

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Arquitetura

Telma Tarlley Oliveira Pinto

A influência da vegetação no clima urbano
Estudo de Caso: Trecho da Rua Padre Pedro Pinto, Venda Nova I BH - MG

Belo Horizonte
2018

Telma Tarley Oliveira Pinto

A influência da vegetação no clima urbano
Estudo de Caso: Trecho da Rua Padre Pedro Pinto, Venda Nova I BH - MG

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Sistemas Tecnológicos e Sustentabilidade aplicados ao Ambiente Construído da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Sistemas Tecnológicos e Sustentabilidade Aplicados ao Ambiente Construído.

Orientadora: Profa. Grace Cristina Roel Gutierrez

Belo Horizonte

2018

FICHA CATALOGRÁFICA

P659i Pinto, Telma Tarley Oliveira.
A influência da vegetação no clima urbano [manuscrito] : estudo de caso : trecho da Rua Padre Pedro Pinto, Venda Nova, BH (MG) / Telma Tarley Oliveira Pinto. - 2018.
113 f. : il.

Orientadora: Profa. Grace Cristina Roel Gutierrez.

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura.

1. Climatologia urbana. 2. Cidades e vilas - Vegetação e clima. 3. Planejamento urbano - Fatores climáticos. I. Gutierrez, Grace Cristina Roel. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Arquitetura. III. Título.

CDD 711.42

Ficha catalográfica: Biblioteca Raffaello Berti, Escola de Arquitetura/UFMG

FOLHA DE APROVAÇÃO

Monografia defendida junto ao Programa de Especialização em Sistemas Tecnológicos e Sustentabilidade aplicados ao Ambiente Construído da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) por Telma Tarley Oliveira Pinto em 28 de setembro de 2017, pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Professora Dr^a. Grace Cristina Roel Gutierrez – EA / UFMG

Professor Dr. Eduardo Cabaleiro Cortizo – EA / UFMG

RESUMO

Este trabalho procurou analisar a influência da vegetação no clima urbano em uma determinada área em Belo Horizonte, Minas Gerais. Inicialmente, este estudo apresenta os principais conceitos sobre clima, clima urbano e vegetação urbana os quais auxiliaram durante as análises da área escolhida. Para este trabalho foi selecionada como área de estudo um trecho da Rua Padre Pedro Pinto, localizada na Região de Venda Nova em Belo Horizonte. Dessa forma a área foi caracterizada e diagnosticada considerando os principais aspectos que condicionam o clima de um dado local (topografia, altimetria das edificações, uso do solo, paisagem urbana, adensamento, massa de vegetação, pavimentação, materiais predominantes, entre outros). Também foi realizada a caracterização da vegetação urbana existente dos espaços públicos. Após a caracterização, foram realizadas medições de algumas variáveis climáticas (temperatura, umidade relativa do ar e velocidade dos ventos) em 5 pontos ao longo da via, sendo que em cada ponto a presença da vegetação possuía diferentes características. Os dados coletados foram analisados e apresentados em gráficos e tabelas. Essas análises subsidiaram a formulação das propostas de intervenções que poderiam ser executadas na via a fim de melhorar as condições climáticas da região sempre procurando um maior conforto térmico para os usuários e moradores da área urbana.

Palavras-chave: Clima, Clima Urbano, Vegetação Urbana, Áreas Verdes

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS	10
2.1 Objetivo Geral	10
2.2 Objetivos Específicos	10
3 CLIMA E VEGETAÇÃO URBANA.....	11
3.1 Clima: definição, fatores e elementos climáticos.....	11
3.2 Clima urbano	15
3.3 Vegetação Urbana.....	21
4 METODOLOGIA – COLETA DE DADOS E ANÁLISE DE DADOS.....	28
5 ESTUDO DE CASO: TRECHO DA RUA PADRE PEDRO PINTO – VENDA NOVA / BH-MG	31
5.1 Contexto Geral – Belo Horizonte: Evolução Urbana X Áreas verdes	31
5.2 Diagnóstico da área escolhida	40
6 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS.....	57
7 PROPOSTAS DE INTERVENÇÕES PARA MELHORAR O CONFORTO TÉRMICO DA ÁREA EM ESTUDO	73
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
REFERÊNCIAS.....	80
APENDICE – PLANEJAMENTO URBANO E AS ÁREAS VERDES NO BRASIL	83

1 INTRODUÇÃO

As cidades estão crescendo, expandindo suas fronteiras e população. Segundo o relatório “Perspectivas da Urbanização Mundial - 2014” da ONU, em 2014, mais de 50% da população mundial viviam e vivem em áreas urbanas e a projeção é que essa porcentagem cresça para 66% em 2050. Ainda segundo a Organização das Nações Unidas, este aumento é considerado o maior e mais rápido período de urbanização na história da humanidade (ONU, 2013).

Aliado a esse fato, a falta de planejamento e de responsabilidade sócio ambiental não só incentivam o crescimento desordenado das cidades, como também o excesso de consumo que contribui para o esgotamento das fontes de recursos naturais. O raciocínio segue uma lógica proporcional, quanto maior o crescimento urbano maior será o impacto ambiental. O processo da industrialização e urbanização tem afetado diretamente o meio ambiente de onde a cidade se inseriu provocando degradações e impactos ambientais em várias escalas, como por exemplo, contaminação das águas, movimentação do solo, aumento dos resíduos sólidos, degradação da vegetação e da biodiversidade, modificações climáticas, mudanças comportamentais do homem, entre outros.

O desafio se concentra em um desenvolvimento urbano que proporcione geração de riqueza, qualidade de vida e qualidade ambiental para seus atuais e futuros habitantes. E é em meio a este panorama que se iniciaram a partir da década de 1970 as primeiras discussões acerca do tema sustentabilidade e desenvolvimento sustentável (SAMPAIO, 2009).

Apesar de vir sendo discutido há vários anos e de ser um conceito dinâmico em que se apresentam diversas abordagens sob diversos teóricos, o termo sustentabilidade foi definido como sendo “aquele que responde as necessidades do presente de forma igualitária mas sem comprometer as possibilidades de sobrevivência e prosperidade das gerações futuras” (BRUNDTLAND, 1987), sua primeira aparição ocorreu no estudo realizado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente das Nações Unidas, mais conhecido como Relatório Brundtland de 1987 (SAMPAIO, 2009).

Foi também neste relatório que se definiu o novo modelo de desenvolvimento, denominado Desenvolvimento Sustentável, no qual se deseja um desenvolvimento que não esgote os recursos do presente para as gerações futuras, e que seja ecologicamente correto, economicamente viável, socialmente justo e culturalmente aceito. Nele foi somada a terceira dimensão, a dimensão ambiental, à dimensão social e econômica presentes no modelo praticado anteriormente.

Tendo assim de um lado um cenário urbano degradante e do outro lado novas perspectivas para a preservação e conservação ambiental do ambiente urbano, pretende-se neste trabalho refletir sobre a qualidade de vida na cidade a partir do olhar da influência da vegetação no conforto térmico urbano. Repensar tal questão hoje é importante e necessária, pois as áreas verdes das cidades são cada vez mais pontuais, representam alternativas para um reequilíbrio ambiental na cidade.

Muito se discute sobre as ações e medidas para melhorar a qualidade ambiental, do espaço urbano. A ONU é um importante órgão que vem ditando as metas a serem alcançadas por cada país que venha assinar seus acordos. O mais recente desses acordos é a Agenda 2030 (ONU, 2013) que traz como principal meta alcançar o Desenvolvimento Sustentável a partir de 17 objetivos globais. Dentre desses 17 objetivos, 3 deles vêm de encontro ao tema desse trabalho.

O primeiro deles é o objetivo de “tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos” (ONU, 2013), as áreas vegetadas representam objeto crucial para promover o reequilíbrio das variáveis climáticas, tais como a temperatura do ar, umidade relativa do ar, direção e velocidade dos ventos. Desse modo proporcionam uma melhora no conforto térmico e ambiental da cidade.

O segundo objetivo é o de “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” (ONU, 2013). As áreas vegetadas também possuem um forte papel social, visto que na maioria das vezes se tornam um espaço de socialização entre diversas fatias da sociedade, portanto também se torna um espaço inclusivo. Outra função exercida é que preservando as áreas verdes nas cidades, elas fortalecem o patrimônio natural e concomitantemente reduzem o impacto ambiental

negativo nas cidades, prestando especial atenção à qualidade de vida (MASCARÓ, 2010).

E por fim o terceiro objetivo “proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, [...], deter e reverter a degradação da terra e deter a perda da biodiversidade” (ONU,2013), a proteção das áreas verdes asseguram a conservação dos ecossistemas e o uso sustentável da biodiversidade, incentivando à preservação ambiental e ecológica.

Não é só a ONU que coloca em pauta a importância das áreas verdes nas cidades, a OMS (Organização Mundial de Saúde) também enfatiza que tais áreas trazem vários benefícios à saúde humana. Destaca sua importância e recomenda que em uma cidade tenha pelo menos 12m² de área verde por habitante (LOPES, 2015).

Nesse contexto a pesquisa apresentada neste trabalho pretende entender e analisar quais os impactos gerados devido a presença da área verde em uma determinada região urbana.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é analisar a influência da presença de vegetação e árvores no conforto térmico de uma área urbana - Estudo de Caso: Trecho da Rua Padre Pedro Pinto, Venda Nova I BH - MG

2.2 Objetivos Específicos

- Conceituar “Clima Urbano”, e elencar os fatores e elementos climáticos que o influenciam e demais aspectos relevantes;
- Compreender e determinar quais os aspectos relevantes para o conforto térmico no espaço urbano;
- Selecionar e diagnosticar a área urbana escolhida para o estudo de caso;
- Analisar a influência da área verde sobre o microclima urbano na área em estudo;
- Propor intervenções na área em estudo.

3 CLIMA E VEGETAÇÃO URBANA

Neste capítulo serão abordados os conceitos e definições dos dois macros temas abordados no trabalho: clima e vegetação urbana.

3.1 Clima: definição, fatores e elementos climáticos

É importante abordar o conceito de clima e suas condicionantes, de forma a compreender as variáveis que influenciam o microclima urbano, para assim, proporcionar um lugar termicamente confortável.

O clima é um tema amplamente estudado e, para o presente trabalho foram considerados como referências os conceitos e textos desenvolvidos por Mascaró (1996) e Romero (2000; 2001).

Mascaró (1996, p.17) define clima da seguinte forma:

Tempo é o estado atmosférico em um determinado momento, considerado em relação a todos os fenômenos meteorológicos: temperatura, umidade e ventos. Este estado é essencialmente variável. Entretanto, num determinado lugar, em meio a essas mudanças, distingue-se algo de constante, de previsível o que se chama clima. Assim, clima pode ser definido como a feição característica e permanente do tempo, num lugar, em meio a suas infinitas variações. (MASCARÓ, 1996)

O clima se constitui em um complexo sistema resultante da relação entre os fatores climáticos, de origem geomorfológicos e espaciais (sol, latitude, altitude, ventos, vegetação, topografia, etc.), com os elementos climáticos (temperatura do ar, umidade do ar, ventos e precipitações), em um dado local. É a partir desses fatores e elementos climáticos que se pode caracterizar e distinguir diferentes tipos de climas.

Os fatores climáticos e elementos climáticos se distinguem, segundo Romero (ROMERO, 2000, p. 19) pela seguinte razão: os fatores climáticos são aqueles que tem a qualidade de definir e de fornecer os componentes do clima; já os elementos climáticos são aqueles que condicionam, determinam e dão origem ao clima. Vale dizer que esta separação tem função metodológica e de ensino, uma vez que todos os

elementos e fatores atuam em conjunto e que cada um deles é o resultado da conjugação dos demais. No Quadro 1, a seguir, tem-se a listagem geral dos fatores e elementos climáticos:

Quadro 1 – Fatores e Elementos Climáticos

Fatores Climáticos	Globais: são fatores que darão origem ao clima nos seus aspectos macro e gerais.	Radiação Solar
		Latitude Altitude Ventos Massas de água e terra
Elementos Climáticos	Locais: são fatores que darão origem ao clima característico a uma restrita região (cidade, bairro, rua, etc.)	Topografia Vegetação Superfície do solo (Natural ou Construído)
		Temperatura do ar Umidade do ar Precipitações Movimento do ar

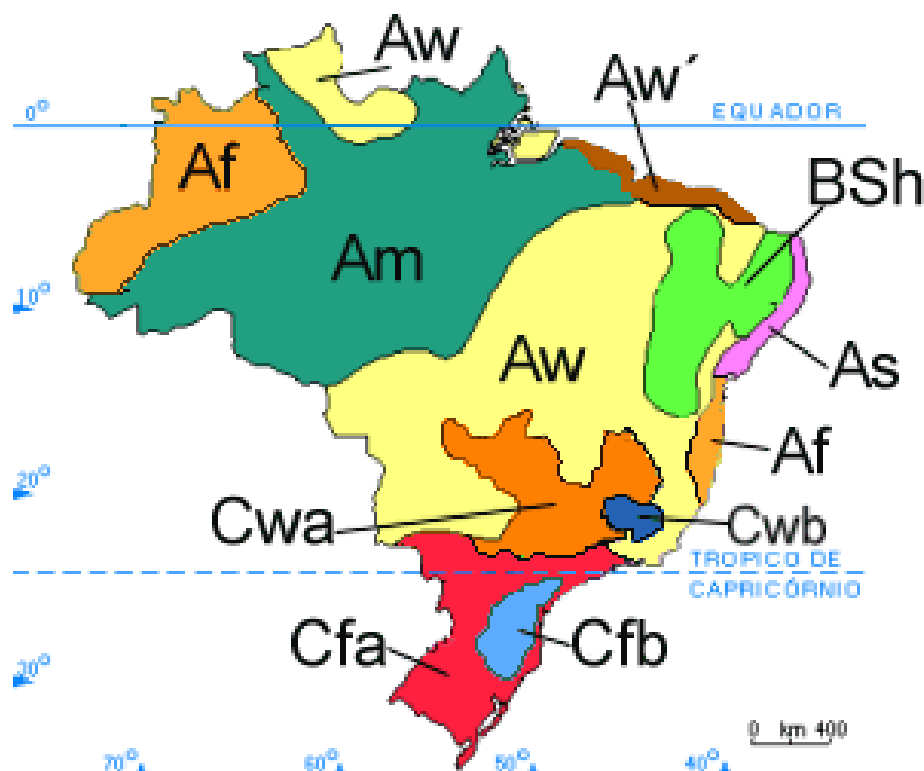
Fonte: Tabela elaborada pela autora a partir das informações de ROMERO,2000.

Dessa forma, identificou-se as variáveis a serem monitoradas neste trabalho. Assim, passou-se a caracterização do clima a partir da classificação geral do clima, do clima de BH, para então focar no local de estudo.

É a partir da conjunção entre os fatores climáticos e os elementos climáticos que é possível criar uma classificação dos climas. Vários estudiosos desenvolveram diferentes classificações climáticas, dentre eles encontra-se a classificação de Köppen-Geiger.

Segundo esta classificação o Brasil possui as seguintes zonas climáticas, conforme Figura 1, a seguir:

Figura 1 – Classificação Climática de Köppen-Geiger para o Brasil.



- Af:** clima tropical úmido ou clima super úmido
- Am:** clima tropical úmido
- Aw:** clima tropical, com inverno seco
- Aw':** clima tropical, com inverno seco
- As:** clima tropical quente e úmido, com estação seca no inverno
- BSh:** clima semi-árido quente
- Cwa:** clima subtropical de inverno seco
- Cwb:** clima subtropical de altitude, com inverno seco e verão ameno
- Cfa:** clima subtropical, com verão quente
- Cfb:** clima temperado, com verão ameno

Fonte: mapa disponível em <http://geoconceicao.blogspot.com.br/2012/05/classificacaoclimatica-de-koppen.html>, acesso em 22 jul. 2017. E classificação da Embrapa

Focando a análise na cidade de estudo, Belo Horizonte, o clima desta cidade é classificado como Cwa (clima subtropical), com verões quentes e chuvosos e invernos bem marcados com temperaturas brandas. O município apresenta duas grandes unidades de Climas locais: o Clima Tropical de Altitude da Depressão de Belo Horizonte, e o Clima Tropical de Altitude das Serras do Quadrilátero Ferrífero. (ASSIS, 2012), como pode ser observado no Mapa 1, a seguir.

Mapa 1 – Unidades climáticas do município de Belo Horizonte: climas locais.



Fonte: ASSIS, 2012 com inclusão da localização sobre a área de estudo pela autora.

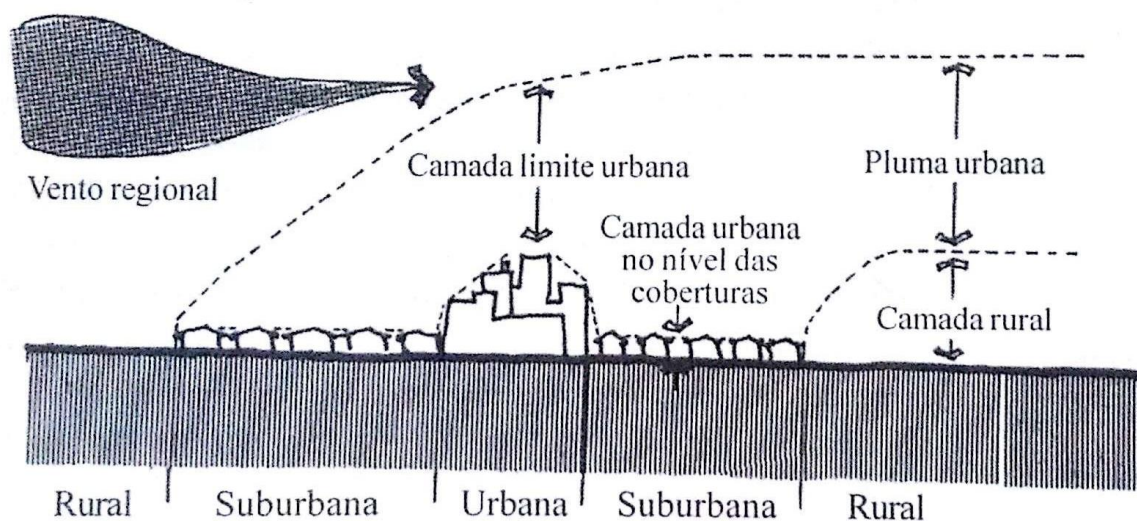
3.2 Clima urbano

No estudo climático deve ser considerado os três níveis de clima: macroclima, mesoclima e microclima. O macroclima, é o nível de maior escala, cobre a maior parte de um continente, e suas características são encontradas em latitudes similares, seus dados climáticos descrevem o clima geral de uma região, dando detalhes de precipitações, temperatura, umidade e ventos. Já o mesoclima é o nível de escala intermediária entre os demais, é delimitado pelas características orográficas, revela um contexto geomorfológico preciso e um comportamento climático segundo uma organização geográfica reconhecível. E por fim o microclima é o nível de menor escala em que são observadas características climáticas singulares e reconhecíveis a partir de limites físicos identificáveis, como por exemplo uma rua, praça ou um vale profundo. O microclima evidencia-se quando fatores climáticos locais acentuam ou atenuam os fatores de origem externa, quando o fenômeno climático micro interfere de forma decisiva no contexto macroclimático. (MASCARÓ, 1996, p. 37-40; ROMERO, 2001, p.46).

Enquadrando o clima urbano em um dos três níveis é possível considerá-lo como um microclima, uma vez que está presente em um recinto bem delimitado e principalmente pela a propriedade de interferir no macroclima, esta interferência ocorre na atmosfera que atua sob o ambiente urbano. Na atmosfera sob a influência urbana é possível distinguir diferentes camadas (camada limite urbana, camada urbana no nível das coberturas e pluma urbana), as quais condicionam tanto o clima urbano como o clima das regiões vizinhas à cidade. Na Figura 2, a seguir, é possível observar as diferentes camadas da atmosfera sob influência urbana.

Seguindo Oke (1978) e Moreno (1993:20), distinguimos, na atmosfera sob a influência urbana, entre a camada limite urbana, a camada de cobertura urbana e a pluma urbana. A camada limite urbana (urban boundary layer) é a camada criada em consequência do deslocamento do ar através de uma superfície rugosa e rígida e da elevação convectiva das bolhas de ar; é a camada mais próxima à superfície urbana e recebe toda a sua influência térmica. A camada urbana no nível das coberturas (urban canopy layer) corresponde ao setor localizado entre uma fileira de edifícios que apresenta uma mescla dos microclimas produzidos pelo entorno mais imediato. A pluma urbana (urban "plume") seria a prolongação da camada limite urbana a sotavento da cidade sobre a área rural. (ROMERO, 2001, p. 47)

Figura 2 – Atmosfera sob influência urbana. Adaptado de Moreno (1993)



Fonte: ROMERO, 2001, p. 47.

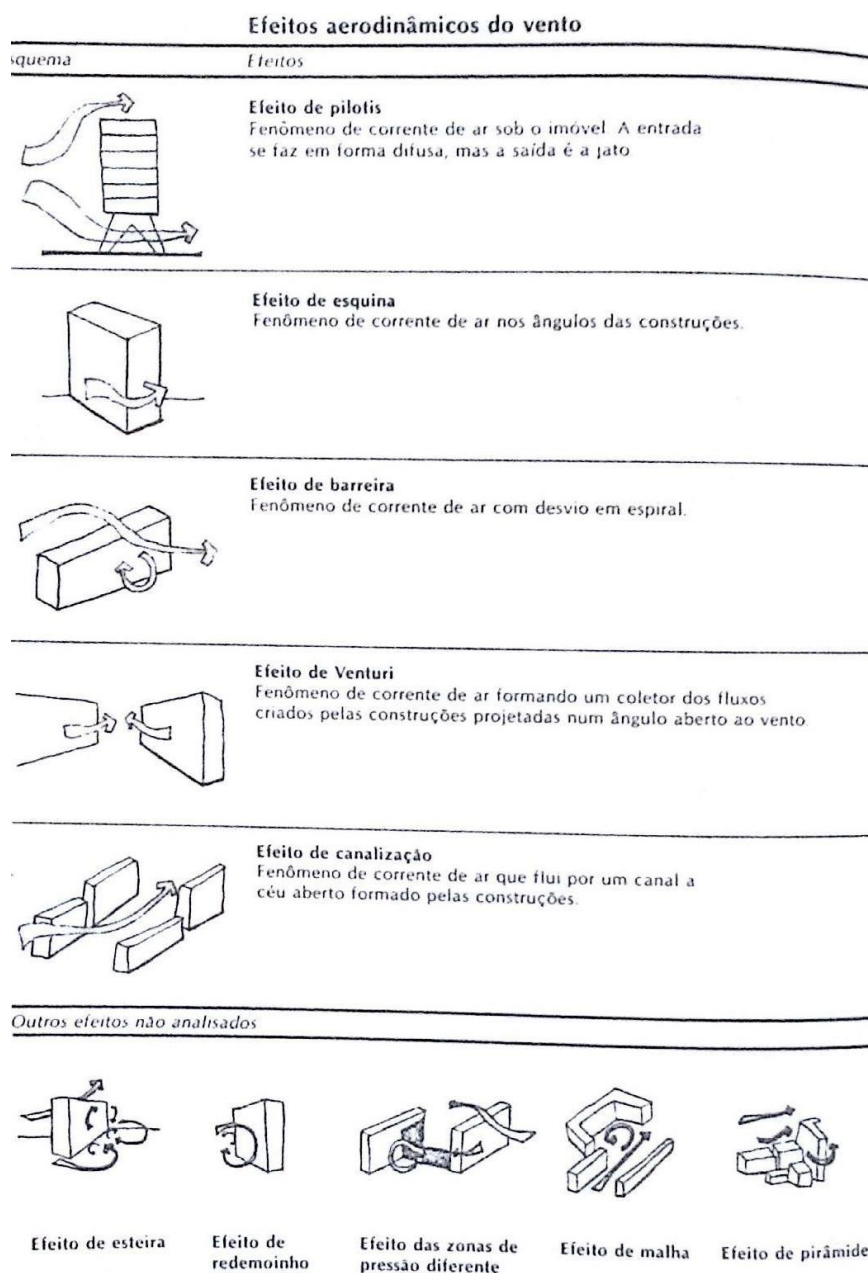
Trazendo o foco desse estudo para as cidades, buscou-se analisar quais os impactos e interferências desse ambiente sobre o clima. O ambiente urbano é um local de maior concentração populacional, onde as atividades humanas, sejam elas econômicas ou sociais, se convergem e, portanto, é o local de maior concentração de energia, também onde ocorre as maiores modificações no meio ambiente natural para a construção de novos edifícios. Assim a cidade pode ser vista como o local de maior interferência humana sobre o meio ambiente natural.

