade.

Uma sistematização de como pode ser formado o valor dos indivíduos arbóreos como ativo patrimonial é apresentada no quadro 29.

O valor como ativo de cada indivíduo arbóreo considerado num sistema de inventário patrimonial devidamente caracterizado como tal, dispondo de um catálogo de bens arrolados a bem da preservação deles para o futuro, com suas caracterizações, descrições e funções devidamente discriminadas no conjunto de ações e políticas às quais estão relacionadas, e da determinação do valor de um recurso, pode ser formado a partir da determinação de seu valor de bem patrimonial.

Grosso modo, o valor como bem patrimonial de um indivíduo arbóreo integrante da arborização pública se forma a partir do montante de investimentos dispendidos pela administração municipal para a manutenção dele no estágio de desenvolvimento que se encontra. Isso leva em conta o valor da muda, da realização de plantio, da provisão de tutoramento para o período necessário, de insumos e fertilizantes, de irrigação, de realização de podas, de tratamento de anomalias verificadas, da manutenção de uma equipe que trata do manejo, de supressão, de rebaixamento de toco, de destoca, e assim por diante. São valores difíceis de serem levantados mas que podem ser mensurados no caso de Belo Horizonte, que terceiriza muitos dos serviços como a poda, a supressão, o rebaixamento do toco e a destoca, e alguns procedimentos de plantios, via levantamento dos valores de contratos assinados com as empresas prestadoras de serviço. Levantar o valor da manutenção de equipes de servidores públicos nos quadros administrativos dos setores responsáveis pelo serviço, também é atividade possível. Via decreto municipal, o valor de mudas é, anualmente, atualizado.

Por intermédio de procedimentos como estes, torna-se possível realizar o levantamento dos custos de manejo da arborização e de fazer a dispersão deles a partir da quantidade de indivíduos, das espécies e pela estimativa da *idade* de cada indivíduo, mediante uma relação entre a altura do indivíduo e a altura que a espécie alcança no estágio adulto, para se aferir qual o período de manejo considerado para cada um.



Quadro 29 – Proposta de sistematização da composição do valor dos indivíduos arbóreos integrantes da arborização pública enquanto ativo patrimonial.
Fonte - Elaborado pelo autor.

Pelas informações obtidas da literatura sobre a valorização de indivíduos arbóreos, verifica-se que os valores deles, mesmo enquanto bens patrimoniais, não podem ser uniformizados por qualquer que seja a classificação que se utilize, uma vez que quatro fatores a serem levados em consideração para uma avaliação a ser feita em cada um deles, quais sejam: i - o tamanho, ii - a espécie, iii - a condição, e, iv - a localização.

Assim, há variações na avaliação quando se consideram árvores tanto entre municípios, regiões, biomas, países etc. Entretanto, mesmo para as árvores integrantes a arborização de uma cidade ou município também há variações de avaliação em todos estes quesitos.

O tamanho -ou porte- de indivíduos de uma mesma espécie muito informa sobre o tempo de manejo dispendido a cada um, o que implica em valores diferentes investidos pelo poder público para cada um, o que tem reflexos no valor final deles.

A espécie pode adquirir valores diferentes em locais e situações diferentes. Espécies nativas tendem a ser mais valorizadas que espécies exóticas. Mas, nem sempre. Neste tipo de quesito é marcante a interferência de valores agregados devido a prestação de serviços ecossistêmicos culturais.

Tomemos o caso dos fícus: a DN COMAN nº 69/2010 não recomenda o plantio deles em passeios devido aos vários problemas que, com o tempo, se verificou que essas árvores causam ao espaço público como, por exemplo, empachando o trânsito nos passeios devido a extensão que o troncos e as raízes adventícias adquirem nos exemplares adultos, tomando parte, ou mesmo toda a largura transitável do passeio, e causando danos aos passeios pelo desenvolvimento e afloração de suas raízes. Mesmo sendo espécies exóticas é inegável o valor histórico e cultural dos exemplares existentes na zona urbana, uma vez que foram espécies consideradas desde o primeiro momento de arborização da cidade e que coincide com o próprio momento de criação dela como se abordou extensivamente, muito contribuindo para a criação da ambiência de monumentalidade de locais, o que indelevelmente marcou a paisagem urbana. Alguns exemplares fazem parte de conjuntos tombados relativos ao patrimônio cultural, histórico e paisagístico municipal, para os quais existem ações de revitalização designadas.

A espécie pode adquirir seu valor em conjunto ou individualmente. Exemplares como a frondosa paineira uma vez existente na rua Bernardo Guimarães cuja memória vive na descendente dela replantada no mesmo local. Ou a presença marcante na paisagem pode se dar

devido ao agrupamento, como as palmeiras da avenida Brasil. Estes valores extrapolam o valor patrimonial de indivíduos da mesma espécie.

A condição de cada indivíduo se refere ao desenvolvimento morfológico, fenológico e às condições fotossanitárias de cada um deles. Uma árvore que se desenvolve inclinada no meio florestal não é um problema. Para o meio urbano isso pode trazer sérias implicações para o trânsito de veículos e implicar na obstrução da visibilidade de placas. Infestações podem trazer risco de queda de árvores e à integridade de imóveis e de pessoas.

A localização de um indivíduo pode muito contribuir para o desenvolvimento dele: se localizado numa área de praça, com solo permeável ao seu redor e com acesso à luz solar durante grande parte do dia, se plantado numa área de passeio, com solo compactado e impermeabilizado, cercado de edificações que barram-lhe o acesso à iluminação natural e fazem a condução de ventos diretamente a ele.

Alguns destes fatores estão incluídos em atributos específicos e nominados de cada indivíduo arbóreo cadastrado no SIIA-BH, como a altura no estágio maduro e a identificação da própria espécie e a localização. A condição e a localização acham-se expressas em vários deles.

Como se viu, a infraestrutura sustentável se refere ao âmbito institucional, além dos âmbitos econômico, social e ambiental, tradicionalmente incluídos em qualquer análise. Isto pois, são cada vez maiores os desafios colocados para ele, inclusive no modo de se posicionar frente a estruturas supranacionais e entidades internacionais de financiamento. As medidas mitigadoras por terem efeito muito maior que para a área local para a qual está sendo designada, exigem, por vezes, uma estrutura administrativa com condição de entender e responder a estas necessidades.

Um desafio que a sustentabilidade da rede traz que ressalta a necessidade de uma readequação da abordagem institucional local é como compreender nas suas ações e políticas a questão do ciclo de vida. A árvore, que é um recurso natural, e que no ambiente natural faz parte de um processo biótico regenerativo, no ambiente urbano, expirado seu período de vida, por qualquer razão ou ao atingir estado avançado de senescência, torna-se, do modo como se realiza o manejo atualmente *resíduo* e não material que realimenta o processo. Para o caso das árvores urbanas a expressão *do berço à cova* deveria ser cada vez menos uma metáfora e mais deveriam ser empregados os mecanismos que a caracterizam como uma SBN e não um mobiliário urbano, para que possa cumprir o seu ciclo de vida, com *base* no ciclo natural.

É necessário ter em mente a liberação do carbono capturado na biomassa dela durante todo seu período de vida e o consumo de combustível fóssil em atividades de remoção de troncos e galhos para áreas de deposição final.

No caso de Belo Horizonte já houve experiências de tornar os troncos de árvores que sofreram queda em mobiliário para parques, mas isto depende disponibilidade e da existência de artesãos nos quadros funcionais da Prefeitura ou a existência de convênios com associações de artesãos, uma vez que se trata de mão de obra especializada e contratá-la eventualmente seria mais caro que adquirir o mesmo equipamento de firmas que trabalham com madeira certificada.

Outra experiência foi a designar o material para, à época, a Associação Municipal de Assistência Social -AMAS- para que esta desse a destinação em programas social de profissionalização e capacitação, mas os custos de remoção e guarda do material adicionados à característica de esporadicidade da disponibilização de material impediram o avanço de um programa com finalidades sociais.

A compostagem de restos arbóreos foi uma solução buscada de modo a oferecer material orgânico para novos plantios, porém, também exige a aquisição e manutenção de equipamento de elevado custo e de pessoal capacitado a operá-lo, o que por ora não constitui opção viável. E o tratamento do material removido é apenas parte do problema. E ainda há a questão da utilização de combustível fóssil pelos equipamentos usualmente disponibilizados no mercado.

No local resta o toco como já registrado, cuja remoção não só é uma atividade dispendiosa, como pode ocasionar um grande planejamento de engenharia logística, haja vista o grau de entremeio de raízes e redes e instalações subterrâneas. A solução adotada é o rebaixamento do toco e o recapeamento do passeio por sobre ele, quando se tratar de árvore nesta posição.

Esta situação não é uma questão fácil de ser tratada por qualquer administração. Em Nova York, existe um acúmulo de tocos a serem removidos e a administração indica que as solicitações ou devem aguardar a disponibilidade de fundos para realizá-la sem fornecer uma previsão de tempo de espera, ou o interessado pode solicitar uma licença para realizar a atividade às suas próprias expensas, e com assistência por pessoal técnico[138].

[138] Página internet “Tree removal and stump removal” do portal da Prefeitura de Nova York. Disponível em: https://www.nycgovparks.org/services/forestry/dead-tree-removal. Acesso em: 3 jun. 2020.

Os custos relativos a qualquer processo de disposição final de resíduos ou de tratamento dado à rede e seus elementos para que possam ao final de seu ciclo de vida serem integrados à paisagem e fazer parte de processos regenerativos, também devem ser agregados ao valor do indivíduo como bem patrimonial.

Estabelecido assim, grosso modo, o valor de bem patrimonial do indivíduo arbóreo, a ele podem ser agregados os valores relativos aos serviços ecossistêmicos já relacionados no quadro 25, a partir da identificação de indicadores que façam sentido segundo a política ambiental e os compromissos assumidos pelo município.

Por exemplo, no caso do PREGEE, tanto pode-se considerar a deposição de partículas nas copas e troncos de árvores ou o sequestro -CO_2[139]- ou a liberação de gases -O_2- pelo estômato[140]. Há o caso do O_3, que é um poluente secundário que se forma em ambientes ensolarados a partir da oxidação de hidrocarbonetos gasosos emitidos de fontes de combustão que, embora possa ser considerado um desserviço prestado, há que ser levado em conta na política de mitigação de GEE. Também neste sentido, certas espécies arbóreas liberam pólen, de natureza alergênica e compostos orgânicos voláteis biogênicos na atmosfera, entre eles os hidrocarbonetos (SAMSOM; GROTE; CALFAPIETRA, *et. al.*, 2017), o que pode ser, também, considerado para avaliação e para o planejamento de plantios posteriores, inclusive para a substituição destas espécies.

A arborização urbana não constitui em si nem uma solução nem um problema para os desafios urbanos. Como todo elemento do contexto urbano ela apresenta vantagens e desvantagens na sua inserção neste contexto. O que se busca realçar é como ela pode ser considerada para afirmação dos processos regenerativos do ecossistema urbano no conjunto com os demais agentes.

Assim, existem vários indicadores que podem ser considerados desde os que se referem a material particulado até os relativos a sequestro e emissões.

---

[139] Aqui podendo ser considerada a diferença entre a quantidade de CO_2 capturada pela fotossíntese e a liberada pela respiração, chamada de produtividade primária líquida (WILSON, 2011).

[140] Aberturas de cerca de 10 μm (dez micrometros) na epiderme inferior das folhas, pelas quais se processam interações entre a atmosfera e o interior das plantas, para se processar a fotossíntese e a evapotranspiração.

Para as questões de vulnerabilidades aos efeitos das mudanças climáticas, também existe uma miríade de indicadores que poderiam ser utilizados.

Para nomear apenas alguns, para o caso de inundações e deslizamentos de terrenos poderia ser considerado o volume d'água que as árvores poderiam captar e reter durante os períodos de picos pluviométricos, evitando maiores volumes d'água em escoamento superficial durantes estes eventos, para se fazer o lançamento posteriormente. Esse indicador pode ser associado a outros relacionados à política urbana, como a manutenção de áreas permeáveis e de caixas de captação em lotes com edificações previstas no PD, aumentando-se a possibilidade de se criar uma rede multifuncional de elementos diversos de uma infraestrutura verde, potencializando-a. O valor desse serviço se relaciona a capacidade dele de substituir redes de drenagem convencionais, ou seja, o quanto eles podem contribuir para que valores sejam gastos nessas outras redes.

Para o caso de vetores de doenças poderiam ser consideradas espécies que fornecem abrigo e nutrientes a espécies predadoras de insetos transmissores de doenças, e que menos propensão apresentem a constituírem recipientes para criadouros destes insetos. O valor a ser associado a este serviço estaria relacionado a quanto as árvores contribuem preventivamente para não sobrecarregar a rede de prestação de serviços de saúde, a partir de orçamentos designados para as ações de combate a estes vetores.

Para a mitigação dos efeitos da ilha de calor, como já se comentou, seriam considerados os processos de evapotranspiração e a capacidade deles de gerar vapor d'água, mas também podem ser elencadas outras funções como o sombreamento de vias e superfícies e a contribuição dele para evitar a emissão de calor refletido de pavimentos e edificações e mesmo a melhoria na sensação térmica de transeuntes. A valorização poderia advir da capacidade redução de custos de eletricidade na utilização de sistemas de ventilação e refrigeração durante certos períodos do dia.

A valorização de indivíduos arbóreos e grupos deles considerando os serviços culturais, como já se discorreu, podem se dar a partir de várias considerações, desde a valorização de espécies do bioma, que muito provavelmente requerem menos custos de manejo, passando pela consideração de espécies mesmo exóticas, raras e de notável feição estética, por indivíduos tombados em documentos de preservação e conservação, até conjuntos de indivíduos que permitam que atividades culturais e comerciais ocorram sob suas copas com conforto e

segurança. Locais cuja ambientação paisagística, nela incluída a arborização pública e a disponibilidade de equipamentos, incitem a utilização por uma maior quantidade de pessoas, podem promover o estabelecimento de interações sociais e fazer aflorar o senso de comunidade (KIM; KAPLAN, 2004), o que pode levar à maior coesão social da comunidade, com o aumento na confiança entre seus membros e o maior compartilhamento de normas e valores (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2016).

Locais assim apresentam maior segurança para a utilização de pessoas da comunidade e de transeuntes. A segurança e a ambientação servem para a valorização dos imóveis ao redor destes locais. Estas características, entre outras, se prestam para o mapeamento de áreas nas quais o valor venal de imóveis por metro quadrado se mantém constante, as chamadas zonas homogêneas, que são referência para a formação do valor e da taxação de tributos dos imóveis nelas contidos. Ou seja, a valorização em consequência de serviços ecossistêmicos culturais de certo modo já é utilizada em sistemas fazendários.

Vários outros quesitos poderiam ser considerados, mesmo porque, ainda resta um campo de serviços ecossistêmicos a serem evidenciados, o que se dará com o tempo. Ou pela evolução das políticas ou criação de novas outras. O relatório de vulnerabilidades foi publicado sem a consideração da questão hídrica no município, tendo em vista que os estudos não estavam prontos à época. Muito provavelmente uma nova versão futura dele apresentará outras vulnerabilidades, requerendo a devida consideração e tratamento.

A contribuição que cada agregação desta trás complementarmente ao valor do indivíduo como bem patrimonial, também pode ser considerada a partir de uma matriz de análise multicritérios, que já é uma funcionalidade agregada à plataforma i-Tree, ou ainda pode-se tê-la tratada através de método dos de comunicação estruturada como o Delphi (DALKEY; HELMER, 1963), que pode ser agregada ao sistema e que tem a vantagem de poder considerar a análise de técnicos locais encarregados da execução das políticas e ações, estando mais aptos a considerar pesos mais adequados.

No entanto, como já se apontou, a árvore é um bem patrimonial cujo valor, até certo ponto, não se erode, caso o manejo a ele dispendido propicie seu correto desenvolvimento. Também foi discutido que algumas questões acerca do desenvolvimento de espécies e as condições dos locais nos quais elas se encontram apontem a necessidade de se realizar ações corretivas de

manejo, sendo ainda que há situações tanto do indivíduo arbóreo quanto do local que podem implicar da deterioração do valor do bem patrimonial e comprometer a prestação de serviços.

A partir dos dados morfológicos e estruturais e de ambientação urbana cadastrados para os indivíduos arbóreos é possível se pensar em se automatizar um procedimento de realização de uma *Avaliação da Condição Morfológica e Ambiental Urbana* a apontar e estruturar a realização de serviços de manejo em grupos de indivíduos, com o estabelecimento de prioridades, como o controle de pragas, por exemplo. Um indivíduo arbóreo cuja condição morfológica e ambiental urbana seja avaliada obtendo uma graduação bem inferior a de outros, pode indicar a necessidade de tomada de medidas para a correção de uma situação ou para a substituição dele por outro indivíduo que possa oferecer maiores benefícios considerando aquela localização ou os demais indivíduos vizinhos e uma estimativa de grandeza entre custos de manutenção e de supressão.

Assim é que se propõe o formulário *Avaliação da Condição Morfológica e Ambiental Urbana* conforme figuras 233 e 234, a ser preenchido pelos servidores responsáveis pelo manejo da arborização urbana para que possam avaliar os atributos elencados e o quanto cada um contribui para que a depreciação das condições de cada indivíduo. Deste modo, o valor máximo de toda a pontuação obtida é igual a 1, o que significa estar ele em condições ideais de manejo.

Valores menores que 1 indicam ter havido alguma deterioração na condição desenvolvimento do indivíduo arbóreo e consequentemente uma diminuição na prestação de serviços ecossistêmicos, gerando um fator de depreciação a ser considerado no valor final. Torna-se possível estabelecer uma relação entre até que ponto a deterioração da condição de cada indivíduo exigiria valores de manejo que não compensariam a manutenção do indivíduo arbóreo, a partir da consideração de uma relação entre custos financeiros e serviços ecossistêmicos prestados, o que seria um indicativo para a substituição deste indivíduo, rompendo-se com o paradigma da análise da condição fitossanitária. Uma abordagem não substitui a outra, apenas torna possível a criação de uma condição que pode ser acompanhada em sua evolução com a atualização de cadastramento de atributos com natureza preventiva.

O objetivo é, a partir da análise de cada servidor e empregando procedimentos de análise multicritérios, com o apoio ao processo decisório e a geração de um cenário possível consideradas especificidades locais, que já são inclusive considerados no modelo i-Tree. A partir de uma análise como essa pode-se chegar a uma relação geral de pesos a serem atribuídos

a cada atributo de modo a se estabelecer procedimento automatizado agregado ao sistema, segundo o método de comunicação estruturada Delphi, por exemplo, e poder se fazer a distinção da valoração de cada indivíduo segundo critérios que estejam alinhados com a visão daqueles analistas especialistas que, de fato tratam da questão e estão imbuídos da execução da política de gestão ambiental.

A *Avaliação da Condição Morfológica e Ambiental Urbana* aponta a possibilidade de existirem fatores que influenciam, negativamente, na performance dos indivíduos arbóreos e, por isso, sugere-se que deva ser utilizada de modo complementar, daí a proposição dela.

É preciso continuar a fazer a ressalvar que a *Avaliação da Condição Morfológicaa e Ambiental Urbana,* embora considere aspectos relacionados ao estado fitossanitário dos indivíduos arbóreos, não está relacionada à avaliação desse estado. A *Avaliação da Condição Morfológica e Ambiental Urbana* não depende unicamente do tempo, mas de como a árvore foi manejada ao longo do período, servindo como indicativo de verificação da eficácia do próprio manejo, do modo que vem sendo realizado.

Como já se viu, a questão da avaliação do estado fitossanitário é de natureza bem complexa e a avaliação visual que se faz, normalmente exige um conhecimento mais especializado que, dificilmente os técnicos da administração local detêm, além da tomada de medidas corretivas imediatas em casos extremos. Além do que, a avaliação se faz num determinado momento podendo ser invalidada no momento seguinte, estando a situação por ser tratada numa próxima avaliação que está sujeita às mesmas constrições. Não está se advogando aqui em desfavor da avaliação do estado fitossanitário. Sempre que possível, reunidas as condições técnico-financeiras-materiais necessárias, ela deve ser realizada e as ações indicadas a partir desta realização devem ser imediatamente implementadas para não se perder o momento.

Considerando-se a existência de um sistema cujos dados podem ser continuamente atualizados, a *Avaliação da Condição Morfológica e Ambiental,* por consequência, também se atualiza e pode apontar a necessidade da realização de manejo e as consequências para o ambiente técnico-financeiro-administrativo da realização dele. O acompanhamento dos resultados desta avaliação enseja, inclusive, um aprendizado em como calibrar os pesos inicialmente considerados para que passem a espelhar mais realisticamente prioridades de realização do manejo da arborização urbana. E até mesmo a consideração de atributos que, ainda não estão sendo considerados, e a desconsideração de atuais que venham a ser julgados inócuos.

AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO MORFOLÓGICA E AMBIENTAL URBANA SEGUNDO ATRIBUTOS DO SIIA-BH										
Este formulário faz parte de estudos de mestrado do Programa de Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável da Escola de Arquitetura da UFMG. Ele visa investigar como as informações das árvores em passeio já cadastradas no **SIIA-BH, SISTEMA DE INFORMAÇÕES E INVENTÁRIO DE ÁRVORES DE BELO HORIZONTE,** podem contribuir para conhecer a capacidade delas de prestar serviços ecossistêmicos, como a captura de gás carbônico e a interceptação d'água pluvial na copa e no tronco, retardando o lançamento de volumes em escoamento superficial, ajudando a evitar inundações, enquanto elementos de uma Infraestrutura verde e atribuição de valor monetário a elas, e como a prestação desse serviço pode ser valorada monetariamente. ajudando evitar enchentes) e poder ser considerá-las elementos da infraestrutura verde, inclusive com a valoração financeira delas. No entanto, no SIIA-BH, acham-se cadastradas várias situações encontradas nas árvores que exigiriam providências de manejo que, caso não sejam tomadas, podem trazer consequências negativas à prestação destes serviços e à árvore. Tenta-se verificar a condição de manejo e não fitossanitária das árvores, uma vez que há situações que não se referem a elas, mas que causam interferência, como a rede elétrica. A seguir, apresenta-se uma lista de situações já cadastradas e pede-se que, Na frente de cada uma, marque-se com um X, qual o grau de interferência desta situação para o adequado manejo. 0 – significa que a situação, mesmo não tratada, em **nada traz consequências negativas** para a condição geral da árvore; 9 – significa que se nada for feito para tratá-la, ***poderá* haver consequências negativas muito graves** para a condição geral; 1 a 8 – gradação de situações que trariam **quase nenhuma - pouca – alguma – muita – séria interferência negativa**.										
1- QUESTÕES ACERCA DA REDE ELETRICA										
Tipo de Rede Elétrica ou Ramal interferindo na copa										
1.1	rede ou ramal nu interferindo na copa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.2	rede ou ramal isolado interferindo na copa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.3	rede ou ramal protegido interferindo da copa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2- QUESTÕES ACERCA DA COPA DA ÁRVORE										
Copa formada a partir de										
2.1	- bifurcação de caules	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.2	- entouceiramento de caules	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Extensão de galhos invadindo a pista de rolamento										
2.3	- até 10cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.4	- de 10 a 20cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.5	- mais de 20cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Extensão de galhos interferindo na circulação da calçada										
2.6	- até 1m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.7	- mais de 1m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Presença de cabos interferindo na copa										
2.8	- encostando na copa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.9	- cabo incluso em galho	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Presença de										
2.10	- galhos ocos na copa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.11	- fungo nos galhos da copa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Infestação com erva de passarinho na copa										
2.12	- em até 20%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.13	- mais que 20%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Folhagem rala e coloração anormal na copa										
2.14	- em ponto restrito da copa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.15	- em toda a copa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Poda unilateral executada na copa										
2.16	- atingindo menos de 40% da copa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.17	- atingindo mais de 40% da copa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Existência de galho seco										
2.18	- galho seco não importante que forma a copa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.19	- galho seco importante que forma a copa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.20	- galhos secos predominantes em toda a copa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Existência de lesão na casca de galhos										
2.21	- de 1% a 30%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.22	- de 31% a 50%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.23	- mais que 50%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Presença verificada de										
2.24	- execução de poda de destopo ou rebaixamento da copa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.25	- galhos epicórmicos na copa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3- QUESTÕES ACERCA DO TRONCO DA ÁRVORE										
3.1	Perfilhamento (quando não for palmeira)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tronco com inclinação										
3.3	- de 1 a 20 graus	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.3	- mais de 20 graus	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.4	- tronco com inclinação sobre a pista de rolamento	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tronco com lesão na casca										
3.6	- lesão de até 5% da casca do tronco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.7	- lesão de 5% a 25% da casca do tronco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.8	- lesão em mais de 25% da casca do tronco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.9	- anelamento ao redor do tronco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.10	Tronco com grade inclusa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tronco com corpos estranhos inclusos no tronco										
3.11	- sem provocar interferência negativa relevante	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Figura 233 – Ficha de Avaliação da Condição Morfológica e Ambiental Urbana segundo atributos do SIIA-BH, frente.
Fonte - Elaborada pelo autor.