Segundo Monteiro (1976) *apud* Mascaró (1996, p.33), “o clima urbano é um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização”. O clima urbano aparece como uma categoria à parte dentro na climatologia, visto que o clima local de uma cidade é influenciado pela topografia, uso da terra, padrões de edificações, áreas verdes e espaços livres, morfologia e estrutura urbana, configuração vertical, densidade demográfica e de construções, intensidade de fluxo de veículos automotores e de pedestres, entre outros. (MASCARÓ, 1996, p. 39)

Pode-se diferenciar o clima de uma cidade do clima de sua área circundante a partir de alguns aspectos, como por exemplo que a cidade:

- modifica o clima através de suas superfícies: os materiais das superfícies urbanas possuem maior absorvância e capacidade térmica, bem como são melhores condutores de calor do que os materiais dos ambientes naturais. As superfícies urbanas, seja das edificações como da infraestrutura urbana, atuam como refletoras e radiadoras do calor armazenado, aumentando os efeitos de radiação incidente e produzindo mais calor.
- modifica os movimentos dos ventos: “o movimento do ar no meio urbano está em relação direta com as massas edificadas, a forma destas, suas dimensões e sua justaposição” (ROMERO, 2000, p.90). As edificações tornam-se barreiras ou canalizadoras de ventos produzindo diferentes tipos de efeitos aerodinâmicos no ambiente urbano, os quais afetam tanto os pedestres quanto as próprias edificações aumentando as perdas de calor por convecção ou levando calor e poeira (Figura 3).
- diminui a evaporação e a umidade: a rápida eliminação da água da chuva pela infraestrutura urbana somada ao uso de pavimentação impermeável impede que a água penetre no solo, assim, prejudicam o processo de evaporação, já que as águas foram imediatamente recolhidas, com conseqüente redução da umidade relativa.
- produz aumento de calor: “as cidades produzem calor tecnógeno, por causa das indústrias, dos veículos de transporte e de algumas infraestruturas” (ROMERO, 2001, p. 50). Dessa forma, além do calor devido à radiação solar e temperatura, soma-se ao calor gerado pelas atividades exercidas pelo homem, que contribuem para o aumento de calor no interior das cidades.
- aumenta a poluição do ar: algumas das atividades exercidas no meio urbano geram emissões atmosféricas, substâncias em suspensão contaminam o ar, reduzem a transparência da camada atmosférica, prejudicando tanto a insolação quando a reirradiação do calor para o espaço, favorecendo o efeito estufa.

Figura 3 – Efeitos aerodinâmicos do vento



Fonte: ROMERO, 2000, p. 92

Como já citado anteriormente o espaço urbano altera diversos elementos climáticos, como a temperatura, umidade do ar, a radiação e os movimentos do ar. Tais alterações causam fenômenos climáticos típicos de ambientes urbanos como é o caso da ilha de calor, que interferem diretamente na percepção e no conforto térmico humano.

A ilha de calor é um fenômeno climático “onde o ar e as temperaturas da superfície são mais quentes do que em áreas rurais circundantes” (GARTLAND, 2010, p.9), sendo

observada em áreas urbanas e suburbanas. A ilha de calor apresenta as seguintes características:

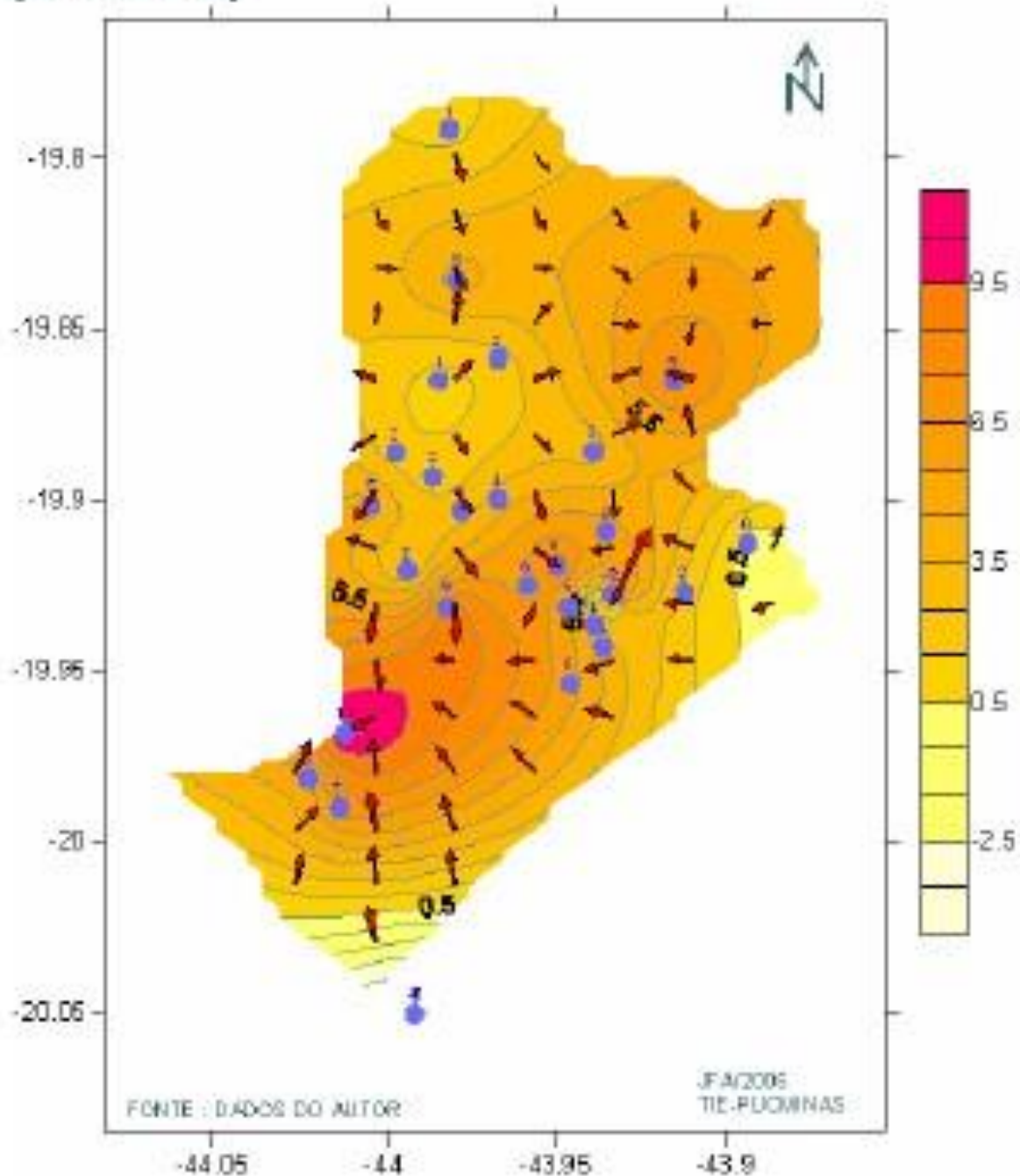
- Ilhas de calor são geralmente mais quentes após o pôr do sol, quando comparadas às áreas rurais e mais frescas após o amanhecer. (GARTLAND, 2010, p. 11)
- As temperaturas do ar são elevadas em consequência do aquecimento das superfícies urbanas, uma vez que são compostas por materiais que absorvem e retêm mais calor do que os materiais naturais. (GARTLAND, 2010, p. 11)
- Áreas com menos vegetação e mais desenvolvidas tendem a ser mais quentes, e ilhas de calor tendem a ser mais intensas conforme o crescimento das cidades. (GARTLAND, 2010, p. 11)
- As ilhas geralmente criam colunas de ar mais quentes sobre as cidades e inversões de temperatura. (GARTLAND, 2010, p. 11)
- A verticalização e adensamento das edificações influenciam o movimento do ar, criando barreiras, e facilitando a concentração do calor e poluentes em determinados recintos urbanos.

De um modo geral geram impactos negativos tanto no ambiente como nas pessoas. Segundo Gartland (2010) as “ilhas de calor não causam apenas pequenos desconfortos adicionais; suas temperaturas mais elevadas, a falta de sombra e seu papel no aumento da poluição do ar têm sérios efeitos sobre a mortalidade e saúde da população. Elas desperdiçam dinheiro ao aumentar a demanda de energia, ao despender maiores esforços para construção e manutenção de infraestruturas, para gerenciar enchentes e para a disposição de resíduos”.

Para ilustrar, a Figura 4 a seguir mostra as ilhas de calor que atuam na cidade de Belo Horizonte objeto de estudo desse trabalho:

Figura 4 – Mapa da ocorrência de ilhas de calor da cidade de Belo Horizonte.

BELO HORIZONTE - ILHAS DE CALOR (FATOR Z)



Fonte: MAGALHÃES FILHO, 2006, p. 91

3.3 Vegetação Urbana

Segundo Mascaró (2010, p. 21), o termo vegetação urbana “é usado para descrever a soma de toda a vegetação que cresce nas áreas urbanas e comunitárias, incluindo o centro da cidade, zonas residenciais, subúrbios e as bordas suburbanas”. Composta por árvores, arbustos e vegetação rasteira, a vegetação urbana é um elemento transitório entre o espaço natural e o construído, proporcionando uma mudança gradual entre as duas paisagens tão contrastantes.

A vegetação urbana é de suma importância para o espaço urbano sua presença ajuda a reduzir os efeitos da ilha de calor, a poluição do ar, o consumo de energia, enchentes, melhoram o ecossistema, aumentam os valores dos imóveis, além de tornarem a ambiência urbana mais agradável e mais confortável.

Como elemento da paisagem urbana a vegetação tem por função preencher e moldar tanto os espaços vazios da cidade quanto o entorno de uma edificação. A forma como é plantada e as espécies escolhidas influenciarão na percepção do ambiente. A presença da vegetação minimiza a aridez da paisagem urbana e em relação à edificação poderá criar planos que organizem, ressaltem a imponência ou obstruem a visão de um edifício, como pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 - Espaço construído e vegetação urbana. Av. Afonso Pena, Belo Horizonte, nos 2000 (fig. 8.1) e no início do século XX (fig. 8.2).



Fig. 8.1 - Fonte Imagem disponível em <http://estagiositiodosherdeiros.blogspot.com.br/search/label/arboriza%C3%A7%C3%A3o%20urbana?updated-max=2015-02-20T23:00:00-08:00&max-results=20&start=10&by-date=false>, acesso em 30 jul. 2017.



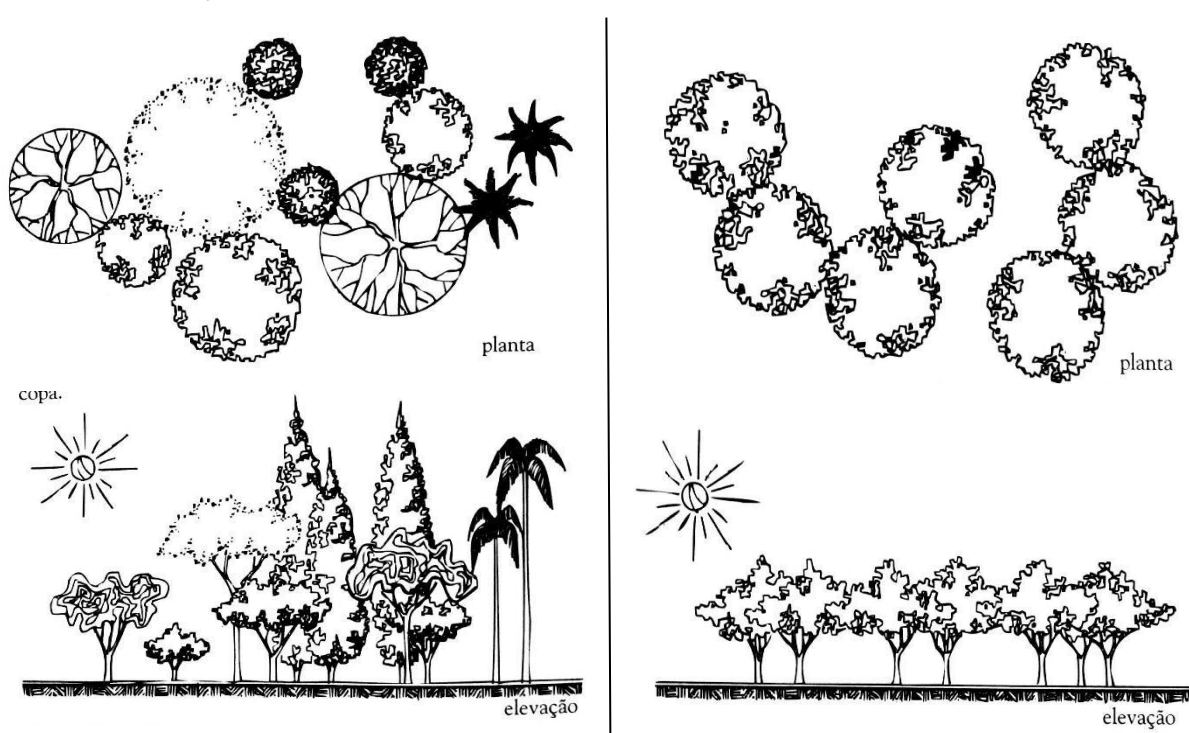
Fig. 8.2 - Imagem disponível em <https://causomineiro.wordpress.com/fotosemapa/belo-horizonte-hoje-e-ontem/>, acesso em 30 mar. 2018.

Os efeitos da vegetação na percepção do ambiente estão ligados ao modo como as árvores e arbustos estão agrupados. Existem diferentes tipos de agrupamentos arbóreos, os quais podem ter várias funções tais como: barreiras ambientais, definidores de espaço ou acontecimento espacial em um grande espaço aberto (MASCARÓ, 2010, p. 35). Importante ressaltar que além dos efeitos paisagísticos cada tipo de agrupamento influenciará de modo distinto no microclima local.

São três tipos de agrupamentos arbóreos: árvore isolada, maciços heterogêneos e maciços homogêneos (Figura 6). A árvore isolada, esteticamente, é usada como ponto focal em um dado ambiente, e sua influência sobre o microclima local fica limitada à área do sombreamento de sua copa, onde serão sentidos a diminuição da temperatura e elevação da umidade do ar. Os maciços heterogêneos são formados por diferentes espécies de árvores, com diferentes alturas e diferentes densidades de folhagem, essa diversidade resulta num maior controle sobre os movimentos do ar (provocando os efeitos aerodinâmicos de barreira e esteira, por exemplo), num aumento da área de sombreamento, em diferentes valores de transmitância luminosa e na variação da temperatura e umidade relativa do ar. Já os maciços homogêneos são formados por

grupos de árvores de uma mesma espécie, seu efeito paisagístico é de destacar a espécie escolhida; para o clima local os maciços homogêneos resultarão em um sombreamento uniforme, em pouca variação de temperatura e umidade do ar na área sob sua influência; e em relação aos ventos este tipo de agrupamento não provocará os efeitos aerodinâmicos já que tendo as árvores a mesma altura e copa o vento simplesmente passará através do maciço. (MASCARÓ, 2010, p. 35-39)

Figura 6 – Maciços Heterogêneos (esquerda) e Maciços Homogêneos (direita) em planta e elevação.



Fonte: MASCARÓ, 2010, p. 36,37

A vegetação urbana além de modificar a paisagem, também atua no microclima urbano sob diversos aspectos como por exemplo os elencados por Mascaró (2010, p. 40):

- Ameniza a radiação solar na estação quente e modifica a temperatura e a umidade relativa do ar do recinto através do sombreamento que reduz a carga térmica recebida pelos edifícios, veículos e pedestres;
- Modifica a velocidade e direção dos ventos;
- Atua na percepção acústica;
- E quando em grandes quantidades, interferem na frequência das chuvas devido à evapo-transpiração e a permeabilidade/infiltração do solo junto às raízes.

De um modo geral, a vegetação urbana atua como um termorregulador microclimático, semelhante à água, uma vez que “modifica o albedo das superfícies, porque interfere na radiação recebida durante o dia e perdida durante a noite” (MASCARÓ, 2010, p. 40).

Esta função de termorregulador microclimático é de suma importância para o controle das ilhas de calor. As árvores e vegetação reduzem este fenômeno através do sombreamento dos edifícios, pavimentos e pessoas, o qual mantém as superfícies mais frescas, diminui o calor transferido para o ar e deixa as pessoas mais confortáveis; e através do processo biológico da evapotranspiração que ocorre nas plantas, neste processo “as plantas utilizam a energia solar para evaporar água, evitando que essa energia seja usada para aquecer a cidade” (GARTLAND, 2010, p. 135).

A vegetação não só interage sobre o conjunto de fatores e elementos climáticos, como também sobre os aspectos ambientais relativos ao conforto humano, seus efeitos são sentidos na radiação solar, temperatura do ar, umidade relativa do ar, movimentos do ar (ventos), sombreamento / iluminação natural, acústica, entre outros.

Este trabalho será destacado a influência da vegetação em relação à temperatura do ar, umidade do ar e movimentos do ar (ventos). Importante dizer que as alterações nesses elementos climáticos estão intimamente ligadas às características físicas (altura, diâmetro da copa, densidade da folhagem, ...) e fisiológicas (capacidade térmica, albedo, pigmentação da folha, ...) de cada espécie de planta, portanto para cada espécie será observada um tipo de comportamento na variação dos elementos climáticos, contudo é possível traçar uma linha de tendência para cada elemento considerando a presença da vegetação.

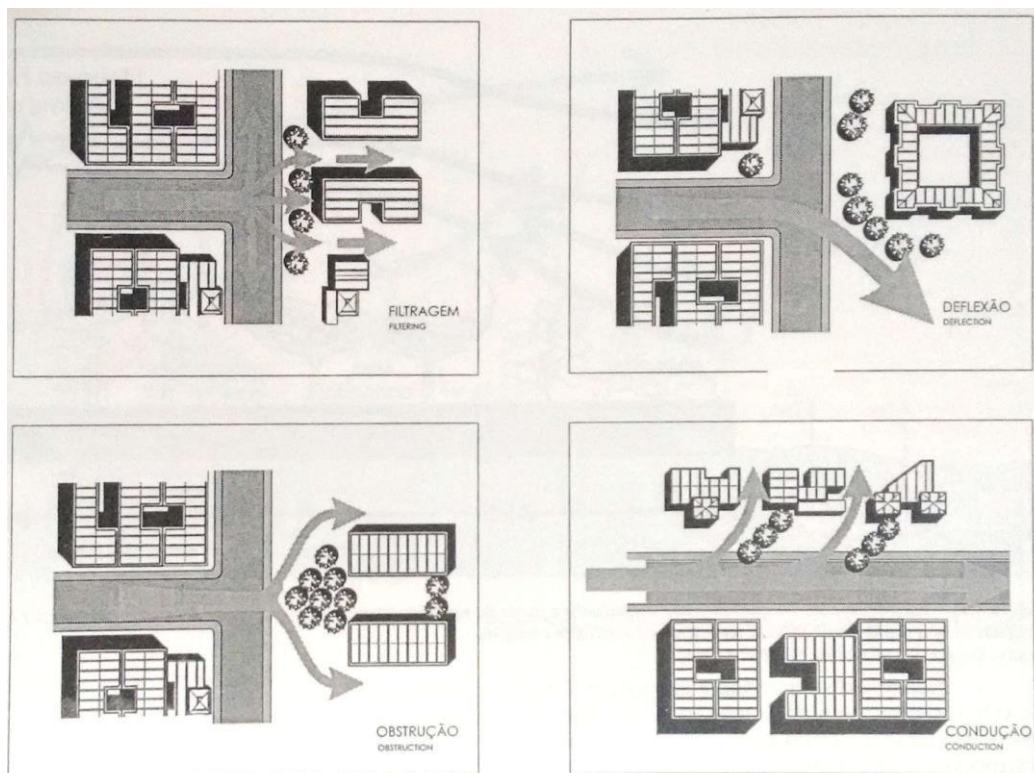
Quanto à temperatura do ar, a influência da vegetação está relacionada ao controle da radiação solar, da umidade relativa do ar e dos ventos. Estudos apontam que debaixo dos agrupamentos arbóreos, “a temperatura do ar é de 3°C a 4°C menor que nas áreas expostas à radiação solar” (MASCARÓ, 1996, p. 77). O controle da radiação solar depende da densidade de folhagem das copas das árvores e da pigmentação da folha de cada espécie arbórea, esses dois aspectos admitem uma maior absorção da

radiação solar pela planta, um maior sombreamento do ambiente e consequente resfriamento do ar, diminuindo assim a temperatura local.

A umidade relativa do ar tende a ser maior nos espaços que possuem vegetação, este dado se deve ao processo de evapotranspiração das plantas o qual emite vapor de água na atmosfera. Segundo Mascaró (1996, p.79), a umidade relativa do ar sob a vegetação é maior que nos espaços sem ela, entre 3% a 10%. Na análise da alteração da umidade relativa do ar provocada pela árvore “deve-se observar a copa, - pois copas muito densas retêm mais água e aumentam a densidade relativa do ar sob elas - e, principalmente, o tipo de folhas. ” (MASCARÓ, 2010, p. 51)

Em relação ao movimento dos ventos a vegetação atua tanto junto aos efeitos aerodinâmicos quanto nas variações da temperatura e umidade do ar. Os efeitos aerodinâmicos dependem da forma como as árvores são plantadas levando se em consideração não só o agrupamento das árvores, mas também a relação com a edificação mais próxima. O conjunto árvores mais edificação é capaz de controlar a ventilação dos ambientes (Figura 7), direcionar o fluxo de ar, aumentar as trocas térmicas melhorando o condicionamento térmico do ambiente e “reduzindo as diferenças de temperaturas e umidade relativa do ar entre as áreas sombreadas e ensolaradas” (MASCARÓ, 1996, p. 84).

Figura 7 – Efeitos aerodinâmicos causados pela composição de vegetação e edificação.



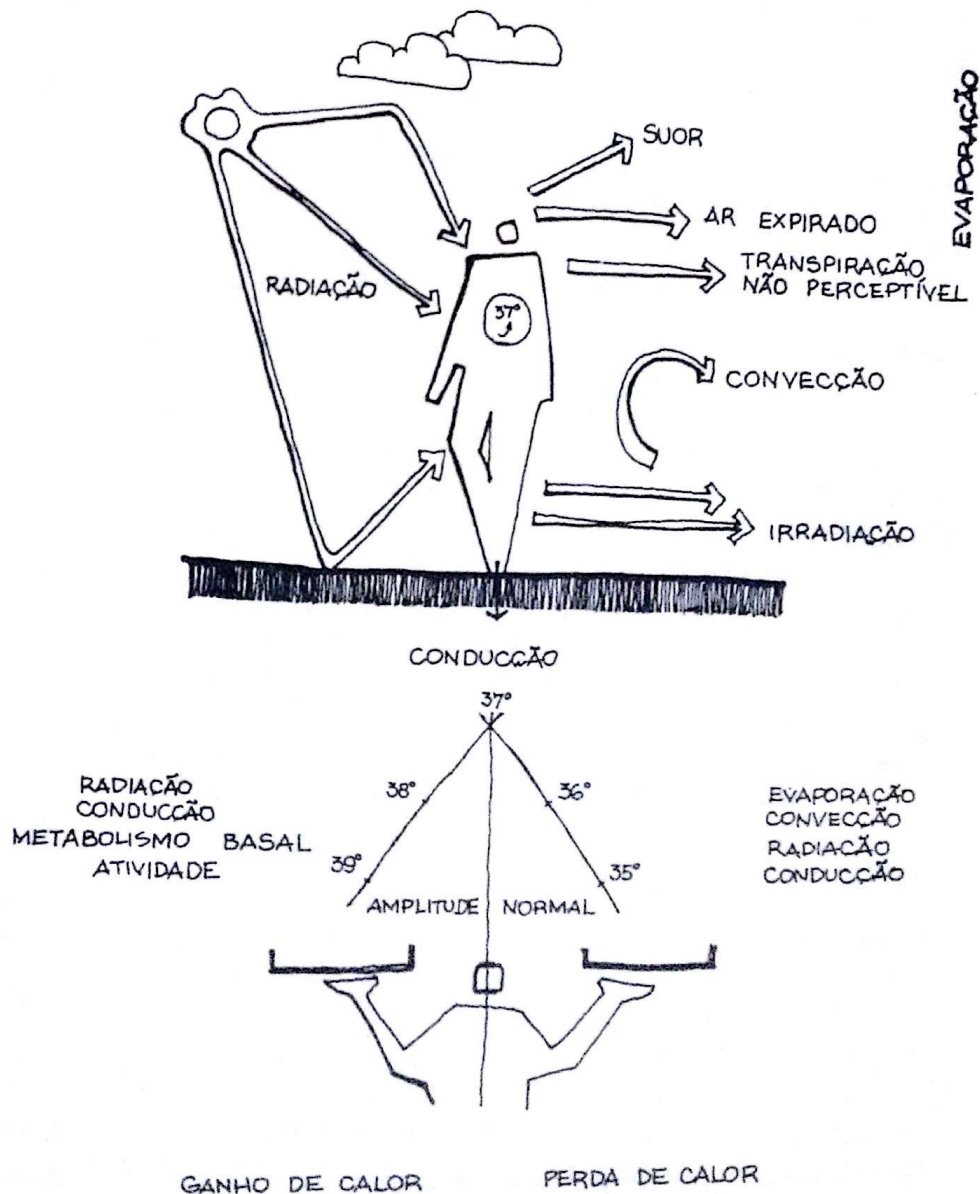
Fonte: MASCARÓ, 1996, p. 83.

Concluindo, a composição do espaço construído entrelaçado pela vegetação torna as árvores, os arbustos e demais plantas de menor porte elementos importantes da estrutura urbana. No âmbito paisagístico eles caracterizam os espaços da cidade, delimitando-os, organizando-os e os definindo. No âmbito ambiental, desempenham funções que ajudam no controle do clima, da poluição, na conservação da água, na redução da erosão e na economia de energia, além de preservarem a biodiversidade da fauna e flora do ecossistema onde a cidade foi implantada e de promover o bem estar dos habitantes do espaço urbano.

Assim, a observação do conforto térmico humano pode ser resumido como sendo o equilíbrio entre a temperatura corporal do homem e a temperatura do ambiente onde ele se encontra (Figura 8). Este equilíbrio é alcançado através dos processos de termorregulação, inerentes ao corpo físico do homem, ou através das trocas térmicas. A termorregulação do homem ocorre por dois processos, sendo um de caráter fisiológico (suor, variações do fluxo sanguíneo, batidas cardíacas, contração dos

músculos,...) e o outro de caráter comportamental (sono, prostração, redução da capacidade de trabalho). Já o equilíbrio com o meio ocorre através das trocas térmicas, como por exemplo, troca por radiação, por condução, por evaporação ou por convecção objetivando manter a temperatura interna do corpo em torno dos 37°C. (ROMERO, 2000, p. 48-49).

Figura 8 – Equilíbrio Térmico do homem.



Fonte: ROMERO, 2000, p. 49.

A observação do clima urbano pode acontecer sob três diferentes óticas: sob o conforto térmico, sob a qualidade do ar e sob o impacto meteorológico. Neste trabalho se dará maior importância sobre o conforto térmico no espaço urbano.

4 METODOLOGIA – COLETA DE DADOS E ANÁLISE DE DADOS

A metodologia aplicada no presente trabalho se baseia nas etapas de diagnóstico urbano e morfológico do entorno da Rua Padre Pedro Pinto, na seleção de pontos amostrais ao longo da via escolhida, na coleta das variáveis climáticas em cada ponto (temperatura do ar, umidade do ar e velocidade dos ventos) e na análise comparativa entre os dados térmicos coletados e as características morfológicas da área urbana.

A caracterização morfológica do entorno urbano e a coleta das variáveis climáticas visam estabelecer parâmetros de comparação do comportamento climático de cada ponto.

Para o diagnóstico urbano e análise morfológica, considerou-se como área de abrangência os quarteirões lindeiros de ambos os lados ao longo do trecho da via escolhida.

Todo o diagnóstico foi realizado a partir de visitas no local, a partir da base cadastral de Belo Horizonte, disponibilizada pela PRODABEL (Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte) e a partir da análise de imagens de satélite do Google Earth. Foram analisados aspectos relevantes para a compreensão do microclima da área, tais como: tipologia e altimetria das edificações, modalidades de usos, topografia da área, massas de vegetação, características da paisagem urbana, predominância das superfícies e tipos de pavimentação, entre outros.

A localização dos pontos amostrais foi definida de forma a atender simultaneamente ao critério de percorrer todo o trecho da via, assim procurou-se uniformizar a distância entre os pontos, e ao critério de que em cada ponto encontrasse situações distintas quanto à presença da vegetação, assim há pontos onde a presença da vegetação se dá através de maciços heterogêneos, outros de maciços homogêneos e árvore isolada e há pontos com ausência de vegetação urbana.

Na coleta dos dados climáticos foram medidos a temperatura do ar, umidade do ar e a velocidade do ar em cada ponto. As variáveis climáticas foram registradas por meio de

instrumentos móveis e de fácil manuseio no momento da coleta. Os equipamentos utilizados foram um Termo-Higro-Decib-Lux, modelo Instrutherm THDL-400, e um anemômetro, modelo Kestrel 4000 NV (Figura 9).

Figura 9 - Instrumentos de medição: Termo-Higro-Decib-Lux, modelo Instrutherm THDL-400 (esquerda) , e um anemômetro, modelo Kestrel 4000 NV (direita).



Fonte: Acervo pessoal da autora.

As medições ocorreram em três dias e em diferentes horários, no dia 27 de maio de 2017, as medições ocorreram no período da manhã e início da tarde (de 08:45 às 13:10), no dia 29 de maio de 2017 ocorreram no fim da tarde (de 15:25 às 17:05), já no dia 10 de junho de 2017 as medições ocorreram ao longo do dia, sendo realizado um percurso na parte da manhã, outro por volta do meio dia e o último no fim de tarde. O objetivo de medir em horários diferentes é o de coletar as variáveis em todos os períodos do dia.

A dinâmica da coleta dos dados seguiu a seguinte lógica: o percurso foi realizado por caminhada a pé por todo o trecho em estudo da Rua Padre Pedro Pinto, onde nos pontos amostrais eram coletadas as variáveis. No geral, o tempo gasto em um percurso foi em média 30-45 minutos. Nos dias 27 de maio de 2017 e 06 de junho de 2017, foram

realizados 3 percursos em cada dia. Já no dia 29 de maio de 2017, foram realizados 2 percursos.

A análise dos dados coletados foi desenvolvida considerando duas abordagens: a primeira mais objetiva e métrica em que os dados foram sistematizados (tabulados) e confeccionados gráficos dos valores registrados em cada ponto, esses gráficos subsidiarão a apreciação das relações entre o comportamento das variáveis climáticas e as características do ambiente onde cada uma foi coletada. Já a segunda vertente apresenta uma análise subjetiva e qualitativa do espaço urbano, fundamentada na “Ficha Bioclimática do Espaço Urbano” proposta por Romero (ROMERO, 2001, p. 158).

A “Ficha Bioclimática” é um instrumento proposto por Romero em que resume de forma qualitativa as características do espaço urbano e que serviu de base de dados para se projetar, definir e decidir os espaços públicos buscando proporcionar ambientes mais confortáveis e de qualidade. É uma proposta de concepção bioclimática para a escala urbana que visa tornar o espaço urbano o “mediador entre o clima externo e o ambiente no interior do espaço público emoldurado” (ROMERO, 2001, p. 153). Para tanto a análise do espaço urbano é feita considerando três elementos: o primeiro é o entorno, o qual compreende o espaço urbano mais imediato do espaço público e inclui os acessos espaciais que o espaço público apresenta aos elementos ambientais do sol e vento; o segundo é a base, que corresponde ao espaço sobre o qual se assenta o espaço público e inclui a caracterização da pavimentação, vegetação, água; e por fim, o terceiro é a superfície fronteira que corresponde ao espaço que forma o limite ou marco do espaço arquitetônico em estudo e inclui a tipologia arquitetônica, o nível de ocupação do terreno e altura da edificação.

5 ESTUDO DE CASO: TRECHO DA RUA PADRE PEDRO PINTO – VENDA NOVA / BH-MG

Este capítulo é reservado à apresentação e diagnóstico da área escolhida para a análise da influência da vegetação no microclima local. A área selecionada foi um trecho da Rua Padre Pedro Pinto, localizada na região de Venda Nova em Belo Horizonte. No primeiro momento foi exposto o contexto geral da cidade de Belo Horizonte, sendo analisada a relação entre a evolução urbana e as áreas verdes, para no segundo momento ser apresentado o diagnóstico da área em estudo.

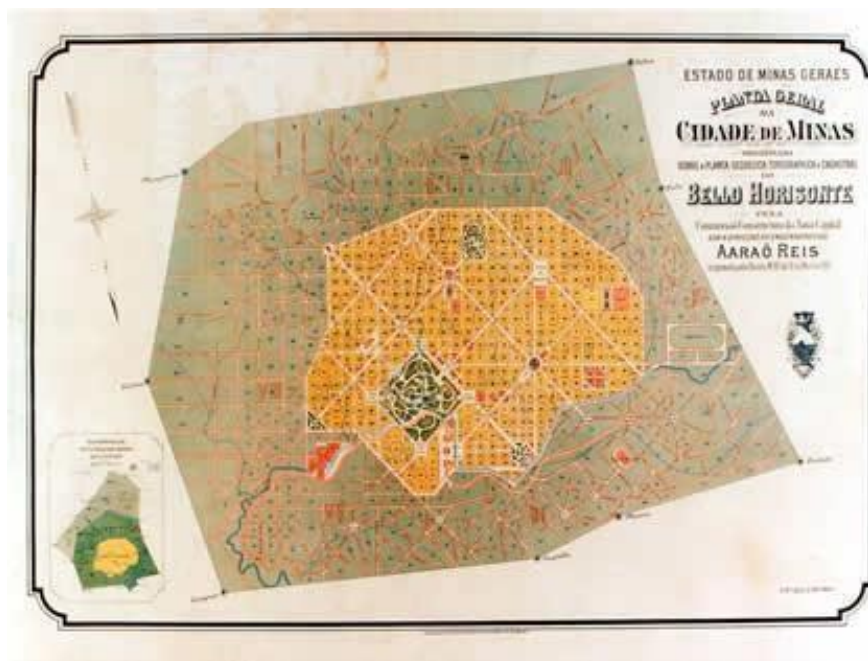
Em paralelo, foi realizada uma breve pesquisa sobre a evolução das áreas verdes *versus* planejamento e crescimento das cidades desde o período colonial até os dias atuais, sendo elaborada uma linha do tempo e listada as principais características de cada período que se encontra no Apêndice do trabalho.

5.1 Contexto Geral – Belo Horizonte: Evolução Urbana X Áreas verdes

No final do Século XIX, Belo Horizonte foi projetada para ser a nova capital de Minas Gerais já que Vila Rica, atual Ouro Preto e antiga capital do estado não mais se adequava à modernidade e aos princípios do então novo sistema de governo, a República.

A cidade foi desenhada sob a coordenação do engenheiro Aarão Reis a partir de 1893 e inaugurada em 12 de dezembro de 1897. O projeto da nova capital foi influenciado pelas ideias de Haussmann aplicadas em Paris, França (MACEDO, 1999). Assim, Belo Horizonte foi concebida tendo como principais características: traçado urbano ortogonal cortado por grandes eixos, correspondendo às principais avenidas, e delimitado por um anel viário, o qual corresponde a atual Avenida do Contorno; foram propostas praças e rotatórias em pontos estratégicos da planta da cidade, além de também propor um parque público, o Parque Municipal Américo Renné Giannetti (Figura 10).

Figura 10 – Planta de Belo Horizonte projetada pelo Engenheiro Aarão Reis.



Fonte: Imagem disponível em <http://www.belo Horizonte.mg.gov.br/bh-primeiravista/arquitetura/belo-horizonte-perfeita-juncao-do-espaco-urbano-e-da-cidade-jardim-em> , acesso em 10 jul, 2017.

Outra característica relevante sobre o projeto urbanístico de Belo Horizonte se diz respeito à intenção de preservar as áreas verdes e de incentivar a arborização urbana. Originalmente o plano previa um total de 952.651m² de áreas verdes, o que proporcionalmente resultaria em um índice de 4,76m² de área verde por habitante (PEREIRA, M.C. ET AL., 2010), já que a população prevista para a cidade era de 200.000 habitantes. Também era previsto a instalação de chácaras e sítios fora dos limites da Avenida do Contorno o que configuraria um cinturão verde ao redor do centro urbano. E por fim, a arborização urbana iniciou-se junto com a urbanização sendo plantadas várias espécies de árvores ao longo de suas ruas e avenidas, como por exemplo: jaqueiras na Avenida Augusto de Lima, abricós na Rua Rio Grande do Norte, mangueiras nas Avenidas Alfredo Balena e Carandaí, fícus na Avenida Afonso Pena, entre outros. (BELO HORIZONTE, 1992 apud SILVA, 2003)

Contudo nem todas as premissas citadas acima foram alcançadas, segundo Fonseca (1997) apud Magalhães (2013), “das 17 áreas previstas, apenas 6 foram implantadas nos primeiros anos da urbanização da cidade e algumas com área reduzida”, do montante inicial de áreas verdes previstas no plano inicial, apenas 248.566m² (aproximadamente 26,1% do total) foram criadas naquela época (MAGALHÃES, 2013).

Apesar disso, a grande quantidade de árvores e jardins fez com que Belo Horizonte ficasse conhecida como “Cidade Jardim” (Figura 11).

Figura 11 – Praça Sete e Avenida Afonso Pena, 1987.

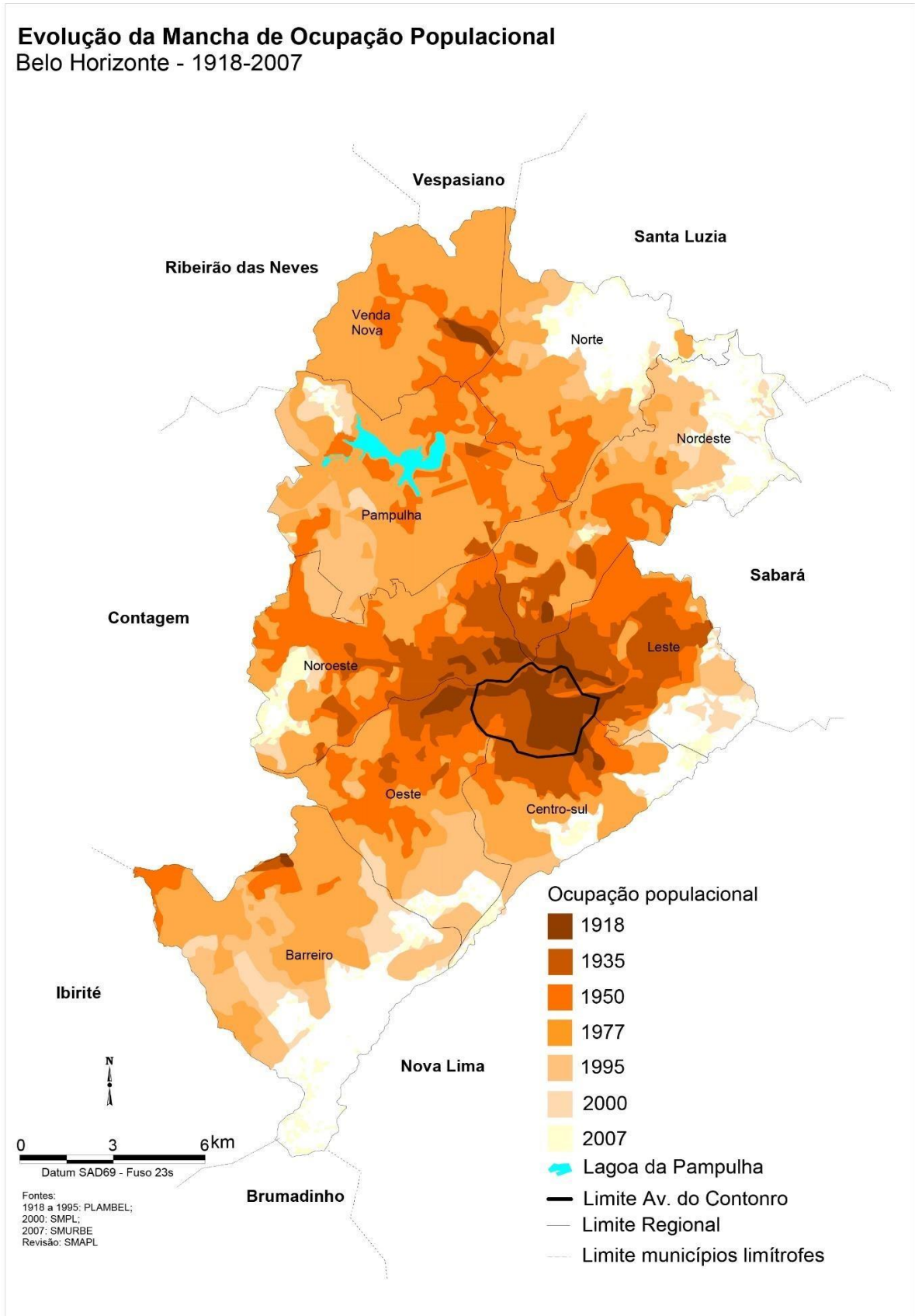


Fonte: Imagem disponível em <http://gauzzi.blogspot.com.br/2012/08/a-historia-de-belo-horizonte-o-inicio.html>, acesso em 10 jul.2017.

Após a sua inauguração, em 1897, a população de Belo Horizonte cresceu rapidamente e devido aos altos custos dos lotes dentro da Avenida do Contorno as ocupações foram acontecendo nos espaços da periferia ultrapassando os limites do anel viário delimitador. A partir de então observou-se a evolução urbana da capital seguindo o caminho oposto ao que tinha sido planejado, a mancha urbana foi crescendo nas áreas sem planejamento e sem infraestrutura, e assim consequentemente surgiram situações caóticas as quais eram objetos de intervenções emergenciais que ocorriam depois da consolidação da ocupação. Esta evolução pode ser observada no Mapa 2, a seguir.

Em 1912, Belo Horizonte já abrigava suas primeiras indústrias impulsionando ainda mais o crescimento urbano. Nas décadas de 1940 e 1950 com maior número de indústrias a capital se consolidou em ser o centro de Minas Gerais. Já nas décadas de 1960 e 1970, o crescimento da cidade foi marcado pelos loteamentos clandestinos e periféricos de bairros distantes da área central (ROCHA, ABJAUD, 2013). De acordo com o Censo Demográfico de 2010, Belo Horizonte possui o total de 2.375.151 habitantes (IBGE, 2010) número 10 vezes maior que o número pensado no projeto inicial da cidade.

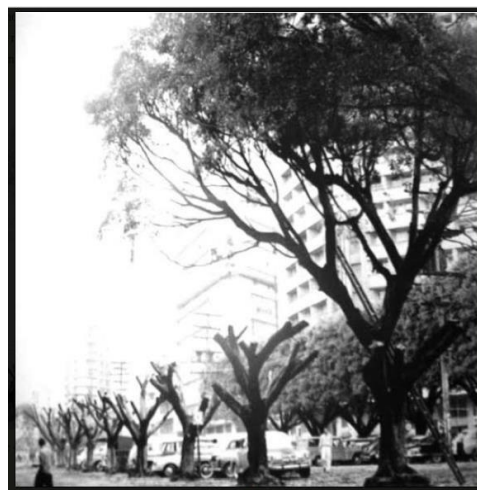
Mapa 2 – Evolução da Mancha de Ocupação Populacional de Belo Horizonte



Fonte: Prefeitura de Belo Horizonte.

Neste contexto da evolução urbana desordenada se vê, de um lado, uma cidade cada vez mais construída e impermeabilizada e, de outro, a diminuição progressiva da cobertura vegetal. Tal diminuição foi causada por podas e sistemáticos cortes de árvores para a abertura de novos loteamentos, implantação de novas edificações e infraestruturas, sobretudo canalizações de cursos d'água da cidade; além de promover ações na tentativa de melhorar a mobilidade urbana (Figura 12). Grande exemplo dessas ações foi a supressão das árvores fícus que compunham a paisagem da Avenida Afonso Pena para a ampliação viária da via na década de 1960.

Figura 12 - Esquerda: Avenida Afonso Pena arborizada, 1963. Direita: Poda e dos fícus



Fonte: Esquerda: imagem disponível em <http://brasilimperdivel.tur.br/retirada-ficus-afonsopena/>, acesso em 10 jul. 2017. Direita: Acervo do Estado de Minas.

Segundo a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, atualmente, Belo Horizonte possui 331,19km² de área vegetada sendo que apenas 43,28km² dessa área é protegida, o que resulta no índice de 18,22m² de área verde protegida por habitante (Tabela 1). Importante ressaltar que o valor é superior ao recomendado pela OMS (Organização Mundial de Saúde), que é de 12m² de área verde por habitante.

Tabela 1 – Área Verde e População de Belo Horizonte.

Região Administrativa (RA)	Área Total (km ²)	População (hab.)	Área Vegetada - 2010 (1)			Área Verde Protegida - 2010 (2)		
			km ²	%	(m ² /hab)	km ²	%	(m ² /hab)
Barreiro	53,46	282.552	20,55	38,44	72,73	16,53	30,93	58,52
Centro-Sul	31,73	283.776	7,43	23,41	26,18	4,90	15,45	17,27
Leste	27,90	237.923	6,89	24,70	28,96	4,04	14,48	16,98
Nordeste	39,33	290.969	9,37	23,82	32,20	2,96	7,54	10,19
Noroeste	30,08	268.038	2,01	6,68	7,50	0,55	1,82	2,05
Norte	32,56	212.055	12,81	39,34	60,41	4,70	14,44	22,17
Oeste	35,93	308.549	5,71	15,89	18,51	3,82	10,63	12,38
Pampulha	51,04	226.110	13,98	27,39	61,83	3,97	7,77	17,54
Venda Nova	29,16	265.179	4,22	14,47	15,91	1,80	6,18	6,80
Belo Horizonte	331,19	2.375.151	82,97	25,05	34,93	43,28	13,07	18,22

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente; População: Censo Demográfico 2010.

Notas:

1- Área vegetada é aquela identificada como tal a partir da classificação de imagem TM/Landsat 5 com pixel 30m de 01/08/2010 (Fonte: Guimarães, Cyleno Reis. Evolução e Índice de Proteção das Áreas Vegetadas de Belo Horizonte. Monografia do XII Curso de Geoprocessamento. IGC/UFMG, 2010.)

2- Área Protegida é aquela de propriedade particular ou pública, com cobertura vegetal significativa total ou parcial, e que tem, portanto, seu uso/manutenção assegurados na forma de parques, praças e outros. Para as áreas protegidas municipais, foram computadas as áreas dos parques, praças, espaços livres de uso público municipais e das Reservas Particulares Ecológicas (RPE), além das áreas definidas como Zona de Preservação Ambiental (ZPAM) pela Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo. Para as áreas protegidas estaduais, foram computadas as áreas dos parques, estação ecológica e reserva particular do patrimônio natural (RPPN) estaduais.

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente; População: Censo Demográfico 2010.