3.12	- provocando interferência negativa relevante	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.13	Tronco apresentando fungo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tronco com cavidade											
3.14	- de 15 a 60%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.15	- mais de 60%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tronco com indício de presença											
3.16	- de cupim	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.17	- de outro inseto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4- QUESTÕES ACERCA DA BASE DO TRONCO DA ÁRVORE											
4.1	Base com brotação epicórmica	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Base com cavidade											
4.2	- de 15 a 60%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.3	- mais de 60%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.4	Base com fungo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.5	Base apresentando elevação do solo ou fissuras	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.6	Base com caixa de alvenaria ao redor e sem aterro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.7	Base com aterro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.8	Base com aterro e caixa de alvenaria	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.9	Afloramendo da raiz sem causar danos à calçada	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.10	Afloramento da raiz causando danos à calçada	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Base com indício de presença											
4.11	- de cupim	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.12	- de outro inseto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.13	Base com raiz adventícia	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Área livre ao redor da base											
4.14	- justa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.15	- com menos de 15cm na pior situação	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.16	- com mais de 15 cm na pior situação	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Base com											
4.17	- raízes cortadas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.18	- raízes estrangulantes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Base com lesão na casca											
4.19	- lesão em até 5% da base do tronco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.20	- lesão de 5% a 25% da base do tronco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.21	- lesão em mais de 25% da base do tronco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tipo de solo ou piso ao redor da base											
4.22	- solo nu	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.23	- solo vegetado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.24	- com pedra ou brita	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.25	- com grelha ou arvoreiro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.26	- piso cimentado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.27	- piso com outro tipo com outro tipo de pavimentação	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5- QUESTÕES ACERCA DO ENTORNO DA ÁRVORE											
5.1	Com edificação a menos de 1,5m da árvore	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.2	Com marquise avançando sobre o passeio que se acha a árvore	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.3	Com balanço avançando sobre o passeio que se acha a árvore	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Largura do passeio											
5.4	- até 1,50m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.5	- de 1,50m a 2,20m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.6	- de 2,20m a 3,00m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.7	- com mais de 3,00m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.8	Passeio com indício de ter havido obra nele	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.9	Semáforo a menos de 2,00m do tronco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.10	Abrigo de ônibus /banca de revistas a menos de 2,00m do tronco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.11	Poste a menos de 5,00m do tronco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

QUANTO CADA GRUPO, NO TODO, PODE CONTRIBUIR PARA A BOA CONDIÇÃO DE MANEJO DE UMA ÁRVORE	
Segundo as alternativas a seguir, caso não sejam tratadas as situações indicadas, no conjunto:	
A	Este grupo de situações pode trazer consequências negativas mais graves para o estado geral de conservação da árvore.
B	Este grupo de situações pode trazer alguma consequência negativa grave para o estado geral de conservação da árvore.
C	Este grupo de situações pode trazer pouca consequência negativa grave para o estado geral de conservação da árvore.
D	Este grupo de situações pode trazer consequências negativas menos graves para o estado geral de conservação da árvore.
Marque um X em frente a cada grupo abaixo, a segundo o que você seja entendido como possível (pode haver marcações iguais)	

ALTERNATIVAS		A	B	C	D
1	Questões acerca da rede elétrica				
2	Questões acerca da copa da árvore				
3	Questões acerca do tronco da árvore				
4	Questões acerca da base do tronco da árvore				
5	Questões aceca do entorno da árvore				

Se todas as situações fossem encontradas numa árvore, ela poderia ser desvalorizada, em relação a uma outra similar e sem qualquer situação anotada, em quanto, percentualmente?	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90

Figura 234 – Ficha de Avaliação da Condição Morfológica e Ambiental Urbana segundo atributos do SIIA-BH, verso.
Fonte - Elaborada pelo autor.

Esta ficha deverá ser apresentada em caráter experimental a técnicos arboristas para se verificar se apresenta grau de entendimento e usabilidade que faça sentido para o estabelecimento de hierarquias na urgência e gravidade de situações para o manejo. Caso todos os atributos sejam considerados essenciais, por exemplo, uma avaliação do modo proposto não serviria a que se propõe. Ou mesmo se a situações que foram consideradas a expressar um grau de urgência de tratamento como, por exemplo, cavidades no tronco atingindo de 15 (quinze) a 60% (sessenta por cento) da superfície dele, ou mais de 60% (sessenta por cento) dessa superfície, fossem atribuídos o mesmo grau de priorização de tratamento, também se teria comprometida a utilização dela.

Assim, temos que ao valor de cada indivíduo arbóreo enquanto *bem patrimonial*, poderiam ser agregados valores que expressem o patamar de serviços ecossistêmicos prestados por serviço, pela sua pertinente e particular avaliação passando o conjunto pelo filtro da *Avaliação da Condição Morfológica e Ambiental Urbana* para se ter o valor final do indivíduo enquanto *ativo patrimonial*.

Interessante notar que, ao contrário de outros ativos patrimoniais que sempre apresentam depreciação com o tempo em função do valor inicial, as árvores, com seu desenvolvimento e a maior prestação de serviços ecossistêmicos com o aumento de porte, acabam por receber valorização até certo ponto. Este é um aspecto que coloca a discussão da arborização no seu devido lugar com relação às demais infraestruturas e intervenções no espaço urbano, que muitas vezes foge à percepção dos administradores e da população em geral: que o objeto da arborização não é somente uma solução *baseada* na natureza, mas um ser vivo em constante realização de processos com o meio ambiente urbano. Processos imprescindíveis para a manutenção da qualidade de vida neste meio, mas que precisam ser respeitados e cuidados, e que podem gerar situações adversas que, inclusive, expressam uma condição adversa antes de tudo imposta aos próprios indivíduos arbóreos, em primeiro lugar.

Um efeito a partir do estabelecimento de valores como ativos patrimoniais pelos indivíduos arbóreos pode se fazer sentir nos procedimentos de licenciamento ambiental de atividades de impacto que exigem o cumprimento de compensações ambientais. Para os casos em que houver a supressão de indivíduos arbóreos seria possível realizar a verificação do valor deles tanto como como exemplares arbóreos, quanto como prestadores de serviços ecossistêmicos e, a partir dessa verificação, estabelecer valor de compensação ambiental que esteja mais adequado à compensação dos serviços a serem excluídos com a remoção dos indivíduos, ou mesmo se

designar a reposição de indivíduos que cumpram os mesmos tipos de serviços prestados anteriormente. Poderão ser estabelecidas relações de valores e de quantificação de serviços prestados.

Mediante a valorização dos indivíduos arbóreos advinda da prestação de serviços busca-se fazê-los serem reconhecidos como elementos da infraestrutura verde, de modo a serem melhor percebidos, utilizados e geridos, a bem da melhoria da qualidade de vida da população urbana, garantindo a permanência e a maior abrangência da prestação de serviços ecossistêmicos para as gerações futuras (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1987). Poder aferir o valor de uma rede significa também poder orçar a implementação de novas redes e se realizar estudos do tipo custo benefício para se planejar essa implementação.

Através de funcionalidades a serem agregadas ao SIIA-BH, a permitirem quantificações e valorações dos elementos que tem cadastrados, busca-se torná-lo mais que um sistema concebido para o manejo da arborização pública, mas uma ferramenta para o planejamento e execução da arborização urbana de modo interdisciplinar, envolvendo tomadores de decisão e técnicos de vários campos de conhecimento, como arquitetos e urbanistas, engenheiros agrônomos, florestais, ambientais, sanitaristas, geógrafos, biólogos, médicos etc., além de gestores públicos de áreas administrativas, de educação ambiental e da preservação do patrimônio cultural, para citar apenas alguns. Estas funcionalidades podem ser utilizadas para incentivar o envolvimento do cidadão, se também for utilizada como uma plataforma de comunicação e educação ambiental, e permitindo-lhe participar da política ambiental urbana colaborativa ou ativamente.

No que se refere à inserção da arborização urbana na política de gestão ambiental, o atual mote *A árvore certa, no local certo* seria expandido, conforme figura 231, a seguir.

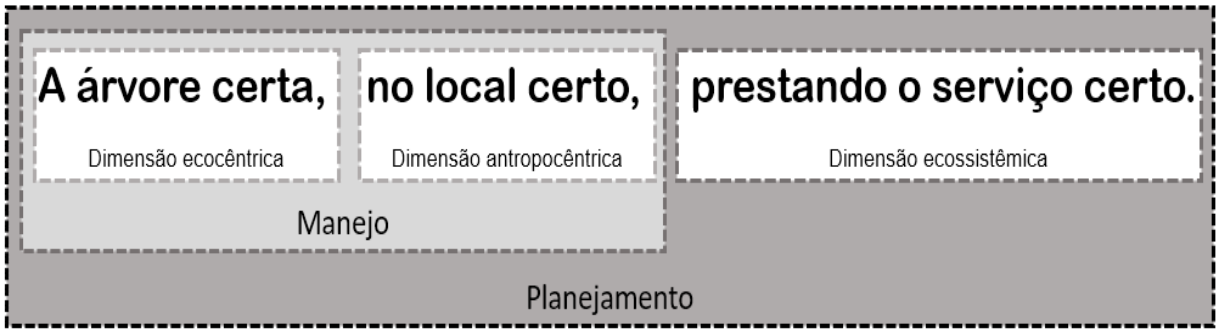


Figura 235 – As várias dimensões da arborização na gestão ambiental.
Fonte – Elaborada pelo autor.

Como já visto, *a árvore certa* se refere à condição da árvore como um recurso ecológico a ser selecionado para ser utilizado *no local certo*, que se refere à condição do contexto urbano no qual o recurso será introduzido visando a realização do manejo, o que inclui o seu próprio planejamento. Ao se considerar a árvore *prestando o serviço certo,* ou ainda melhor a prestação multifuncional de vários serviços para contribuir com o atendimento das necessidades e a mitigação de vulnerabilidades do território, são estabelecidas relações mais diretas com o ecossistema urbano, passando a ser considerada como um elemento que nele interage, e participante do planejamento da gestão ambiental de um modo mais abrangente, contribuindo para atingir os objetivos nela especificados.

Wilson (2011) entende, de modo incisivo, que a arborização urbana e os espaços por ela caracterizados não são capazes de solucionar os lúgubres problemas da poluição e das mudanças climáticas que o planeta enfrenta e até mesmo que eles consigam de modo efetivo contribuir para a redução de índices de poluição ou de uso de energia estacionária, podendo ter melhor desempenho nas questões relacionadas a retenção do escoamento superficial de águas torrenciais, e principalmente para o aumento do bem estar físico e psicológico da população. A oportunidade que se busca é a de se considerar a SBN de modo atuante e integrado aos processos ecossistêmicos regenerativos urbanos e não como algo à parte, um recuso *natural e exótico* ao meio ambiente urbano, de valor assumido, mas não agregado.

A prestação de serviços ecossistêmicos pode advir da consideração direta da realização de funções ecossistêmicas ou da interação entre elas, e é base para o estabelecimento de elementos estruturantes da infraestrutura verde, que devem ser planejados em conjunto a bem de se obter resultados melhores, considerando-se a potencialidade que a rede tem de ser mais eficaz quanto mais integrados forem seus componentes. E isso se aplica não somente para os elementos de uma infraestrutura verde, mas para as interações com as infraestruturas convencionais, quer sejam cinzas, marrom, azul etc. E as considerações da aplicação deste raciocínio não se prendem às questões ambientais apenas.

As redes de infraestrutura verde podem ser planejadas independentemente das demais, ou mesmo em substituição a elas. Podem ser consideradas adicionalmente de modo a contribuir para aliviar a carga de serviços demandada às outras. No entanto, na consideração de uma política com um pensamento mais abrangente de infraestrutura verde, abrigando todo o conjunto delas de modo a se evitar ao máximo emissões para o ecossistema urbano, e contribuir para que seja menos heterotrófico, é que se pode começar a pensar em alcançar um outro

patamar, o da infraestrutura sustentável, entendida não apenas a permitir a servir comunidades, mas a propiciar o desenvolvimento sustentável nos âmbitos institucional, social, econômico e ambiental. Neste momento, a própria infraestrutura passaria a ter a função de um processo que se realiza no ecossistema urbano, uma SBN funcional antes que física ou estrutural.

Isso exige o conhecimento de como se dão estes processos, e que têm na base deles os serviços ecossistêmicos, sobre os quais ainda muito há a se descobrir. Rowntree (JONNES, 2016) já nos alertou que, acerca da arborização, desses serviços temos o conhecimento de metade do que são ou podem vir a ser.

Retornando ao conceito de SBN conforme cunhado pela Comissão Europeia (2016) que as considera como sendo "as soluções para os desafios da sociedade, que são inspiradas ou sustentadas pela natureza e que são custo-eficientes, que proveem, simultâneamente, benefícios ambientais, sociais e econômicos, e que ajudam a construir resiliência", verifica-se que com o maior conhecimento dos serviços ecossistêmicos prestados pela arborização, mais soluções aos desafios já existentes na sociedade ela pode apresentar. Muita coisa depende do conhecimento que se tem, do questionamento que se levanta, e do desafio que se coloca à arborização. Pelo que se viu, muito poucos desafios têm até o momento sido colocados, em grande parte relacionados à contribuição dela à paisagem e julga-se importante ampliar o âmbito de provocação e se incitar a obtenção de uma quantidade maior de soluções.

Mesmo assim, fica possível se tentar formular se não um conceito, ao menos um esboço das condições que devem estar presentes para se ter uma infraestrutura sustentável com foco na arborização urbana. A consideração do ciclo de vida e o âmbito institucional são requisitos colocados pelos órgãos que proveem financiamento climático, o que, na realidade representa a imposição de condições à habilitação de possíveis propostas que venham a ser apresentadas e estabelece um piso para elas. Isso não significa que iniciativas e proposições de pessoas físicas e jurídicas, e mesmo de instituições, de implantação de redes de infraestrutura que tenham como foco o desenvolvimento sustentável que sejam desenvolvidas fora desde ambiente de financiamento não possam ser consideradas como infraestruturas sustentáveis, a própria não necessidade de financiamento aumenta a condição de sustentabilidade da proposição. Também, não necessariamente estas proposições devam considerar sistemas de infraestrutura verde podendo estar elas ajustadas a uma política desta natureza, mesmo considerando-se a incorporação de mecanismos de infraestrutura convencional.

Para o Poder Público a infraestrutura sustentável se coloca como uma carteira financiamento de ações e projetos de desenvolvimento sustentável voltados à adaptação e à mitigação aos efeitos das mudanças climáticas e à resiliência de territórios que, via de fato, requerem aporte de recursos que extrapolam o âmbito ou não estejam no escopo de linhas de financiamento convencionais nos âmbitos regional e nacional. Isto se dá devido ao fato que ações e projetos como estes muitas vezes implicam num período de implementação e de obtenção de resultados mais extenso, uma vez que dependentes de processos naturais, e da utilização de tecnologias ainda não consideradas por grande parte de organismos de financiamento que as têm como um risco. Neste sentido, há que se ter em mente que muitos serviços ecossistêmicos prestados pela arborização se relacionam a mitigação dos efeitos da mudança climática no que se refere ao âmbito regional, nacional e global, não sendo também esta questão considerada como resultado em linhas de financiamento designadas a um âmbito mais restrito, tradicionalmente.

As infraestruturas se caracterizam por ser uma rede de equipamentos, de instalações e de estruturas estrategicamente planejadas para a provisão de serviços a consumidores. No caso da arborização urbana deve-se considerar adicionalmente às contribuições dela à mitigação no contexto blobal, o planejamento estratégico de uma rede de SBN prestadora de serviços ecossistêmicos com foco no atendimento das demandas locais, conforme identificadas nos processos de gestão ambiental urbana para o desenvolvimento sustentável do território.

Como corolário, entende-se poder haver uma ressignificacão da arborização a ser, doravante, entendida como *uma solução baseada na natureza que tem na vegetação de porte arbóreo um recurso natural considerado em processo institucional de gestão ambiental de planejamento, implementação, monitoramento e ciclo de vida de redes de infraestruturas prestadoras de serviços ecossistêmicos concebidas integradas às demais redes com o objetivo conjunto de contribuir para a sustentabilidade, resiliência e regeneração do ecossistema urbano*.

Retornando à metáfora do paraíso, como sendo um jardim com sua árvore da ciência, mais do que uma imagem ou um arquétipo, vislumbra-se uma direção. O jardim sendo o ecossistema e a árvore como a fonte de conhecimento do que faz daquele ecossistema o que é. Quanto mais aprendermos *com* a árvore, sobre a ciência dela, sobre suas funções e processos, mais poderemos saber sobre como tornar as infraestruturas mais sustentáveis. O pecado sempre foi querer comer todo o fruto maduro sem antes entender como fazer parte de todo o processo que o gera e como nos posicionar para que novos frutos possam sempre ser colhidos pelas novas gerações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção de um repositório histórico e conceitual com foco na arborização urbana e nos espaços urbanos que se caracterizam pela sua presença não consolidado até então permitiu chegar à conclusão de que o processo de evolução da arborização urbana em Belo Horizonte se confunde com o processo de evolução da própria cidade. A arborização, enquanto elemento paisagístico decorativo marcante de uma rede urbana, teve influência para que a cidade se caracterizasse e permanecesse como um marco do planejamento no âmbito estadual e nacional. A presença dela teve participação decisiva no episódio da atribuição de nominação da cidade, em virtude de uma concepção que veio impregnar o imaginário dos cidadãos e dos visitantes, conjuntamente às demais feições naturais do sítio. Tão grande foi esta marca, que a política de manutenção da arborização urbana iniciada com a criação da capital, se manteve como uma atividade específica e que sofreu muito pouca alteração ao longo de toda a evolução do município. E, mesmo quando se instalou um processo de gestão ambiental, ainda que a arborização tenha sido incorporada institucionalmente como atributo do patrimônio ambiental do município, em pouco influenciou ou foi influenciado por esta gestão.

Outra questão que se pôde investigar foi a importância de um alinhamento tecnológico, político e filosófico do cenário no governo estadual quando da criação da nova capital, com os cenários europeu, norte e sul-americano, estando reunidas condições para se cogitar a reprodução de modelos utópicos designados a estes cenários para aquele. As consequências da imposição consciente e deliberada de um projeto matemático e cartesiano elaborado com base nestes modelos utópicos foram analisadas em *um estudo comparativo, considerando os contextos do cenário externo e o mineiro*, o que permitiu a constatação da existência de duas correntes incongruentes observadas na própria evolução urbana do município: a ruptura e a continuidade.

O projeto da Cidade de Minas significou a ruptura com o passado urbano colonial e a imposição de um modelo dito racional e republicano, mas sua implantação, ela mesma, foi marcada por rupturas com o projeto e seu ideário. Também não se pode esperar que a transposição de modelos alienígenas que exigem financiamento intensivo prosperasse sem que fosse feita a devida provisão de recursos, o que implica em se fazer arranjos em vários âmbitos institucionais -local, estadual e nacional- e buscar a integração com os processos locais já instalados considerando as consequências da transposição de um modelo, e não apenas a visão final construída unilateralmente da realidade que se pretendia instalar pela utilização dele.

O que essa experiência tem a agregar à consolidação da caracterização da infraestrutura sustentável está relacionado a um dos pré requisitos desta infraestrutura, qual seja, a consideração do ciclo de vida. Assim a experiência da implantação do modelo higienista - entendido como uma política de intervenção- se torna bem representativo da implementação de ações de uma política que não considerou nem a presença de recursos nem a vontade política durante o ciclo de toda sua implantação. O modelo em si foi apresentado como bastante e suficiente a iniciar um processo que seria entendido, assimilado e assumido pelos agentes que se sucederiam e se encarregariam de cristalizar a forma final monocrática, técnica e imparcialmente concebida.

A infraestrutura sustentável, por sua vez, se baseia num modelo de financiamento climático que não tem ainda desenhado um arcabouço de soluções tecnológicas, nem de mecanismos, equipamentos, instalações etc. com eficiência comprovada que leve aos resultados esperados. Assim, a ênfase é dada a com que se espera dotar o território, a sustentabilidade dele mesmo. Para que se atinja sustentabilidade é necessário que ao menos estejam garantidas as condições para se implantar o pretendido, para se tê-lo operacionalizado e para que seja integrado aos processos ecossistêmicos regenerativos, o que implica em se considerar o ciclo de vida do que se propõe, para que ele seja integralmente monitorado e implementado e possa produzir resultados que possam ser aferidos e avaliados para se verificar a eficácia da proposição.

O caso de Belo Horizonte é bem representativo de que apenas aquelas estruturas que foram implementadas durante o tempo de ação da CCNC e que foram consideradas com sentido de serem continuadas, tendo sido incorporadas nos processos que se assentaram, é que ainda fazem parte da identidade da cidade e, mesmo assim, sofreram várias alterações para se adaptarem a estes processos. A arborização urbana constitui uma dessas estruturas, sendo que a questão do ciclo de vida, mesmo que não declarada, foi considerada com a implementação da atividade do manejo. No entanto, trata-se do ciclo de vida de cada elemento em si e não da arborização no seu conjunto.

A abordagem incluída na infraestrutura sustentável considera os modelos segundo um ponto de vista inverso: não se trata mais da adoção de um modelo abrangente e totalitário, com intenção de controle de um cenário temporal, mas considera que modelos bem sucedidos de soluções locais possam ser replicados em outros contextos para contribuir para o reforço de políticas direcionadas para eles. Modelos que podem ser escalados e levam em consideração de seus ciclos de vida.

Durante as diversas fases seguintes da evolução urbana de Belo Horizonte, várias áreas públicas foram projetadas para nunca serem executadas, sacrificadas em função da ascensão da incremental utilização de veículos ao longo do tempo, passando a circulação ser o eixo de referência de planejamento, inclusive para arborização, provocando a alteração dos padrões existentes e direcionando a execução de plantios para os corredores de maior tráfego. Por outro lado, no longo prazo, o que se tem é uma atividade assumida e executada paulatinamente pela administração municipal e um arsenal de instrumentos normativos que tratava da ocupação dos espaços particulares, exigindo a implementação e manutenção de jardins frontais e a reserva de áreas públicas em proposições de empreendimentos que implicassem no parcelamento do solo das áreas que foram sendo agregadas ao limite municipal.

Ao ter sido implementada uma política ambiental no município sob a égide da ecologia, foi possível dar ênfase à questão da provisão de espaços públicos e arborizados com a criação de vários parques, porém de um modo destacado da política urbana, inclusive com a formulação de índices de acompanhamento desta política voltadas para manutenção de extensões mínimas de áreas vegetadas ou *reservadas* à vegetação, em relação ao crescimento da população, sem estabelecer outra relação com o atendimento das necessidades desta população e nem considerar a relação entre mecanismos de planejamento do crescimento populacional urbano e os de ocupação de territórios.

Não importando as diferenças em momentos de gestão, as interrupções todas e nem as subsequentes políticas implementadas e descontinuadas, para que o manejo da arborização permanecesse como uma atividade operacionalizada durante todo este período foi necessário que houvesse tanto uma instituição comprometida o suficiente, quer seja por questões ideológicas, quer seja por questões técnico administrativas, quanto a existência de um corpo engajado e detentor de conhecimento técnico. Foi este ambiente que propiciou a criação do Sistema de Inventário e Informações das Árvores de Belo Horizonte -SIIA-BH-, o estudo de caso a que se refere este trabalho.

Com o advento da abordagem do desenvolvimento sustentável na política ambiental, passando a cidade a integrar um grupo de cidades, países e instituições supranacionais comprometidos em realizar ações locais para o combate do efeito das mudanças climáticas e para a resiliência urbana com referência a marcos globais, surgem novas possibilidades para maior integração e participação da arborização urbana nessa política.

Cada cidade tem suas demandas relacionadas às mudanças ou urgências climáticas e cada uma constitui um ecossistema único. Surge a oportunidade de se considerar os recursos em cada cidade e criar modelos que possam ser replicados em outros âmbitos, consideradas as particularidades e o ambiente locais. O que a análise história tem a auxiliar acerca de cuidados a se tomar com a replicação destes modelos vem reforçar a inclusão de um novo âmbito na abordagem da infraestrutura sustentável –o âmbito institucional-, nele considerada a variável da governança. Assim surgem resultados duradouros que podem ser assumidos pela sociedade como valores, pois anteriormente já haviam sido entendidos por ela mesma -como uma medida necessária a se obter um objetivo relativo ao seu bem estar e à manutenção dele-.

Isto remete a outro requisito para que se possa ter implantada uma rede de infraestrutura sustentável que é a consideração do âmbito institucional além dos âmbitos social, ambiental e econômico, que estão associados ao desenvolvimento sustentável. Instituições além de ser entidades com grande longevidade são constituídas por um corpo gerencial, que pode estar sujeito a muitas alterações dependendo da linha político-administrativa em vigor, e por um corpo funcional e operacional, de natureza menos volátil e que se especializa na prestação de funções e serviços, e que tem condições de sensibilizar os ocupantes de postos gerenciais. Não basta então haver a consideração do ciclo de vida se não há uma estrutura capaz de implementar e monitorar as atividades dele integrantes. Muitas das atividades que têm condição de ter impacto positivo e permanente na qualidade de vida da população e de contribuir para os processos ecossistêmicos regenerativos exigem a consideração do longo prazo, para o que a arborização urbana, além de reforçar, constitui um exemplo quase extremo.

A experiência de Belo Horizonte bem demonstra a importância de ter havido um poder público que, embora sujeito a descontinuidade de ações, apresentou a continuidade dos processos administrativos e de atividades que adquiriam valor para a sociedade. A inclusão do âmbito institucional ao tripé que considera a sustentabilidade -ambiental, social e econômico- visou garanti-lo durante o período do ciclo de vida da política ou da ação implementada. No entanto, trata-se de uma atuação institucional revisitada, com base na participação cada vez maior da sociedade organizada no processo de gestão, o que é essencial para o reconhecimento e valoração da solução proposta e para legitimar a ação institucional, criar políticas de longo prazo e pugnar pela implementação e acompanhamento da realização delas.

Mediante os resultados já obtidos pelo SIIA-BH, reitera-se a importância da arborização, em termos de prestação de serviços ecossistêmicos culturais. Mais que isto, ao se considerar os

quantitativos de indivíduos arbóreos e de espécies utilizadas, verifica-se que a arborização em Belo Horizonte trata de um recurso que presta um grande volume de serviços ecossistêmicos outros, de provisão, regulação e suporte que ainda, não são considerados na política urbano-ambiental instalada, não sendo reconhecidos nem quantificados. Muito provavelmente a experiência acumulada acerca da arborização já esteja, substancialmente servindo a esta política, como já se considerou qualitativamente em alguma época. No entanto, há a possibilidade de se levar esta prestação de serviços a patamares ainda maiores, considerando-a uma rede de *infraestrutura sustentável*, conforme preconizada nas agendas internacionais.