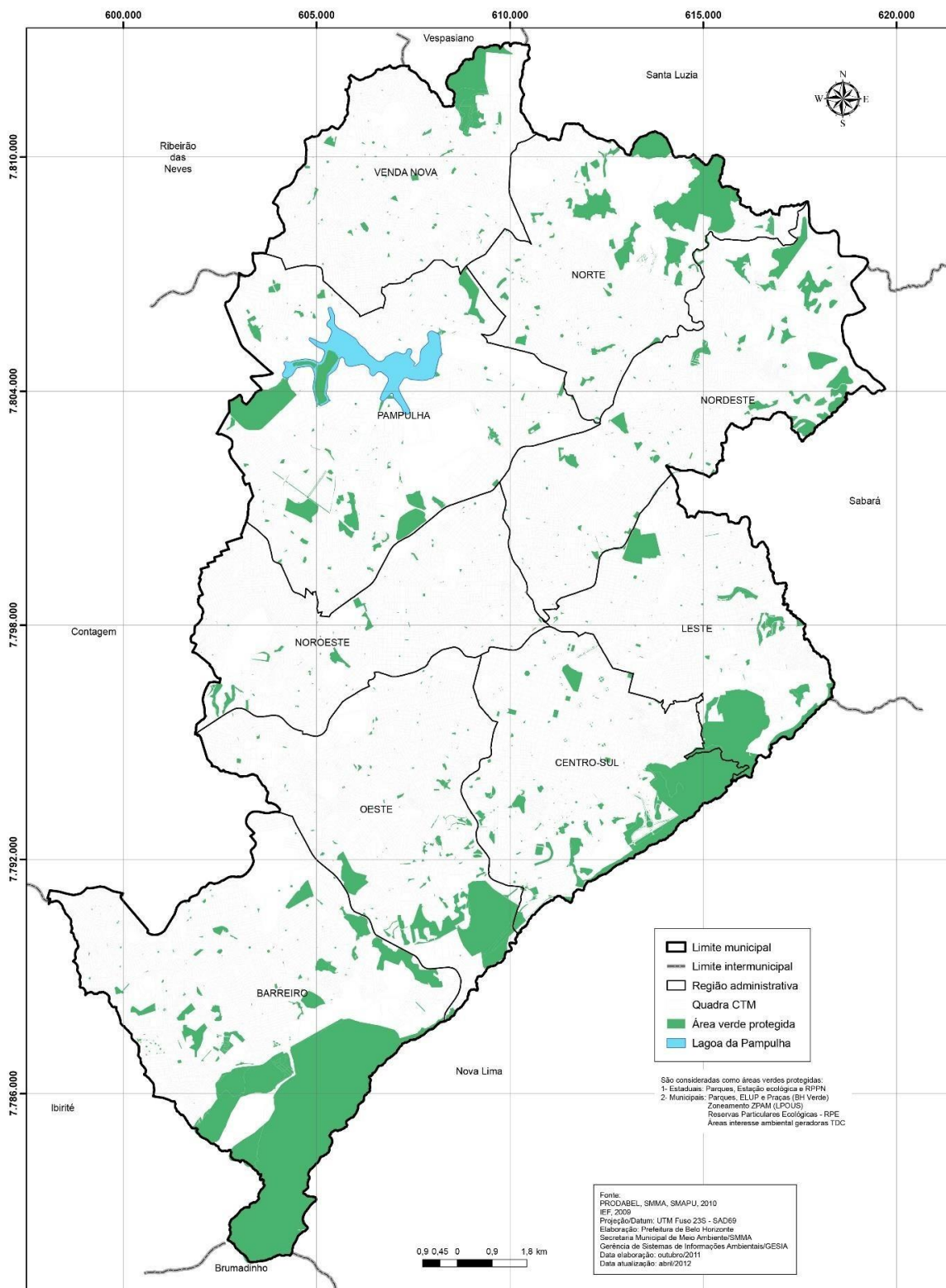
Porém apenas este índice não representa a real situação das áreas verdes do município. Apesar de possuir um índice área verde por habitante favorável, ao observar a distribuição espacial da cobertura vegetal (Mapa 3, Mapa 4, Mapa 5), vemos o quanto a vegetação é segregada em grandes manchas verdes as quais permeiam as bordas do perímetro urbano resultando em grandes áreas centrais impermeáveis sem presença significativa de vegetação.

Tendo em vista os benefícios da presença de vegetação no ambiente urbano a Prefeitura de Belo Horizonte vem implantando programas e políticas públicas que incentivam a preservação das áreas verdes e a participação da população para a manutenção e conservação de praças, parques e jardins públicos. São alguns projetos e programas: “BH mais verde”, “Inventário das Árvores de BH”, “Reserva Particular Ecológica” e “Adote o Verde”.

Mapa 3 - Áreas Verdes Protegidas de Belo Horizonte.



Áreas verdes protegidas, 2010
Belo Horizonte/MG

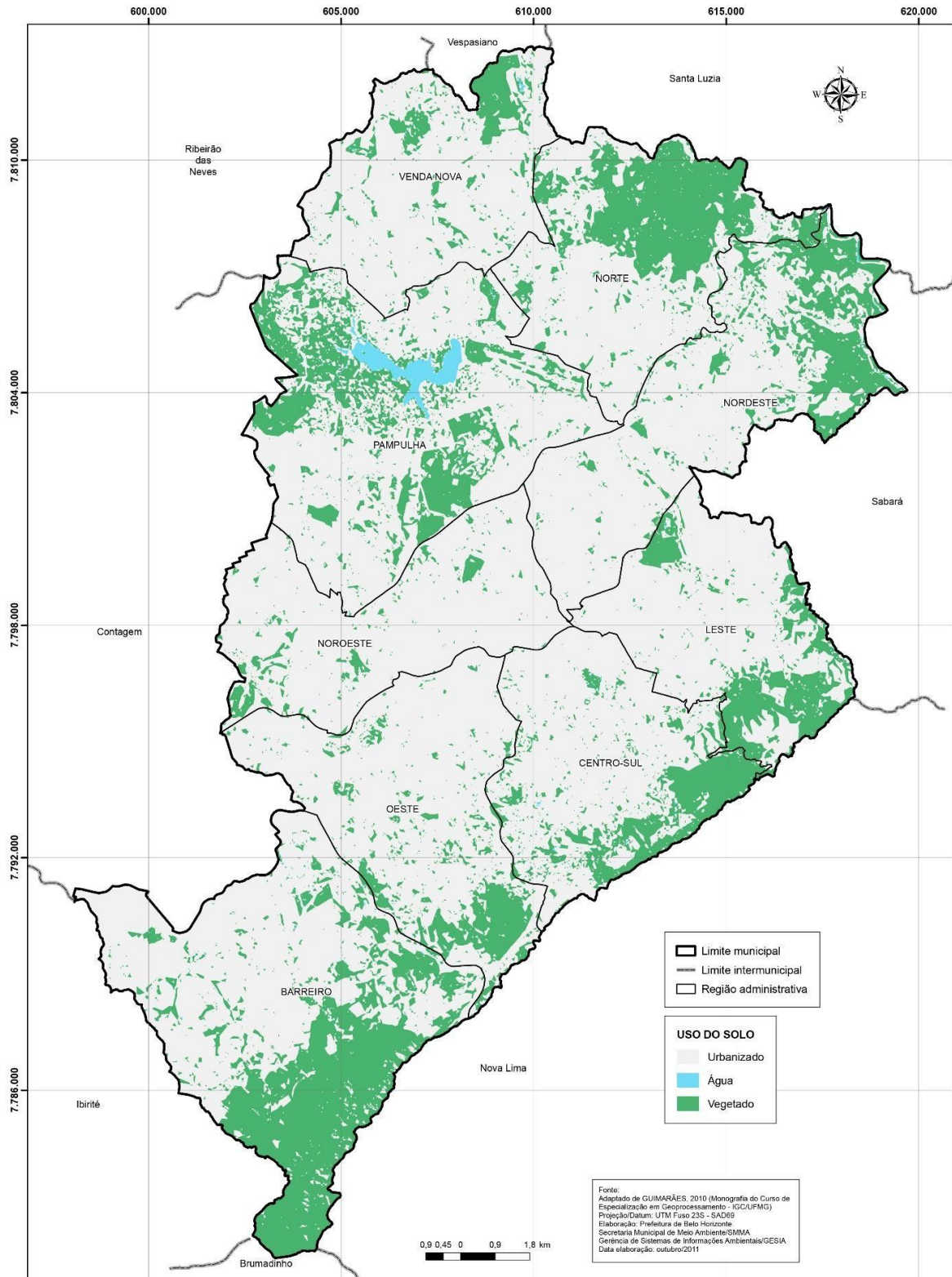


Fonte: Prefeitura de Belo Horizonte.

Mapa 4 - Área Vegetada de Belo Horizonte.

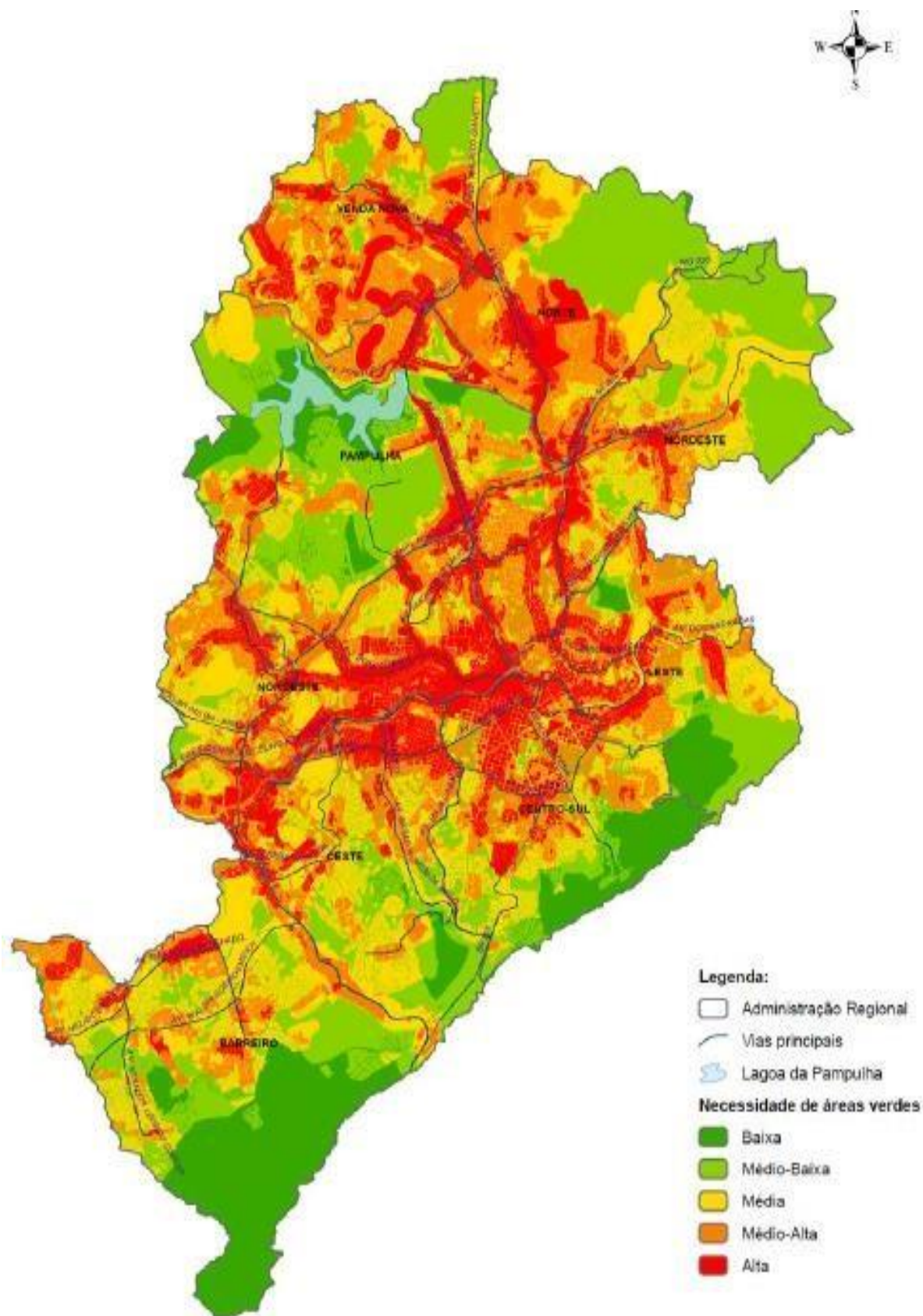


Área vegetada, 2010
Belo Horizonte/MG



Fonte: Prefeitura de Belo Horizonte.

Mapa 5 - Necessidade de áreas verdes em Belo Horizonte.

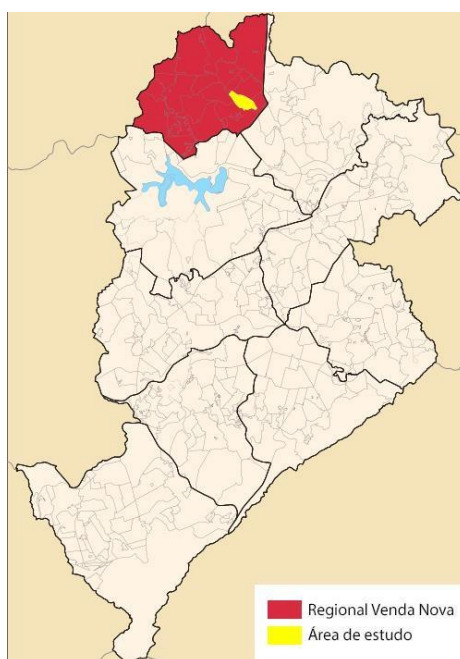


Fonte: Prefeitura de Belo Horizonte.

5.2 Diagnóstico da área escolhida

A área escolhida para o estudo foi um trecho da Rua Padre Pedro Pinto, localizada no Bairro Venda Nova, na região de mesmo nome em Belo Horizonte (Mapa 6).

Mapa 6 - Mapa geral de Belo Horizonte e localização da regional Venda Nova e da área de estudo.



Fonte: Mapa elaborado a partir do mapa disponibilizado no link: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Venda_Nova_\(região_de_Belo_Horizonte\)#/media/File:Venda_Nova.svg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Venda_Nova_(região_de_Belo_Horizonte)#/media/File:Venda_Nova.svg), acesso em 02 jul. 2017.

A Rua Padre Pedro Pinto se caracteriza como uma das principais vias da região seja por sua importância histórico-cultural, seja pela a mobilidade urbana, ou por proporcionar uma centralidade urbana do entorno.

Historicamente a região de Venda Nova é mais antiga que a própria cidade de Belo Horizonte. Sua povoação iniciou no século XVIII (APCBH; ACAP-BH,2008), período marcado pelo Ciclo do Ouro em Minas Gerais, e suas primeiras edificações serviam de ponto de apoio e de comércio para os tropeiros que passavam na região com gados e mercadorias a fim de abastecer as minas de ouro. A Rua Padre Pedro Pinto, antiga Rua Direita, se constitui num dos resquícios dessa época onde se observa a preservação do traçado original e da sua vocação comercial (Figura 13).

Figura 13 – Vista área da R. Padre Pedro Pinto e Praça Santo Antônio. A esquerda imagem de 1944 e a direita imagem aérea de 2017.



Fonte: Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte; Google Earth, acesso em Maio de 2017. Horizonte, APCBH; ACAP-BH, 2008.

Quanto a mobilidade urbana a via proporciona tanto a ligação entre os bairros da região quanto a ligação da capital às cidades da região metropolitana, tais como o município de Ribeirão das Neves, Esmeraldas e de Vespasiano, tornando uma das principais vias do sistema viário.

Ao longo da rua em estudo observa-se a predominância de edificações de uso comercial e de prestação de serviços, se consolidando como centro comercial para a Região de Venda Nova (Figura 14 e Figura 15). Nela é possível encontrar comércios do cotidiano (lojas de vestiários, cosméticos, drogarias, sacolão, ...), prestação de serviços (salão de beleza, clínicas médicas, agências bancárias...) e instituições de ensino (escolas e faculdades), além de abrigar a Sede Administrativa da Regional de Venda Nova, a qual faz parte da estrutura da Prefeitura de Belo Horizonte.

Figura 14 – Rua Padre Pedro Pinto.



Fonte: Acervo pessoal da Autora.

Figura 15 – Rua Padre Pedro Pinto



Fonte: Acervo pessoal da autora.

O trecho escolhido para a presente pesquisa compreende o trecho desde o encontro da Rua Padre Pedro Pinto com a Rua Estrada para Lagoa Santa até o encontro da Rua Hyldeu Santos Figueiredo, neste trecho se encontram a Praça Agenor Dario Merlo, conhecida como a Praça da UPA, a Praça Santo Antônio, conhecida como Praça da Matriz e a Praça Amintas de Barros, conhecida como a Praça da Prefeitura, a qual terá um estudo mais aprofundado. E a área de abrangência da pesquisa engloba os quarteirões lindeiros a via, sendo na porção norte delimitada pela Av. Vilarinho e na porção sul delimitada pela Rua Alcides Lins (Mapa 7).

Mapa 7 – Delimitação da área de estudo e do trecho da Rua Padre Pedro Pinto.

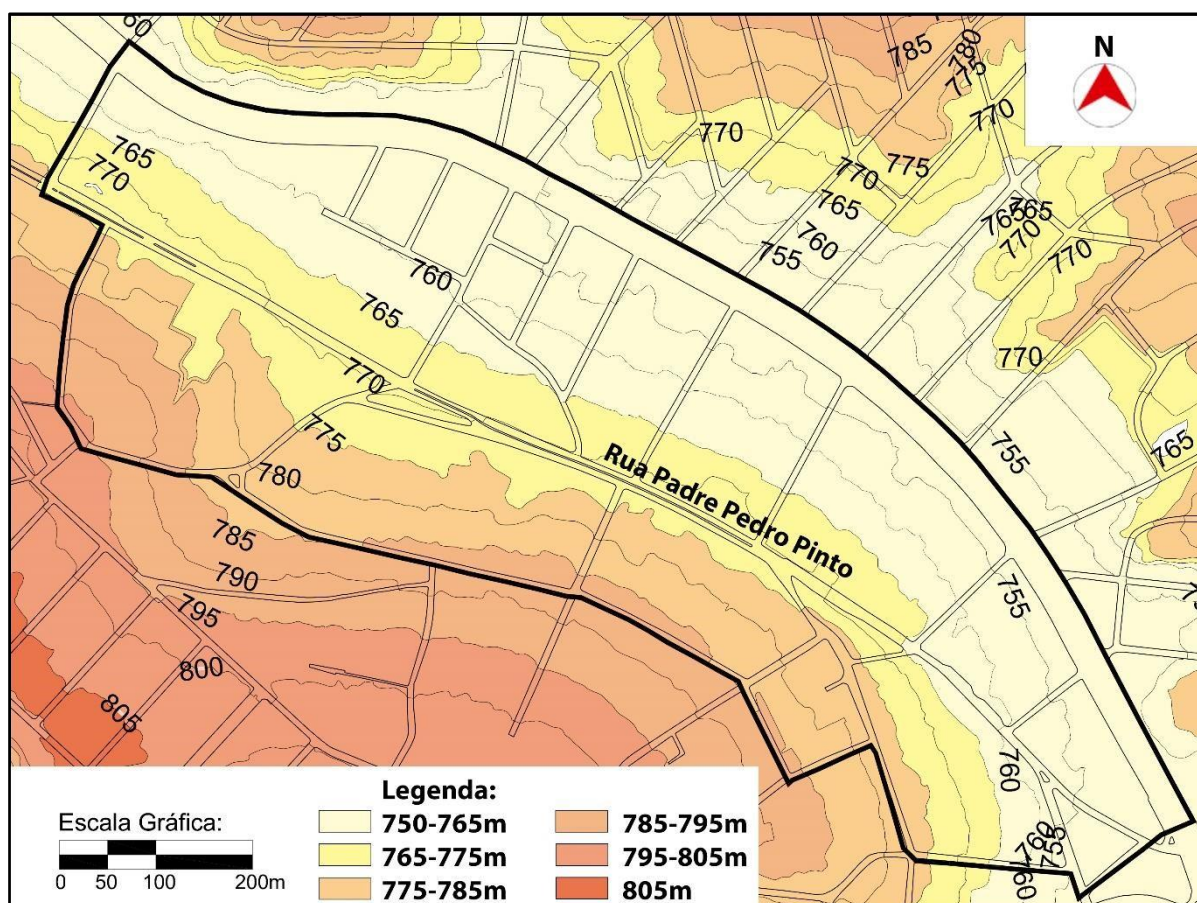


Fonte: Imagem Aérea – Google Earth, acesso em Maio de 2017. Mapa desenvolvido pela autora.

A topografia da região é marcada por um fundo de vale ao longo da Av. Vilarinho, o qual está na cota de menor valor (750m). É a partir desse fundo de vale que o relevo do entorno se forma, como pode ser observado no Mapa 8, tanto ao norte como ao sul as cotas aumentam de valor ao longo da Av. Vilarinho.

Na área a ser estudada as curvas de níveis estão entre as cotas de 755m a 785m, apresentando um desnível de 30 metros. A Rua Padre Pedro Pinto se encontra em meia encosta e encontra-se, em quase sua totalidade, na cota de valor 770m.

Mapa 8 – Mapa de topografia da área em estudo.



Fonte: Elaboração própria a partir da Base Cadastral de Belo Horizonte, disponibilizada pela PRODABEL.

A área de abrangência está inserida na Zona Central de Venda Nova (ZCVN), de acordo com a Lei nº 7166/1996 e suas alterações que estabelece as condições para Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do Município de Belo Horizonte (Mapa 9). As zonas centrais são regiões configuradas como centros de polarização regional, municipal ou metropolitana.

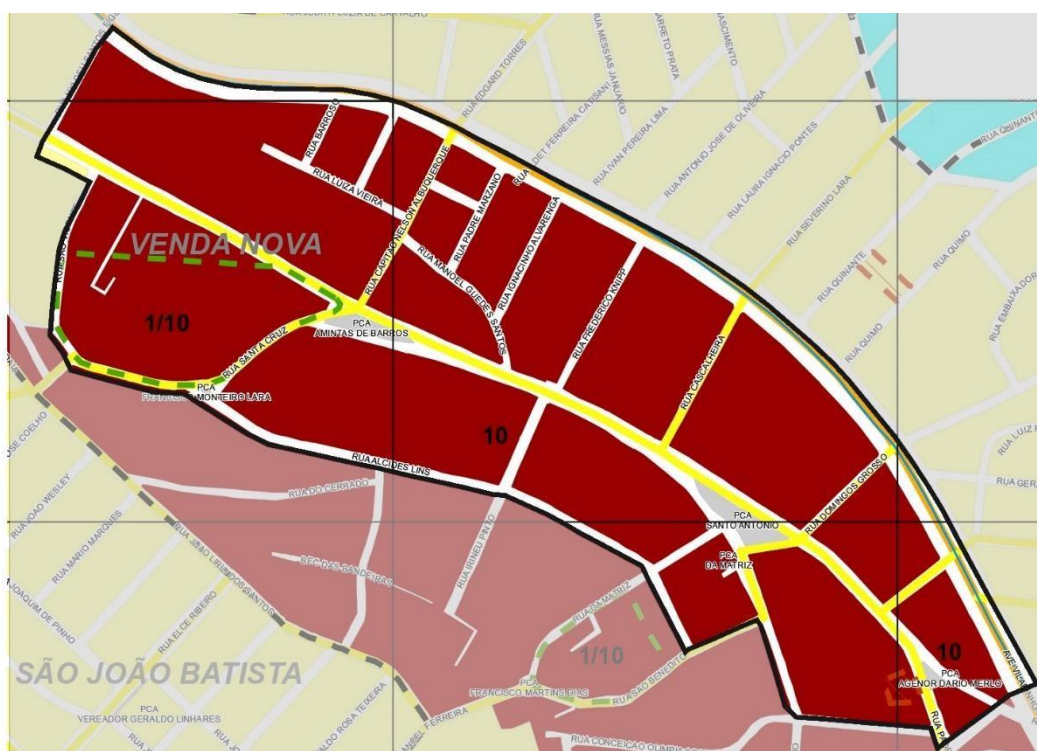
A ZCVN apresenta parâmetros urbanísticos de maior permissividade e que incentivam a ocupação e adensamento do solo, como pode ser observado no Quadro 2 abaixo.

Quadro 2 – Parâmetros Urbanísticos para ZCVN

Coeficiente de Aproveitamento	CAb – 1,8	CAm – 2,3
Quota de Terreno por Unid. Habitacional	25m²/un.	
Taxa de Permeabilidade	10% - 20%	
Altura Máxima na divisa (lateral e fundos)	9m	

Fonte dos Dados: Manual Técnico Aplicado a Edificações, Secretaria Municipal de Serviços Urbanos/BH.

Mapa 9 - Mapa de Zoneamento conforme Lei de Parcelamento, Ocupação e uso do Solo de Belo Horizonte



ZONEAMENTO				ÁREAS DE DIRETRIZES ESPECIAIS (ADEs)		
HIERARQUIZAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO						

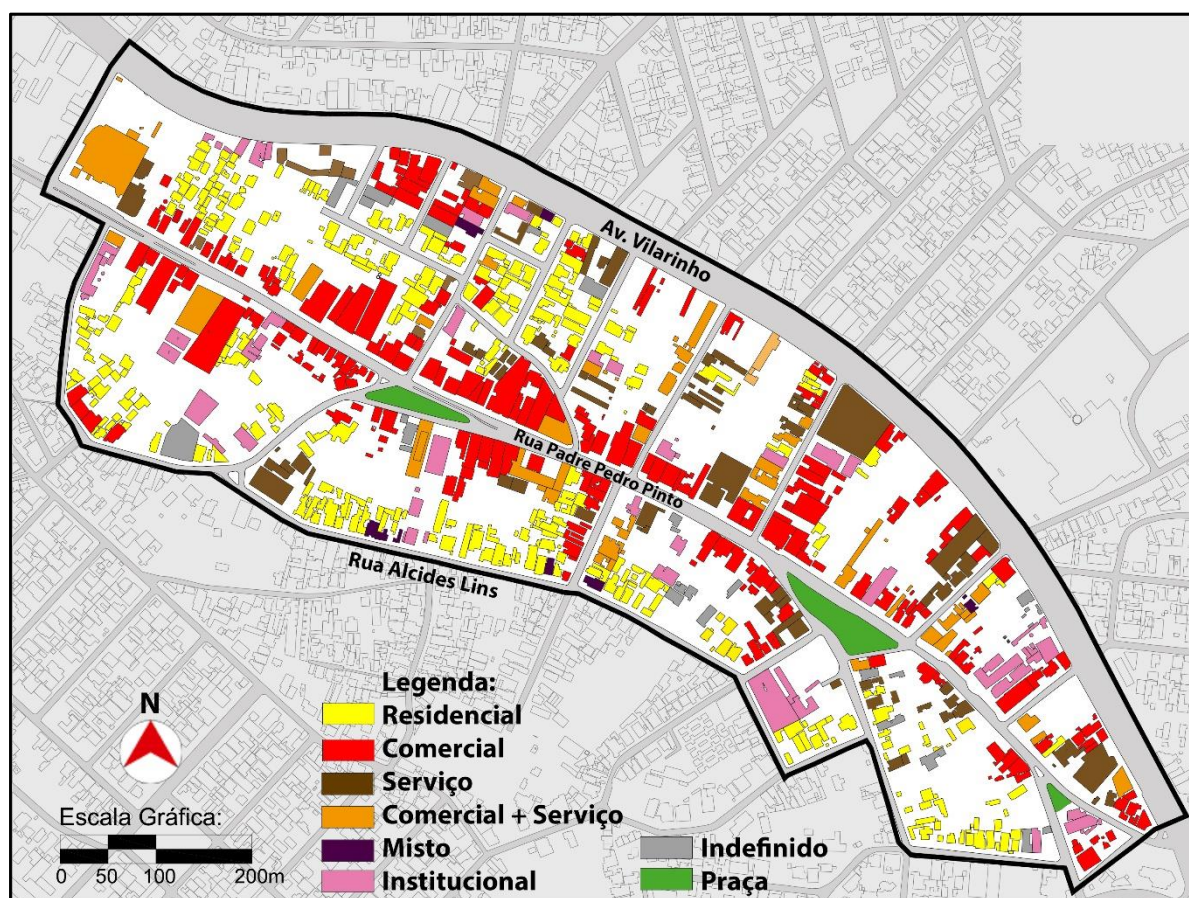
Fonte: Elaboração própria a partir do Anexo II (Mapa de Zoneamento) da Lei 7166/1996.

Quanto ao uso do solo (Mapa 10) , ele segue a seguinte lógica ao longo da Rua Padre Pedro Pinto observa-se a predominância do uso comercial, e nas ruas transversais o

uso é misto observando a presença do uso residencial e de prestação de serviços. O uso institucional se faz presente pontualmente.

Interessante notar que ao cruzar a definição do zoneamento onde se encontra a área em estudo e as características do uso do solo teremos efetivamente uma configuração de centro e polarização no contexto urbano local.

Mapa 10 – Mapa de Uso do Solo.



Fonte: Elaboração própria a partir da Base Cadastral de Belo Horizonte, disponibilizada pela PRODABEL, e levantamento no local.

As edificações apresentam diferentes tipologias. É possível observar tanto edificações antigas que sofreram adaptações e ampliações a fim de comportar novos usos, como edificações novas as quais seguem a tipologia de galpão – edificações com uma alta área construída, baixa volumetria e alta taxa de ocupação, como demonstrado nas Figura 16 e Figura 17, a seguir.

Figura 16 - Tipologias das edificações da Rua Padre Pedro Pinto.



Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 17 - Tipologias das edificações da Rua Padre Pedro Pinto.



Fonte: Acervo pessoal da autora.

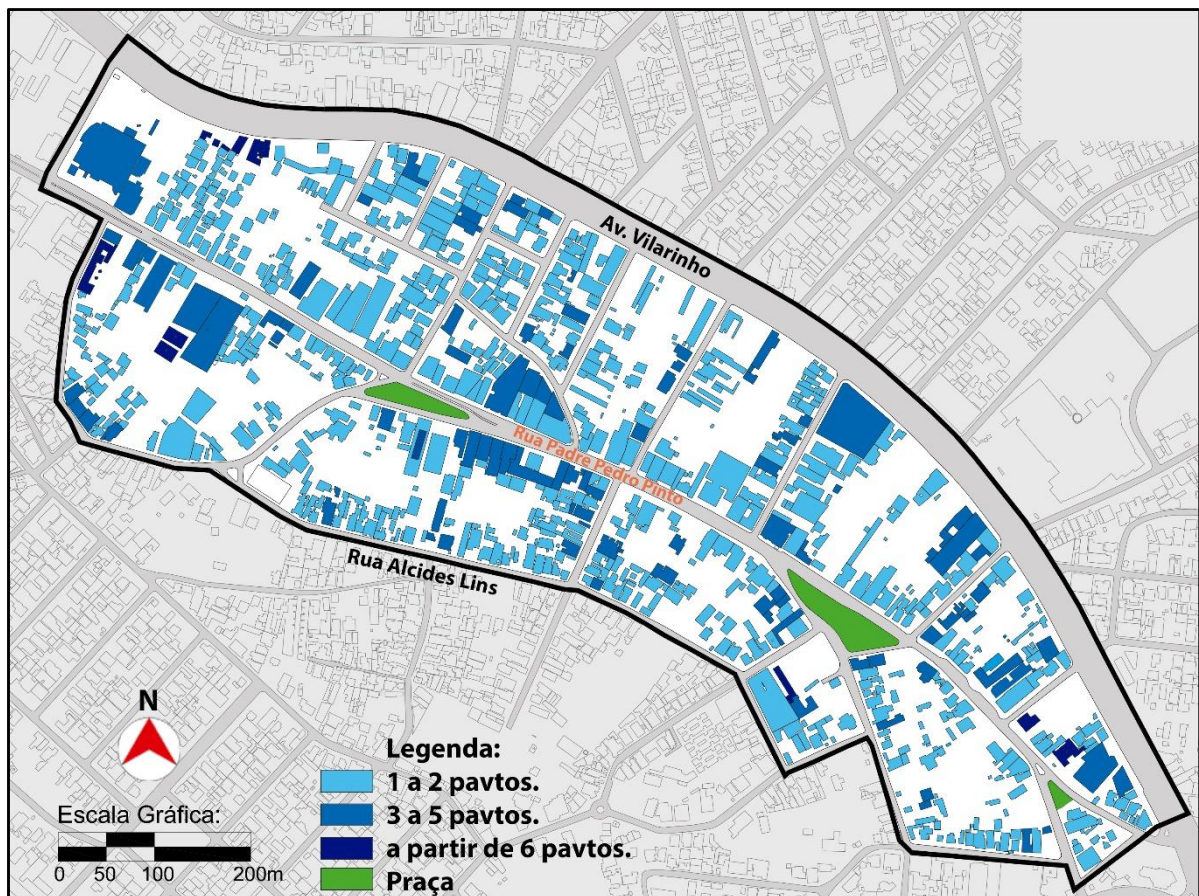
De modo geral, a altura das edificações existentes segue um gabarito de baixa altimetria, sendo que a maioria delas possuem até 2 pavimentos, conforme levantamento feito no local (Figura 18) e representado no Mapa 11 abaixo. Edificações de maior altimetria são pontuais e que em alguns casos, devido a implantação na topografia, se camufla na paisagem urbana tornando difícil a sua identificação.

Figura 18 - Altimetria das edificações: predominante baixa volumetria e ao fundo edificação mais alta.



Fonte: Acervo pessoal da autora.

Mapa 11 – Mapa de Altimetria das Edificações.

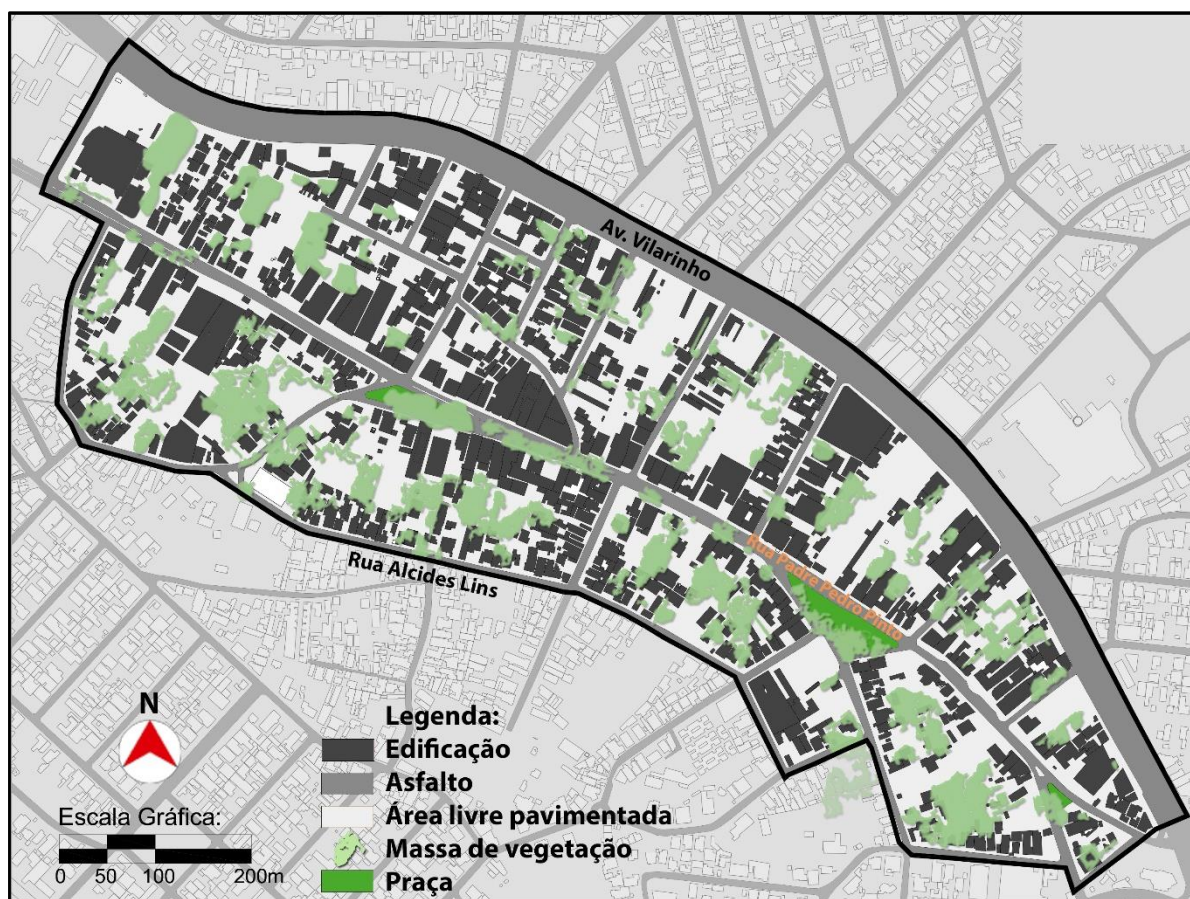


Fonte: Elaboração própria a partir da Base Cadastral de Belo Horizonte, disponibilizada pela PRODABEL, e levantamento no local.

Sobre as edificações ao longo da Rua Padre Pedro Pinto, observa-se que em sua maioria apresentam alta taxa de ocupação e ausência de afastamentos laterais, caracterizando como área bastante adensada (Mapa 12) . Esta característica pode ser observada principalmente no entorno da Praça Amintas de Barros.

Observa-se a existência de espaços livres no interior dos quarteirões, os quais são de uso privativo por corresponderem aos fundos de lotes. Há uma carência de espaços livres e de uso público na área em estudo, sendo as praças os únicos espaços com tais características.

Mapa 12 – Adensamento, Massa de Vegetação e Pavimentação.



Fonte: Elaboração própria a partir da Base Cadastral de Belo Horizonte, disponibilizada pela PRODABEL, e levantamento no local.

Desse modo, no geral a área em estudo apresenta-se como uma área bastante adensada, com predominância do uso comercial, edificações de baixa altimetria e diversificada tipologia, os espaços livres encontram-se em propriedades particulares

possuindo pouquíssimos espaços livres de uso público e escassa presença de massa de vegetação.

- **Características da paisagem urbana da Rua Padre Pedro Pinto**

A caracterização da paisagem urbana do trecho em estudo no primeiro momento foi baseada no conceito de “Visão Serial” de Gordon Cullen em que se terá uma percepção geral do trecho, e posteriormente serão elencados os principais elementos da paisagem urbana que serão levados em consideração durante a análise dos dados coletados, tais como apropriação do espaço, vegetação, pavimentação e textura das paredes das edificações do entorno imediato da via em estudo.

Para Gordon Cullen (1984, p.19), “Visão Serial” é o percurso de um extremo ao outro a passo uniforme, o qual revela uma sucessão de pontos de vistas marcados por uma série de contrastes que têm grande impacto visual e que dão vida ao percurso. Considerando este conceito foi elaborado um mapa indicando o percurso adotado para a coleta de dados juntamente com fotografias ilustrando os pontos de vistas em série do espaço urbano em estudo.

Mapa 13 – Visão Serial.



Fonte: Elaboração própria. Fotos – Acervo pessoal

A partir do mapa acima percebe-se que o espaço da rua é delimitado pelo alinhamento contínuo das edificações. Este alinhamento contínuo sem afastamento entre as edificações aliado à estreita caixa de rolamento e o padrão da altimetria das construções geram longos trechos urbanos confinados sem respiros, que transmitem a sensação de confinamento e de labirinto onde a única alternativa de percurso é a própria Rua Padre Pedro Pinto.

No entanto, esses longos trechos confinados são interrompidos pelas praças, as quais se apresentam como recintos, pontos focais e espaço de respiro na paisagem urbana. São espaços de respiro porque proporciona uma área livre, de maior afastamento entre as edificações, permitindo melhor iluminação e ventilação natural; além de aumentar o ângulo de visão do transeunte. São pontos focais uma vez que se destacam na paisagem urbana por possuírem árvores frondosas contrastando com a predominância do concreto dos prédios, e também por se tornarem ponto central em determinados ângulos da visão serial. E são recintos por ter a função de organizar o tráfego de pessoas e de veículos, e por proporcionarem espaço de sossego e de tranquilidade para os usuários em contraste com o ritmo acelerado do seu entorno., se encaixando perfeitamente na definição de Cullen para recintos.

O recinto é uma síntese da polaridade entre pés e pneus, i.e., entre a circulação de pessoas e a de veículos. É a unidade base duma certa morfologia urbana. Fora dele, o ruído e o ritmo apressado da comunicação impessoal, vai-vem que não se sabe para onde vai nem donde vem; o interior, o sossego e a tranquilidade de sentir que o largo, a praça, ou o pátio têm escala humana. O recinto é o objetivo da circulação, o local para onde o tráfego nos conduz. Sem ele, o tráfego tornar-se-ia absurdo. (CULLEN, 1984, p. 27)

Em relação à apropriação do espaço público observa-se uma dualidade marcante; enquanto os passeios são apropriados por ambulantes e por transeuntes, se firmando estritamente como local de passagem, as praças são espaços de maior permanência utilizados pelos pedestres, é corrente observar pessoas sentadas nos bancos descansando, conversando, relaxando ou se encontrando. As praças também proporcionam outros tipos de uso, tais como ponto de táxi, encontro semanal de grupos e associações de organização social.

Ainda sobre as apropriações das praças é importante pontuar que cada uma das três praças contidas no trecho em estudo é apropriada por distintos grupos de usuários, a saber:

- Praça Amintas de Barros: durante a semana é apropriada predominantemente por transeuntes e trabalhadores do entorno imediato e pelos motoristas de táxi do ponto que se localiza na praça; nos fins de semana é apropriada por moradores e associação de organização social. A presença de equipamentos de ginástica proporciona mais um uso à praça, o qual é utilizado por adultos, crianças e idosos, em diferentes horários e dias da semana.
- Praça Santo Antônio: esta praça se mostra como um local de passagem, sua apropriação é observada em horários e dias específicos, como por exemplo: utilizada pelos estudantes nos horários de saída e entrada do horário escolar, e nas datas religiosas para a realização de quermesses de Santo Antônio, padroeiro da região.
- Praça Agenor Dario Merlo: é apropriada por moradores de rua, não sendo utilizada por transeuntes e nem se configura como local de passagem, a praça se tornou em um espaço marginal à cidade.

A vegetação do trecho tem predomínio de arborização ao longo da Rua Padre Pedro Pinto e pouquíssimas áreas gramadas e permeáveis. Quanto aos agrupamentos das árvores no percurso existem árvores isoladas e grupos homogêneos lineares localizados no canteiro central da via, como também existe maciços heterogêneos, os quais são pontuais localizados nas praças (Figura 19).

Um aspecto importante a ser considerado é a escala, ou seja, a relação entre o observador e a paisagem que pode sofrer interferência devido à presença das árvores. No geral as árvores plantadas no canteiro central da via são de médio porte sendo uniformes quanto à altura e diâmetro das copas, o seu porte permite ao observador ter uma visão geral na altura dos seus olhos, contudo se quiser observar as edificações, sobretudo os pavimentos acima do nível da rua, a vegetação se torna uma barreira para tal olhar. As árvores de maior altura e maior diâmetro de copa são encontradas nas praças, algumas espécies se destacam na paisagem urbana por seu porte se configurando em uma grande massa de vegetação (Figura 20).

Interessante notar como o porte, altura e o tipo de agrupamentos das árvores interferem diretamente na percepção e sensação do espaço urbano. Os agrupamentos heterogêneos com maior quantidade de árvores passam a sensação de aconchego e proteção convidando para a apropriação efetiva do espaço, ao passo que os agrupamentos homogêneos lineares cumprem a função paisagística de oferecer uma ambiência urbana mais agradável, proporcionando um ambiente de passagem; e por fim os espaços sem nenhum tipo de vegetação se tornam espaços rígidos e desconfortáveis, repelindo a sua apropriação.

Figura 19 – Vegetação ao longo da Rua Padre Pedro Pinto – tipos de agrupamento: árvore isolada, agrupamento homogêneo linear e agrupamento heterogêneo (da esquerda para direita e de cima para baixo).



Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 20 – Árvores que se destacam por seu porte, localizadas na Praça Amintas de Barros (esquerda) e Praça Agenor Dario Merlo (direita).



Fonte: Acervo pessoal da autora.

Quanto à pavimentação, todas as ruas e passeios possuem pavimentação de materiais impermeáveis de alta absorção solar e baixa refletância solar, como por exemplo, asfalto e concreto (Figura 21) . São poucas as áreas públicas que possuem áreas que permitem a permeabilidade do solo, estas são encontradas apenas nas praças e em alguns passeios e no canteiro central que possuem vegetação e árvores já plantadas.

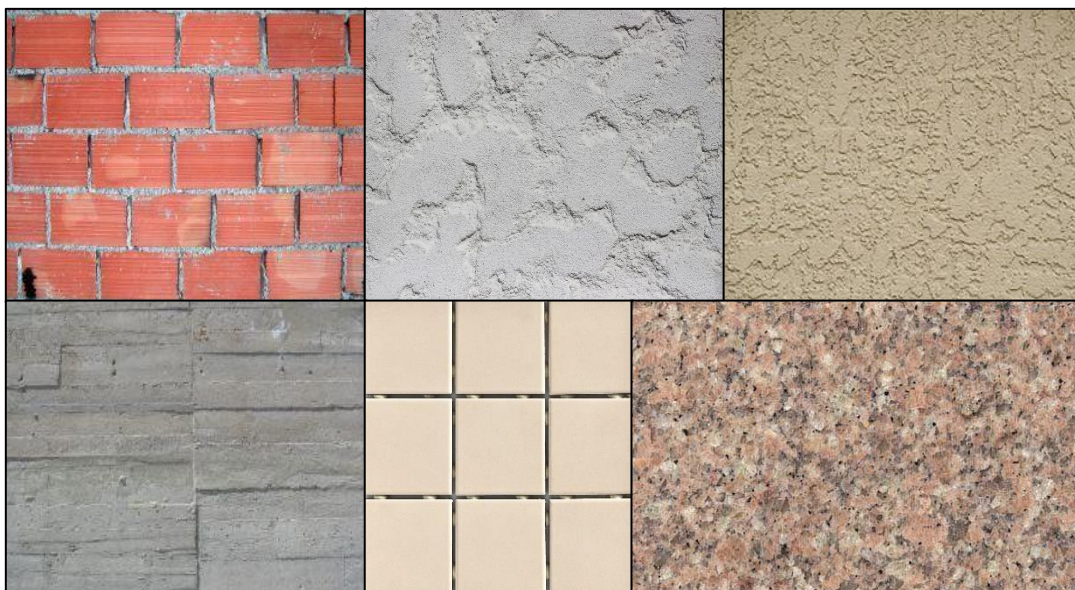
Figura 21 – Materiais utilizados na pavimentação.



Fonte: Montagem elaborada pela autora.

Em relação às texturas das paredes das edificações do entorno imediato da Rua Padre Pedro Pinto, também são compostas por diversos materiais que possuem variados índices de absorção e refletância solar. Como materiais mais utilizados podem ser citados alvenaria sem revestimento, pintura, textura, concreto, elementos metálicos (placas, brises, ...), cerâmica, porcelanato e granito (Figura 22).

Figura 22 – Materiais predominantes utilizados no revestimento das paredes.



Fonte: Montagem elaborada pela autora.

6 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

- **Análise Métrica**

Para a análise dos dados foram confeccionados gráficos contemplando as variáveis climáticas para cada dia de coleta, foi produzida uma tabela de comparação entre os dados da Estação Meteorológica de Belo Horizonte, localizada na Pampulha e administrada pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) e os dados colhidos na área em estudo e por fim foram desenvolvidos gráficos e observações sobre as características morfológicas de cada ponto amostral.

Dessa forma, foram desenvolvidas, uma análise pontual sobre o comportamento das variáveis climáticas monitoradas in loco; uma comparação climática entre os dados climáticos oficiais para o município de Belo Horizonte e aqueles aferidos na área em estudo; e a análise do comportamento climático dos pontos amostrais em função das condições morfológicas e de vegetação de cada ponto.