A introdução da ideia de *infraestrutura sustentável* foi feita com a declaração dos objetivos que visa atingir, sem ter sido explicitado como ela se compõe. Embora constitua um conceito correntemente em formação, de pronto é possível detectar alguma afinidade com alguns outros, como infraestrutura verde, serviços ecossistêmicos, funções ecossistêmicas, soluções baseadas na natureza e bem estar humano, e que o homem e suas instituições passam a ser considerados entre as partes que desempenham processos no ecossistema urbano.

Um conceito plenamente consolidado talvez nunca venha se estabelecer. A expressão *infraestrutura sustentável* adveio da necessidade dos órgãos de financiamento se alinhar aos compromissos assumidos internacionalmente por governos, países e cidades para o enfrentamento às mudanças climáticas, já que cada uma destas instâncias se comprometeu em acordos a buscar soluções para as suas necessidades frente a este desafio. Soluções estas que extrapolam às oferecidas pelas infraestruturas convencionais prestadoras de serviços coletivos específicos e que variam de local para local, uma vez que são diversas a demandas entre eles.

No entanto, as linhas de financiamento *mainstream* não proveem para a implementação de soluções que não estejam consolidas pela prática e com tecnologia que tenham a eficiência devidamente comprovada. Por outro lado, já se tem clara a questão que a proposição de uma infraestrutura não significa apenas a consideração de um risco financeiro, uma vez que já se aprendeu a duras penas sobre os riscos ambientais que uma infraestrutura convencional pode acarretar.

Os desafios são enormes e extrapolam, muitas vezes, o âmbito local. As soluções exigem novas abordagens multifinalitárias e montantes de recursos além daqueles disponíveis pelos erários dos governos. Era preciso prover a um nicho de mercado fomentado no âmbito internacional por órgãos e instituições multilaterais e supranacionais, tendo a resposta sido dada sob a forma

de *financiamento climático*. Surgem, então, oportunidades para os governos de apresentar proposições voltadas às suas demandas, na escala de seu âmbito de ação. Neste sentido, este trabalho buscou elaborar dentro desta moldura uma *sistematização e hierarquização de conceitos consagrados acerca de infraestrutura sustentável, infraestrutura verde, serviços ecossistêmicos e SBN, sob a ótica da arborização urbana e da política urbano-ambiental instalada*, para se poder criar um quadro de referência para nele poderem ser localizadas políticas e ações de planejamento e manejo desta arborização enquanto uma rede de infraestrutura a permitir a formulação de propostas de financiamento a estas políticas e ações.

Para o caso da arborização urbana, entende-se ser os SBN uma peça-chave na caracterização de uma rede prestadora de serviços, sendo a quantificação e valoração dos serviços prestados consideradas estratégias para dar visibilidade aos gestores, administradores, técnicos e à sociedade e se obter o reconhecimento deles, não só para atividades de monitoramento da gestão ambiental, mas também com capacidade de impacto no planejamento dela. Neste sentido, a intenção não foi a de se ter no SIIA-BH a criação de um painel no qual se possa visualizar a quantificação e o valor ecossistêmico de cada indivíduo e de grupos arbóreos, mas sim a construção de uma ferramenta que proveja informações e subsídios para o acompanhamento do atingimento de metas colocadas em instrumentos como o Plano de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa , o Relatório sobre Análise de Vulnerabilidades e o Plano Diretor, para auxiliar a tomada de decisão em estruturas de governança como o COMAM, permitindo a realização estudos comparativos e de análises de custo-benefício entre a adoção de equipamentos e diversas redes de infraestrutura.

Uma possibilidade verificada neste trabalho foi a agregação ao SIIA-BH de funcionalidades já existentes em plataformas internacionais, como a i-Tree, que já tratam da quantificação e valoração de indivíduos arbóreos, com as devidas customizações, o que torna mais fácil o intercâmbio de experiências e a verificação de resultados em um sistema de uso global. Para espécies existentes em Belo Horizonte e que não se acham incluídas na sua base de dados foram levantados dados que a plataforma analisa para cada uma, e *elaborada uma planilha contendo as informações ainda não existentes, consolidando-se todosdados necessários acerca de espécies para alimentação do i-Tree.*

Entende-se que a estruturação de dados adequados a serem incorporados ao sistema já constitua uma contribuição relevante, permitindo que, ao serem estes dados incorporados na aplicação, outros pesquisadores brasileiros e latino-americanos possam utilizar a plataforma, diretamente,

permitindo maior intercâmbio de informações. Para esta estruturação de dados complementarmente foram consideradas características das espécies relativas à floração e frutificação de cada uma, a ser própria para o uso em espaços de diferentes escalas, e a cuidados a se tomar na utilização delas, de modo a se planejar a arborização tendo em mente evitar situações cujo manejo seja dificultado ou tornado mais dispendioso, além de fornecer informações para a criação de sistemas de valoração cultural das espécies.

Com a quantificação de diferentes serviços ecossistêmicos prestados por espécies diferentes, pode-se ter uma alteração no paradigma da supremacia do valor ornamental da arborização sobre os demais, e a maior caracterização dela enquanto infraestrutura sustentável, inclusive no que se refere à sua dimensão cultural, não só estética. Nos estudos sobre vulnerabilidades climáticas verificou-se que diferentes áreas apresentam diferentes vulnerabilidades. O planejamento da arborização de áreas que são mais sujeitas a inundações e movimentação de terra levaria em consideração as espécies que mais contribuem para a captação e retenção d'água pluvial em mitigar o efeito de picos da rede de coleta de drenagem. Para áreas residências próximas a grandes corredores de circulação surge a oportunidade de se saber quais espécies mais colaboram para a retenção de material particulado, para a captação de CO_2, ou para a emissão de O_2, podendo adicionalmente contribuir para a redução de ruídos nos ambientes residenciais etc.

Em relação aos atributos instrumentais de manejo e de atributos de ambiente urbano, considerando que estes embora tratem de uma questão não do indivíduo arbóreo em si mas que interfere nas ações de manejo, *propõe-se, conceitualmente, a automatização de uma análise sobre o montante de serviços de manejo que cada um deles requer, através de métodos de comunicação estruturada, de modo a se poder planejar ações* que se realizam corriqueiramente no âmbito administrativo gerencial, de modo a otimizar procedimentos considerando diferentes serviços e o escalonamento de ações. Este modelo permite se chegar a uma relação na qual se avaliaria o estabelecimento de um limite a partir do qual o montante de serviços de manejo demandados implicaria em ações e valores muito acima do valor do indivíduo enquanto ativo patrimonial, indicando a oportunidade de se substitui-lo, evitando gastos maiores e restaurando a capacidade de um indivíduo participar da rede oferecendo maiores benefícios.

Mais que o controle e planejamento de manejo da arborização, *estrutura-se o SIIA-BH para que possa proceder o controle e planejamento de um ativo patrimonial do município. Com isso*

o inventário arbóreo assume seu papel como tal, ampliando-se o seu âmbito e permitindo-lhe ser emparelhado a instrumentos outros de política urbana como o Inventário de GEE.

REFERÊNCIAS

1RBH, Cartório do Primeiro Ofício de Registro de Imóveis. **Histórico do Cartório de Registro de Imóveis**. Belo Horizonte: Cartório do Primeiro Ofício de Registro de Imóveis, [2009]. Disponível em: http://www.1ribh.com.br/historico/. Acesso em: 26 ago. 2019.

A BÍBLIA. **Primeiro Livro de Moisés chamado Gênesis, 2:19**. Barueri: Sociedade Bíblica do Brasil, 2011. 1652p.

AGACHE, Alfred Donat. **Cidade do Rio de Janeiro:** Remodelação, extensão e embellezamento. Paris: Ed. Foyer Brésilien, 1930. 324p.

AIBAR, Eduardo; BIJKER, Wiebe E. Constructing a city: The Cerdà plan for the extension of Barcelona. **Science, Technology & Human Values**, v.22, n.1, p. 3-30,1997.

AJUNTAMENTO DE BARCELONA. Árbores para Vivir. **Plan del Verde y de la Biodiversidad de Barcelona 2020.** Barcelona: Gobieno Municipal, 2013. 114p. Disponível em: https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/PlanVerde_2020.pdf. Acesso em: 8 out. 2019.

AGUIAR, Tito Flávio Rodrigues de. **Vastos subúrbios da nova capital:** formação do espaço urbano na primeira periferia de Belo Horizonte. 2006. 445 f. Tese (Pós graduação em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Belo Horizonte, 2006.

AHERN, Jack. Green Infrastructures for Cities: the spatial dimension. *In*: NOVOTNY, V.; BROWN, P. (ed.). **Cities of the Future:** towards integrated sustainable water and landscape. London: IWA Publishing, 2007. 352p.

ALMEIDA, Danielucia N. de. **Análise da arborização urbana de cinco cidades da região norte do Estado de Mato Grosso**. 2009. 62f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade de Federal de Mato Grosso, Faculdade de Engenharia Florestal, Cuiabá, 2009.

ALMEIDA, Jozimar P. de. Ciência e meio ambiente: a interdisciplinaridade na constituição do pensamento ecológico. **Revista de História Regional**, Ponta Grossa, v. 2, n. 2, p. 187-200, 1997.

ALMEIDA, Marcelina das Graças. A Catedral da Boa Viagem de Belo Horizonte: fé, modernidade e tradição. *In*: DUTRA, Eliana Freitas (org.). **BH Horizontes Históricos**. Belo Horizonte: C/ Arte, 1996. 342p.

ALVES, Patrícia L. **Capacidade de interceptação pelas árvores e suas influências no escoamento superficial urbano**. 2015. 100f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais – Estrutura e Dinâmica Ambiental - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Socioambientais, 2015.

ALVES, Priscila; FERREIRA, William Rodrigues. Mobilidade urbana e *traffic calming*. **Revista Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v.15, n. 5, p.60-72. 2014. Disponível em: http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/26902. Acesso em: 15 dez. 2015.

ALVEY, Alexis A. Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. **Urban Forestry & Urban Greening**, n. 5, p. 195–201, 2005.

AMARAL, Dany S. L.A; COUTO, Cássia L. do; VICHIATO, Mívia R.M.; VICHIATO, Marcelo; SILVA, Percílio W. da.; PEREIRA, Leonardo de S.; **Relatório Técnico:** infestação e manejo da mosca-branca-dos-fícus em logradouros públicos e áreas verdes do Município de Belo Horizonte – MG. Belo Horizonte: Diretoria de Gestão Ambiental Gerência de Áreas Verdes e Arborização Urbana da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 22 mar. 2013. [*s.p.*]

AMARAL, Dany S. L.A; OLIVEIRA, Sérgio A. de S. **Parecer Técnico 1807/18 referente à Solicitação nº.: 1299/18 e Ofício SMMA 2139/18**. Avaliação dos espécimes arbóreos de *Ficus microcarpa*, localizados na Avenida Bernardo Monteiro – Regional Centro-sul, quanto à necessidade de intervenções em árvores que sofreram infestações por mosca-branca-dos-fícus (*Singhiella simplex*). Belo Horizonte: Diretoria de Gestão Ambiental Gerência de Áreas Verdes e Arborização Urbana da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 6 set. 2018. [*s.p.*]

AMARAL, Marcelo Cintra do. Tempos da Mobilidade: Três notas de uma nova partitura espaço-temporal. **Revista UFMG**, Belo Horizonte,, v. 23, n. 1/2, p. 154-179, jan./dez. 2016.

AMARO, Heriberto dos A. **Período chuvoso**: apresentação feita o Grupo de Gestão de Risco e Desastres da Prefeitura de Belo Horizonte, 1º. mar.2020. Belo Horizonte: Defesa Civil de Belo Horizonte, 2020.

AMERICAN FORESTS. **American Releaf:** together we can reforest America. Washington: American Forests, 2019. Disponível em: https://www.americanforests.org/our-work/american-releaf/. Acesso em: 24 set. 2019.

ANDRADE, Daniel C.; ROMEIRO, Ademar R. **Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico:** rumo a uma "Economia dos Ecossistemas". *In:* Encontro Nacional de Economia Foz do Iguaçu, PR, 27, 2019. **Anais**... Foz do Iguaçú: ANPEC, 2009. Disponível em: https://core.ac.uk/download/pdf/6228551.pdf. Acesso em: 14 maio 2019.

ANDERSON, Benedict. **Comunidades imaginadas**. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 1991. 336p.

ANDRADE, Carlos Drummond de. **Tempo Vida Poesia.** 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 1987.

ANGUELOVSKY, Isabelle; MARTINEZ –ALIER, Joan. "The environmentalism of the poor" revisited: territory and place in disconnected global struggles. **Ecological Economics**, n. 102, p. 167-176. 2014.

AQUINO, Carlos A. B. **Identificação de compostos orgânicos voláteis (COVs) emitidos por florestas na região amazônica**. 2006. 106f. Dissertação (Mestrado em Física e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Mato Grosso, Faculdade de Física, Cuiabá, 2006.

ARANGO, Guillermo Trimmiño. **A importância de los biens culturales y el inventário del patrimônio cultural**. Paris: [s.n.], 1978 *apud* VALVA, Milena d'Ayala. **Documentos e registros**: os inventários urbanos como instrumentos de preservação. 1998. 97p. Monografia (Especialização em Revitalização Urbana e Arquitetônica) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura, Belo Horizonte, 1988.

ARBORICULTURE AUSTRALIA. **i-Tree ECO Australia:** users manual. Marleston: Arboriculture Australia, 2012. 20p.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. **Evolução da estrutura administrativa da Prefeitura de Belo Horizonte 1894-2000**. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2000. Disponível em: http://www.pbh.gov.br/evolucaodaestrutura/expediente.htm. Acesso em 18 maio 2020.

ARQUIVO PÚBLICO MINEIRO. Memórias Históricas da Província de Minas Geraes. **Revista do Arquivo Público Mineiro**, Belo Horizonte, v.13, p.523-639,1908.

ARRAIS, Cristiano A. Belo Horizonte, a La Plata Brasileira: entre a política e o urbanismo moderno. **Revista UFG**. Goiânia, v. 11, n. 6, p.66-76, jun. 2009. Disponível em: https://www.proec.ufg.br/up/694/o/06_belohorizonte.pdf. Acesso em 20 set 2019.

ARRAIS, Cristiano A. A Construção de Belo Horizonte e o projeto de memória de Aarão Reis. **Diálogos**, Maringá, v. 14, n.3, p. 579-603, 2010. Disponível em: file:///D:/Downloads/36247-Texto%20do%20artigo-161437-1-10-20170317%20(1).pdf. Acesso em: 26 maio 2020.

ARNSTEIN, Sherry R. A ladder of citizen participation. **Journal of the American Institute of Planners,** Washington, v. 35, n. 4, p. 261-224, 1969.

ARQUIVO PÚBLICO MINEIRO. **Traços históricos e descritivos de Belo Horizonte**, edição fac-similar do original de 1897. Belo Horizonte: Associação Cultural do Arquivo Público Mineiro, Xerox do Brasil, 1997.95p.

ARRUDA, Rogério Pereira de. Belo Horizonte e La Plata: cidades-capitais da modernidade latino-americana no final do século XIX. **Revista de História Comparada**, Rio de Janeiro, vol. 6, n. 1, p. 85-123, 2012. Disponível em: http://www.hcomparada.historia.ufrj.br/revistahc/artigosvolume006_Num001_artigo004.pdf. Acesso em: 11set. 2019.

ASSIS, E Sad de. **Mecanismos de desenho urbano apropriado a atenuação da ilha de calor urbana**: análise de desempenho de áreas verdes em clima tropical. 1990. 164f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Rio de Janeiro, 1990.

ASSIS, Wellington Lopes; DE ABREU, Magda Luzimar. **O clima urbano de Belo Horizonte: análise têmporo-espacial do campo térmico e hígrico.** Revista de Ciências Humanas, Belo Horizonte, v. 10, n. 1, jan./jun. p.47-63, 2010.

ÁVILA, Cristina. **História de Belo Horizonte**: Capital planejada. Belo Horizonte: Associação de desenvolvimento de projetos, 2011. 120p.

AYUNTAMENTO DE MADRID. **Carta de servicios de arbolado urbano**. Madrid, Ayuntamento de Madrid, 2011. Disponível em: https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Actualidad/Noticias/Un-alcorque-un-arbol?vgnextfmt=default&vgnextoid=08917c7ce58ef210VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnextchannel=a12149fa40ec9410VgnVCM100000171f5a0aRCRD. Acesso em: 6 out. 2018.

AZEVEDO, Ivo T. T. **Os jardins da cidade, do jardim privado aos espaços verdes enquanto elementos estruturantes do espaço urbano**. 2013. 167f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Coimbra, 2013.

BAINBRIDGE, David A. Adding ecological considerations to “Environmental Accounting”. **Bulletin of the Ecological Society of America**, v. 87, n. 84, p. 335-340, out. 2006.

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. **What is sustainable infrastructure?:** a framework to guide sustainability across the project cycle, climate change and sustainability, IDB Technical Note 1388. Washington: BID, 2018. Disponível em: https://publications.iadb.org/en/ what-sustainable-infrastructure-framework-guidesustainability-across-project-cycle. Acesso em: 17 jul. 2019.

BAHIA, Cláudio L. M. Belo Horizonte: uma cidade para a modernidade mineira. *In:* Seminário Formas Culturais e Estéticas do Modernismo em Belo Horizonte, 2004. **Anais...** Belo Horizonte: PUC Minas, 2004. p. 185-200.

BARBOSA, Waldemar de Almeida. **A verdade sobre a história de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: FIMAC, 1985. 118p.

BARRETO, Abílio. **Belo Horizonte**: memória histórica e descritiva, história média. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro - Centro de Estudos Históricos e Culturais, 1996a. 913p.

BARRETO, Abílio. **Belo Horizonte**: memória histórica e descritiva - história antiga. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro - Centro de Estudos Históricos e Culturais, 1996b. 448 p.

BARROSO, Gustavo. **Segredos e revelações da história do Brasil**. Rio de Janeiro: O Cruzeiro, 1941. 285p.

BATALLER, Maria A. S. O estudo da gentrificação. **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**, n. 228, p. 9-37, maio 2000.

BATEMAN, Ian J.; MACE, Georgina M.; FEZZI, Carlo; ATKINSON, Giles; TURNER, R. Kerry. Economic analysis for ecosystem service assessments. **Environmental and Resource Economics.** v. 48, n. 2, p. 177-218, fev. 2011.

BATTISTO, Dina; WILHELM, Jacob J. Discovering an architecture for health. *In:* BATTISTO, Dina; WILHELM, Jacob J. (ed.). **Architecture and health**: guiding principles for practice. Nova York: Routledge, 2019. 400p.

BEATLEY, Timothy. **Green Urbanism**: Learning from European cities. Washington: Island Press, 2000. 491p.

BECK, Ulrich. **La sociedade del riesgo mundia**l: em busca de la seguridade perdida. Barcelona: Paidós, 2008. 336p.

BECKER, Bertha Koiffmann. Ciência, Tecnologia e inovação – condição do desenvolvimento sustentável da Amazônia. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, v. 15, n. 31, p. 15-34, jul-dez 2010. Disponível em: http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/496/472. Acesso em: 11 jun 2019.

BELO HORIZONTE. Poder Executivo. **Lei nº. 15, de 1º de outubro de 1904**. Autoriza o Prefeito a fazer despesas no exercício de 1904. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 13, 2 outubro 1904.

BELO HORIZONTE. Câmara Municipal. **Lei nº. 24, de 14 de fevereiro de 1907**. Autoriza o Prefeito a conceder lotes a funcionários. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 16, 15 fevereiro1907.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 36, de 15 de fevereiro de 1909**. Proíbe a fixação de cartazes e anúncios. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 18, 16 fevereiro 1909a.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 39, de 29 de outubro de 1909**. Orça a receita e fixa a despesa do Município de Belo Horizonte para o exercício de 1910. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 18, 30 outubro 1909b.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 55, de 5 de fevereiro de 1912**. Incorpora à zona suburbana da Capital o povoado do Calafate e as ex-colônias Bias Fortes, Américo Werneck, Carlos Prates e Adalberto Ferraz e dá outras providencias a respeito. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 21, 6 fevereiro 1912a. Disponível em: https://www.cmbh.mg.gov.br/. Acesso em 15 set. 2019.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 60, de 14 de outubro de 1912**. Autoriza o Prefeito a conceder prêmios. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 21, 15 outubro 1912b.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 62, de 14 de outubro de 1912**. Estipula largura de ruas. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 21, 15 outubro 1912c.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 78, de 21 de outubro de 1914**. Estipula divisão de terrenos devolutos. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 23, 22 outubro 1914.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 89, de 8 de fevereiro de 2015**. Autoriza a venda de terrenos em hasta pública. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 24, 9 fevereiro 1915.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 226, de 2 de outubro de 1922**. Modifica disposições do regulamento de construções. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 31, 3 outubro 1922.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 268, de 31 de março de 1924**. Dispõe sobre a revalidação de lotes urbanos e suburbanos. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 33, 1º abril 1924a.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 281, de 3 de outubro de 1924**. Mudança de denominação de avenidas e ruas. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 33, 4 outubro 1924b.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 310, de 28 de outubro de 1926**. Contém disposições sobre impostos e taxas dos lotes não ocupados por construção definitiva nos prazos regulamentares. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 35, 29 ouubro 1926.

BELO HORIZONTE. Poder Executivo. **Decreto nº. 17, de 21 de novembro de 1927**. Regulamenta os serviços de calçamento da Capital. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 36, 22 novembro 1927.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº 61, de 11 de fevereiro de 1930**. Regula a construção e conservação de passeios. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 39, 12 fevereiro 1930a. Disponível em: https://www.cmbh.mg.gov.br/. Acesso em: 14 set. 2019.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 363, de 4 de setembro de 1930.** Aprova o Regulamento de Construções de Belo Horizonte. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 39, 5 setembro 1930b.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº. 54, de 4 de novembro de 1935**. Regula a abertura de ruas e logradouros públicos e o loteamento de terrenos. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 44, 5 novembro 1935.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto-Lei nº 84, de 21 de dezembro de 1940**. Aprova o Regulamento de Construções da Prefeitura de Belo Horizonte. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 49, 22 dezembro 1940. Disponível em: https://www.cmbh.mg.gov.br/. Acesso em: 14 set. 2019.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 15, de 18 de março de 1948**. Dispõe sobre contribuições de melhoria. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 57, 19 março de 1948a.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 39, de 30 de junho de 1948**. Estabelece normas para construções em bairros residenciais. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 57, 1º julho 1948b.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 119, de 26 de novembro de 1949**. Dispõe sobre arborização dos logradouros de vilas**.** Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 58, 27 novembro 1949.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 254, de 22 de novembro de 1951**. Cria os Departamentos de Limpeza e de Parques, Jardins e Arborização e contém outras providências. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 60, 23 novembro 1951.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 332, de 19 de maio de 1953**. Autoriza doações de terrenos e contém outras providências. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 62, 20 maio1953.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 483, de 4 de julho de 1955**. Passa a denominar-se Parque Municipal Américo Giannetti o Parque Municipal de Belo Horizonte. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 64, 5 julho 1955.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 730, de 2 de agosto de 1958**. Autoriza a Prefeitura a celebrar contrato com a SAGMACS, Sociedade para Análise Gráfica e Mecanográfica aplicada aos Complexos Sociais, para análise gráfica e mecanográfica aplicada aos complexos sociais. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 67, 3 agosto 1958.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 873, de 5 de julho de 1961**. Autoriza a Prefeitura a celebrar contrato com a SAGMACS, Sociedade para Análise Gráfica e Mecanográfica aplicada aos Complexos Sociais, para análise gráfica e mecanográfica

aplicada aos complexos sociais. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 70, 6 julho 1961.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº. 1.239, de 13 de outubro de 1964**. Dá denominação de "Praça José Miguel Arges" a logradouro Público da Capital. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 73, 14 outubro 1964.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 1.212, de 1º de dezembro de 1965**. Dispõe sobre a aprovação de vilas e bairros e dá outras providências. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 74, 2 dezembro 1965.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei n°. 1.487, de 7 de maio de 1968**. Condiciona à aprovação prévia, pela Prefeitura, os projetos de conjuntos habitacionais de beneficência, dos Institutos de Previdência e daqueles financiados pelo Banco Nacional da Habitação. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 77, 9 maio 1968.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 2.662, de 29 de novembro de 1976**. Dispõe sobre normas de uso e ocupação do solo no Município de Belo Horizonte, e dá outras providências. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 85, 8 dezembro 1976.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº 2.940, de 27 de setembro de 1976**. Declara imune de corte os indivíduos arbóreos que menciona. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 85, Belo Horizonte, 28 setembro 1976b.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº 3,443, de 8 de fevereiro de 1979**. Declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, imóvel que menciona. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 88, 10 fevereiro 1979.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº 4.489, de 13 de julho de 1983**. Dispõe sobre a organização administrativa da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte e dá outras providências. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 92, 14 julho 1983a.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº 3.570, de 16 de julho de 1983**. Dispõe sobre a estrutura administrativa da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte e dá outras providências. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 92, 17 julho 1983b. Disponível em: https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/3570/1983. Acesso em: 14 set. 2019.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº 4.543, de 12 de setembro de 1983**. Dispõe sobre a organização administrativa da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 92, 14 setembro 1983c.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº 4034, de 25 de março de 1985**. Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo urbano do Município de Belo Horizonte e dá outras providências. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 94, 26 março 1985a.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº 4.253, de 4 de dezembro de 1985, retificada em 15 de fevereiro de 1996**. Dispõe sobre a política de proteção do controle e da conservação do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no Município de Belo