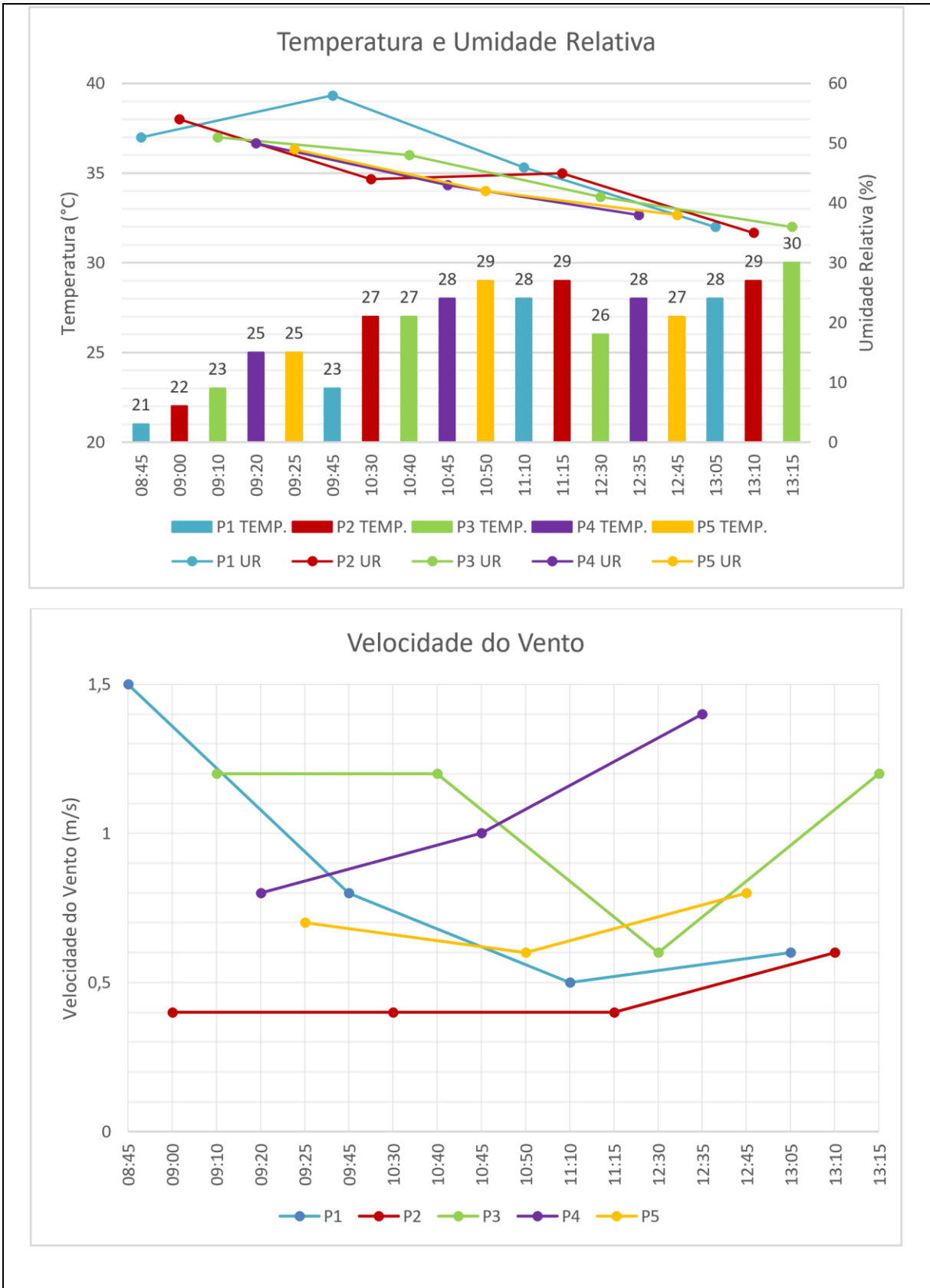
Observando os gráficos Gráfico 1, Gráfico 2 e Gráfico 3, a seguir, que representam os dados coletados para cada dia é possível fazer as seguintes observações gerais sobre o comportamento das variáveis climáticas:

- **Temperatura:** Ao longo da manhã (08:00hrs – 13:00hrs) a temperatura se eleva até chegar ao seu máximo valor, no período do meio dia até o meio da tarde (12:00hrs – 15:00hrs), já no final da tarde (16:00hrs – 17:00hrs) foi observado uma leve queda. A amplitude térmica nos períodos de medição variou, em média, entre 7°C a 9°C.
- **Umidade Relativa:** os maiores valores de umidade relativa foram aferidos no início da manhã (08:00hrs – 09:00hrs), já ao longo da manhã (11:00hrs – 13:00hrs) foi observada uma queda brusca nos valores, os quais se mantiveram estáveis durante a tarde (15:00hrs – 16:00hrs), e no final da tarde (a partir das 17:00hrs) observou-se uma pequena elevação da umidade relativa. No dia

10/06/2017 foi verificada a maior variação de umidade relativa, sendo a máxima de 56% e a mínima de 30%.

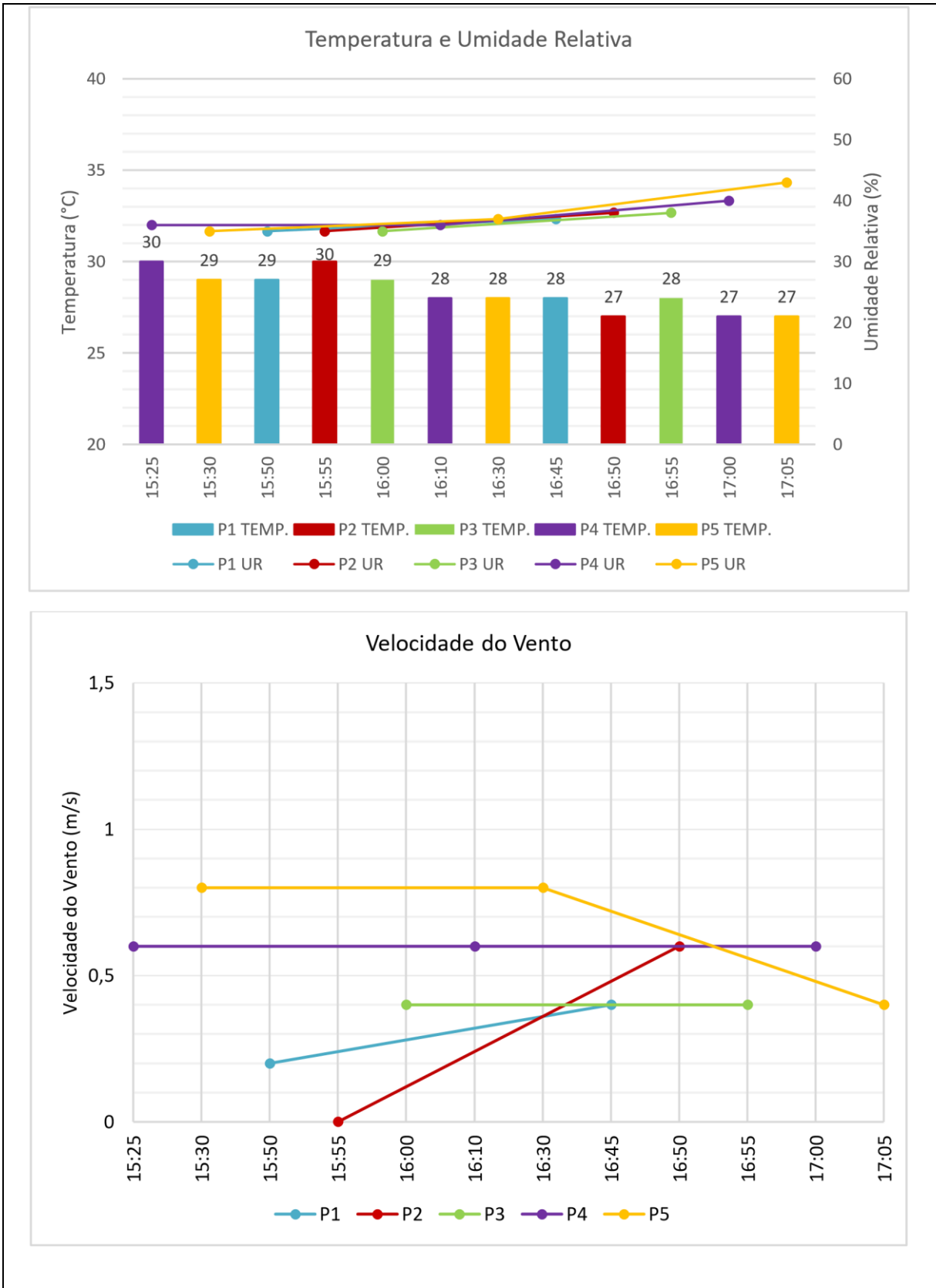
- Velocidade dos Ventos: a direção do vento dominante em todos os pontos foi a Nordeste e seu comportamento é o que mais sofre influências das características orográficas do sítio, dessa maneira não foi possível observar uma tendência de comportamento semelhante às demais variáveis climáticas.

Gráfico 1 – Medições – Dia 27/05/2017 - Manhã



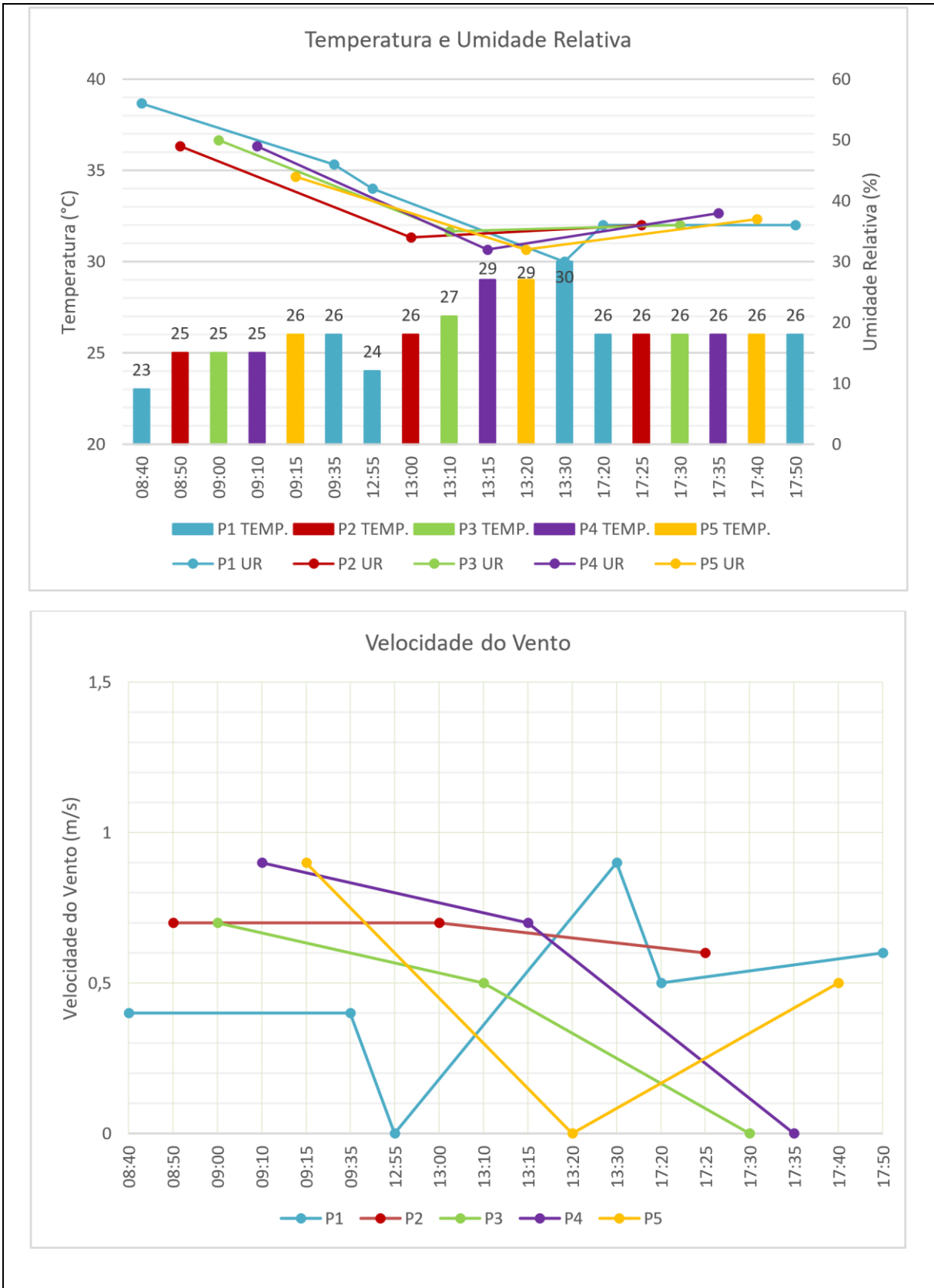
Fonte: Elaboração da autora.

Gráfico 2 – Medições – Dia 29/05/2017 – Tarde



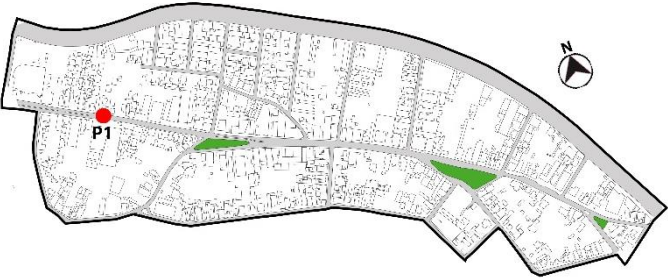

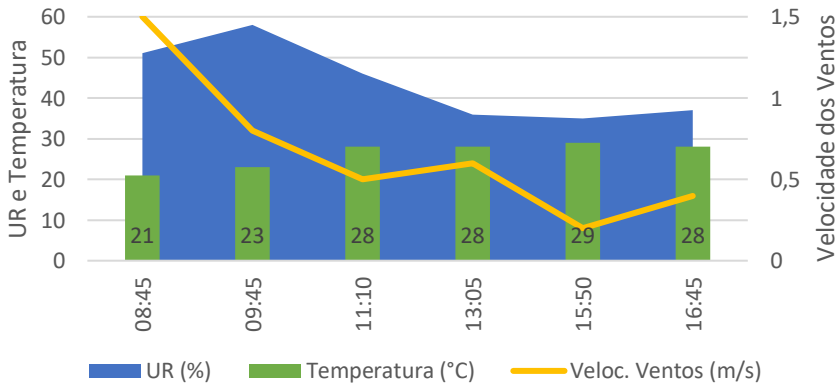
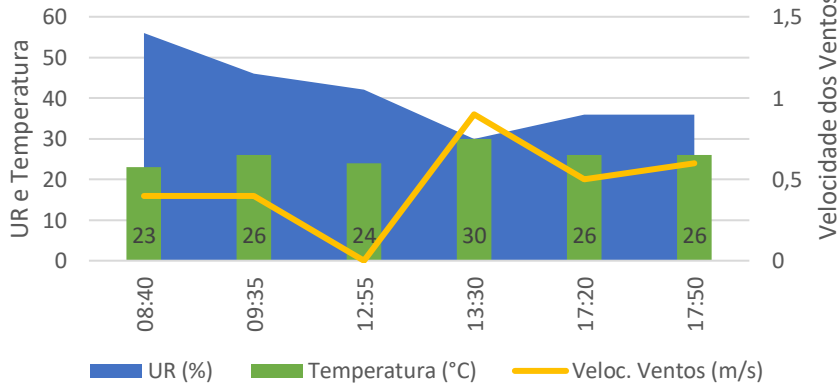
Fonte: Elaboração da autora.

Gráfico 3 – Medições – Dia: 10/06/2017 – Ao longo do dia



Fonte: Elaboração da autora.

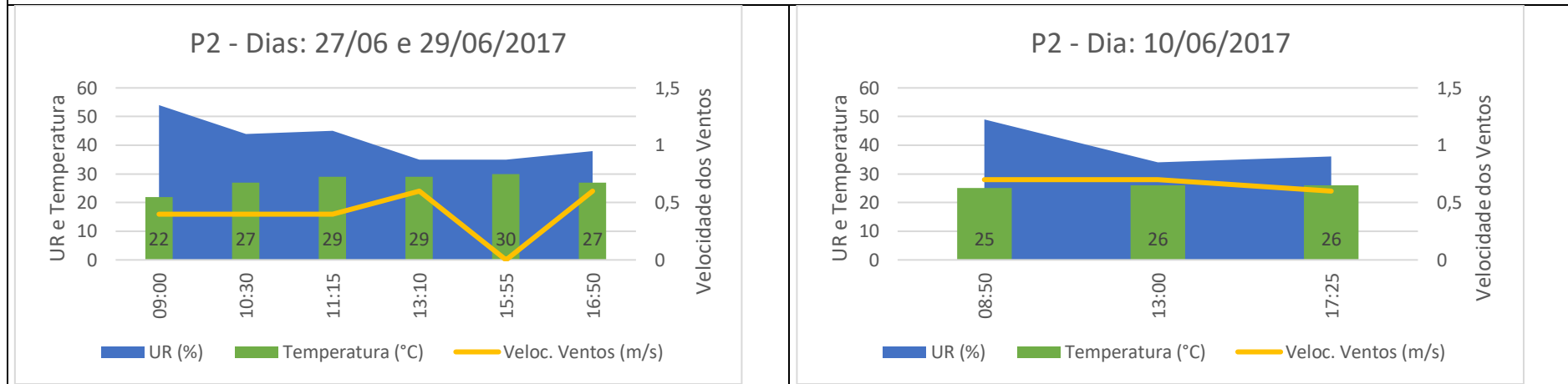
Quadro 3 – Ponto 1

Mapa Chave	Fotos do entorno																																																								
																																																									
Gráficos das Variáveis coletadas																																																									
<p data-bbox="389 772 842 807">P1 - Dias: 27/06 e 29/06/2017</p>  <table border="1" data-bbox="197 831 1032 1217"> <thead> <tr> <th>Horário</th> <th>UR (%)</th> <th>Temperatura (°C)</th> <th>Veloc. Ventos (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>08:45</td> <td>52</td> <td>21</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>09:45</td> <td>58</td> <td>23</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>11:10</td> <td>45</td> <td>28</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>13:05</td> <td>35</td> <td>28</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>15:50</td> <td>35</td> <td>29</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>16:45</td> <td>38</td> <td>28</td> <td>0,4</td> </tr> </tbody> </table>	Horário	UR (%)	Temperatura (°C)	Veloc. Ventos (m/s)	08:45	52	21	1,5	09:45	58	23	0,8	11:10	45	28	0,5	13:05	35	28	0,6	15:50	35	29	0,2	16:45	38	28	0,4	<p data-bbox="1391 772 1704 807">P1 - Dia: 10/06/2017</p>  <table border="1" data-bbox="1128 831 1964 1217"> <thead> <tr> <th>Horário</th> <th>UR (%)</th> <th>Temperatura (°C)</th> <th>Veloc. Ventos (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>08:40</td> <td>55</td> <td>23</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>09:35</td> <td>45</td> <td>26</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>12:55</td> <td>40</td> <td>24</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>13:30</td> <td>35</td> <td>30</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>17:20</td> <td>35</td> <td>26</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>17:50</td> <td>35</td> <td>26</td> <td>0,6</td> </tr> </tbody> </table>	Horário	UR (%)	Temperatura (°C)	Veloc. Ventos (m/s)	08:40	55	23	0,4	09:35	45	26	0,4	12:55	40	24	0,1	13:30	35	30	0,9	17:20	35	26	0,5	17:50	35	26	0,6
Horário	UR (%)	Temperatura (°C)	Veloc. Ventos (m/s)																																																						
08:45	52	21	1,5																																																						
09:45	58	23	0,8																																																						
11:10	45	28	0,5																																																						
13:05	35	28	0,6																																																						
15:50	35	29	0,2																																																						
16:45	38	28	0,4																																																						
Horário	UR (%)	Temperatura (°C)	Veloc. Ventos (m/s)																																																						
08:40	55	23	0,4																																																						
09:35	45	26	0,4																																																						
12:55	40	24	0,1																																																						
13:30	35	30	0,9																																																						
17:20	35	26	0,5																																																						
17:50	35	26	0,6																																																						
Características: vegetação, superfícies, etc.																																																									
<p data-bbox="159 1315 2002 1398">Vegetação: Ausência de vegetação; Superfícies: impermeáveis; Pavimentação: piso em concreto ou asfalto; Fachadas: pintura em diferentes cores e placas metálicas.</p>																																																									

Quadro 4 – Ponto 2: Praça Amintas de Barros – Praça da Prefeitura



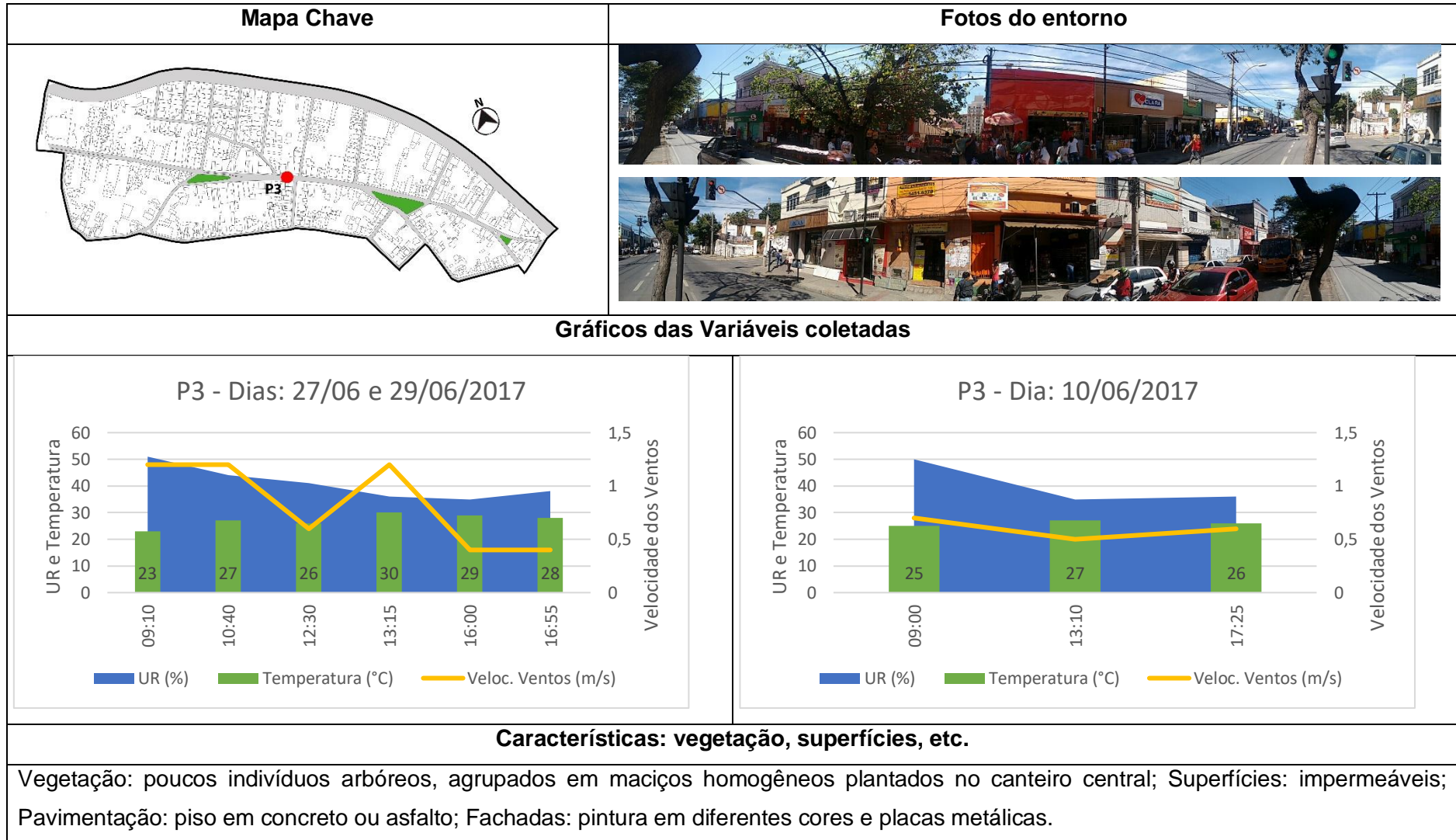
Gráficos das Variáveis coletadas



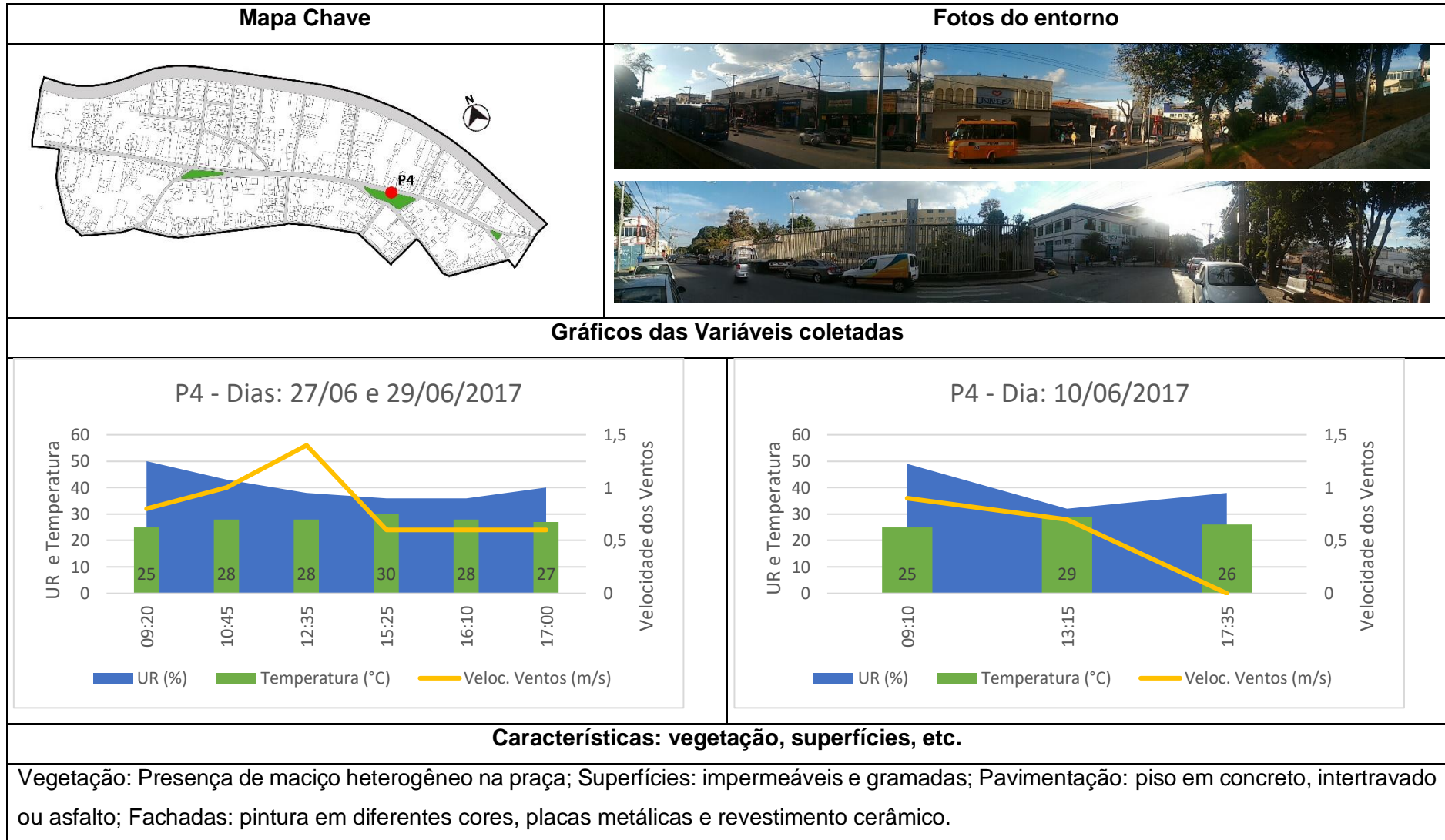
Características: vegetação, superfícies, etc.

Vegetação: ponto com maior quantidade arbórea. Presença de maciço heterogêneo na praça e maciço homogêneo no canteiro central;
 Superfícies: impermeáveis e gramadas; Pavimentação: piso em concreto, intertravado ou asfalto; Fachadas: pintura em diferentes cores e placas metálicas.

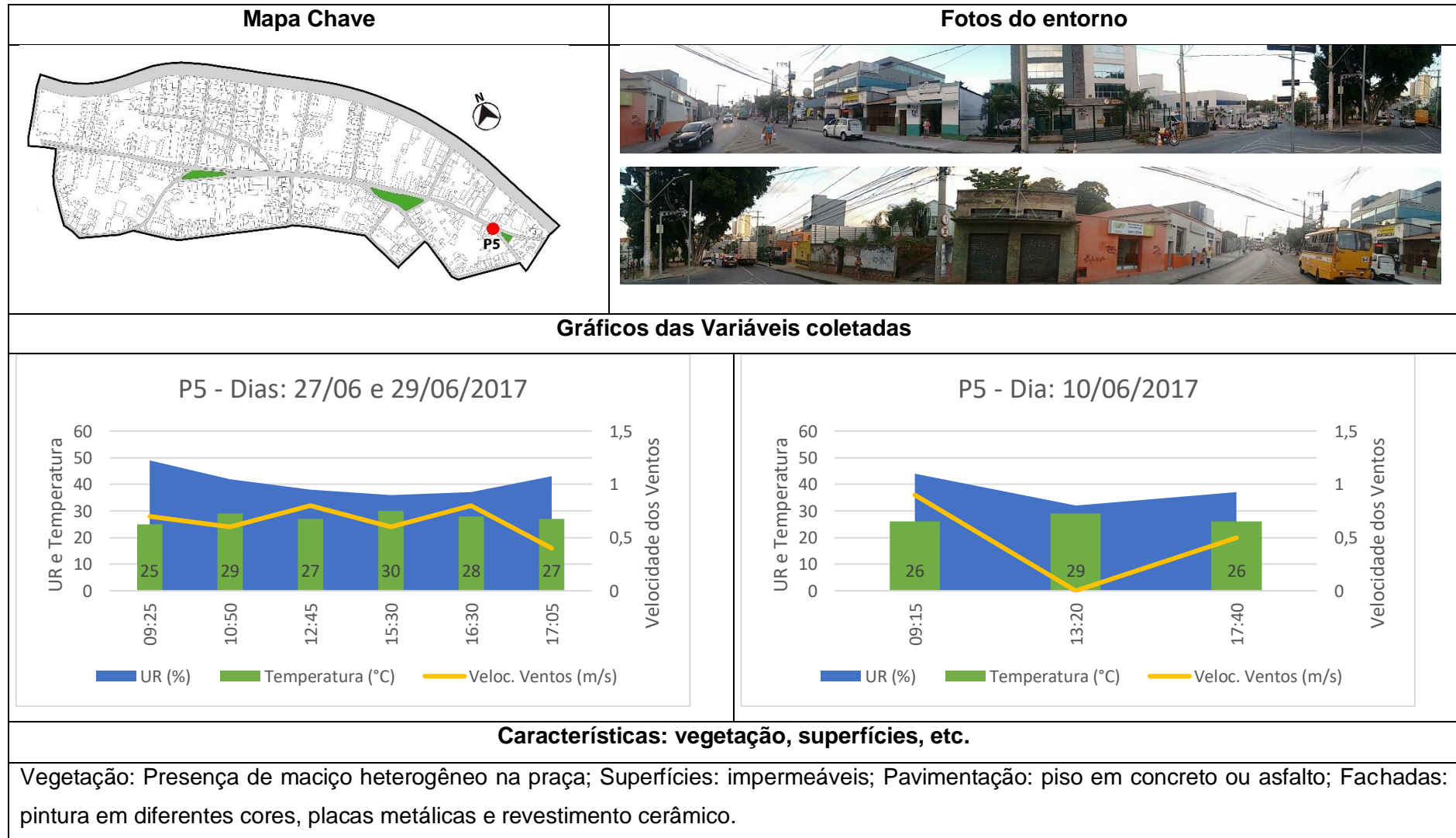
Quadro 5 – Ponto 3



Quadro 6 – Ponto 4: Praça Santo Antônio – Praça da Matriz



Quadro 7 – Ponto 5: Praça Agenor Dário Merlo – Praça da UPA



Interessante notar que através dos gráficos acima também é possível concluir algumas relações entre as variáveis climáticas, como por exemplo:

- Quanto maior a temperatura, menor é a umidade relativa, como pode ser observado na medição do dia 10/06/2017, do ponto P1, às 13:30hrs;
- E o verso também: quanto menor a temperatura, maior a umidade relativa, como pode ser observado na medição do dia 10/06/2017, do ponto P1, às 08:40hrs;
- Quanto à velocidade dos ventos não foi possível criar uma relação tão definitiva quanto às anteriores. Contudo há pontos em que a velocidade dos ventos sendo alta, alterou a sensação térmica uma vez que o vento provoca através da convecção a perda de temperatura deslocando o ar quente.

Tabela 2 – Comparativo das variáveis climáticas coletadas na Estação Meteorológica Belo Horizonte – Pampulha e no trecho da via em estudo

Dia		27/05/2017		29/05/2017		10/06/2017	
		Máxima (Hora)	Mínima (Hora)	Máxima (Hora)	Mínima (Hora)	Máxima (Hora)	Mínima (Hora)
Temperatura (°C)	Estação	21,6°C 13hr	14,2°C 10hr	26,2°C 17hr	22,2°C 15hr	27,4°C 18hr	16,7°C 08hr
	Trecho estudo	30°C 13:10hr	21°C 08:45hr	30°C 15:25hr	27°C 17:10hr	30°C 13:30hr	23°C 08:40hr
Umidade Relativa (%)	Estação	87% 10h	58% 13h	55% 15hr	38% 17hr	85% 08hr	28% 18hr
	Trecho estudo	58% 09:45hr	35% 13:10hr	43% 17:05hr	35% 15:30hr	56% 08:40hr	30% 13:30hr
Velocidade Vento (m/s)	Estação	2,9m/s 11hr	0,4m/s 09hr	0,6m/s 16hr	1,9m/s 15hr	0,7m/s 08hr	2,0m/s 17hr
	Trecho estudo	1,5m/s 08:45hr	0,4m/s 10:30hr	0,8m/s 16:30hr	0m/s 15:55hr	0,9m/s 09:10hr	0m/s 12:55hr

Fonte: Consulta de dados meteorológicos da Estação Pampulha em Belo Horizonte. Dados consultados no site da INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). Vide Anexo I.

Ao comparar os dados aferidos pela Estação Meteorológica de Belo Horizonte com os dados coletados na via em estudo apresentados na Tabela 2 acima observou-se que a área em estudo se apresentou mais quente e mais seca que o local onde a estação está implantada. Tal resultado vem reforçar a teoria de que espaços urbanizados e que desempenham a funções de centros comerciais apresentam comportamentos climáticos diferenciados, os quais podem favorecer o aparecimento das ilhas de calor.

Analisando os quadros resumo (Quadro 3 ao Quadro 7) foi possível caracterizar e comparar o comportamento climático de cada ponto amostral em função das condições morfológicas e de vegetação encontradas em cada um deles.

O ponto P1, que está localizado no início da delimitação do trecho em estudo da Rua Padre Pedro Pinto, se apresentou como o ponto de maior variação de todos os dados climáticos (temperatura, umidade do ar e velocidade dos ventos). Neste ponto foram registrados tanto os valores mais altos quanto os valores mais baixos de temperatura e umidade do ar, isto se justifica não só pela presença de superfícies impermeáveis e com alta capacidade de absorção da radiação solar, mas principalmente pela ausência da vegetação.

Outro ponto que se mostrou bastante variável foi o ponto P3, nele foi observada que a velocidade dos ventos foi a variável climática que mais se destacou em relação aos demais pontos. Isto se deve à localização do ponto, o qual se encontra em um cruzamento de vias que proporciona um encontro da ventilação canalizada pelas duas vias, assim foram aferidos períodos com picos de velocidade e períodos em que os ventos se mostraram constantes.

Já nos demais pontos, P2, P4 e P5, foi observado comportamentos climáticos semelhantes e mais previsíveis, talvez isto se deve ao fato de possuírem maior quantidade de vegetação e indivíduos arbóreos. Nesses pontos os valores da temperatura e da umidade do ar aferidos demonstraram um comportamento climático regular e constante, onde foram confirmadas as relações entre as variáveis climáticas;

enquanto que a velocidade dos ventos se mostrou diferente para cada ponto. A velocidade dos ventos aferida no P2 demonstra que a ventilação no entorno é regular e de menor velocidade, isto se deve ao fato da presença das árvores na praça e no canteiro central que funcionam como barreiras para o vento. No ponto P4 e P5, mesmo possuindo vegetação, a ventilação é inconstante com a velocidade dos ventos se mostrando variável durante a coleta dos dados; isto é justificado pelas condições morfológicas e topográficas de cada ponto, o ponto P4 se encontra em um aclive, portanto mais alto em relação à Rua Padre Pedro Pinto, e o ponto P5 se encontra em uma bifurcação da via em estudo, desse modo tais características tornam estes pontos mais permeáveis aos ventos.

Sendo assim foi possível concluir que a vegetação atuará como um termorregulador do espaço, onde é ausente ou em pouca quantidade haverá maior variação dos elementos climáticos, como ocorreu nos pontos P1 e P3, enquanto que onde houver maior massa de vegetação as variáveis climáticas serão mais estáveis, como ocorreu nos pontos P2, P4 e P5.

- **Análise Qualitativa**

Para a análise qualitativa da área em estudo foi aplicada a ferramenta Ficha Bioclimática proposta por Romero (2001), a partir dos levantamentos e das visitas na área em estudo realizados. A ficha está representada no Quadro 8 abaixo.

Quadro 8– Ficha Bioclimática: Trecho da Rua Padre Pedro Pinto

ESPACIAIS		AMBIENTAIS		
ENTORNO	ACESSOS	SOL Face nordeste sombreada no período da manhã devido aos prédios. Demais faces expostas ao sol.	SENSAÇÃO DA COR Não há uma cor predominante, uso de várias cores, tanto neutras como vibrantes.	COR
		VENTO Predominante nordeste.	RESSONÂNCIA DO RECINTO Reverberação.	
		SOM Totalmente exposto, ruídos de automóveis e equipamentos sonoros de propagandas (som, microfones, rádios, alto-falantes,...)	DIRETA – Abundante DIFUSA – Abundante REFLETIDA - Escassa	RADIAÇÃO
	CONTINUIDADE DA MASSA Conjunto urbano com altimetria e volumetria uniformes.	UMIDADE RELATIVA Menor do que registrado na Estação da Pampulha. Ver Tab. 3.	CLIMA	
	CONDUÇÃO DOS VENTOS Efeitos aerodinâmicos de canalização tanto na via principal, como pelas vias transversais.	TEMPERATURA DO AR Maior do que registrado na Estação da Pampulha. Ver Tab. 3		
A BASE	ÁREA DA BASE Aprox. = 12.300m ²	VELOCIDADE DO VENTO Variável.	TEMPERATURAS SUPERFICIAIS Exposição total	ALBEDO Alto
A BASE	COMPONENTES Piso cimentado nos passeios e asfalto na rua	PAVIMENTOS Piso cimentado nos passeios e asfalto na rua	AMBIENTE SONORO Extremamente ruidoso. Recebe sons externos e soma aos seus próprios.	SOM

	<p>VEGETAÇÃO No geral pouca vegetação. Árvores de médio porte em alguns pontos no canteiro central e árvores de maior porte nas praças.</p> <p>ÁGUA Inexiste</p> <p>MOBILIÁRIO URBANO Postes; Abrigo de ponto de ônibus; orelhão; banca de revista; lixeiras</p>	<p>VARIAÇÃO SAZONAL Apenas nas pequenas sombras projetadas.</p> <p>CONJUNTO DE CORES Predomínio dos cinzas.</p> <p>TONALIDADE Variada</p>	COR
	<p>CONVEXIDADE</p> <p>CONTINUIDADE DA SUPERFÍCIE A maioria das edificações respeitam o mesmo alinhamento passando a sensação de continuidade.</p> <p>TIPOLOGIA ARQUITETÔNICA Diferentes tipologias. Edificações antigas seguem a tipologia de residências reformadas e as novas seguem os padrões de galpões.</p>	<p>MANCHAS DE LUZ Sombras geradas pelas edificações e vegetação.</p> <p>ESTÉTICA DA LUZ Sem organização intencional, apenas pelo posteamento.</p> <p>LUMINÂNCIA Alta e variável sob a vegetação.</p> <p>INCIDÊNCIA DE LUZ Direta e abundante.</p> <p>DIREÇÃO DE FLUXO Sobre os pisos.</p>	LUZ
A FRONTEIRA		<p>ABSORÇÃO Alta.</p> <p>REFLEXÃO Alta.</p>	CLIMA
		<p>MATIZES Neutras e vibrantes.</p> <p>CLARIDADE</p>	COR

	<p style="text-align: center;">ABERTURAS Vitrines das lojas, janelas e portas.</p> <p>TENSÃO Pouco variável</p> <p>DETALHES ARQUITETÔNICOS Marquises, sacadas.</p> <p>Nº DE LADOS Dois lados com construções</p> <p style="text-align: center;">ALTURA Altimetria predominantemente baixa, varia de 1 a 3 pavimentos.</p>	<p style="text-align: center;">PERSONALIDADE ACÚSTICA Ruidosa</p>	SOM
	<p>ÁREA DA SUPERFÍCIE</p>	<p style="text-align: center;">QUALIDADE SUPERFICIAL DOS MATERIAIS Duros e com alta capacidade de absorção do calor.</p>	

7 PROPOSTAS DE INTERVENÇÕES PARA MELHORAR O CONFORTO TÉRMICO DA ÁREA EM ESTUDO

Tendo em vista o resultado dos dados levantados confirmando a importância da presença da vegetação para o conforto térmico do espaço urbano, neste capítulo serão expostas propostas de intervenções que visam melhorar o microclima da área em estudo.

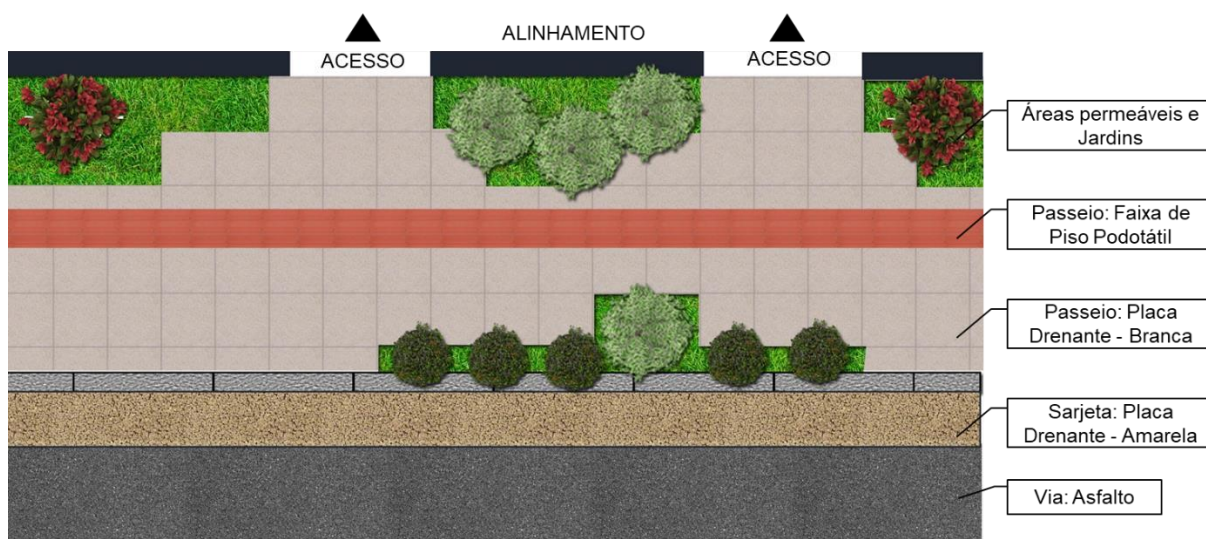
As propostas consistem em intervenções de pequeno porte ao longo dos espaços públicos (passeio, canteiro central, praças...) do trecho da Rua Padre Pedro Pinto e para promover o aumento da massa de vegetação.

As intervenções propostas podem ser sintetizadas em quatro ações, as quais estão elencadas abaixo:

1 – Padronização das calçadas:

Visa criar áreas permeáveis e jardins ao longo dos passeios; incentivar o plantio de grama, arbustos e forrações; utilizar na pavimentação materiais que permitem a permeabilidade das águas; reinstalação do sistema de energia elétrica sendo a rede de fios realocadas para o subsolo – viação subterrânea (Figura 23 E Figura 24.).

Figura 23 – Proposta: Padronização de Calçadas – Planta esquemática.



Fonte: Imagem elaborada pela autora.

Figura 24 – Proposta: Padronização de Calçadas – Perspectiva.

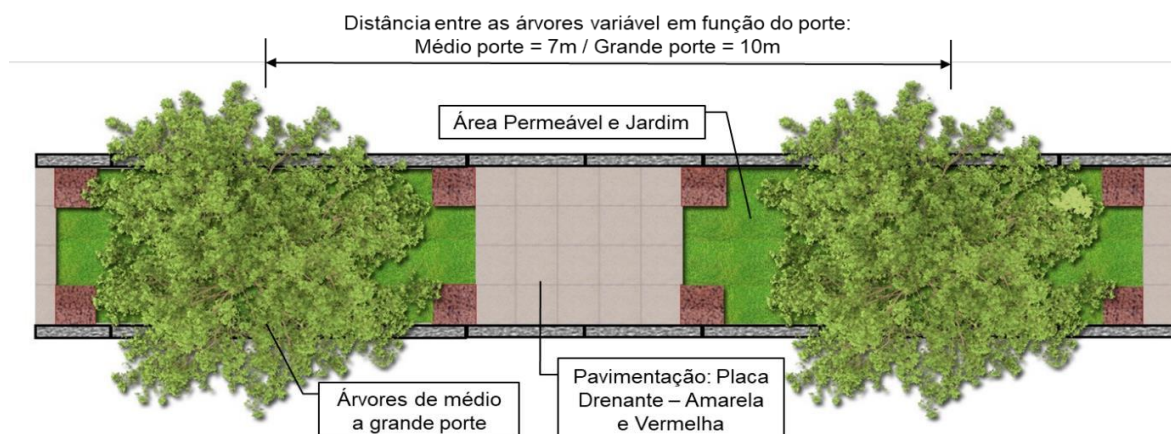


Fonte: Imagem elaborada pela autora.

2 – Canteiro Central

Visa promover o plantio de árvores nos trechos que não possuem vegetação seguindo as diretrizes do Manual de Arborização da CEMIG (CEMIG, 2011), seguir as diretrizes da padronização das calçadas do item anterior; aumentar a área permeável e gramada, incentivar o plantio de arbustos, forrações e flores na base das árvores (Figura 25 E Figura 26).

Figura 25 – Proposta: Canteiro Central – Planta Esquemática



Fonte: Imagem elaborada pela autora.

Figura 26 – Proposta: Canteiro Central – Perspectiva.

Existente



Proposta



Fonte: Imagem elaborada pela autora.

3 – Pontos de Embarque e Desembarque (PED) de Transporte Público

Esta intervenção tem como proposta a troca do mobiliário urbano existente destinado ao PED para um novo mobiliário que permita maior interação com a vegetação; implantação de pérgolas; plantio de trepadeiras e flores.

4 – Revitalização e Manutenção das praças

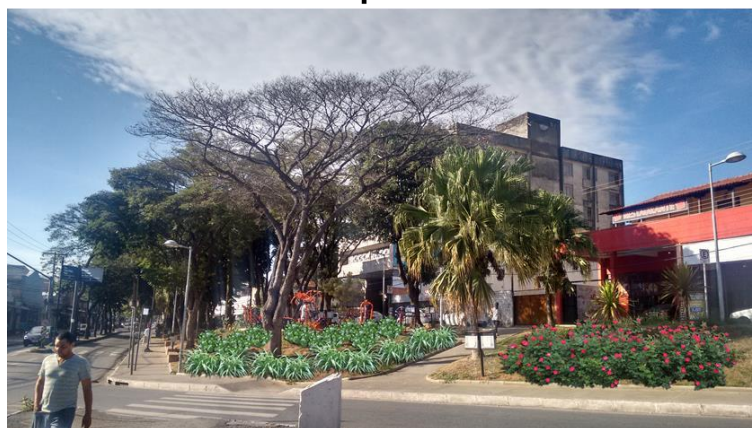
Realizar reforma e manutenção do paisagismo das praças existentes com o plantio de novos arbustos, flores e forrações (Figura 27, Figura 28 e Figura 29).