Horizonte. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 94, 6 dezembro 1985b. Disponível em: https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/4253/1985. Acesso em: 14 set. 2019.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº. 5.893, de 16 de março de 1988**. Regulamenta a Lei nº 4.253, de 4 de dezembro de 1985, que dispõe sobre a política de proteção, controle e conservação do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida no Município de Belo Horizonte. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 97, 18 março 1988.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei Orgânica do Município de Belo Horizonte**, **de 21 de março de 1990**. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 99, 22 março 1990. Disponível em: https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei-organica. Acesso em: 3 jun. 2019.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº. 6.762, de 31 de janeiro de 1991**. Dispõe sobre as feiras de arte, artesanato, comidas e bebidas típicas, antiguidades, flores e plantas naturais da Região Centro-Sul. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 100, 1º fevereiro 1991a.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº 6.038, de 9 de fevereiro de 1991**. Dispõe sobre a arborização de logradouros públicos nos projetos de parcelamento do solo. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 100, 10 fevereiro 1991b.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 6.096, de 9 de janeiro de 1992**. Declara a Quaresmeira (Tibouchina SPP) árvore-símbolo de Belo Horizonte e dá outras providências. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 101, 10 janeiro 1992.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº 6.314, de 12 de janeiro de 1993**. Dispõe sobre a instituição, no Município de Belo Horizonte, de Reserva Particular Ecológica, por destinação do proprietário. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 102, 13 janeiro 1993a.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº 6.491, de 29 de dezembro de 1993**. Altera a Lei nº 6.314, de 12 de janeiro de 1993, que dispõe sobre a instituição, no Município, de reserva particular ecológica por destinação do proprietário e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, a. 1, n. 21, 30 dezembro 1993b.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal**. Lei nº 7.165, de 27 de agosto de 1996**. Institui o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 224, 28 agosto 1996a. Disponível em: em: https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/7165/1996. Acesso em: 3 jun. 2019.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 7.166, de 27 de agosto de 1996**. Estabelece normas e condições para parcelamento, ocupação e uso do solo do Município de Belo Horizonte. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 224, 28 agosto 1996b. Disponível em: https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/7166/1996. Acesso em: 3 jun. 2019.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº 9.065, de 26 de dezembro de 1996**. Regulamenta a Lei nº 7.166, de 27 de agosto de 1966, estabelecendo normas para procedimentos gerais e de rotinas, e para aprovação de projetos de parcelamento do solo, e dá

outras providências. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 328, 27 dezembro 1996c.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 7.431, de 5 de janeiro de 1998**. Dá o nome de Parque Jacques Cousteau ao horto florestal da Betânia. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 553, 6 de janeiro de 1998.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº 8.137, de 21 de dezembro de 2000**. Altera as Leis nº 7.165 e 7.166, ambas de 27 de agosto de 1996, e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 1279, 22 dezembro 2000.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº 10.257, de 1º de junho de 2000**. Institui o concurso "cidade jardim". Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 1145, 5 junho 2000b. Disponível em: https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/decreto/10257/2001. Acesso em: 14 set. 2019.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº 10.475, de 1º de fevereiro de 2001**. Dispõe sobre as siglas correspondentes aos órgãos e entidades da nova estrutura organizacional da Administração Direta e Indireta do Poder Executivo Municipal. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 1308, 2 fevereiro 2001. Disponível em: http://portal6.pbh.gov.br/dom/iniciaEdicao.do?method=DetalheArtigo&pk=883095. Acesso em: 14 set. 2019.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 8.616. de 14 de julho de 2003**. Contém o Código de Posturas do Município de Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano. 26, n. 1910, 15 julho 2003.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº. 11.484, de 15 de outubro de 2003**. Estabelece normas e procedimentos para parcerias entre o Poder Público Municipal e a sociedade, no que concerne à adoção de áreas verdes públicas Programa "Adote o Verde" - e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano. 26, n.1976, 16 outubro 2003b.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº 9.011, de 1º de janeiro de 2005**. Dispõe sobre a estrutura organizacional da Administração Direta do Poder Executivo e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 2273, 3 janeiro 2005. Disponível em: http://portal6.pbh.gov.br/dom/iniciaEdicao.do?method=DetalheArtigo&pk=927757. Acesso em: 14 set. 2019.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº 12.362, de 3 de maio de 2006.** Cria o Comitê Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Ecoeficiência. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 2597, 4 maio 2006.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº 9.718, de 3 de julho de 2009**. Altera a Lei nº 9.011, de 1º de janeiro de 2005, e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 3373, 4 julho 2009a. Disponível em: http://portal6.pbh.gov.br/dom/iniciaEdicao.do?method=DetalheArtigo&pk=999759. Acesso em: 14 set. 2019.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº 13.643, de 17 de julho de 2009**, alterado pelo Decreto nº 16.692, de 5 de setembro de 2017 e alterado pelo Decreto nº 16.788, de 5 de dezembro de 2017. Dispõe sobre alocação, denominação e atribuições dos órgãos de terceiro

grau hierárquico e respectivos subníveis da estrutura organizacional da Administração Direta do Executivo, na Secretaria Municipal de Meio Ambiente, e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 3383, 18 julho 2009b. Disponível em: https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/decreto/13643/2019. Acesso em: 14 set.2019

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 9.845, de 8 de abril de 2010**. Altera o Código de Posturas de Belo Horizonte. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 3560, 9 abril. 2010a.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº. 14.060, de 6 de agosto de 2010**. Regulamenta a Lei nº 8.616/03, que contém o Código de Posturas do Município de Belo Horizonte. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 3641, 7 agosto 2010b.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 10.157, de 6 de abril de 2011**. Institui a política pública de mitigação dos efeitos da mudança climática. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 3801, 7 abril 2011a.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Começam os trabalhos para realização do inventário das árvores de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 3771, 19 fevereiro 2011b. Disponível em: http://portal6.pbh.gov.br/dom/iniciaEdicao.do?method=DetalheArtigo&pk=1052957. Acesso em: 24 set. 2018.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº. 14.708, de 14 de dezembro de 2011**. Estabelece normas e procedimentos para parcerias entre o Município de Belo Horizonte e a sociedade, no que concerne à adoção de áreas verdes públicas – Programa Adote o Verde –, e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 3968, 15 dezembro 2011c.

BELO HORIZONTE, Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **BH vai ganhar 54 mil mudas nos próximos três anos**. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 3976, 27 dezembro 2011c. Disponível em: http://portal6.pbh.gov.br/dom/iniciaEdicao.do?method=DetalheArtigo&pk=1072066. Acesso em 18 set. 2019.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº 15.317, de 2 de setembro de 2013**. Institui o Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte - PlanMob-BH – e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 4385, 3 setembro 2013.

BELO HORIZONTE. Poder Executivo. **Projeto de Lei nº. 1.749/15**. Aprova o Plano Diretor municipal de Belo Horizonte e dá outras providências, encaminhado à Câmara Municipal de Belo Horizonte através da mensagem nº 44, 22 set.2015, publicado no portal da CMBH, 7 out.2015. Disponível em: http://cmbhsildownload.cmbh.mg.gov.br/silinternet/servico/download/documentoVinculado?idDocumento=2c907f7650377cab015041dbd8470ab3. Acesso em: 20 set. 2018.

BELO HORIZONTE, Secretário Municipal de Meio Ambiente**. Portaria SMMA nº 6, de 29 de abril de 2016**. Estabelece os procedimentos referentes à análise de solicitação de autorização para intervenção em vegetação, motivada por implantação ou ampliação de edificação em lote(s), no município de Belo Horizonte. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 5040, 5 de maio 2016a. Disponível em:

http://portal6.pbh.gov.br/dom/iniciaEdicao.do?method=DetalheArtigo&pk=1162114. Acesso em 14 set.2019

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº 16.517, de 26 de dezembro de 2016**. Dispõe sobre a emissão de diretrizes para parcelamento do solo e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 5197, 27 dezembro 2016b. Disponível em: http://portal6.pbh.gov.br/dom/iniciaEdicao.do?method=DetalheArtigo&pk=1173419. Acesso em 14 set.2019.

BELO HORIZONTE, Prefeito. **Decreto nº 15.528, de 29 de dezembro de 2016**. Dispõe sobre a política Municipal de Controle e Fiscalização das Fontes Poluidoras e dá outras providências referentes à Política Ambiental do Município. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 5200, 30 dezembro 2016c. Disponível em: http://portal6.pbh.gov.br/dom/iniciaEdicao.do?method=DetalheArtigo&pk=1173671. Acesso em 5 ago. 2019.

BELO HORIZONTE, Prefeito. **Decreto nº 16.681, de 31 de agosto de 2017**. Dispõe sobre a organização as Secretaria Municipal de Obras de Infraestrutura. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 5366, 1º setembro 2017a.

BELO HORIZONTE, Prefeito. **Decreto nº 16.789, de 5 de dezembro de 2017**. Altera o Decreto nº 16.681, de 31 de agosto de 2017, que dispõe sobre a organização da Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura, e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 5428, 6 dezembro 2017b.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **BH é eleita referência em Sustentabilidade e Meio Ambiente**. Notícia divulgada no Portal da Prefeitura, ano 26, n. 5316, 21 junho 2017. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/bh-e-eleita-referencia-em-sustentabilidade-e-meio-ambiente. Acesso em 6 out. 2018.

BELO HORIZONTE, Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Termo de Referência do Edital SMMA de Concurso Público nº 001/2018**. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 5633, 13 outubro 2018. Disponível em: http://portal6.pbh.gov.br/dom/iniciaEdicao.do?method=DetalheArtigo&pk=1201715. Acesso em 17 set. 2019.

BELO HORIZONTE, Poder Executivo. **Decreto nº. 17.135, de 11 de julho de 2019**. Estabelece a Agenda 2030 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas como referência para o planejamento de médio e longo prazo das políticas públicas municipais. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 5812, 12 julho 2019a. Disponível em: https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/decreto/17135/2019. Acesso em: 14 set. 2019.

BELO HORIZONTE, Câmara Municipal. **Lei nº. 11.181, de 8 de agosto de 2019**. Aprova o plano diretor do município de Belo Horizonte e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, ano 26, n. 5832, 9 agosto 2019b. Disponível em: https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/11181/2019. Acesso em: 14 set.2019.

BELO HORIZONTE, Secretaria Municipal de Cultura. **Secretaria Municipal de Cultura**. Belo Horizonte: Prefeitura Municipal, 2019c. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/cultura. Acesso em: 30 maio 2019.

BELO HORIZONTE, Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Programas e Projetos**. Belo Horizonte: SMMA, 2019d. 21p.

BENATTI, Danielle P.; TONELLO, Kelly C.; ADRIANO JUNIOR, Francisco C.; SILVA, José M. da; OLIVEIRA, Ivanka R. de; ROLIM, Elce; FERRAZ, Deborah L. Inventário arbóreo-urbano do município de Salto de Pirapora, SP. **Revista Árvores**, Viçosa, v. 36, n. 5, p.887-894, out. 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622012000500011. Acesso em: 14 abr. 2020.

BENDIX, Richard. Concepts and generalizations in comparative sociological studies. World Congress of Sociology, 5, 1962, Washington. **Anais**…Madri: International Science Council, 1962. p.532-539.

BENEDICT, Mark A.; MCMAHON, Edward T. **Green Infrastructure**. Washington: Island Press, 2006. 299p.

BERNIS, Roberta A. O. Novas tecnologias para as redes de distribuição da CEMIG. **Ação Ambiental**, Belo Horizonte, n. 9, p. 20-23, 2000.

BICALHO, Lucinéia M.; OLIVEIRA, Marlene. Aspectos conceituais da multidisciplinaridade e da interdisciplinaridade e a pesquisa em ciência da informação. **Encontros Bibli,** Florianópolis, v. 16, n.32, p. 1-26, 2011.

BITENCOURT, Ana Paula Mota de. **A Transferência do Direito de Construir para a conservação do patrimônio cultural**: a experiência da cidade de Curitiba. 2005, 209f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Urbano) - Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Recife, 2005.

BLUM, Chistopher T.; BORGO, Marília; SAMPAIO, André C. F. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 78-97, jun. 2008.

BOBRICK, Benson. **Labyrinths of iron**: a history of the world´s subways. New York: Newsweek Books. 1981. 352p.

BOMENY, Helena. Utopias de cidades: as capitais do modernismo. *In:* Ângela de Castro Gomes (org.). **O Brasil de JK**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas Editora, 2002. 223p.

BORSAGLI, Alessandro. **Rios Invisíveis da Metrópole Mineira**. Belo Horizonte: Edição do Autor, 2016. 430p.

BORSAGLI, Alessandro. **Do convívio à ruptura**: a cartografia na análise histórico-fluvial de Belo Horizonte (1894/1977). 2019. 224f. Dissertação (Pós Graduação em Geografia) - Pontifícia Universidade de Minas Gerais, Instituto de ciências Humanas. Belo Horizonte, 2019.

BORTOLETO, Silvana; SILVA FILHO, Demóstenes F.; FERREIRA, Marcelo A, de P.; POLIZEL, Jefferson L.; RIBEIRO, Roberval de C. S. Composição e distribuição da arborização viária da Estância de Águas de São Pedro – SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 32-46, 2007.

BOTELHO, Tarcísio Rodrigues. Imigração e Família em Minas Gerais no Final do Séc. XIX. *In:* Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 13, 2002. **Anais...** Ouro

Preto: Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 2002. 22p. Disponível em: http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/view/1137/1100. Acesso em: 26 nov.2019.

BOYD, James; BANZHAF, Spencer. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. **Ecological Economics**, n. 63, p. 616–626, 2007.

BRANDÃO, Euclides D. A; LUIZ, Izabella T.; SOUZA, Antônio C. da S. A influência do modelo higienista francês no planejamento urbano de Belo Horizonte do século XIX e início do século XX. **Exacta**, Belo Horizonte, v.11, n.1, p. 1-18, 2018.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº. 451-B, de 31 de maio de 1890. Estabelece o registro e transmissão de imóveis pelo sistema Torrens. *In*: CÂMARA DOS DEPUTADOS, **Coleção de Leis do Brasil, 1890**, vol 1. Brasília: Imprensa Nacional, 2000. p. 1206.

BRASIL, Congresso Nacional. **Lei nº. 3.071, de 1º de janeiro de 1916**. Código Civil dos Estados Unidos do Brasil. Rio de Janeiro: Diário Oficial da União, 5 janeiro 1916. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l3071.htm. Acesso em 28 nov.2018.

BRASIL. Lei nº. 378, de 13 de janeiro de 1937. Dá nova organização ao Ministério da Educação e Saúde Pública. Rio de Janeiro: Diário Oficial da União, 14 janeiro 1937.

BRASIL, Congresso Federal. **Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 20 dezembro 1979. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6766.htm. Acesso em: 16 out. 2019.

BRASIL, Congresso Nacional. **Lei Complementar nº. 14, de 8 de junho de 1973**. Estabelece as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza. Brasília: Diário Oficial da União, 11 junho de 1973. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp14.htm. Acesso em: 16 out. 2019.

BRASIL, Assembleia Constituinte. **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 5 de outubro de 1988. Brasília: Diário Oficial da União, 6 outubro 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 23 jun. 2019.

BRASIL, Congresso Nacional. **Lei nº. 9.503, de 23 de setembro de 1997**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília: Diário Oficial da União, 24 setembro 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503.htm. Acesso em 20 out. 2019.

BRASIL, Presidência da República. Decreto Federal nº. 2.519, de 16 de março de 1998. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 5 de junho de 1992. Brasília: Diário Oficial da União, 17 março 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm. Acesso em: 27 nov. 2019.

BRASIL, Congresso Nacional. **Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 19 julho 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm. Acesso em: 22 out. 2019.

BRASIL, Congresso Nacional. **Lei Federal nº. 12.651, de 10 de julho de 2001**. Estatuto das Cidades. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 11 julho 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm. Acesso em: 14 set. 2019.

BRASIL, Congresso Nacional. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 28 maio 2012a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acesso em 14 set.2019

BRASIL, Congresso Nacional. **Lei Federal nº. 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nº. 12.340, de 1º de dezembro de 2010, nº. 10.257, de 10 de julho de 2001, nº. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 10 abril 2012b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm#art26. Acesso em: 22 set. 2019.

BRASIL, Congresso Nacional. **Lei Federal nº. 12.983, de 2 de junho de 2014**. Altera a Lei nº. 12.340, de 1º de dezembro de 2010, para dispor sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco e de resposta e recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil, e as Leis nº.s 10.257, de 10 de julho de 2001, e 12.409, de 25 de maio de 2011, e revoga dispositivos da Lei nº. 12.340, de 1º de dezembro de 201). Brasília: Diário Oficial da União, 3 junho 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L12983.htm#art3. Acesso em: 22 set. 2019.

BRAZIL FLORA GROUP. Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 66, p. 1085-1113, 2015.

BRESCIANI, Maria S. M. **Londres e Paris no século XIX:** o espetáculo da pobreza. São Paulo: Editora Brasiliense, 1982. 127p.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. **Construindo o estado republicano**: democracia e reforma da gestão pública. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2009. E-book disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=en&lr=&id=z29lDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT501&dq=cidades+estado&ots=ns59E5Tj6G&sig=2PNTzWz6nsyF_pfcfrw8pntaBy0#v=onepage&q=cidades%20estado&f=false. Acesso 24 maio 2019.

BRETAS, Ambrosino M. Temporal. **O Pharol**, Juiz de Fora, a. 34, n. 162, 11 jan. 1900.

BROBOWSKY, Rogério; BIONDI, Daniela. Influência das espécies exóticas na expressão da diversidade da arborização das ruas de Curitiba – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 27-39, 2015.

BRUN, Flávia G. K.; LINK, Dionísio; BRUN, Eleandro J. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 117-127, 2007.

BUENO, Eduardo. Náufragos, traficantes e degredados: as primeiras expedições ao Brasil. **Coleção Terra Basilis**, v. II. Rio de Janeiro: Objetiva.1998. 176p.

BUNSTER-OSSA, Ignacio F. The importance of Landscaping in Urban Environment. *In:* KEMP, Roger L. (ed.). **Cities and Nature:** a handbook for renewal. Jefferson: McFarland & Company, 2006. 310p.

CALABI, Donatella. **História do urbanismo europeu**: questões, instrumentos, casos exemplares. São Paulo: Perspectiva, 2012. 456p.

CALDEIRA, Júnia M. **Praça:** território de Sociabilidade. Uma leitura sobre o processo de restauração da Praça da Liberdade, em Belo Horizonte. 1998. 214f. Dissertação (Pós graduação em História) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, 1998.

CALLAHAN, John C.; BUNGER Timothy P. Economic costs of managing street trees on a crisis basis. *In:* Andresen, J.W. (ed.). Trees and Forests for Human Settlements Symposia, 1976, Vancouver e Toronto. **Anais…** Vancouver: Centre for Urban Forestry Studies. Proceedings, 1976. p.245-262.

CÂMARA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. **Ciclones e Macaréus**: O parlamento na história de Belo Horizonte. Belo Horizonte: Câmara Municipal de Belo Horizonte, 2010. 928p.

CAMPOS, Daniel Rezende. Em busca da homocultura perdida: a flânerie no cenário GLBT em Belo Horizonte. *In:* Seminário de Pesquisa em Turismo do MERCOSUL, 4, 2006, Caxias do Sul. **Anais**... Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2006. p.1-14.

CANTARINO, Geraldo. **Uma ilha chamada Brasil:** o paraíso irlandês no passado brasileiro. Rio de Janeiro: Mauad, 2004. 408p.

CAPONI, Sandra. Entre miasmas e micróbios: habitação popular higienizada. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.18, n.6, p. 1665-1674, 2002.

CARAMELO, Francisco. Os jardins reais na Assíria – Uma reprodução idealizada da natureza. **Revista da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas**, Lisboa, n. 15, p. 85-92, 2003.

CARNEIRO, A. M.; IRGANG B. E. Origem de distribuição geográfica das espécies ruderais da Vila Santo Amaro, General Câmara, Rio Grande do Sul. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, v. 60, n. 2, p. 175-188, jul./dez. 2005.

CARSON, Rachel. **Silent spring**. Cayman Islands: Houghton Mifflin, 1962. 327p.

CASTELLS, Manuel. **A questão urbana**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. 590p.

CASTRIOTA, Leonardo B.; PASSOS, Luiz M. do C. O estilo moderno: arquitetura em Belo Horizonte nos anos 30 e 40. *In:* CASTRIOTA, Leonardo Barci. (org.). **Arquitetura da modernidade.** Belo Horizonte: UFMG- IAB, 1998. 309p.

CASTRO, Jéssica M. A. de. **História do movimento republicano mineiro através dos jornais (1871-1889)**. 2019. 34f. Monografia (Bacharelado em História) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Sociais, Juiz de Fora, 2019.

CHACHAM, V. A memória urbana entre o panorama e as ruínas. *In:* DUTRA, E. (org.). **BH**: horizontes históricos. Belo Horizonte: C/Arte Editora, 1996. p. 183-237.

CENACHI, Andrea C. **Projeto PACE – 10 anos depois**. Avaliação de aspectos gerais de uma área ambiental específica. 1990. 67f. Monografia (Pós graduação em Urbanismo) - Universidade de Minas Gerais, Escola de Arquitetura, Belo Horizonte,1990.

CENTER FOR URBAN FOREST RESEARCH. **Fact Sheet #1**: benefits of the urban forest. Davis: USDA Forest Service, Pacific Southwest Research Station, 2001. 2p.

CEREZO, Flávio Lúcio Braga; MARTINS, Cássio Soares. Poda e arborização urbana em Belo Horizonte, 1994. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA. São Luís, 2, 1995. **Anais...** São Luís, Sociedade Brasileira de arborização, 1994. p. 377-387.

CHERNOVIZ, Pedro L. N. **Diccionario de medicina popular e das sciencias acessórias para uso das familias**. Paris: Casa Impressora, 1890. 2.506 p.

CHOAY, Francoise. **O Urbanismo, utopias e realidade**: uma antologia. Coleção Estudos 67. São Paulo: Perspectiva, 1965. 360p.

CLERVAL, Anne. **Paris sans peopl**e: la gentrification de la capitale. Paris: La Découverte, 2013. 280 p.

CITY OF SEATTLE. **Urban Forest Management Plan**. Seattle: City of Seattle Urban Forest Coalition, 2007. 106p.

COELHO, Antônio. A avenida Afonso Pena. **O Diário**. Belo Horizonte, 31 jan 1963.

COHEN-SHACHAM Emmanuelle, Walters Gretchen.; JANZEN C.; MAGINNIS Stewart. **Nature-based solutions to address societal challenges**. Gland, IUCN, 2016. Disponível em: https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/nature-based_solutions_to_address_global_societal_challenges.pdf. Acesso em 6 dez. 2019.

COIMBRA, José de A. A. **O outro lado do meio ambiente.** São Paulo: CETESB, 1985. 204p.

COLLADO-RUANO, Javier. Biomimicry: a necessary eco-ethical dimension for a future human sustainability. **Future Human Image Journal**. Kiev: International Society of Philosophy and Cosmology, v. 2, n. 5, p. 23-57, 2015.

COLETTO, Elizete P.; MÜLLER, Nilvane. G.; WOLSKI, Sílvia S. Diagnóstico da arborização das vias públicas do Município de Sete de Setembro – RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 110-122, 2008.

COLLINS, Sally; LARRY, Elizabeth. **Caring for our natural assets:** An ecosystem services perspective. Washington: U.S. Forest Service, 2007. 14p.

COMISSÃO CONSTRUTORA DA NOVA CAPITAL. Nova Capital. Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, Ouro Preto, ano 6, n. 334, 15 dez. 1897. Editais, p.7.

COMISSÃO EUROPEIA. **Policy topics:** nature-based solutions, 2016. Disponível em: https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs. Acesso em 8 nov. 2019.

COMISSÃO EUROPEIA DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade**: um guia rápido TEEB - The Economics of Ecosystems & Biodiversity - para Formadores de Políticas Locais e Regionais. Bruxelas: Comissão Europeia do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2010. 257p.

COMISSÃO EUROPEIA DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. 2013. **Building a Green Infrastructure for Europe**. Bélgica: Comissão Europeia do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2013. 23p.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERIAIS. **Manual de Arborização**. Belo Horizonte: CEMIG / Fundação Biodiversitas, 2011. 112p.

CONSELHO DA EUROPA. **Recomendação da Europa** Estrasburgo: Conselho da Europa, Comitê de Ministros, 1995. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Recomendacao%20Europa%201995.pdf. Acesso em: 2 jun. 2019.

CONSELHO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE. **Deliberação Normativa nº. 69, de 30 de agosto de 2010**. Estabelece normas para o plantio de árvores em logradouros públicos, em substituição à Deliberação Normativa nº 9, de 8 de julho de 1992. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, 1º set. 2010. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/imagens/authenticated%2C%20editor_a_meio_ambiente/deliberacoes/comam/DN69_10.pdf. Acesso em 31 out. 2019.

CONSELHO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE**. Deliberação Normativa nº. 73, de 11 de julho de 2012.** Estabelece critérios e procedimentos para a definição de compensação ambiental nos licenciamentos de empreendimentos de impacto no município. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, 6 mar. 2018.

CONSELHO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE**. Deliberação Normativa nº. 92, de 28 de fevereiro de 2018.** Estabelece critérios e diretrizes para a identificação e indicação da necessidade de supressão de árvores de maior risco de queda, localizadas em espaços públicos de Belo Horizonte, e de suas respectivas substituições, na implementação de Plano de Mitigação de Riscos Advindos da Arborização Urbana, sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Belo Horizonte: Diário Oficial do Município, 12 jul. 2012.

COSTA, Ana C. S.; ARGUELHES, Delmo O. A Higienização Social através do Planejamento Urbano de Belo Horizonte nos primeiros anos do século XX. **Universitas Humanas**, Brasília, v. 5, n.1/2, jan./dez. p. 109-137, 2008.

COSTA, Stael A. P.; ÁLVARES, Lúcia C.; MACIEL, Marieta C.; TEIXEIRA, Maria Cristina V.; COIMBRA, Valesca B. C.; SIMÃO, Karina M. de C.; PERNA, Stefânia de A.; GODINHO, Luana R. Os Espaços Livres na Paisagem de Belo Horizonte. **PAISAGEM E AMBIENTE-ENSAIOS**. São Paulo, n. 25, p. 51-72, 2009.

COSTANZA, Robert; DALY, Herman E. Natural Capital and Sustainable Development. **Conservation Biology**. v. 6, n. 1, p. 37-46, mar. 1992.

COSTANZA, Robert, D'ARGE, Ralph, DE GROOT, Rudolph, FARBER, Stephen, GRASSO, Monica, HANNON, Bruce, LIMBURG, Karin, NAEEM, Sahid, O'NEILL, Robert V., PARUELO, Jose, RASKIN, Robert G., SUTTON, Paul, VAN DEN BELT, Marjan. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, n.387, p. 253-260, 1997.Disponível em: https://www.biodiversity.ru/programs/ecoservices/library/common/doc/Costanza_1997.pdf. Acesso em: 20 maio 2019.

COTRONE, Vincent. The Role of Trees & Forests in Healthy Watersheds: Managing Stormwater, Reducing Flooding, and Improving Water Quality. **Forest Stewardship Bulletin**, v.10, 2008.

COUNCIL OF TREE & LANDSCAPE APPRAISERS. **Guide for Plant Appraisal**. Savoy: International Society of Arboriculture, 1992. 103p.

CRESTANA, Marcelo S. M.; SILVA FILHO, Demóstenes F.; BERTONI, José E. A.; GUARDIA, José F. C.; ARAUJO, Roberto T. A. **Árvores e Cia**. Campinas: CATI, 2007. 131p.

CROWTHER, David; ECHENIQUE, Marcial. Desenvolvimento de um modelo de Estrutura Urbana Espacial. *In:* MARTIN, Leslie; MARCH, Lionel; ECHENIQUE, Marcial. **La estructura del espacio urbano**. Barcelona: Gustavo Gili, 1975. 377p.

CRUZ, João P. M. da; NUNES, Malena S.; AZEVEDO, Ricardo J. G. Planejamento urbano e áreas predispostas a risco geológico em Belo Horizonte: Limitações da lei de parcelamento, ocupação e uso do solo. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 20, n. 70, p. 462-477, jun. 2019. Disponível em: http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/. Acesso em 10 abr. 2020.

CUNHA, Alexandre M. Espaço, paisagem e população: dinâmicas espaciais e movimentos da população na leitura das vilas do Ouro em Minas Gerais ao começo do séc. XIX. **Revista Brasileira de História**, São Paulo, v. 27, n. 53, p. 123-158, 2007.

DALY, Herman E., FARLEY, J., 2004. **Ecological Economics:** principles and applications. Washington DC: Island Press. 488p.

DAILY, Gretchen C. What are ecosystem services? *In:* DAILY, Gretchen C. (org.). **Nature's services**: societal dependence on natural ecosystem. Washington: Island Press, 1997. 393p. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=QYJSziDfTjEC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Nature%E2%80%99s+services:+societal+dependence+on+natural+ecosystem&ots=YgzJISzXxm&sig=5gilHCu-7yUDzOrfIlZDJxQPYuw#v=onepage&q=Nature%E2%80%99s%20services%3A%20societal%20dependence%20on%20natural%20ecosystem&f=false. Acesso em: 20 maio 2019.

DALKEY, Norman; HELMER, Olaf. Uma aplicação experimental do método Delphi ao uso de especialistas. **Ciência de Gestão**, v. 9, n.3, p. 458–467, 1963.

DAMASCENO, Cláudia F. Urbs e civitas: a formação dos espaços e territórios urbanos nas Minas setecentistas. **Anais do Museu Paulista**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 77-108, jan.-jun. 2012.

DANTAS, Ivan C.; SOUZA, Cinthia M. C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Alagoas, v. 4, n. 2, 2004.

DAWE, Gerald F. M. Street trees and the urban environment. *In*: DOUGLAS, Ian; GOODE, David; HOUCK, Michael C; *et al.* (org.). **The Routledge handbook of urban ecology**. New York: Routledge. 2011. 1382 p.

DEAN, Joanna. Said tree is a veritable nuisance: Ottawa´s street trees 1869-1939. **Urban History Review**, v. 34, n.1, p. 46-57, 2005. Disponível em: https://www.erudit.org/en/journals/uhr/2005-v34-n1-uhr0613/1016046ar/. Acesso em: 27 abr. 2020.

DE GROOT, Rudolph S., WILSON, Matthew A.; BOUMANS, Roelof M.J. A typology for the classification, description, and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, v. 41, n.3, p. 393-408, 2002. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800902000897. Acesso em 19 maio 2019.

DE MARCO, Júlio C. **Requisitos de Desenvolvimento Sustentável na Legislação Urbanística de Belo Horizonte**: o caso da taxa de permeabilidade. 2012. 195f. Monografia (Pós graduação em Sistemas Tecnológicos e Sustentabilidade Aplicados ao Ambiente Construído) – **Universidade Federal de Minas Gerais,** Escola de Arquitetura, Belo Horizonte, 2012.

DE MONCAN, Patrice. **Le Paris d'Haussmann**. Paris: Les èditions du Mécene, 2012. 205p.

DEPIETRI, Yaella; MCPHEARSON, Timon. Integrating the Grey, Green, and Blue in Cities: nature-based solutions for climate change adaptation and Risk Reduction. *In:* KABISH, Nadja; KORN, Horst; STADLER, Jutta; BONN, Aletta (ed). **Nature-based Solutions to Climate Change in Urban Areas:** linkages between science, policy and practice. Cham, Springer, 2017. 342p.

DESVALLEE, André; MAIRESSE, François (org.). **Conceitos-chave de museologia**. São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura, 2013. 100p.

DIAS, Padre Francisco M. **Traços históricos e descritivos de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: Tipografia do Jornal Belo Horizonte, 1897. 108p.

DIBO, Monalisa. Mandala: um estudo na obra de C. G. Jung. **Último andar**, São Paulo, v.15, p.109-120, dez. 2006.

DONOVAN, Geoffrey H.; BUTRY David T**.** Valuing Street Trees in Portland, Oregon. **Landscape and Urban Planning**, v. 94, 31 jul. p. 77-83, 2010. Disponível em: https://www.fs.usda.gov/pnw/publications/trees-city-valuing-street-trees-portland-oregon. Acesso em: 3 set. 2019.

DONOVAN, Geoffrey H.; MICHAEL, Yvonne; BUTRY David T**.;** SULLIVAN, Amy; CHASE, John. Urban trees and the risk of poor birth outcomes. **Health & Place**, v. 17, p. 390-393, 2011. Disponível em: https://www.nist.gov/publications/urban-trees-and-risk-poor-birth-outcomes. Acesso em: 3 set. 2019.

DONOVAN, Geoffrey H. MICHAEL; Yvonne; BUTRY David T.; LIEBHOLD, Andrew M.; PRESTEMON, Jeffrey; GATZIOLIS, Demetrios; MAO, Mehan Y. The relationship between

trees and human health: evidence from the spread of the Emerald Ash Borer. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 44, n. 2, p. 139-145, fev. 2013. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749379712008045. Acesso em: 3 set. 2019.

DOUGLAS, Ian. **The urban environment.** London: Edward Arnold, 1983. 229p.

DOUGLAS, Ian; RAVETZ, Joe. Urban ecology – the bigger picture. *In:* NIEMELÄ, Jari. **Urban ecology**: patterns, processes and applications. Oxford: Oxford University Press, 2011. 545p.

DUARTE, Mariana F. Figuras de dissenso: a subjetivação política na estruturação de novas memórias para a cidade de Belo Horizonte. Simpósio Nacional de História, 29, 2017, Brasília. **Anais**.... Brasília: Associação Nacional dos Professores Universitários de História, 2017. Disponível em: https://www.snh2017.anpuh.org/resources/anais/54/1489603978_ARQUIVO_SIMPOSIOTEMATICO.pdf. Acesso em 23 jun.2019.

DUARTE, Regina H. À sombra dos fícus: cidade e natureza em Belo Horizonte. **Ambiente & Sociedade.** Campinas, v. 10, n.28, p. 24-44, jul-dez 2007.

DUNN, Christopher P.; HENEGHAN, Liam. Composition and diversity of Urban Vegetation. *In:* NIEMELÄ, Jari. **Urban ecology**: patterns, processes and applications. Oxford: Oxford University Press, 2011. 545p.

ECONOMIC POLICE FORUM. **Sustainable infrastructure**. Alemanha: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2019. Disponível em: https://economic-policy-forum.org/global-news/integrated-approaches-sustainable-infrastructure/. Acesso em: 18 jun. 2019.

EGENTER, Nold. The present relevance of the primitive in architecture. **Architectural Anthropology:** research series, v. 1. Lausanne: Structura Mundi Editions, 1992. 214p.

EGGERMONT, Hilde; BALIAN, Estelle; AZEVEDO, José M. N.; BEUMER, Victor; BRODIN, Tomas; CLAUDET, Joachim; FADY, Bruno; GRUBE, Martin; KEUNE, Hans; LAMARQUE, Penelope; REUTER, Katrin; SMITH, Matt; VAN HAM, Chantal; WEISSER, Wolfgang W., LE ROUX, Xavier; Nature-based solutions: new influence for environmental management and research in Europe. **Gaia**, v. 24, n. 4, p. 243–248, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/285176201_Nature-based_Solutions_New_Influence_for_Environmental_Management_and_Research_in_Europe. Acesso em: 6 dez. 2019.

ELETROPAULO. **Guia de Planejamento e Manejo da Arborização Urbana**. São Paulo: Gráfica Cesp, 1995.

EMMANUEL, M. Rohinton. **An urban approach to climate sensitive design:** design strategies for the tropics. London and New York: Taylor & Francis, 2005. 208p.

EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE. **Informações sobre acidentes de trânsito com vítimas no município de Belo Horizonte:** ano 2011. Belo Horizonte: BHTRANS, Gerência de Pesquisa e Documentação -GPDOC-, 2011. 39p.

ENCYCLOPÉDIQUE Larousse. Paris: Librairie Larousse, 1928. v.1.

ENVIROCAST. Seeing the forests through the trees: part 2, autumn leaf fall and the watershed. **Envirocast**, v. 12, n. 2, p. 1-4, 2003.

ESSL, Franz; DILLINGER, Stefan; GENOVESI, Piero; HULME, Philip E.; JESCHKE, Jonathan M.; KATSANEVAKIS, Stelios; KÜLN, Ingof; LENZNER, Bernd; PAUCHARD, Aníbal; PYŠEK, Petr; RABITSH, Wolfgang; RICHARDSON, David M.; SEEBENS, Hanno; VAN KLEUNEN, Mark; DER PUTTEN, Wim H.; VILÀ, Montserrat; BACHER, Sven. A Conceptual Framework for Range-Expanding Species that Track Human-Induced Environmental Change. **BioScience**, v. 69, n. 11, p. 908-919, nov. 2019.

ESTANISLAU, Lídia Avelar. Cultura e desenvolvimento humano nas cidades**.** *In:* MACHADO, Bernardo Novais da Mata; VELOSO, Guilardo; FARIA, Hamilton; SOUZA, Valmir de (org.). **Encontro Municipal de Cultura:** 25-28 maio 1995, Belo Horizonte. São Paulo: Anais Polis - cultura, políticas públicas e desenvolvimento humano. 1995. 163p.

EUROPEAN INVESTMENY BANK. **Felicity**: sustainable solution for cities. Luxembugo: EIB, 2020. Disponível em: https://www.eib.org/en/products/advisory-services/felicity.htm. Acesso em: 19 fev. 2020.

FABRICATORE, Carlos. Nova Capital de Minas. **Minas Gerais**, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, Ouro Preto, ano 3, n. 347, 25 dez. 1894. Noticiário, p.4.

FARBER, Stephen. C.; COSTANZA, Robert; WILSON, Mattew. A. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. **Ecological Economics**, n. 41, n. 3, p. 375–392, jun.2002.

FARIA, José L. G.; MONTEIRO, Evoni A.; FISCH, Simey T. V. Arborização de vias públicas no município de Jacareí – SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 2, n. 4, p. 20-33, 2007.

FARIA, Teresa de J. P. Os projetos do engenheiro Saturnino de Brito e mudança na paisagem urbana. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 19, 2015. p. 115-122.

FARIELLO, Francesco. **La arquitectura de los Jardines:** de la antiguedad al siglo XX. Barcelona: Editorial Reverté, 2004. 400p.

FARLEY, Joshua. Ecosystem services: the economics debate. **Ecosystem Services**.v.1, n.1, p-40-49, 2012. Disponível em: https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2212041612000071?token=D2B525413A330DA8369CC13EA9B85582AF6ED5E470ADCB0805E970EBBB80936DE77DE215D7A89A2FB1773E7DEB8BB72F. Acesso em: 22 maio 2019.

FERRAZ, Marcelo V. Inventário das árvores urbanas da cidade de Registro - SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 80-88, 2012.

FERREIRA, Francisco A. **Patologia florestal:** principais doenças florestais no Brasil. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 1989. 570 p.

FERREIRA, José C. Estrutura Ecológica e Corredores Verdes - estratégias territoriais para um futuro urbano sustentável. *In:* Pluris 2010: Congresso LusoBrasileiro para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado, Sustentável, 4, 2010. Faro, **Anais...** Disponível em:

file:///I:/Arborização/infraestruturas%20verdes%20para%20um%20futuro%20urbano%20sustentável.pdf. Acesso em: 16 maio 2019.

FERREIRA, José. C.; MACHADO, João R. Infra-estruturas verdes para um futuro urbano sustentável: o contributo da estrutura ecológica e dos corredores verdes. **Revista LABVERDE**, São Paulo, n. 1, p. 69-90, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i1p69-90. Acesso em: 10 mai. 2019.

FERREIRA, José T. P.; FERREIRA, Elvis P.; SILVA, Matheus B. da; PETRAUSKAS, Francisco J. B.; TEOTONIO, Frankly B. Inventário e diagnóstico da arborização urbana do município de Piranhas, Al. **Agrarian Academy**, v. 3, n. 6, p. 25-35, 2016.

FERREIRA, Maria A. M. **O Favorecimento da Ambientação Paisagística na cidade de Belo Horizonte por meio das políticas urbanas**. 2008. 106f. Monografia (Pós graduação em Estudos Ambientais e Paisagísticos) - Universidade Federal de Lavras, Centro de Estudos Ambientais e Paisagísticos, Inhaúma, 2008.

FERREIRA, Amaury Carlos, GROSSI, Yonne Souza. Religião e cidade: a narrativa das parteiras e sua religiosidade na Belo Horizonte dos anos 90. **Numen**: revista de estudos e pesquisa da religião. Juiz de Fora, v. 15, n. 1, p. 65-87, 2012.

FIALHO, Thiago Alfenas; SANTOS, Roberto Eustáquio dos. Visualização das transformações da paisagem belo-horizontina: De Aarão Reis aos dias atuais. *In:* Congresso Internacional de Design da Informação, 7, 2015. São Paulo, **Anais...**. São Paulo: Blucher, 2015. v. 2. n.2. p. 1418 – 1427.

FIRMINO, Hiram. Silêncio Verde: morreu o maior plantador de árvores de BH. **Revista Ecológico,** Belo Horizonte, ed. 70, p. 26 -29. fev.2014.

FISHER, Brendan; Costanza, Robert; TURNER, R. Kerry.; MORLING, Paul. Defining and classifying ecosystem services for decision making. **Ecological Economy**, v. 68, n.3, p. 643–653, 2009.

FISHER, Brendan; TURNER, R. Kerry. Ecosystem services: classification for valuation. **Biological Conservation**. v.141, n.5, p.1167-1169, 2009. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320708000761. Acesso em: 21 maio 2019.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Monitorização e Avaliação de Recursos Florestais Nacionais de Angola**: guia para recolha de dados. Roma e Luanda: FAO, 2009.

FORMAN, Richard T. **Urban ecology:** science of cities. Cambridge: University Printing House, 2014. 462p.

FONSECA, Luiz P. **Áreas verdes de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1997. 129 p.

FOSTER, Peter G. **The Esperanto Movement**. Paris: Mouton Publishers, 1982. 413p.

FOSTER, Josh; LOWE, Ashley; WILKELMAN, Steve. **The value of green infrastructure for urban climate adaptation**. Washington: The Center for Clean Air Policy, 2011. 41p.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014. 432p.

FRADE, Ana Maria Nagem. **A legislação urbana e a ocupação de Belo Horizonte de 1897 a 2010:** o conjunto urbanístico da Praça da Liberdade. 2011. 156f. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável) – Universidade Federal de N=Minas Gerais, Escola de Arquitetura, Belo Horizonte, 2011.

FRAMPTON, Kenneth. **História Crítica da Arquitetura Moderna**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 2015. 529p.

FRANCO, Valéria S. de Melo. **Gerenciamento da Arborização na Área do Campus da UFMG Utilizando Ferramentas SIG**. 2006. 38f. Monografia (Especialização em Geo Processamento) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, Belo Horizonte, 2006.

FREIRIA, Rafael F. **Direito, gestão e políticas ambientais**. São Paulo: Editora SENAC, 2011. 240p.

FREITAS, Flávia. Devastação na mata do Guaicuí mobiliza moradores do bairro Luxemburgo**. Jornal Flash Sul**, Belo Horizonte, n. 31, abr.1995.

FREITAS, Marcel de A. A influência italiana na arquitetura de Belo Horizonte. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, Belo Horizonte, v. 14, n. 15, dez. p.137-163, 2007.

FREYRE, Gilberto. **Sobrados e Mucambos**: decadência do patriarcado rural e desenvolvimento do urbano, v. 1. Rio de Janeiro: José Olympio, 1951. 974p.

FREYRE, Giberto. **Ordem e Progresso**. São Paulo: Editora Global, 2004. 1114p.

FUNDAÇÃO MUNICIPAL DE CULTURA. **O que é Patrimônio Cultural e qual a sua importância**. Belo Horizonte: Portal da Prefeitura de Belo Horizonte, 2019. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-municipal-de-cultura/patrimonio. Acesso em: 27 abr. 2019.

FURLAN, João C. **O que é o Registro Torrens?:** para que serve? como funciona e qual sua finalidade? [2009]. Disponível em: https://br.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080705143710AAnTM8A&guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAACblwquOsAQgUDnnEcY9xbQNgdXalRbzg99RjFst7vSOtG_zjgSgtGwrbBlFAeSLMe1pHBUumruG7uMOKvcCxCyX0e2k8BbJN4Zv_go-FPqHZPWgsg-AEuBuanrGDrfLS6u9Mn5zgO2En1B1AnvzvZILzk3LLnqiXWxO5YrIzDwB. Consulta em: 24 ago. 2019.

GALVIN, Michael F. A methodology for assessing and managing biodiversity in street tree populations: a case study. **Journal of Arboriculture**, v. 25, n. 3, p.124-128, 1999. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/237329270_A_methodology_for_assessing_and_managing_biodiversity_in_street_tree_populations_A_case_study. Acesso em: 28 nov. 2019.

GANDY, Matthew. The Paris sewers and the rationalization of urban space. **Transactions of the Institute of British Geographers,** Londres, n. 24, p. 23-44, 1999.

GARCIA, Antônio H. Aspectos sobre a biologia de *Euchroma gigantea* (L. 1758) (Coleoptera - Buprestidae) em *Paquira aquatica* Aublet (Bombacaceae). **Pesquisa Agropecuária Tropical,** Goiânia, v.28, n.1, 1998.

GASCON, Mireia; TRIGUERO-MAS, Margarita; MARTÍNEZ, Davi; DADVAND, Payam, ROJAS-RUEDA; David, PLASÈNCIA; Antoni; NIEUWENHUIJSEN, Mark J. Residential green spaces and mortality: a systematic review. **Environment International**, v. 86, p. 60-67, 2016. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26540085/. Acesso em 22 dez. 2019.

GAUDERETO, Guilherme Leite; GALLARDO, Amarilis Lúcia C. F.; FERREIRA, Maurício Lamano; NASCIMENTO, Ana Paula Branco do; MANOTOVANI, Waldir. Avaliação de serviços ecossistêmicos na gestão de áreas verdes promovendo cidades saudáveis e sustentáveis. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, vol. 21, 2018. Submetido em: 11 maio 2017, aceito em: 8 out. 2018. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc0120r3vu18L4TD. Acesso em 16 jun 2019.

GERHOLD, Henry D. Management Information Systems for Urban Trees. **Journal of Arboriculture,** Atlanta, v.13, n.10, p.243-249, 1987.

GEHL, Jan. **Cidades para pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2015. 261p.

GIANNETI, Américo René. **Plano-Programa de administração para Belo Horizonte**: apresentado pelo Prefeito à Câmara Municipal na sessão ordinária de 22 de junho de 1951. Belo Horizonte: Gráficos Santa Maria, 1951. 168p.

GIEDION, Sigfried. **Espaço, tempo e arquitetura:** o desenvolvimento de uma nova tradição. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 2004. 950p.

GIL, Antônio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Editora Atlas, 1994. 200p.

GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2002. 171p.

GIROUARD, Mark. **Cities and people:** a social and architectural history. New Haven e Londres: Yale University Press, 1985. 401p.

GLASS, Ruth. Introduction: aspects of change. *In*: Centre for Urban Studies (ed.). **London:** aspects of change. London: MacGibbon & Kee, 1964. 342p.

GODOY, Paulo R. T. de. A cidade no Brasil: período colonial. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 12, n. 38, jun. 2011. p. 8-15.

GÓES, Gabriel. S. **Arborização de ruas e praças em Salvador, BA à luz da Ecologia e Permacultura**. 2009. 127f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Salvador, 2009.

GOMBRICH, Ernst H. **Arte e ilusão:** um estudo da psicologia da representação pictórica. São Paulo: Martins Fontes, 2007. 412p.

GOMES, Laurentino. **1808**: Como uma rainha louca, um príncipe medroso e uma corte corrupta enganaram Napoleão e mudaram a história de Portugal e do Brasil. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2014. 384p.

GOMES, Sofia E. M.; BARBOSA, Maria R. de V.; QUIRINO, Zelma G. M. Inventário arbóreo das vias públicas do centro de João Pessoa, Paraíba. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 1, p. 351-363, dez. 2018 / jan. 2019.

GONÇALVES, Wantuelfer. Florestas Urbanas. **Ação Ambiental**. Viçosa. v.2, n. 9, p 17-19. 1999-2000.

GORE, Albert. **Earth in the balance**. New York: Houghton-Mifflin, 1972.

GOTTDIENER, Mark. **A produção social do espaço urbano**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016. 312p.

GOUGH, Philip Fox. **O contrapeso da ordem**: o desenvolvimento espacial de Belo Horizonte (1897 – 1964). 1994. 289f. Dissertação (Pós-graduação em Desenvolvimento e Planejamento Regional) -Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Ciências Econômicas, Belo Horizonte, 1994.

GOUVÊA, Irajá. Cobertura Vegetal Urbana. Revista Assentamentos Humanos. **Marília**, v3, n. 1, p. 17-24, out. 2001.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte. **Plano Metropolitano**. Breve histórico da gestão metropolitana da RMBH. Belo Horizonte: ADRMBH, 2017 Disponível em: http://www.rmbh.org.br/mzrmbh/pt-br/content/rmbh.htm. Acesso em: 16 out. 2019.

GOVERNO FEDERAL PROVISÓRIO. **Decreto nº. 7, de 20 de novembro de 1889**. Dissolve e extingue as assembleias provinciais e fixa provisoriamente as atribuições dos governadores dos Estados. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-7-20-novembro-1889-517662-publicacaooriginal-1-pe.html. Acesso em: 29 set. 2019.

GRAVATÁ, Hélio. Contribuição bibliográfica sobre Belo Horizonte. **Revista do Arquivo Público Mineiro**, Belo Horizonte, v.33, 1982.

GROSS, Antony. R. **Diálogo sobre o Protocolo de Nagoia entre o Brasil e a União Europeia**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013. 29p.

GREY, Gene W.; DENEKE, Frederick J. **Urban Forestry**. New York: John Wiley & Sons. 1986. 279p.

GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **A economia dos ecossistemas e da biodiversidade:** um relatório preliminar TEEB - The Economics of Ecosystems & Biodiversity - para Formadores de Políticas Locais e Regionais**.** New York: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2008. 72p.

GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **A economia dos ecossistemas e da biodiversidade:** integrando a economia da natureza: uma síntese da abordagem, conclusões e recomendações do TEEB - The Economics of Ecosystems & Biodiversity - para Formadores de Políticas Locais e Regionais**.** New York: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2010a. 51p.

GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **Um guia rápido:** TEEB - The Economics of Ecosystems & Biodiversity - para Formadores de Políticas Locais e Regionais para formuladores de políticas locais e regionais**.** New York: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2010b. 7p.

GRUPO COORDENADOR DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **A economia dos ecossistemas e da biodiversidade:** TEEB - The Economics of

Ecosystems & Biodiversity - para Formadores de Políticas Locais e Regionais**.** New York: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2010c. 259p.

GUIMARÃES, Berenice M. *et al*. O mercado imobiliário. *In:* **Plano Diretor de Belo Horizonte**: lei de uso e ocupação, estudos básicos. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 1995. 247p.

GUSTIN, Fádua M. de S.; ARAÚJO, Maria M. M. de; CAMPOS, Maria V. **A Comissão Construtora e o Saneamento da Nova Capital**. Belo Horizonte: COPASA, FJP, IEPHA, 1996. 48p.

HA, Sne R.; PARK, Sang Y.; PARK, Doe H. Estimation of urban runoff and water quality using remote sensing and artificial intelligence. **Water Science and Technology,** v. 47, p. 319–325, 2003.

HAINES-YOUNG, Roy; POTSCHIN, Marion. Methodologies for defining and assessing ecosystem services. **Centre for Environment Management Report**, n. 14. Nottingham: University of Nottinghham, 2009. 84p.

HALL, Peter. **Cities of tomorrow**: an intellectual history of urban planning and design in the twentieth century. New York: Basil Blackwell Inc., 1988. 473p.

HARDER, Isabel C. F.; RIBEIRO, Roberval de C. S.; TAVARES, Armando R. Índice de áreas verdes e cobertura vegetal para as praças de Vinhedo, SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, p. 277-289, 2006.

HAROUEL, Jean-Louis L. **História do urbanismo**. Campinas: Papirus, 1990. 150p.

HERITAGE, Alison; GOLFOMITSOU, Stavroula. Conservation Science: reflections and future perspectives. Conservation Science. Papers arising from the ICCROM forum on Conservation Science, Rome, 16-18 out., 2013. **Studien in Conservation**, v. 60, n. 2, p. 3-12, 2015.

HERZOG, Cecília P. **Cidade para todos:** (re) aprendendo a viver com a natureza. Rio de Janeiro: Mauad, Inverde, 2013. 213p.

HERZOG, Cecília P; ROSA, Lourdes Z. Infraestrutura Verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. **Revista LABVERDE**, v.1, p.92-115, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i1p92-115, 2010. Acesso: em 14 maio 2019.

HIBBERT, Christopher. **London**: the biography of a city. Harmondsworth: Penguin, 1987.290p.

HIEMSTRA, Jelle A.; SAARONI, Hadas S.; AMORIM Jorge H. The Urban Heat Island: Thermal Comfort and the Role of Urban Greening. *In*: PEARLMUTTER, David; CALFAPIETRA, Carlo; SAMSON, Roeland; O´BRIEN, Liz; OSTROIĆ, Silvija K.; SANESI, Giovanni; DEL AMO, Rocío A. (ed.). **The Urban Forest**: cultivating green infrastructure for people and the environment. Cham: Springer, 2017. 362p.

HOLANDA, Sérgio B. de. **Raízes do Brasil**. Brasília: UnB, 1963. 256p.

HOLDREN, John P; EHRLICH, Paul R. Human Population and the glogal environment. **American Scientist**, v. 63, n. 3, p-282-292, maio-jun. 1974.

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

HUETING, R., REIJNDERS, L., DE BOER, B., LAMBOOY, J., JANSEn, H. The concept of environmental function and its valuation. **Ecological Economics,** v. 25, n. 1, p. 31-35, 1998.

HUPFFER, Haide M.; WEYERMÜLLER, André R.; WACLAWOVSKY, William G. Uma análise sistêmica do princípio do protetor-receptor na institucionalização de programas de compensação por serviços ambientais. **Revista Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 95-114, 2011.

HULTMAN, Sven. Urban forests in Sweden: their use for recreation and timber growing. 1976. Andresen, J. W.(editor). *In:* 1976 CONGRESS AND FORUM ON TREES AND FORESTS FOR HUMAN SETTLEMENTS IUFRO. Toronto, 2019. **Proceedings**…. Toronto: Centre for Urban Forestry Studies, 2019. p. 36-42. Disponível em: http://www.fao.org/3/V5480E/V5480E05.htm. Acesso em: 26 set. 2019.

HUTCHINSON, Alex. **How trees calm us down**. **New York:** The New Yorker, Condé Nast, 23 jul 2015. Disponível em: file:///F:/Arboriza%C3%A7%C3%A3o/How%20Trees%20Calm%20Us%20Down%20_%20The%20New%20Yorker.pdf. Acesso em: 20 jul. 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS. **Legislação**. Belo Horizonte: Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais, 5 jun. 2017. Disponível em: http://www.iepha.mg.gov.br/index.php/institucional/legislacao/14-patrimonio-cultural-protegido/bens-tombados/160-conjunto-arquitet%C3%B4nico-da-pampulha. Acesso em: 21 nov. 2019.

IGLÉSIAS, Francisco. Minas Gerais. *In:* HOLANDA, Sérgio Buarque (org.). **História Geral da Civilização Brasileira**, v. 2. São Paulo: DIFEL, 1972. 616p.

IGLÉSIAS, Francisco; RIBEIRO, Juscelino L.; ASSIS Luiz F. de; CARVALHO NETO; Menelick de. A Constituinte Mineira de 1891. **Revista Brasileira de Estudos Políticos**, Belo Horizonte: UFMG, n.71, n. 5, jul.1990. p. 163-246.

IGNATIEVA, Maria. Plant material for urban landscapes in the era of globalization: roots, challenges and innovative solutions. *In:* RICHTER, Matthias; WEILAND Ulrike (ed.) **Applied urban ecology**: a global framework. Wiley-Blackwell, Oxford, 2012. 340 p.

IMPÉRIO DO BRASIL, Secretaria de Estado dos Negócios d'Agricultura, Comércio e Obras Públicas e Interino dos Negócios Estrangeiros. **Lei nº 3.353, de 13 de maio de 1888**. Lei Áurea: declara extinta a escravidão do Brasil. Rio de Janeiro: Gazeta de Notícias, a 1, n. 135, 14 maio 1888. Disponível em: https://oimparcial.com.br/noticias/2020/05/saiba-como-ocorreu-a-abolicao-da-escravatura-brasileira/3/#the-post. Acesso em 4 ago. 2020.

IMPRENSA OFICIAL DE MINAS GERAIS. O Parque. Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, Ouro Preto, ano. 6, n. 283, p. 5, 23 out. 1897. Noticiário, p.5.

IMPRENSA OFICIAL DE MINAS GERAIS. Cidade de Minas. **Minas Gerais**, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, Ouro Preto, a. 6, n.334, 15 dez. 1897. Noticiário, p.8.

IMPRENSA OFICIAL DE MINAS GERAIS, Levindo Ferreira. Advocacia. **Minas Gerais**, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, Ouro Preto, ano 7, n. 10, p. 6, 11 jan. 1898a.

IMPRENSA OFICIAL DE MINAS GERAIS. Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, Ouro preto, ano 7, n. 116, 30 abr.1898b. **Cabeçalho**, p.1

IMPRENSA OFICIAL DE MINAS GERAIS. Cidade de Minas. Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, Ouro Preto, ano 7, n. 116, 12 jun.1898c.

IMPRENSA OFICIAL DE MINAS GERAIS. Contra o parque de Bello Horizonte. Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, Belo Horizonte, ano 26, n.153, 9 ago. 1917. Noticiário, p. 11.

INSERHAGEN, Ingo; LE BOURLEGAT, Jeanne M. G.; CARBONI, Marina. Trazendo a riqueza arbórea regional para dentro das cidades: possibilidades, limitações e benefícios. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 117-138, 2009.

INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS. **Programas e Ações**: bens tombados, praça Raul Soares. Belo Horizonte: IEPHA-MG, 2019. Disponível em: http://www.iepha.mg.gov.br/index.php/programas-e-acoes/patrimonio-cultural-protegido/bens-tombados/details/1/89/bens-tombados-pra%C3%A7a-raul-soares. Acesso em 30 out. 2019.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2014**: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Genebra: IPCC, 2014. 151p. Disponível em: https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf. Acesso em: 16 abr. 2020.

INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS AND RED CRESCENT SOCIETIES. **Defusing disaster, reducing the risk**: calamity is unnatural, the international federation´s global agenda (2006-2010). Genebra: IFRCRCS, 2007. 9p.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **IUCB Global standard for Nature-based Solutions**. Gland: IUCN, 2020. 22p.

JACOBI, P. R. São Paulo, metrópole insustentável: como superar esta realidade? **Cadernos Metrópole,** São Paulo, v. 15, n. 29, p. 219-239, 2013.

JACOBS, Sander; DENDONCKER, Nicolas; MARTÍN-LÓPEZ, Berta; NICHOLAS, David B.; GOMEZ-BAGGETHUN, Erik; BOERAEVE, Fanny; MCGRATH, Francesca L.; VIERIKKO, Kati; GENELETTI, Davude; SEVECKE, Katharina J.; PIPART, Nathalie; PRIMMER, Eeva; MEDERLY, Peter; SCHMIDT, Stefan; ARAGÃO, Alexandra; BARAL, Himlal; BARK, Rosalind H.; BRICENO, Tania; BROGNA, Delphina; CABRAL, Pedro; DE VREESE, Rik; LIQUETE, Camino; MUELLER, Hannah; PEH, Kelvin S-H.; PHELAN, Anna; RINCÓN, Alexander R.; ROGERS, Shannon H.; TURKELBOOM, Francis; VAN REETH, Wouter; VAN ZANTEN, Boris T; KARINE, Hilde W.; WASHBOURNE, Carla L. A new valuation school: integrating diverse values of nature in resource and land use decisions: **Ecosystem Services**, vol. 22, p. 213–222, 2016.

JAFFE, Eric. How urban parks enhance your brain. **Atlantic Cities online**. 16 jul. 2012. Disponível em: https://www.psychologicalscience.org/news/how-urban-parks-enhance-your-brain.html. Acesso em: 8 set. 2019.

JIM, Chi Y. Urban woodlands as distinctive and threatened nature-in-city patches. *In*: DOUGLAS, Ian; GOODE, David; HOUCK, Michael C. et al (org.) **The Routledge handbook of urban ecology**. New York: Routledge. 2011. 1382 p.

JOHNSON, Mark. Community Forestry: a sociological approach to urban forestry. **Arboricultural Journal**, n. 9, p. 121-126, 1985.

JONNES, Jill. URBAN FORESTS. **A natural history of trees and people in the american cityscape**. Nova York: Penguin books, 2016. 394p.

JORDAN, David P. **Transforming Paris**: the life and labors of Baron Haussmann. New York: Free Press, 1995. 455p.

JORGENSEN, Erik. Towards an Urban Forestry Concept. *In:* Commonwealth Forestry Conference, 10, Oxford and Aberdeen, 1974. **Proceedings**…Ottawa, Forestry Service, 1974. p. 177-190.

KARAMOU, Marianna; PANAYIOTAKOPOULOS, George; TSOUCALAS, Gregory; KOUSOULIS, Antonis A.; ANDROUTSOS, George. From miasmas to germs: a historic approach to theories of infectious disease transmission. **Le infezione in Medicina**, n. 1, p 52-56, 2012.

KENNEY, W. Andy; VAN WASSENAER, Philip J. E.; SATEL, Alexander L. Criteria and indicators for strategic urban forest planning and management. **Arboriculture & Urban Forestry**, v. 17, n. 3, p. 108-117, 2011. Disponível em: https://wwv.isa-arbor.com/events/conference/proceedings/2013/VAN_WASSENAER_article_AUF_%20May_2011.pdf. Acesso em: 28 nov. 2019.

KEPCZYNSKA-WALCZAK, Anetta; WALCZAK, Bartosz Marek. Visualising “genius loci” of built heritage. European Architectural Envisioning Association Conference, 11, 2013. **Anais**...Milão: Politecnico di Milano, 2013. p.451-457.

KIM, Joongsub.KAPLAN, Rachel. Physical and psychological factors in sense of community: new urbanist kentlands and nearby orchard village. **Environment and Behavior**, v. 36, p 313-313, 2004. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0013916503260236. Acesso em: 23 dez. 2019.

KOOLHAAS, Rem. **Nova York Delirante**. São Paulo: Cosac Naify, 2008. 365p.

KOOLHAAS, Rem. Keynote lecture on two strands of thinking: advancement vs. apocalypse. *In:* Ecological Urbanism Conference, 2009, Cambridge, 2009. **Proceedings**... Cambridge: Harvard University, 2009. Disponível em: https://arc701.files.wordpress.com/2013/09/oma-sustainability_-advancement-vs-apocalypse.pdf. Acesso em: 14 jun. 2019.

KOSOY, Nicolás, CORBERA, Esteve. Payments for ecosystem services as commodity fetishism. **Ecological Economics**, v. 69, n. 6, p. 1228–1236, abr. 2010.

KUO, Frances E.; SULLIVAN, William C. Aggression and violence in the inner city. Effects of environment via mental fatigue. **Environment and Behavior**. v. 22, n. 4, p. 543-571, jul. 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/245234610_Aggression_and_Violence_in_the_Inner_City. Acesso em: 4 set. 2019.

LA NOTTE, Alessandra; D' AMATO, Dalia, MÄNIKEN, Hanna, PARACCHINI, Maria Luisa; LIQUETE, Camino; EGOH, Benis; GENELETTI, Davide; CROSSMAN, Neville. Ecosystems services classification: a systems ecology perspective of the cascade framework. **Ecological Indicators**, n.74, p. 392-402, 2017. Disponível em: https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1470160X16306677?token=451FA8544287CB7FE5E210272D8534473502CB480F6E434BC973C90EB0259FF3B73EB78F8B66AEF70777A36D0DEA4468. Acesso em: 19 jun. 2019.

LAUGERO, Greg. Infrastructures of Enlightenment: road-making, the public sphere, and the emergence of literature. **Eighteenth-Century Studies**, Baltimore, v. 29, n. 1, p. 45-67, outono 1995. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/30053808. Acesso em: 10 out. 2019.

LE CORBUSIER. A **Carta de Atenas**. São Paulo: HUCITEC-EDUSP, 1993. 95p.

LEACH, Edmund. Natureza/Cultura. *In*: **Encicloédia Eunaudi:** Anthropos-homem. Lisboa: Imprensa Nacional, Casa da Moeda, v. 5, p. 67-101, 1985.

LEE, Kai.N. Urban sustainability and the limits of classical environmentalism. **Environment & Urbanization**, v. 18, n. 1, p. 9–22, 2006.

LEITE, Carlos; AWAD, Juliana di Cesare Marques. **Cidades sustentáveis cidades inteligentes:** desenvolvimento sustentável num planeta urbano. Porto Alegre: Bookman, 2012. 264p.

LEMOS, Celina Borges. A construção simbólica dos espaços da cidade. *In*: MONTE-MÓR, Roberto Luís de Melo (org.) **Belo Horizonte**: espaços e tempos em construção, coleção BH 100 anos. Belo Horizonte: CEDEPLAR/PBH, 1994. 93p.

LEONELLI, Gisela C. V. **A construção da lei federal de parcelamento do solo urbano 6.766:** debates e propostas do início do séc. XX a 1979. 2010. 296f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, São Carlos, 2010.

LEVIN, S. A., 1998. Ecosystems and the biosphere as complex adaptive systems. **Ecosystems**, v. 1, n. 4, p. 431-436, set. 1998.

LE VEN, Michel. **Classes sociais e poder político na transformação espacial de Belo Horizonte (1893/1914)**. 1977. 174f. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Belo Horizonte, 1977.

LI, Liu. **Status and Prospects for Urban Green Structure Planning in China**: Weihai City as a Case Study. Frederiksberg: Forest & Landscape Research Series. 2008. 291p.

LIMA, Cristiane S. de; Mioto, Regina C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, v. 10, n. especial, p.37-45, 200.

LIMA, Fábio J. M. de. **Bello Horizonte:** um passo de modernidade. 1994. 116f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Salvador, 1994.

LIMBURG, K. E., FOLKE, C. The ecology of ecosystem services: introduction to the special issue. **Ecological Economics**, v. 29, n. 2, p. 179-182, 1999.

LINHARES, Joaquim N. de. **Mudança da Capital**: Ouro Preto – Belo Horizonte. Belo Horizonte: Conselho da Medalha da Inconfidência, 1957. 110p.

LIU, Hongwei; FENG, Song; NG, Cho W. W. Analytical analysis of hydraulic effect of vegetation on shallow slope stability with different root architectures. **Computers and Geotechnics**, v. 80, p. 115-120, 2016.

LOBODA, Carlos R.; DE ANGELIS, Bruno L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência**, Guarapuava, v. 1, n.1, p.125-139, 2005.

LOPES, Luciano. Cidades mais verdes. **Revista Ecológico**. Belo Horizonte, n. 33, p. 76-82, 2015.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, v. 3. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2009. 384p.

LORENZI, Harri. **Flora Brasileira**: aracaceae (palmeiras). Nova Odessa: Editora Plantarum, 2010. 368p.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, v. 2. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2013. 384p.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, v. 1. Nova Odessa, Editora Plantarum: 2014. 384p.

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes.M.; MADEIROS-COSTA, Judas T.; CERQUEIRA, Luiz S.C.; FEREIRA, Evandro. **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2004. 432p.

LUNA, Francisco V.; COSTA, Iraci del N. **Minas Colonial:** economia e sociedade. São Paulo: FIPE-Pioneira, 1982. 85p.

LUCK, Gary. W; DAILY, Gretchen C.; EHRLICH, Paul R. Population diversity and ecosystem services. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 18, n. 7, p.331-336. 2003.

LYLE, John T. **Regenerative design for sustainable development**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1994. 352p.

LYLE, John T. **Design for Human Ecosystems**. New York: Island Press, 1999. 279p.

LYNCH, Kevin. **A imagem da Cidade**. Lisboa: Edições 70. LDA, 1973. 193 p.

MACHADO, Marcelo S. R. Dinâmica espacial -A evolução das manchas de ocupação urbana de Belo Horizonte, 1918-1995. *In:* **Anuário Estatístico de Belo Horizonte 2000**. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2000. 319 p.

MACHADO DE ASSIS, Joaquim M. 1885. *In*: **Coletânea**: obras completas, volume IV-1839-1908. LL Library, 2015. 2194p. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=g424CAAAQBAJ&pg=PT1754&lpg=PT1754&dq=o+s%C3%A9culo+dos+jardins.+Machado+de+Assis&source=bl&ots=iDlKDZH0v6&sig=ACfU3U32cA0rk2PVE0baE0JClWrrhExTkg&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwjHiqHzgYzpAhWJF

LkGHay4C6oQ6AEwAXoECAoQAQ#v=onepage&q=o%20s%C3%A9culo%20dos%20jardins.%20Machado%20de%20Assis&f=false. Acesso em: 28 abr. 2010.

MACIEL, Marieta C. Programa Parque Preservado. **PAISAGEM E AMBIENTE-ENSAIOS**, São Paulo, n. 15, p. 103-106, 2001.

MACIEL, Marieta C.; TEIXEIRA, Maria C. V.; MEDEIROS, Mirelli B.; BARBOSA, Renata. Operação Peruca Verde: um olhar sobre a proteção da Pampulha da década de 1960. Colóquio Íbero-Americano Paisagem Cultural, Patrimônio e Projeto**,** 4, 2016. **Anais...** Belo Horizonte: IPHAN-UFMG, 2016. Disponível em: https://docplayer.com.br/76943330-Operacao-peruca-verde-um-olhar-sobre-a-protecao-da-pampulha-na-decada-de-1960.html. Acesso em: 12 set. 2019.

MACKINNON Kathy, SOBREVILA Claudia, HICKEY Valerie. **Biodiversity, climate change and adaptation:** nature-based solutions from the Word Bank portfolio. Washington: World Bank, 2008. Disponível em: http://documents.worldbank.org/curated/en/149141468320661795/Biodiversity-climate-change-and-adaptation-nature-based-solutions-from-the-World-Bank-portfolio. Acesso em: 7 dez. 2019.

MAES, Joachim; JACOBS, Sander. Nature-Based Solutions for Europe's Sustainable Development. **Conservation Letters**, v.10, n. 1, p. 121-124, 27 nov. 2015. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/conl.12216. Acesso em: 18 jun. 2019.

MAGALHÃES, Beatriz de A.; ANDRADE, Rodrigo Ferreira. **Belo Horizonte:** um espaço para a república. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1989. 216p.

MAGALHÃES, Cristiane M. **O desenho da história no traço da paisagem**: patrimônio paisagístico e jardins históricos – memória, inventário e salvaguarda. 2015. 414 f. Tese (Doutorado em História) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, 2015.

MAGALHÃES, Luiz M. S. **Arborização e Florestas Urbanas**: terminologia adotada para cobertura arbórea nas cidades brasileiras. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v.0, p. 23-26, Jul. 2006. Disponível em: http://www.if.ufrrj.br/st/pdf/arboriza.pdf. Acesso em: 26 set. 2019.

MAGALHÃES, Luiz M. S.; CRISPIM, Antônio A. Vale a pena plantar e manter árvores e florestas na cidade? **Ciência Hoje,** v. 33, n. 193, p. 64 a 68, maio 2003.

MALCZEWSKI, Jarek. **GIS and Multicriteria decision analysis**. New York: John Wiley & Sons, 1999. 392p.

MANSUR, Alexandre. Belo Horizonte é a cidade com menos áreas verdes entre as dez maiores capitais do Brasil. **Revista Época on line**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em https://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/noticia/2016/10/belo-horizonte-tem-menos-area-verde-entre-10-maiores-capitais-do-brasil.html. Acesso em 7 nov. 2019.

MARRIS, Emma. The end of invasion? **Nature**, v. 459, p. 327-328, 20 maio 2009.

MARSHALL, David. The problem of picturesque. **Eighteenth Century** Studies, Aesthetics and the disciplines, New York, v. 35, n. 3. p. 413-437, 2002.

MARTÍN-ORTEGA, Julia; JORDÁ-CAPDEVILA, Dídac; GLENK, Klaus; HOLSTEAD, Kirsty L. What defines ecosystem services-based approaches? *In:* MARTIN-ORTEGA, Julia;

FERRIER, Robert C.; GORDON, Ian J. (ed.). **Water ecosystem services**. A global perspective. Cambridge: Cambridge University Press - UNESCO, 2015. 175p.

MARTO, Giovana B. T.; BARRICHELO, Luiz E. G.; SILVA FILHO, Demóstenes F.; MULLER, Paulo H. Arborização Urbana. **Infobibos**, 20 jan.2006. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/ArborizacaoUrbana/ArborizacaoUrbana.htm. Acesso em 26 nov. 2019.

MARX, Murillo. **Cidade no Brasil**: terra de quem? São Paulo: Edusp-Nobel, 1991. 143p.

MARX, Roberto B. Jardim e ecologia. *In:* Marx, Roberto B.; TABACOW, José (org.). **Arte e Paisagem**: conferências escolhidas. São Paulo: Studio Nobel ltda., 2004a. p. 85-96.

MARX, Roberto B. A função do jardim. *In:* Marx, Roberto B.; TABACOW, José (org.). **Arte e Paisagem**: conferências escolhidas. São Paulo: Studio Nobel ltda., 2004b. p. 207-214.

MASCARÓ, Lúcia R. **Ambiência Urbana**. Porto Alegre: Masquatro Editora, 1996. 199p.

MCAFEE, Kathleen. Selling nature to save it? Biodiversity and green developmentalism. **Environment and Planning D Society and Space**, v. 17, n. 2, p. 133–154, abr. 1999.

MCDONALD, Robert; MARCOTULLIO, Peter. Global effects of urbanization on ecosystem services. *In:* NIEMELÄ, Jari. **Urban ecology** – Patterns, processes and applications. Oxford: Oxford University Press, 201. 545 p.

MCDONOUGH, William; BRAUMGART, Michael. Design for Triple Top Line: new tools for sustainable commerce. **Corporate Environmental**, v. 9, n. 3, p 251-258, ago 2002.

MCKENZIE, Roderick D. **On Human ecology**: The heritage of sociology. Chicago: University of Chicago, 1968. 308p.

MCPHERSON, E. Gregory; NOWAK, David J. **Quantifying the Impact of Trees**: Urban Forest Climate Project. Radnor, United States Department of Agriculture, Northeastern Forest Experiment Station, 1992. 201p.

MCPHERSON, E. Gregory; NOWAK, David J.; ROWNTREE, Rowan. A**.** Chicago´s Urban Forest Ecosystem: results of the Chicago Urban Forest Climate Project. **Gen. Tech. Report.** Radnor, n.73, 1994. Disponível em: https://www.nrs.fs.fed.us/pubs/gtr/gtr_ne186.pdf. Acesso em: 2 set. 2019.

MELO, Ana C. A. de. Reflexões sobre a história social dos rios no processo de produção do espaço de Belo Horizonte. **Revista Eletrônica do Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte**. Belo Horizonte, n. 6, p. 11-33, dez. 2019. Disponível em: https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/FMfcgxwGBwcldmrmCDVBDfdFnlPlkgCT?projector=1&messagePartId=0.1. Acesso em: 5 dez. 2019.

MELLO, Ciro F. B. Belo Horizonte. *In*: DUTRA, Eliana F. (org.). **BH**: horizontes históricos. Belo Horizonte: C/Arte, 1996. 344p.

MELLO, José Antônio Gonsalves de. **Tempo dos flamengos**: influência da ocupação holandesa na vida e na cultura do norte do Brasil. Recife: Fundação Joaquim Nabuco - Editora Massangana, 1987. 292p.

MILANO, Miguel S. **Avaliação Quali-quantitativa e Manejo da Arborização Urbana**.1988. 120f. Tese (pós graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Maringá, Setor de Ciências Agrárias, 1988.

MILANO, Miguel S. A cidade, os espaços abertos e a vegetação. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1, 1992, Vitória. **Anais...** Vitória: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1992. v.1. p 3-14.

MILANO, Miguel; DALCIN, Eduardo. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: LIGHT, 2000. 226p.

MILLARD, A. Semi-natural vegetation and its relationship to designated urban green space at the landscape scale in Leeds, UK. **Landscape Ecology,** n. 23, p. 1231–1241, 2008.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Biodiversity and Human Well-Being**: A Framework for Assessment. Washington: Island Press, 2003. 245p. Disponível em: http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf. Acesso em 24 nov. 2019.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and Human Well-being:** Synthesis. Washington: Island Press, 2005. 137p. Disponível em: www.millenniumassessment.org/documents/ document.356.aspx.pdf. Acesso em: 24 nov.2019.

MILLER, Robert W. **Urban Foresty**: planning and managing urban greenspaces. Long Grove: Ed. Waveland Press, Inc. 1997. 512p.

MINAS GERAIS, Congresso Estadual Constituinte. **Constituição Política do Estado de Minas Gerais, de 15 de junho de 1981**. Ouro Preto: O Estado de Minas, 25 jun. 1891. p.1.Disponível em: https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=CON&num=1891&comp=&ano=1891. Acesso em: 30 set, 2019.

MINAS GERAIS, Senado Estadual. **Lei Estadual nº. 32, de 18 de julho de 1892**. Autoriza o Presidente do Estado a promover imigração de trabalhadores, mediante a concessão de diversos favores. Ouro Preto: Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 1, n. 86, 19 julho 1892.

MINAS GERAIS. **Nova Capital**. Conclusão geral do relatório concernente ao estudo feito sobre as localidades indicadas para a Capital do Estado. Ouro Preto: Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 2, n. 177, 2 jul. 1893a. Nova capital, p.6.

MINAS GERAIS, Senado Estadual. **Lei Adicional nº. 3, de 17 de dezembro de 1893**. Adicional à Constituição do Estado. Designa o Belo Horizonte para aí se estabelecer a capital do Estado. Ouro Preto: Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 2, n. 344, 21 dezembro 1893b.

MINAS GERAIS, Presidência do Estado. **Decreto Estadual nº. 680, de 14 de fevereiro de 1894**. Regula o disposto no art. 2º da Lei nº. 3 de 17 de dezembro de 1893, adicional à Constituição do Estado. Ouro Preto: Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 3, n. 44, 16 fevereiro 1894a.

MINAS GERAIS, Presidência do Estado. **Decreto Estadual nº. 681, de 14 de fevereiro de 1894**. Especifica as obras a serem contratadas pela Presidência do Estado para a construção da

nova capital do Estado de Minas Gerais. Ouro Preto: Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 3, n. 44, 16 fevereiro 1894b.

MINAS GERAIS Presidência do Estado. **Ato nº. 14, do Governo do Estado**. Nomeia pessoal para a Comissão Construtora da Nova Capital. Ouro Preto: Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 3, n. 45,17 fevereiro 1894c.

MINAS GERAIS, Presidência do Estado. **Decreto Estadual nº. 712, de 14 de maio de 1894**. Aprova a planta nº. 2, das que acompanharam o relatório da comissão de estudos das localidades indicadas para a Capital do Estado para o fim de serem desapropriados todos os terrenos, prédio de benfeitorias do distrito de Belo Horizonte, município de Sabará. Ouro Preto: Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 3 n. 132, 18 maio. 1894d.

MINAS GERAIS, Presidência do Estado. **Decreto Estadual nº. 716, de 5 de junho de 1894**. Desliga do Município de Sabará o território do distrito de Belo Horizonte e providencia sobre a administração local. Ouro Preto: Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 3, n. 153, 8 junho 1894e.

MINAS GERAIS, Presidência do Estado. **Decreto Estadual nº. 803, de 11 de janeiro de 1895**. Estabelece bases para o levantamento do plano geral da Capital do Estado, em construção no Distrito de Belo Horizonte, desmembrado para este fim do Município de Sabará, e bem assim para as concessões, vendas e distribuições de lotes urbanos e suburbanos para as construções naquele Distrito. Ouro Preto: Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 4, n. 12, 14 janeiro 1895a.

MINAS GERAIS, Presidência do Estado. **Decreto Estadual nº. 817, de 15 de abril de 1895**. Aprova a planta geral da cidade de Minas, futura Capital do Estado de Minas Gerais. Ouro Preto: Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 4, n. 102, 17 abril 1895b.

MINAS GERAIS, Senado Estadual. **Lei Estadual nº. 150, de 7 de junho de 1895**. Autoriza o Governo, por conta do crédito do artigo 6º da lei nº. 32, de 18 de julho de l892, a estabelecer seis "Núcleos Coloniais" à margem das Estradas de Ferro, nos pontos julgados mais convenientes a juízo do Governo e contém outras disposições. Ouro Preto: Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 4, n. 163, 19 junho 1895c.

MINAS GERAIS, Comissão Construtora da Nova Capital. **Ofício nº. 26, de 23 de março de 1895**, encaminhado pelo chefe da Construção Construtora da Nova Capital, Aarão Leal de Carvalho Reis ao Secretário de Estado dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, Dr. Francisco Sá, no qual é apresentada a planta geral da "Cidade de Minas". Ouro Preto, Governo do Estado de Minas Gerais, 1895d. *In:* SALGUEIRO, Heliana Angotti. **Engenheiro Aarão Reis**: o progresso como missão. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro. Centro de Estudos Culturais, 1997. 288p.

MINAS GERAIS, Secretaria de Estado dos Negócios de Agricultura. Obras extraordinárias, nova capital. **Minas Gerais**, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, Ouro Preto, ano 4, n. 102, p. 1, 30 ago. 1896. Parte oficial, p.1.

MINAS GERAIS, Secretaria de Estado dos Negócios de Agricultura. Relatório. **Minas Gerais**, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, Ouro Preto, ano 6, n.59, 3/4 março 1897a.Parte Oficial, p.1.

MINAS GERAIS. Presidência do Estado. **Decreto Estadual nº. 1.805**, de 12 de dezembro de 1897. Declara instalada a Cidade de Minas e para ela transferido o governo. Ouro Preto: Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 6, n. 340, 21 dezembro 1897b.

MINAS GERAIS. **Decreto nº. 1.093, de 3 de janeiro de 1898**. Declara extinta a Comissão Construtora da Nova Capital e dá providências para continuação das obras em andamento Ouro Preto: Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 7, n. 7, 8 janeiro 1898.

MINAS GERAIS, Governo do Estado. **Lei nº. 302, de 1º de julho de 1901**. Muda para Belo Horizonte a denominação da Capital do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 10, n. 133, 1º julho 1901.

MINAS GERAIS, Governo do Estado. **Decreto nº. 18.531, de 2 de junho de 1977**. Dispõe sobre o tombamento e a inscrição, nos respectivos livros, dos bens que menciona. Belo Horizonte: Minas Gerais. Órgão Oficial dos Poderes do Estado, ano 86, 3 junho 1977.

MINAYO, Maria C. de S. Interdisciplinaridade: funcionalidade ou utopia? **Saúde e Sociedade,** São Paulo, v.3, n. 2, p. 42-64, 1994.

MINELLONO, María T.; CASTAGNET, Martín F. Las literaturas comparadas em la Universidad Nacional de La Plata. **Trans – en ligne**, v. 17, 2014. Disponível em: http://journals.openedition.org/trans/1010. Acesso em: 11 maio 2020.

MINCKLER, Leon S. The right tree in the right place. **Journal of Forestry**, v. 39, n. 8, ago p. 685-688, 1941.

MONTE-MÓR, Roberto Luís de Melo. Belo Horizonte: a cidade planejada e a metrópole em construção. *In*: MONTE-MÓR, Roberto Luís de Melo (org.) **Belo Horizonte**: espaços e tempos em construção, coleção BH 100 anos. Belo Horizonte: CEDEPLAR/PBH, 1994. 93p.

MONTEIRO, Yara Darcy Police; SILVEIRA, Egle Monteiro da. Transferência do Direito de Construir. *In*: DALLARI, Adilson Abreu; FERRAZ, Sérgio (coord). **Estatuto da Cidade**: comentários à Lei 10.257/2001. São Paulo: Malheiros Editores Ltda., 2002. 487p.

MONTGOMERY, Charles. **HAPPY CITY**: transforming our lives through urban design. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2013. 358p.

MOORE, Jason W. El auge da la ecologia-mundo capitalista: las fronteras mercantiles em auge y decadência de la apropiación máxima. **Laberinto**, n. 38, p.9-26, 2013.

MOREIRA, Antônio C. M. L. **Megaprojetos & Ambiente urbano**: metodologia para elaboração do Relatório de Impacto de Vizinhança. 1997. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 1997.

MOREIRA, Tiana C. L. Interação da vegetação arbórea e poluição na cidade de São Paulo. 2010. 79 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, São Paulo, 2010.

MORGAN, Morris H. **Vitruvius:** The ten books on architecture. Dover Publications: New York, 1960. 331p.

MORINAGA, Carlos M. **Recuperação de Áreas Contaminadas**. Um novo desafio para projetos paisagísticos. 2007. 152p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo. 2007.

MORO, Marcelo F.; CASTRO, Antônio S. F. A check list of plant species in the urban forestry of Fortaleza, Brazil: where are the native species in the country of megadiversity? **Urban Ecosystems**, v. 18, p. 47-71, 2015.

MOTTA, Lia; SILVA, Maria B. de R. (org). **Inventários de identificação**: um programa da experiência brasileira. Rio de Janeiro: IPHAN, 1998. 113p.

MUELLER, Charles C. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente.** Brasília: Editora UnB, 2007. 562p.

MUNAIER, Felipe C. **As transformações na cidade de Belo Horizonte e a perda dos lugares:** a Feira Permanente de Amostras (1936-1964). 2014. 101f. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura, Belo Horizonte, 2014.

MURADIAN, Roldan; CORBERA, Esteve; PASCUAL Unai; KOSOY Nicolás; MAY, Peter. H. Reconciling theory and practice: an alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. **Ecological Economics**, v. 69, n. 6, p. 1202-1208, 2010.

NAKHOODA, Smita; WATSON, Charlene; SCHALATEK, Liane. **The global climate finance architecture**. London: Overseas Development Institute, 2015. Disponível em: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.634.7698&rep=rep1&type=pdf. Acesso em: 20 nov. 2019.

NASCIMENTO, Nilo O.; BERTRAND-KRAJEWSKI, Jean-Luc; BRITTO, Ana L. Áreas urbanas e urbanismo na passagem do século XIX ao XX: o trabalho de Saturnino de Brito. **Revista UFMG**, Belo Horizonte, v. 20, n. 1, p. 102-133, jan.-jun. 2013.

NELSON, Erik.; MENDOZA, Guillermo; REGETZ, James; POLASKY Stephen; TALLIS, Heather; CAMERON, D. Richard; CHAN, Kai M. A.; DAILY, Gretchen C.; GOLDSTEIN, Joshua; KAREIVA, Peter M.; LONSDORF, Eric; NAIDOO, Robin; RICKETTS, Taylor H.; SHAW, M. Rebecca. Modeling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and trade offs at landscape scales. **Frontiers in Ecology and Environment**, n. 7, p. 4–11, fev. 2009.

NEVES, Caetano B. Anúncio. **Minas Gerais**, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, a. 3, n.320, 28 nov. 1894. Anúncios, p.8.

NEVES, Lourenço Baeta. **Hygiene das cidades**: com as leis e regulamentos sobre melhoramentos municipaes no Estado de Minas. Belo Horizonte: Imprensa Official do Estado de Minas, 1913. 222p.

NEW YORK CITY. **New York City Street Tree Map:** explore and care for NYC's urban forest. New York: NYC Parks, 2016. Disponível em: https://tree-map.nycgovparks.org/learn/about. Acesso em: 5 mar. 2018.

NIEMELÄ, Jari. **Urban ecology**: patterns, processes and applications. Oxford: Oxford University Press, 2011. 545p.

NILSSON, Kjell; RANDRUP, Thomas. B.; WANDALL, Barbara M. Trees in the urban environment. *In*: EVANS, Julian. (ed.). **The Forests Handbook**. Oxford: Blackwell Science, 2001. V.1. p. 347–61.

NORBERG, Jon. Linking Nature´s services to ecosystems: some general ecological concepts. **Ecological Economics**, v. 29, n. 2, p. 183-202, maio 1999.

NORWEGIAN AGENCY FOR DEVELOPMENT COOPERATION. **Guidance note for the NICFI call for proposals, 2020**. Oslo: NORAD, 2020. Disponível em: https://norad.no/en/front/funding/climate-and-forest-initiative-support-scheme/. Acesso em: 26 abr. 2020.

NOWAK, David. J.; CRANE, Daniel E.; STEVENS, Robert E.; HOEHN, Robert E.; WALTON, Jeffrey T.; BOND, Jerry. A ground-based method of assessing urban forest structure and ecosystem services. **Arboriculture & Urban Forestry**, v. 34, n. 6, p. 447-358, 2008.

NUCCI, João C. Origem e desenvolvimento da ecologia e da ecologia da paisagem. **Grafar**, v. 2, n. 1, p. 77-99, 2007.

NUNES, Maria L. Metodologias de avaliação da arborização urbana. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1, 1992, Vitória. **Anais...** Vitória: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1992. v. 1. p. 133-145.

NYCPARKS. **Trees count 2015** - training manual. New York: NYC Parks, 2015. Disponível em: https://www.nycgovparks.org/pagefiles/116/trees-count-2015-training__592dcbad8488f.pdf. Acesso em: 22 nov. 2019.

ODUM, Eugene P**. Ecologia**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1988. 434p.

ODUM, Eugene P.; BARRETT, Gary W. **Fundamentals of Ecology**. Boston: Cengage Learning, 2004. 624p.

OKE, Timothy R.; MILLS, Gerald; CHRISTEN, Andreas; VOOGT, James A. **Urban Climates**. Cambridge: University Printing House, 2017. 519p.

OLIVEIRA, Marcos B. de. Tecnologia, ecologia e capitalismo. *In:* LOUREIRO, Isabel; CEVASCO, Maria E.; LEITE, José C. (org). **O Espírito de Porto Alegre**. São Paulo: Paz e Terra, 2002. 348p.

OLIVEIRA, Sérgio A. de Souza. **Experiência na gestão de controle de pragas em árvores Besouro Metálico:** apresentação da Diretoria de Gestão Ambiental Gerência de Áreas Verdes e Arborização Urbana da Secretaria Municipal de Meio Ambiente para o Grupo Executivo de Área de Risco – GEAR- da Prefeitura de Belo Horizonte, 2014. Belo Horizonte: Defesa Civil de Belo Horizonte, 2014.

OLIVER, Graziela de Souza. Memórias sobre a arborização de Belo Horizonte. **Diálogos**, Maringá, v. 12, n. 2-3, p. 82-111, 2008.

OLONETZKY, Nadine. **Sensations:** a time travel through garden history. Basel: Birkhäuser, 2007. 127p.

OLSON, David M.: DINERSTEIN, Eric; WIKRAMANAYAKE, Eric D., BURGESS, Neil D.; POWELL, George V.N.; UNDERWOOD, Emma C., D'AMICO, Jennifer A.; ITOUA,

Illanga; STRAND, Holly E.; MORRISON, John C., LOUCKS, Colby J.; ALLNUTT, Thomas F.; RICKETTS, Taylor H.; KURA, Yomiko; LAMOREUX, John F.; WETTENGEL, WESLEY, W.; HEDAO, Prashant; KASSEM, Kenneth R. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth. **BioScience**, v. 51, p. 933-938, 2001.

ORELANA, Marcos A. Mudança climática e os objetivos de desenvolvimento do milênio. O direito ao desenvolvimento, cooperação internacional e o mecanismo de desenvolvimento limpo. SUR. **Revista Internacional de Direitos Humanos**, São Paulo, v.7, n. 12, p. 153-180, jun. 2010. Disponível em: https://sur.conectas.org/mudanca-climatica-e-os-objetivos-de-desenvolvimento-milenio/. Acesso em: 22 jun. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano. **Manifesto Ambiental**. Estocolmo: 1972. 7p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. Relatório Bruntland. New York: 1987. 226p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Comissão mundial de cultura e desenvolvimento. **Nossa diversidade criativa**. New York: 1997. 203p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Assembleia Geral das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.** New York: Cúpula do Milênio, 8 set. 2000. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/66851-os-objetivos-de-desenvolvimento-do-milenio. Acesso em: 23 set. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction (2009)**. Genebra: UNISDR, maio 2009. 13p. Disponível em: https://www.undp.org/.../publications/GE_isdr_terminology_2009. Acesso em: 3 jun.2020

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL.**70% da população mundial viverá em cidades**. 15 abr. 2013. Disponível em: https://nacoesunidas.org/onu-mais-de-70-da-populacao-mundial-vivera-em-cidades-ate-2050/. Acesso em: 18 jun. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Assembleia Geral das Nações Unidas. **Marco de Sendai**: Conferência mundial sobre redução de riscos a desastres**.** New York: Assembleia Geral das Nações Unidas, 23 jun. 2015a.1p. Disponível em: https://www.unisdr.org/files/43300_sendaideclaration.pdf. Acesso em: 22 set. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo**: a agenda 2030 pelo desenvolvimento sustentável**.** New York: Cúpula do Milênio, 2015b. Disponível em: https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/. Acesso em: 23 set. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Assembleia Geral das Nações Unidas. **Habitat III**: Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável – Nova agenda Urbana. New York: Assembleia Geral das Nações Unidas, 31 dez. 2016. 48p. Disponível em: http://habitat3.org/wp-content/uploads/NAU-Portuguese-Brazil.pdf. Acesso em: 22 set. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Pampulha recebe o título da UNESCO de Patrimônio Cultural da Humanidade**. Paris: UNESCO, 18 jul. 2016. Disponível em: https://nacoesunidas.org/pampulha-recebe-titulo-da-unesco-de-patrimonio-cultural-humanidade/. Acesso em: 21 nov. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Documentos temáticos**: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: 1, 2, 3, 5, 9 e 14. Brasília: ONU, 2017. 82p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA. **Convenção sobre a Proteção do Patrimônio Cultural e Natural**. Estocolmo: UNESCO, 1972. Disponível: http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Declaracao%20de%20Estocolmo%201972.pdf. Acesso em: 22 maio 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA. **Meeting of experts on the modern methods of inventory of movable cultural property**: final report. Barcelona: UNESCO, 1976. Disponível em: http://unesdoc.unesco.org/images/0002/000212/021212EB.pdf. Acesso em: 24 maio 2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Urban green spaces and health**: a review of evidence. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2016. Disponível em: http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/urban-health/publications/2016/urban-green-spaces-and-health-a-review-of-evidence-2016. Acesso em: 22 dez. 2019.

OSBORNE, Michael A. **The emergenge of tropical medicine in France**. Chicago: The University of Chicago Press, 2014. 328p.

PÁDUA Suzana M.; TABANEZ, Marlene F. (org.). **Educação ambiental**: caminhos trilhados no Brasil. Brasília: Ipê, 1997. 283 p.

PAIVA, Ary. V.; LIMA, Anderson. B. M.; CARVALHO, Anelena. GOMES, Aruan; MELO, Cássia M. Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco, AC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 144-159, 2010.

PAIVA, Haroldo N. de; GONGALVES, Wantuelfer. **Florestas Urbanas**: planejamento para melhoria da qualidade de vida. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2002. 177p.

PALERMO JÚNIOR, Alfredo. Planejamento da arborização urbana visando a eletrificação e as redes de distribuição. *In*: II Encontro Nacional sobre Arborização Urbana. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, novembro, 1987. p. 68-79.

PANISSET, Ana Martins**. O inventário como ferramenta de diagnóstico e conservação preventiva**: estudo de caso da coleção santos de casa de Márcia de Moura Castro. 2011. 264f. Dissertação (Mestrado em Belas Artes) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Bela Artes, Belo Horizonte, 2011.

PARIZZI, Maria G.; SEBASTIÃO, Cristiane S.; VIANA, Cláudia de S.; PFLUGER, Marcelo de C.; CAMPOS, Lidiane de C.; CAJAZEIRA, Joana M. D.; TOMICH, Rodolfo S.; GUIMARÃES, Roberta N.; ABREU, Magda L. de; SOBREIRA, Frederico G.; REIS, Ruiban dos. Correlações entre chuvas e movimentos de massa no município de Belo Horizonte, MG. **Geografias**, v.49, n. 68, p 49-68, jul.-dez. 2010.

PAULA, João Antônio de; MONTE-MÓR, Roberto Luís**.** As Três Invenções de Belo Horizonte. *In*: PRFEITURA DE BELO HORIZONTE (org.). **Anuário Estatístico de Belo Horizonte 2000,** Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2001. 319p.

PAULEIT, Stephan; LI, Liu; AHERN, Jack; KASMIERCZAK, Aleksandra. Multifunctional green infrastructure planning to promote ecological services in the city. *In:* NIEMELÄ, Jari.

Urban ecology: patterns, processes and applications. Oxford: Oxford University Press, 2011. p. 272 -285.

PAZ, Maria S. de A.; BEDÊ, Mônica M. C.; VIEIRA, Maria A. de M.; Silva, Aurora M. de C. D da; CAMPOS, Juliana M. S.; FERREIRA, Tânia M. de A.; Plano Diretor de Belo Horizonte. O Planejamento Urbano construindo a cidade: a experiência de Belo Horizonte. *In:* **Anuário Estatístico de Belo Horizonte 2000**. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2000. p. 208-210. 319p.

PEDRON, Fabrício de A.; DALMOLIN, Ricardo S. D.; AZEVEDO, Antônio C. de; KAMINSKI, João. Solos Urbanos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 5, p. 1647-1653, set.-out., 2004.

PEDROSO, Elizabeth C.; SILVA, Robson J.; VEIGA, Ana C. P.; OTUKA, Alessandra K.; VIANA, Marina A.; HORTO, Lívia R. H.; BORTOLI, Sérgio A de. Ocorrência de *Euchroma gigantea* (L., 1758) (Coleoptera, Buprestidae) em *Pachira aquatica* Aubl. (Bombacacea) em Jaboticabal - SP. *In:* Congresso Brasileiro de Entomologia, 23, 2010. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Entomolgia, 2010. P.210.

PENA, João C. de C.; MAGALHÃES, Danilo M. de; MOURA, Antônio C. M; YOUNG, Robert J.; RODRIGUES, M. A infraestrutura verde de uma metrópole neotropical: o papel da vegetação urbana para preservação da biodiversidade. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 11, n. 4, p. 66-78, 2016.

PEPER, Paula J.; MCPHERSON, Gregory; SIMPSON, JAMES R.; GARDNER, Shelley L.; VARGAS, Kelaine E.; XIAO, Qingfu. **New York City, New York, Municipal Forest Resource Analysis**. New York: Center for Urban Forest Research, 2007. 65p. Disponível em: https://www.fs.fed.us/psw/topics/urban_forestry/products/2/psw_cufr687_NYC_MFRA.pdf. Acesso em: 3 set. 2019.

PESAVENTO, Sandra Jatahy. A cor da alma: ambivalências e ambiguidades da identidade nacional. **Ensaios FEE**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 123-133, 1999.

PICCINATO JUNIOR, Dirceu. A construção burguesa em Franca (SP) entre os anos de 1890-1930. *In*: Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, 3, 2014. **Anais**... São Paulo: ANPARQ, 2014. Disponível em: http://www.anparq.org.br/dvd-enanparq-3/htm/XFramesSumarioSC.htm. Acesso em: 10 ago. 2019.

PINHEIRO, Eloísa P. **Europa, França e Bahia**: difusão e adaptação de modelos urbanos (Paris, Rio e Salvador). Salvador: EDUFBA, 2011. 521p.

PINHEIRO, Roseni; LUZ, Madel T. Práticas eficazes x modelos ideais: ação e pensamento na construção da integridade. *In:* PINHEIRO, Roseni; Mattos, Ruben A. (org.). **Construção da integralidade**: cotidiano, saberes e práticas em saúde. Rio de Janeiro: IMS/UERJ, 2007. 228p.

PIRES, Núbia A. M. T.; MELO, Marina S.; OLIVEIRA, Danilo E.; XAVIER-SANTOS, Solange. Diagnóstico da Arborização Urbana do Município de Goiandira, Goiás. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, 2007. p. 537-539.

PIRES, Thiago P., PECHE, Ana T. M., STECK, Renato, SILVA, Bruna G. da, OLIVEIRA, Julia de S. **Inventário arbóreo município de Jundiaí. Projetos de Pesquisa. Jardim**

Botânico de Jundiaí. Jundiaí: Prefeitura de Jundiaí, 2020. Disponível em: https://jardimbotanico.jundiai.sp.gov.br/pesquisa/projetos/inventario-arboreo-do-municipio-de-jundiai/. Acesso em 14 abr. 2020.

PIVETTA, Káthia F. L.; SILVA FILHO, Demóstenes F. **Boletim Acadêmico:** Arborização Urbana**.** Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP, 2002. 74 p.

POLANYI, Karl. **The great transformation**: the political and economic origins of our time. New York: Farrar & Rinehart, 1944. 360p.

POTSCHIN, Marion; HAINES-YOUNG Roy. Ecosystem Services in the Twenty-First Century. *In*: POTSCHIN, Marion; HAINES-YOUNG Roy, FISH, Robert, TURNER, R. Kerry (org.) **Routledge Handbook of Ecosystem Services**. Routledge: London and New York, 2016. 658p. Disponível em: http://www.routledge.com/books/details/9781138025080/. Acesso em 19 jun. 2019.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. **Plano Diretor de Arborização Urbana da Cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Secretaria de Meio Ambiente, 2015. 416p.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Relatório Anual da Prefeitura de Belo Horizonte**. 1905-1906. Relatório apresentado ao Conselho Deliberativo pelo Prefeito Antônio Carlos Ribeiro de Andrada. Belo Horizonte: Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais. 1906.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Relatório Anual da Prefeitura de Belo Horizonte**. 1912-1913. Relatório apresentado ao Conselho Deliberativo pelo Olinto Meireles. Belo Horizonte: Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, 1913.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Relatório Anual da Prefeitura de Belo Horizonte**. 1918-1919. Relatório apresentado ao Conselho Deliberativo pelo Prefeito Afonso Vaz de Melo. Belo Horizonte: Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, 1919.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Relatório Anual da Prefeitura de Belo Horizonte**. 1922-1923.Relatório apresentado ao Conselho Deliberativo pelo Prefeito Flávio Fernandes dos Santos. Belo Horizonte: Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, 1923.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Plano Diretor de Belo Horizonte**: lei de uso e ocupação do solo, estudos básicos. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 1995. 247p.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **BH 100 anos** – Nossa história. Belo Horizonte. Prefeitura de Belo Horizonte. 1996. 116p.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal de Cultura. **Processo de Tombamento de árvores na malha urbana nº 01-005.452-96-00**. Belo Horizonte: Secretaria Municipal de Cultura.1996b.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Inventário Municipal de Gases de Efeito Estufa**: relatório final. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2008. 112p.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **3º Inventário Municipal de Gases de Efeito Estufa**: relatório técnico final. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2013. 44p.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, Secretaria de Governo. **Edital concurso nacional de projeto de arquitetura para o centro administrativo de Belo Horizonte**. Anexo IV – Síntese da história de BH. Belo Horizonte: Secretaria Municipal de Desenvolvimento, 2014. 13p. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/politica-urbana/2018/planejamento-urbano/cca_anexo_iv_-_sintese_da_historia_de_bh.pdf. Acesso em 2 set. 2019.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Análise de vulnerabilidades às mudanças climáticas do município de Belo Horizonte** :resumo para os tomadores de decisão. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2016. 27p.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Edital SMMA nº. 001-2018:** Concurso nacional de estudos técnicos preliminares de arquitetura, urbanismo e paisagismo para a revitalização do conjunto histórico e paisagístico da avenida Bernardo Monteiro. Anexo I – Termo de Referência. Belo Horizonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2018a. 13p. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/index.php/fundacao-municipal-de-cultura/patrimonio. Acesso em: 20 maio 2019.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, Observatório do Milênio. **Relatório de acompanhamento:** Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, Belo Horizonte, 2018. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 11 dez. 2018b. 115p.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, Subcontroladoria de Ouvidoria. **Relatório de dados estatísticos**: 2018. Belo Horizonte: Controladoria Geral do Município, 2019. 131p.

PREFEITURA DE CAXIAS DO SUL. **Inventário de Arborização Urbana identifica mais de 460 mil indivíduos arbóreos em áreas verdes da cidade**. Caxias do Sul: Prefeitura de Caxias do Sul, 2016. Disponível em: https://caxias.rs.gov.br/noticias/2016/11/inventario-de-arborizacao-urbana-identifica-mais-de-460-mil-individuos-arboreos-em-areas-verdes-da-cidade. Acesso em: 15 abr. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIÚNA. **Inventário arbóreo do município de Ibiúna**.. Ibiúna: Secretaria do Meio Ambiente, 2019. 26p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. **Sistematização de Informações sobre arborização urbana**. São José dos Campos: IPPLAN, 2016. 155p. Disponível em: ervicos.sjc.sp.gov.br/downloads/elat667.pdf. Acesso em: 20 abr.2020.

PRESIDÊNCIA DO ESTADO. A nova capital. **Minas Gerais**, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, Ouro Preto, ano 4, n. 241, 7 set. 1895. Noticiário, p.5.

PRESIDÊNCIA DO ESTADO. Nova capital. Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, Ouro Preto, ano 5, n. 184, 9 jul. 1896. Publicação de Atos Oficiais, p.6.

PRESTON, Elizabeth. Trees makes Canadians healthier. **Discover magazine.com**.10 jul. 2015. Disponível em: http://blogs.discovermagazine.com/inkfish/2015/07/10/trees-make-canadians-feel-healthier/#.XXpZ02Z7mUk. Acesso em: 9 set. 2019.

RASMUSSEN, Steen E. **London**: the unique city. Cambridge: The MIT Press, 1982. 468p.

RAUPP, Michael J.; CUMMING, Anne B.; RAUPP, Erin C. Street tree diversity in eastern North America and its potential for tree loss to exotic borers. **Arboriculture & Urban Forestry**, v. 32, n. 6, p. 297–304, 2006. Disponível em: https://pubag.nal.usda.gov/pubag/downloadPDF.xhtml?id=27863&content=PDF. Acesso em: 28 nov. 2019.

REIS FILHO, Nestor G. **Contribuição ao estudo da evolução urbana no Brasil:** 1500/1720. São Paulo: Pioneira-EDUSP, 1968. 235p.

REIS JÚNIOR, Walter dos; PARIZZI, Maria G. Caracterização das unidades geotécnicas da porção leste da Região Metropolitana de Belo Horizonte - MG. **Geonomos**, Belo Horizonte, v. 26, n. 2, p. 23-30, 2018.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada**. Brasília: Itamaray. 2016. Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf. Acesso em: 22 jun. 2019.

RIANCHO, Alfredo. Por Montes e Vales XXXIX. **Minas Gerais**, Órgão Oficial dos Poderes do Estado Ouro Preto, ano 3, n. 76, p. 2, 21 mar. 1894a.

RIANCHO, Alfredo. Por Montes e Vales XLVIII. **Minas Gerais**, Órgão Oficial dos Poderes do Estado Ouro Preto, ano 3, n. 380, p. 5, 18 nov. 1894b.

RIBCZYNSKY, Witold. **Vida nas Cidades**: expectativas urbanas no novo mundo. Rio de Janeiro: Record, 1995. 235p.

RODRIGUES, José H. **Conciliação e Reforma no Brasil**: um desafio histórico cultural. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1965. 246p.

RODRIGUES, Maysa G. **Sob o céu de outra pátria**: imigrantes e educação em Juiz de Fora e Belo Horizonte, Minas Gerais (1888-1912). 2009. 401f. Tese (Doutorado em História) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, Belo Horizonte, 2009.

RODRIGUEZ-LABAJOS, Beatriz, MARTINEZ-ALIER, Joan. The economics of ecosystems and valuation: recent instances for debate. **Conservation and Society**, v. 4, n. 11, p. 326–342, 2013.

ROSA, João Guimarães. Aí está Minas: a mineiridade. **Revista O Cruzeiro**, v. 29, n. 28, p.24, 27 abr. 1957. Disponível em: http://acervo.revistabula.com/posts/web-stuff/ai-esta-minas-amineiridade. Acesso em: 20 abr. 2020.

ROSSETO, Vanessa. **Inventário arbóreo da cidade de Bagé**. Bagé: Programa Arborização Urbana UNIPAMPA, 2018. Disponível em: https://sites.unipampa.edu.br/programaarborizacao/inventario-arboreo-de-bage/. Acesso em: 14 abr. 2020.

ROSSI, Aldo. **L'architecture de la ville**. Paris: Infolio Editions, 1984. 194p.

ROSSI, Paolo. **Os filósofos e as máquinas**. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

ROWNTREE, Rowan A; SANDERS, Ralph A; STEVENS, Jack C. Evaluating urban forest structure for modifying microclimate: the Dayton Climate Project. *In*: NATIONAL URBAN FORESTRY PROJECT, 2, 1982. Cincinnati. **Proceedings**… Cincinatti: American Forestry

Association, 1982. p.136-142. Disponível em: https://www.fs.fed.us/nrs/pubs/jrnl/1982/ne_1982_gangloff_001.pdf. Acesso em: 2 set. 2019.

ROTERING, F. “Natural Capital” as Metaphor and Concept. Needs and Limits: redirecting our civilization. **Interim Report of the Convention on Biological Diversity**. Cambridge, European Communities, 2008. Disponível em: http://www3.telus.net/needsandlimits/pdf_files/articles/natural_capital-dec_2008.pdf. Acesso em 29 maio 2019.

RUBIÓ; TUDURÍ, Nicolau Maria; *In:* BATLLE, Enric. **El jardín de la motrópoli** - Del paisaje romántico al espacio libre para una ciudad sostenible. Barcelona: Land & ScapeSerie, 2011. 198p.

RUFINO, Mariana R.; SILVINO, Amanda S.; MORO, Marcelo F. Exóticas, exóticas, exóticas: reflexões sobre a monótona arborização de uma cidade brasileira. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.70, 3 out. 2019, . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2175-78602019000100603&script=sci_arttext. Acesso em: 26 nov. 2019.

RUSSEL, James C.; BLACKBURN, Tim. Invasive species: denialism, disagreement, definitions and dialogue. **Trends in Ecology & Evolution**. v. 32, n. 5, p.312-314, fev.2017.

RYDBERG, Dan; FALCK, Jan Urban Foresty in Sweden from a silvicultural perspective: a review. **Landscape and Urban Planning**. v. 47, n. 1-2, p. 1-18, 2000. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204699000687. Acesso em: 26 set. 2019.

SAINT-HILAIRE, Auguste de. **Viagem pela Província do Rio de Janeiro e Minas Gerais**. Belo Horizonte: Itatiaia,1975. 378p.

, 2

SALGUEIRO, Heliana A. Revisando Haussmann: os limites da comparação, a cidade, a arquitetura e os espaços verdes, o caso de Belo Horizonte. **Revista USP**, São Paulo, n. 26, p. 195-205, jun-ago, 1995.

SALGUEIRO, Heliana Angotti Salgueiro. **Engenheiro Aarão Reis**: o progresso como missão. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, Centro de Estudos Históricos e Culturais, 1997. 288p.

SALVADOR, Câmara Municipal. **Lei nº. 9.187, de 17 de janeiro de 2017**. Dispõe sobre o Plano Diretor de Arborização Urbana do Município de Salvador. Salvador: Diário Oficial do Município, ano. 12, n. 4.913, 18 janeiro 2017. Disponível em: http://sustentabilidade.salvador.ba.gov.br/legislacao/plano-diretor-de-arborizacao-urbana/. Acesso em: 30 maio 2020.

SAMSOM, Roeland. Urban Trees as Environmental Engineers. *In*: PEARLMUTTER, David; CALFAPIETRA, Carlo; SAMSON, Roeland; O´BRIEN, Liz; OSTROIĆ, Silvija K.; SANESI, Giovanni; DEL AMO, Rocío A. (ed.). **The Urban Forest**. Cultivating Green Infrastructure for People and the Environment. Cham: Springer, 2017. 362p.

SAMSOM, Roeland; GROTE, Rüdiger; CALFAPIETRA, Carlo; CARIÑANOS, Paloma; FARES, Silvano. PAOLETTI, Elena; TIWARY, Abhishek. Urban Trees and Their Relation to Air Pollution. *In*: PEARLMUTTER, David; CALFAPIETRA, Carlo; SAMSON, Roeland;

O´BRIEN, Liz; OSTROIĆ, Silvija K.; SANESI, Giovanni; DEL AMO, Rocío A. (ed.). **The Urban Forest**. Cultivating Green Infrastructure for People and the Environment. CHAM: Springer, 2017.362 p.

SANTA ROSA, Jason B. **Belo Horizonte - "Cidade Jardim" a utopia de um urbanismo ajardinado:** os planos urbanísticos de 1895 e 1935. 2002. 102f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura, Belo Horizonte, 2002.

SANTAMOURIS, Matheos. **Energy clamate in the urban built environment**. Londres: Cromwell Press, 2001. 402p.

SANTOS, Edinilson dos. **Avaliação quali-quantitativa da arborização e comparação econômica entre a poda e a substituição da rede de distribuição de energia elétrica da Região Administrativa Centro-Sul de Belo Horizonte - MG**. 2000. 171f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa, 2000.

SANTOS, Felipe S.; LIMA, Denise P.; FERREIRA, Rodrigo M. Levantamento de espécies arbóreas em via urbana do município de Foz do Iguaçu – Paraná. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 6, n. 5, p. 52-54, 2016.

SANTOS, Ivan L. dos. A propaganda republicana e a apropriação de Tiradentes nas útimas décadas do império (1860-1890). **Revista Acadêmica Eletrônica Sumaré**, São Paulo, v.1, n.1, p. 1-12, 2019. Disponível em: http://revistaqualis.sumare.edu.br/index.php/revista/article/view/122. Acesso em: 20 maio 2020.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**: técnica e tempo; razão e emoção. São Paulo: HUCITEC, 1996. 259p.

SÃO PAULO. **Lei Estadual nº 13.798, de 9 de novembro de 2009**. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.974, de 24 de junho de 2010. São Paulo: Diário Oficial do Estado, ano. 119, n. 202,10 novembro 2009. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13798-09.11.2009.html. Acesso em: 15 jul. 2018.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço urbano**: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia. 6ª Ed. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2014. 136p.

SCHUCH, Maria Ione Sarturi**. Arborização urbana**: uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnias. 2006. 101p. Dissertação (Mestrado em Geomática) - Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico, Santa Maria, 2006.

SCOTT, Klaus; SIMPSON, James; MCPHERSON, E. Gregory. Effects of tree covering on parking lot microclimate and vehicle emissions. **Journal of Arboriculture**, v. 25, n. 3, nov. p. 129-142, 1998. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/252381132_Effects_of_tree_cover_on_parking_lot_microclimate_and_vehicle_emissions. Acesso em: 23 nov.2019.

SECRETARIADO DA CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA. **Panorama da Biodiversidade nas Cidades**: ações e políticas, avaliação global das conexões em urbanização, biodiversidade e serviços ecossistêmicos. Montreal: Creative Commons, 2012. 64p.

SEEMAN, Jörn. A toponímia como construção histórico-cultural: o exemplo dos municípios do estado do Ceará. **Vivência**, São Paulo, v. 29, p.207-224, 2005.

SEGAWA, Hugo. **Ao amor do público**: jardins no Brasil. São Paulo: Studio Nobel, 1996. 255p.

SEITZ, Rudi A., A poda na arborização de ruas: curso de treinamento. *In*: **CURSO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA**. Curitiba: Universidade Livre do Meio Ambiente, 1995a. [s.p.]

SEITZ, Rudi. A., **Manual da poda de espécies arbóreas florestais**: primeiro curso sobre treinamento de podas em espécies arbóreas florestais e arborização urbana, Piracicaba, 30 out. – 1º nov. 1996. Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná - FUPEF, 1995b. s.p.

SEMERARO, Teodoro; ARETANO, Roberta; POMES, Alessandro. Green infrastructure to improve ecosystem services in the landscape urban regeneration. *In*: Second World Multidisciplinary Civil Engeneeering – Architecture – Urban Planning Symposium. Prague: 12-16 june, 2017. **IOP Conference Series**: Materials, Science and Engineering, v. 245, n. 8, p. 1-12, out. 2017. Disponível em: file:///D:/Downloads/Semeraro_2017_IOP_Conf._Ser.__Mater._Sci._Eng._245_082044%20(1).pdf. Acesso em: 29 maio 2020.

SENNETT, Richard. **Carne e pedra**: o corpo e a cidade na civilização ocidental. Rio de Janeiro: Record, 2006. 342p.

SENNETT, Richard. **O declínio do homem público:** as tiranias da intimidade. São Paulo: Editora Record, 2014. 532p.

SEVCENKO, Nicolau. **Pindorama revisitada**: cultura e sociedade em tempos de virada. São Paulo: Editora Fundação Peirópolis, 2000. 116 p.

SHAH, Sonia. Native Species or Invasive? The distinction blurs as the world warms. **Yale Environment 360**, Yale School of Forestry & Environmental Studies. 14 jan.2020. Disponível em: https://e360.yale.edu/features/native-species-or-invasive-the-distinction-blurs-as-the-world-warms. Acesso em: 16 jan. 2020.

SIBLEY, David Allen. **The Sibley guide to trees**. New York: Knopf, 2009. 426p.

SILVA, Daniele Rossat. **Os inventários urbanos como instrumento de análise e gestão do patrimônio cultural**: quatro momentos do inventário em Santa Luzia. 2009. 92f. Monografia (Especialização em revitalização Urbana e Arquitetônica) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura, Belo Horizonte, 2009.

SILVA, Janice T. da. O paraíso perdido: descrição e negação da terra descoberta. **Revista USP,** São Paulo, n. 2, p.16-27. dez./jan./fev. 1991-92.

SILVA, Lenir M.; HASSE, Ioneta; MOCCELIN, Renata; ZBORALSKI, Adriane R. Arborização de vias públicas e a utilização de espécies exóticas: o caso do bairro centro de Pato Branco-PR. **Revista Scientia Agraria**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 47 – 53, 2007.

SILVA, Luiz R. **Doce dossiê de BH**. Belo Horizonte: Gráfica Editora Cedáblio, 1991. 234p.

SILVA, Luíza F. da; LIMA, Ana M. L. P.; SILVA FILHO, Demóstenes F. da; *et al.* Interceptação da chuva por duas espécies arbóreas em áreas verdes urbanas. **Cerne**, Lavras, v. 16, n. 4, p. 547-555, out./dez., 2010.

SILVA, Marina S.; ASSIS, Eleonora S. de; MUZZI, Maria R. S. Reflexões sobre as influências da vegetação no clima Urbano. *In:* Encontro Nacional de Conforto em Ambiente Construído, 15, 2019, Vitória. **Anais.**.. Vitória: ANTAC, 2019**.** p. 833-842.

SILVA, Mateus. D. M.; SILVEIRA, Renato P.; TEIXEIRA, Maria I. J. G. Avaliação da arborização de vias públicas de uma área da região oeste da cidade de Franca/SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 19-35, 2008.

SILVEIRA, Álvaro Astolpho. **A arborização de Bello Horizonte**. Belo Horizonte: Imprensa Oficial, 1914. 26p.

SIQUEIRA, Márcia; FARIA, Maria A. **Belo Horizonte**: o fértil solo humano. Rio de Janeiro: Salamandra, 1997. 175p.

SITTE, Camillo. **A construção das cidades segundo seus princípios artísticos**. São Paulo: Ática, 1992. 240p.

SOARES, Jeandra; PELLIZZARO, Luciana. Inventario da arborização urbana do município de Ampére (Paraná – Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 5, n. 1, p. 111-127, 2019.

SOUZA, Amílcar M de; NACHTERGAELE, Marcos F.; CARBONI, Marina. **Inventário da arborização urbana do município de Jaú/SP**. Jaú: Instituto Pró-Terra, USP, 2005. 67p.

SOUZA. Thomaz. O. M. de. O descobrimento do Brasil: questões correlatas. **Revista de História da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 21, n. 43, p. 187-197, 1960.

SREETHERAN, Marutaveeran; ADNAN, Mustafijur; KHAIRIL AZUAR, A. K. Street tree inventory and tree risk assessment of selected major roads in Kuala Lumpur, Malaysia. **Arboriculture & Urban Forestry**, Champaign, v. 37, n. 5, p. 226-235, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236270945_Street_Tree_Inventory_and_Tree_Risk_Assessment_of_Selected_Major_Roads_in_Kuala_Lumpur_Malaysia. Acesso em: 28 nov. 2019.

STEIN, Gertrude. **Geography and plays**. Madison: University of Wisconsin Press, 1993. 447p.

STUDY OF CRITICAL ENVIRONMENTS PROBLEMS. **Man´s impact on the global environment**. Cambridge: Michigan Institute of Technology, 1970. 342p.

SUASSUNA, Cynthia C. de A. **Cidade resiliente**: sistema de indicadores dos aspectos institucionais. 2014. 292f. Tese. (Doutorado em Desenvolvimento Urbano) - Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Recife, 2014.

SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE. **Programa Metropolitano de Parques Urbanos**. Belo Horizonte: PLAMBEL, 1975.

SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE. **A Estrutura Urbana da RMBH**- o processo de formação do espaço urbano, 1897-1985. Belo Horizonte: PLAMBEL, 1986.

TAKAHASHI, Leide Y. Sistema computadorizado de gerenciamento da arborização de ruas. *In*: Encontro Científico da Universidade Estadual de Maringá, 4, 1992. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1992. v. 1. 335p.

TASSINI, Raul. **Raul Tassini expõe verdades históricas e pré-históricas de Belo Horizonte**, antes Curral d'El Rei. Belo Horizonte: Edição do Autor, 1947.

TAUTON, Mattew. **Fictions of the City**: class, culture and mass housing in London and Paris. Londres: Palgrave Macmillan, 2009. 204p.

TERYSOS DO BRASIL. **Parque Municipal Américo Renné Gianneti**: apresentação Plano Diretor 15 de abril de 2015. Belo Horizonte: Terysos do Brasil, 2015. Disponível em: https://parquesbh.wixsite.com/terysospdpm/servicios. Acesso em: 14 nov. 2019.

THE WORLD BANK. **How much is an ecosystem worth?:** Assessing the economic value of conservation. Washington: The World Bank, 2004. 33p.

THEÓPHILO, Ana. **Catálogo Fotográfico da Exposição da Artista**: São Paulo, Parques e Árvores, realizada em diversos espaços públicos de São Paulo, entre junho e novembro de 1991. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 1991.

THURMAN, P.W. The Management of Urban Street Trees Using Computerised Inventory Systems. **Arboricultural Journal**, London, v. 7, p. 101-117, 1983.

TILLY, Charles. **Big structures, large processes, huge comparisons**. New York: Russell Sage, 1984. 188p.

TOLFFO, Fernando A. **O pagamento por serviços ecossistêmicos de gestão ambiental para o espaço urbano**. 2015. 289f. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade) –Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. São Paulo, 2015.

TONUCCI FILHO, João Bosco Moura. **Dois momentos do Planejamento metropolitano em Belo Horizonte:** um estudo das experiências do PLAMBEL e do PDDI-RMBH. 2012. 235f. Dissertacão (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2012.

ULRICH, Roger. View through a window may influence recovery from surgery. **SCIENCE**, v. 224, n. 4647, p.429-421, 27 abr. 1984. Disponível em: https://science.sciencemag.org/content/224/4647/420.full. Acesso em: 8 set. 2019.

UNIÃO INTERNACIONAL PELA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA. **Quick guide to the Aichi Biodiversity Targets:** invasive species, prevented and controlled. Montreal: Convention on Biological Diversity, 2011. 2p. Disponível em: https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/targets/T9-quick-guide-en.pdf. Acesso em 11 fev. 2020.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Working trees for water quality. **Agroforestry**. Washington, USDA, 2004. 6p. Disponível em: https://www.fs.usda.gov/nac/assets/documents/workingtrees/brochures/wtwq.pdf. Acesso em: 23 nov.2019.

VALVA, Milena d'Ayala. **Documentos e registros**: os inventários urbanos como instrumentos de preservação.1998. 97f. Monografia (Especialização em Revitalização Urbana e Arquitetônica) –Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura, Belo Horizonte, 1988.

VAN BELLEN, Hans Michel. Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. **Revista Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 7, n.1, p.73. jan.-jun. 2004.

VAN BOHEMEN, Hei. Infrastructure, ecology and art. **Landscape and Urban Planning**, v. 59, n. 4, p. 187–201, maio 2002. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204602000105. Acesso em: 15 jun. 2019.

VASCONCELLOS, Sylvio de. Vistas de Ouro Preto. *In*: **Arquitetura no Brasil:** pintura e outros temas. Belo Horizonte: Escola de Arquitetura da UFMG,1959. 97p.

VASCONCELLOS, Sylvio de. Hoje, não mais, nunca mais. **Estado de Minas**, Belo Horizonte, 25 maio 1977. Segunda seção, p. 6.

VIEIRA, Antônio (Pe.). Sermão da Sexagésima. *In*: **Sermões escolhidos**. São Paulo: Editora Martin Claret, 2004. 236p.

VICHIATO, Mívia R.M.; VICHIATO, Marcelo; AMARAL, Dany S. L.A; SILVA, Percílio W. da. Ocorrência de *Euchroma gigantea* (COLEOPTERA: BUPRESTIDAE) em Belo Horizonte**. Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.8, n.5, p.7-11, dez. 2014.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, FAPESP, 1998.

VISCARDI, Cláudia M. R. O republicanismo mineiro. *In*: Simpósio Nacional de História, 17, 2013. **Anais**...Natal: ANPUH. p 1-12.

WALKER, Brian; HOLLING, Crawford S.; CARPENTER, Stephen R.; KINZIG, Ann. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. **Ecology and Society**, v. 9, n. 2, p.5-14, 2004.

WATANABE, Hiroshi; BRAGA, Welber. S. **Morro do Querosene**: alguns Aspectos da formação de uma favela. Belo Horizonte: Diretório Acadêmico da Faculdade de Filosofia da Universidade de Minas Gerais, 1961. 110p.

WESTMAN, Walter E. How much are nature´s services worth: measuring the social benefits of ecosystem functioning is both controversial and illuminating. **Science**. v. 197, n. 4307, p. 960-964, set. 1977.

WILLIAMS, Raymond. **O campo e a cidade:** na história e na literatura. São Paulo: Companhia de Bolso, 2011. 536p

WILSON, Edward O. **Biophilia**: the human bond with other species. Cambridge: Harvard University Press, 1984.

WILSON, Will. **Constructed climates**: a primer un urban environments. Chicago: University of Chicago Press, 2011. 288p.

WONG, Kathleen. A pixel worth 1,000 words. **U.S. NEWS & WORLD REPORT**, Washington, v. 123, n. 3, p.48., 19 jul. 1999.

XIAO, Qingfu.; McPHERSON, E. Gregory. Rainfall interception by Santa Monica's municipal urban forest. **Urban Ecosystems**, v. 6, p. 291-302, set. 2002.

XIAO, Qingfu; MCPHERSON, E. Gregory., SIMPSON, James R., *et al*. Rainfall interception by sacramento's urban forest. **Journal of Arboriculture**, v**.** 24, p. 235-244, 1998.

XIAO, Qingfu; MCPHERSON E. Gregory; SIMPSOM. James R. et al. Hydrologic processes at the urban residential scale. **Hydrological Processes**, v. 21, p. 2174-2188, 2007.

YANG, Jun; MCBRIDE, Joe; ZHOU, Jinxing; SUN, Zhenyuan. The urban forest in Beijing and its role in air pollution reduction. **Urban Forestry & Urban Greening**, v.3, n. 2, p. 65–78, 2005.

ZILIOTTO, M. A.; SEITZ, Rudi A.; MIELKE, Erica; SALGUEIRO, R. L. Experiências práticas na condução do controle de ervas-de-passarinho de diferentes espécies na arborização de Curitiba (PR). *In*: Encontro Nacional de Arborização Urbana, 8, 1999. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1999. p. 76-78.

ZANIRATO, Sílvia H.; RIBEIRO, Wagner C. Patrimônio cultural: a percepção da natureza como um bem não renovável. **Revista Brasileira de História**, São Paulo, v. 26, n. 51, p.251-263. 2006.

ZUBE, Ervin. H. The natural history of urban trees. **Natural History**, Special Suplement, Nova York, v. 82, n. 9, p. 48-51, nov. 1973.

ZUCKER, Paul. **Town and square:** from the agora to the village green. Cambridge: The MIT Press, 1970. 287p.