Figura 27 – Proposta: Revitalização das praças – Praça Amintas de Barros

Existente



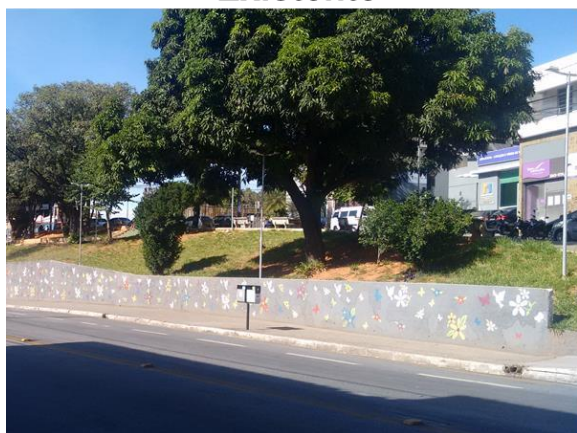
Proposta



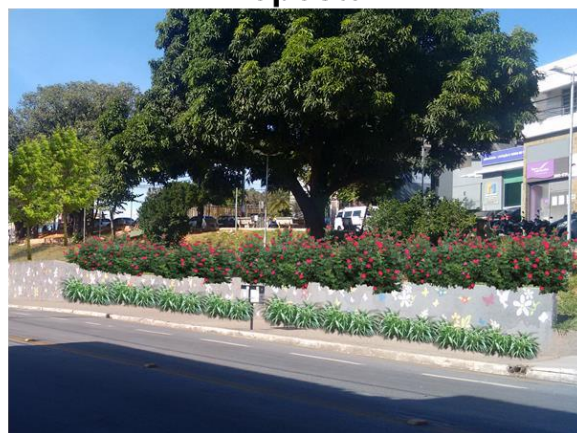
Fonte: Imagem elaborada pela autora.

Figura 28 – Proposta: Revitalização das praças – Praça Santo Antônio

Existente



Proposta



Fonte: Imagem elaborada pela autora.

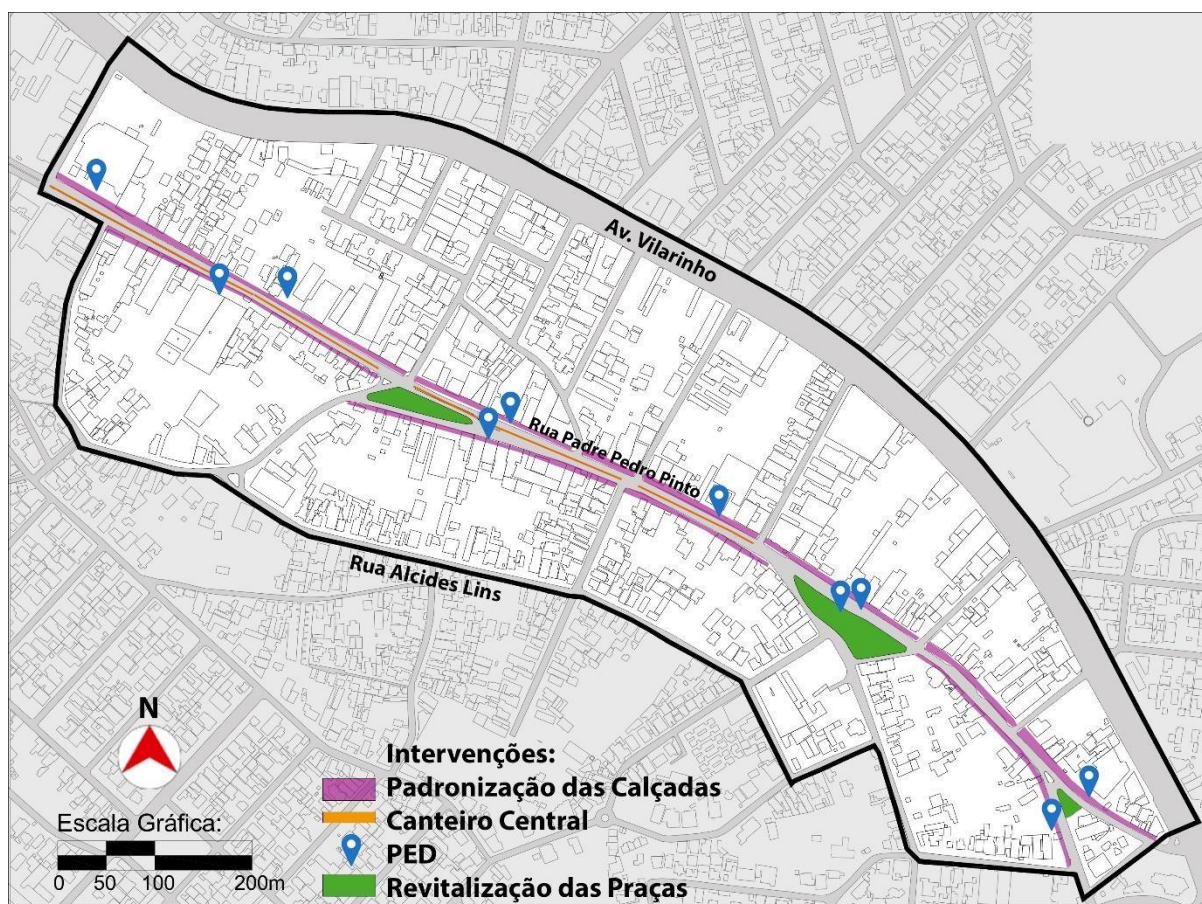
Figura 29 – Proposta: Revitalização das praças – Praça Agenor Dario Merlo



Fonte: Imagem elaborada pela autora.

No Mapa 14 estão indicadas a localização das propostas de intervenção:

Mapa 14 – Localização das propostas de intervenção.



Fonte: Elaboração própria a partir da Base Cadastral de Belo Horizonte, disponibilizada pela PRODABEL.

Acredita-se que com tais intervenções o espaço urbano ganhará alguns benefícios tais como: aumento de área sombreada; melhora da ambiência urbana e da vivência do espaço urbano pelo usuário; redução da poluição do ar e principalmente proporcionar melhorias no microclima ao longo da via.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como principal objetivo analisar a influência da vegetação numa região urbana. Para isso primeiramente fundamentou-se em uma breve pesquisa teórica sobre clima, sobretudo sobre o clima urbano, buscando alcançar um conhecimento mais profundo sobre o assunto para a partir desse momento se fazer a coleta e análise dos dados.

A pesquisa procurou caracterizar o microclima da área escolhida para estudo, evidenciando a interação entre as características morfológicas urbanas e a presença de vegetação com o clima local. A caracterização partiu de visitas em loco e medição de algumas variáveis climáticas (temperatura, umidade do ar e velocidade dos ventos) que ocorreram em diferentes dias e diferentes períodos do dia.

A pergunta inicial do trabalho – “Qual a influência da vegetação sobre o microclima de uma dada região urbana?” – foi respondida de forma satisfatória à preservação da vegetação urbana, uma vez que nos pontos onde tem maior quantidade de vegetação o microclima se mostrou regular e mais constante. Além de promover um microclima mais confortável (temperaturas mais amenas e umidade de ar mais elevadas) a presença da vegetação também pode proporcionar aumento de área sombreada; melhorar a ambiência urbana e da vivência do espaço urbano pelo usuário; reduzir a poluição do ar, entre outros benefícios.

Cruzando os dados climáticos colhidos com a ferramenta *Ficha Bioclimática* foi possível traçar possíveis intervenções nos espaços públicos a fim de promoverem um espaço mais agradável e confortável, tanto no aspecto visual quanto no aspecto climático. Vale dizer que através desta *Ficha Bioclimática* foi possível realizar uma caracterização qualitativa do espaço em estudo.

REFERÊNCIAS

ARREGUY, Cintia Aparecida Chagas; RIBEIRO, Raphael Rajão (Coord.). *Histórias de bairros [de] Belo Horizonte*: Regional Venda Nova. Belo Horizonte: Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte, 2008-2011

ASSIS, Wellington Lopes. Os climas naturais do município de Belo Horizonte – MG. *ACTA Geográfica*, Boa Vista, p. 115-135. Ed. Esp. Climatologia Geográfica. Disponível em: <<https://revista.ufr.br/actageo/article/download/1098/872>>. Acesso em: maio 2018.

BARDOU P.; ARZOUMANIAN V. *Sol y arquitectura*. Barcelona: G. Gili, 1980 *apud* ROMERO, Marta Adriana Bastos. *Princípios bioclimáticos para o desenho urbano*. 2. ed. São Paulo: Pro Editores, 2000. 123p.

BELO HORIZONTE (MG). Prefeitura Municipal. *Legislação urbanística do município de Belo Horizonte*. Belo Horizonte: PBH, 1996. 302p.

BRUNDTLAND, Gro Harlem. Our common future ("The brundtland report"). United Nations, World Commission on Environment and Development, abr. 1987.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. *Manual de arborização*. Belo Horizonte: CEMIG / Fundação Biodiversitas, 2011. 112 p.

CRUZ, Glenda Pereira da. Rural & Urbano. Espaços da Expansão Medieval: Origem da Organização Espacial Ibero-Americana. In: EXPOSIÇÃO UNIVERSO URBANÍSTICO PORTUGUÊS, 1998, Lisboa: Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos, 1998 *apud* SOUZA, Lucas Menezes de. A corte portuguesa e o urbanismo colonial no Brasil. In: JORNADAS INTERESCUELAS DE HISTORIA, 14., 2013, Mendoza. *Acta Académica*. [2013]. Disponível em: <<http://cdsa.academica.org/000-010/105>>. Acesso em: 04 de junho de 2017..

CULLEN, Gordon. *Paisagem urbana*. Lisboa; Rio de Janeiro: 1984. 202p.

GARTLAND, Lisa. *Ilhas de calor: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas*. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. 248p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 27 jun. 2017.

LEME, Maria Cristina da Silva; FERNANDES, Ana; GOMES, Marco Aurelio Filgueiras (org.) *Urbanismo no Brasil 1895-1965*. São Paulo: Studio Nobel/FAU USP/FUPAM, 1999, *apud* SABOYA, Renato T. de. *Urbanismo e planejamento urbano no Brasil – 1875 a 1992*. *Urbanidades*, nov. 2008. Disponível em: <<http://urbanidades.arq.br/?s=Urbanismo+e+planejamento+urbano+no+Brasil+%E2%80%93+1875+a+1992>>. Acesso em 04 de junho de 2017.

LOPES, Luciano. Cidades mais verdes. *Ecológico*, Belo Horizonte, edição 84, out. 2015. Disponível em: <<http://www.revistaecologico.com.br/materia.php?id=95&secao=1640&mat=1869>>. Acesso em: 03 jun. 2017.

MACEDO, Silvio Soares. *Quadro do paisagismo no Brasil*. São Paulo: FAPESP, 1999. 143p. (Coleção Quapa;v.1)

MAGALHÃES, Danilo Marques de. *Análise dos espaços verdes remanescentes na mancha urbana conturbada de Belo Horizonte - MG apoiada por métricas de paisagem*. 2013. 163f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2013

MAGALHÃES FILHO, Luiz Cláudio de Almeida. *Ilha de calor urbana, metodologia para mensuração: Belo Horizonte, uma análise exploratória*. 2006. 145f. Tese (Doutorado em Geografia) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Minas Gerais, 2006.

MASCARÓ, Lucia Raffo de. *Ambiência Urbana = urban environment*. Porto Alegre: D.C. Luzzatto, 1996. 199p.

MASCARÓ, Lucia R. de; MASCARÓ, Juan Luis. *Vegetação urbana*. 3.ed. Porto Alegre: Masquatro, 2010.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Um breve histórico do planejamento urbano no Brasil*. Disponível em: <http://sinop.unemat.br/site_antigo/prof/foto_p_downloads/fot_12285abtigo_hist_plan_by_pdf_artigo_hist_plan_BR.pdf>. Acesso em abril de 2017.

MONTEIRO, C.A. de Figueiredo. *Teoria e clima urbano*. Série Teses e monografias, São Paulo, n. 25, 1976 *apud* MASCARÓ, Lucia R. de (Lucia Raffo de). *Ambiência Urbana = urban environment*. Porto Alegre: D.C. Luzzatto, 1996. 199p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. *World Urbanization Prospects, the 2014 revision*. New York, 2014. Disponível em: <<https://esa.un.org/unpd/wup/>>. Acesso em: 08 set. 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. *Transformando nosso mundo: A agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*. Tradução de Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio). Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030pt-br.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2015.

PEREIRA, Manuela Corrêa; ROCHA, José Renato; MENGUE, Vagner Paz. Comparação de índices e espacialização da cobertura vegetal arbórea dos bairros centro de duas metrópoles brasileiras: Belo Horizonte e Porto Alegre. *Revista Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba – São Paulo, v. 5, n.1, p. 106-125, 2010.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. *Manual Técnico Aplicado a Edificações*. Belo Horizonte, versão 2, 2012, 558p.

ROCHA, Elisa de Assis; ABJAUD, Tiago Tadeu. A metropolização de Belo Horizonte e sua relação com as áreas verdes e o turismo: Parque das Mangabeiras x Praça Sete. *Observatório de Inovação do Turismo – Revista Acadêmica*, Rio de Janeiro, v. VII, nº 3, Março 2013.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. *A arquitetura bioclimática do espaço público*. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2001. 225p.

ROMERO, Marta Adriana Bastos. *Princípios bioclimáticos para o desenho urbano*. 2. ed. São Paulo: Pro Editores, 2000. 123p.

SABOYA, Renato T. de. Urbanismo e planejamento urbano no Brasil – 1875 a 1992. *Urbanidades*, nov. 2008. Disponível em: <<http://urbanidades.arq.br/?s=Urbanismo+e+planejamento+urbano+no+Brasil+%E2%80%93+1875+a+1992>>. Acesso em 04 de junho de 2017.

SAMPAIO, Danusa Teodoro. Sustentabilidade urbana: conceitos e controvérsias. In: ENCONTRO NACIONAL, 5., 2009; ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 3., 2009, Recife. *Anais...* Recife: Antac, 2009.

SILVA, Aderbal Gomes. *Inventário de arborização urbana viária: métodos de amostragem, tamanho e forma de parcelas*. 2003. 124f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2003.

SOUZA, Lucas Menezes de. A corte portuguesa e o urbanismo colonial no Brasil. In: JORNADAS INTERESCUELAS DE HISTORIA, 14., 2013, Mendonza. *Acta Académica*. [2013]. Disponível em: <<http://cdsa.aacademica.org/000-010/105>>. Acesso em:04 de junho de 2017.

TEIXEIRA, Manuel; VALLA, Margarida. *O urbanismo português: século XIII – XVIII*. Lisboa: Printer Portuguesa, 1999 *apud* SOUZA, Lucas Menezes de. A corte portuguesa e o urbanismo colonial no Brasil. In: JORNADAS INTERESCUELAS DE HISTORIA, 14., 2013, Mendonza. *Acta Académica*. [2013]. Disponível em: <<http://cdsa.aacademica.org/000-010/105>>. Acesso em:04 de junho de 2017.

VILLAÇA, Flávio. *Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil*. In: DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos (org.) O processo de urbanização no Brasil. São Paulo: EdUSP, 1999. p. 169 –243. *apud* SABOYA, Renato T. de. Urbanismo e planejamento urbano no Brasil – 1875 a 1992. *Urbanidades*, nov. 2008. Disponível em: <<http://urbanidades.arq.br/?s=Urbanismo+e+planejamento+urbano+no+Brasil+%E2%80%93+1875+a+1992>>. Acesso em 04 de junho de 2017.

ZORRAQUINO, Luis Delgado. *O processo de urbanização brasileiro e a formação de suas metrópoles*. 2005. 76 f. Departamento de História e Teoria, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

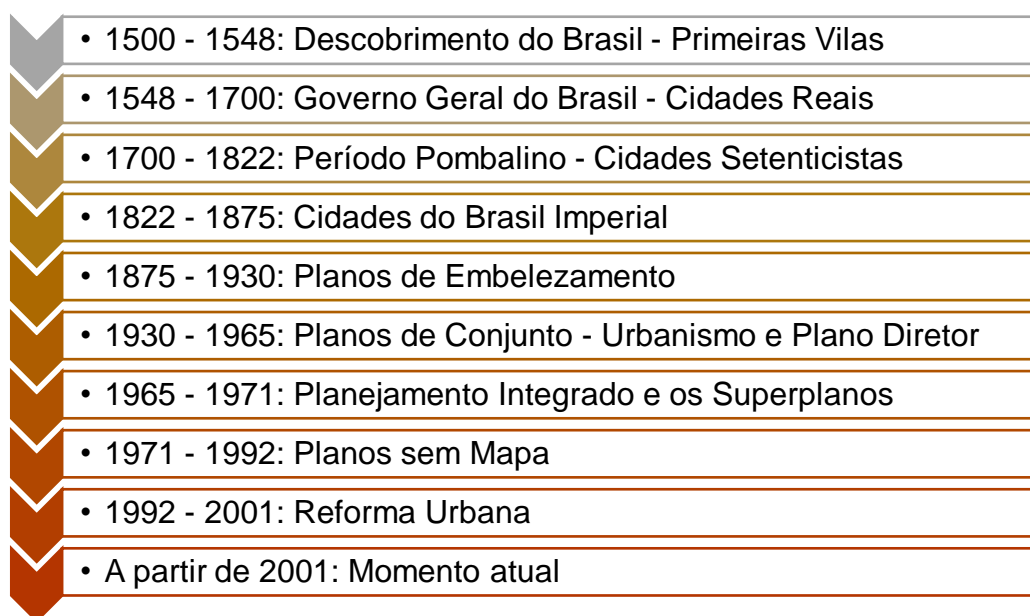
APENDICE – PLANEJAMENTO URBANO E AS ÁREAS VERDES NO BRASIL

O Brasil, segundo Censo Demográfico de 2010, é um país predominantemente urbano, onde cerca de 85% da população brasileira reside nas áreas urbanas (IBGE, 2010). Assim sendo, o presente apêndice tem por finalidade expor de forma rápida e objetiva o histórico da evolução do espaço urbano no Brasil e suas diretrizes de ordenamento, e em paralelo os principais acontecimentos em relação ao tratamento das áreas verdes no espaço urbano, desde o período colonial até os dias atuais.

Esse estudo histórico se fez necessário para um melhor entendimento da conformação urbana praticada nos dias de hoje.

Considerando como ponto de partida o período colonial foi construída uma linha do tempo (Figura 30), em que, para os recortes temporais levou-se em consideração ora a predominância das características urbanísticas e de planejamento urbano, ora importantes marcos políticos e sociais da história geral do Brasil. A seguir estão expostas as principais características de cada período.

Figura 30 – Linha do tempo – Planejamento Urbano do Brasil

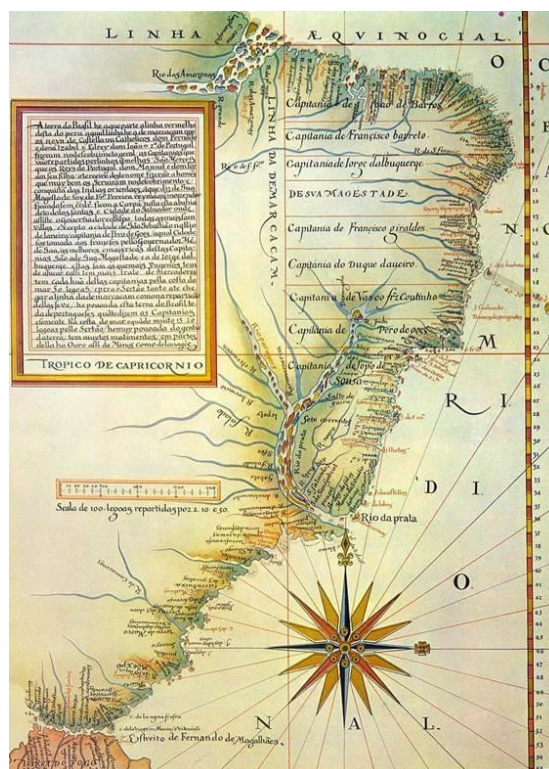


Fonte: Imagem elaborada pela autora.

1500 – 1548: Descobrimiento do Brasil – Primeiras Vilas

- Marco histórico: Início da colonização, exploração e descoberta do território brasileiro com intenções colonizadoras, militares e urbanizadoras.
- A urbanização era vista como solução para colonização e para a garantia de posse. Muitas vilas se desenvolveram ao redor de implantações cuja função era o controle militar de um determinado perímetro ou percurso e o controle fiscal sobre o escoamento de mercadorias.
- Criação das Capitâneas Hereditárias, em 1534, podendo ser consideradas os primeiros elementos da ordenação territorial da colônia (Figura 31).

Figura 31 – Mapa de Luís Teixeira, anexo ao Roteiro de todos os Sinaes.



Fonte: Biblioteca da Ajuda, Lisboa. Cópia elaborada a partir do original, ms. 51-IV-38. Imagem disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010147142015000200011#f1, acesso em 27 jun. 2017.

- As tarefas urbanísticas ficavam a cargo dos donatários das capitâneas, resultando “em núcleos urbanos com traçados irregulares, desvinculados de preocupações relacionadas à geometrização.” (MENEZES, 2013)

- Segundo Cruz (1998) *apud* Menezes (2013) a morfologia urbana implantada eram feitorias do tipo empório fortificado que se constituíam por “um castelo fortificado e a cidade baixa, área comercial junto ao porto, podendo ter ou não um traçado regular ou semirregular”.
- Exemplo: Vila de São Vicente - primeira vila fundada na colônia em 1532 (Figura 32).

Figura 32 – Mapa Vila de São Vicente, 1648.



Fonte: Acervo Portocidade. Disponível em:

http://www.portocidade.unisanta.br/fotos/santos_sec_xvi_e_xvii/g/mapatradicaoeruptura.jpg, acesso em 27 jun. 2017.

- “Organizado e produzido para atender a economia de exportação, o espaço urbano brasileiro surge assim antes mesmo que o campo.” (MENEZES, 2013)

1548 – 1700: Governo Geral – Cidades Reais

- Marco histórico: Criação do Governo Geral para o Brasil, com o objetivo de organizar e centralizar a administração colonial devido às falhas do sistema das Capitânicas Hereditárias. Os dois sistemas coexistiram até 1750.

- “Aumento da cobiça de outras nações pela colônia americana. ” (MENEZES, 2013). Assim surge um programa de ocupação e fortificação da costa brasileira com o envio de grande quantidade de arquitetos e engenheiros militares ao Brasil a fim de planejar as cidades.
- Cidades fortificadas e portuárias: As cidades eram geralmente associadas às construções de fortificações e implantadas em locais estratégicos.
- Morfologia urbana (Figura 33):
 - “Manuel Teixeira observa que os traçados urbanos das colonizações portuguesas são características de uma cuidadosa adaptação de modelos urbanos racionais e de traçados regulares às condições topográficas em cada local.” (MENEZES, 2013). Observa-se uma tendência a adotar modelos de cidades com traçados regulares inspirados nas ideias urbanas renascentistas, adaptados às condições locais, sobretudo à topografia.
 - Inicialmente os edifícios religiosos, igrejas e conventos, condicionavam, desenhavam e definiam os contornos da paisagem urbana indicando o crescimento da cidade, uma vez que eram elementos polarizadores da vida urbana. Segundo Teixeira e Valla (1999) *apud* Menezes (2013) com o tempo, os adros, pátios e terreiros desses edifícios tornaram se praças urbanas perfeitamente integradas na estrutura, ganhando grande importância no espaço urbano e se transformando no principal elemento estruturador da malha urbana.
- Primeira cidade a ser fundada foi Salvador de Baía (Figura 33), em 1549, com o objetivo de reafirmar a posse do território e incentivar a povoação da colônia servindo de referência quanto às diretrizes de uso, ocupação e morfologia urbana para a rede de vilas e cidades que seriam fundadas. Em uma análise urbanística pode-se dizer que a estrutura de Salvador da Baía é um conjunto de referências medievais e renascentistas. Como características medievais tem-se a estruturação da cidade dividida em duas partes desempenhando distintas funções: a cidade alta abrigando os edifícios dos poderes civis, militares e religiosos; enquanto que a cidade baixa era destinada ao comércio portuário e ao fluxo de entrada e saída de mercadorias e pessoas. Como características renascentistas tem-se a predominância do traçado urbano

regular, malha ortogonal que se desenvolve em torno de um elemento estruturador, como por exemplo, o Terreiro de Jesus de Salvador.

Figura 33 – Planta da cidade de Salvador de Baía, ano 1605. Autor: João Teixeira Albernaz I.



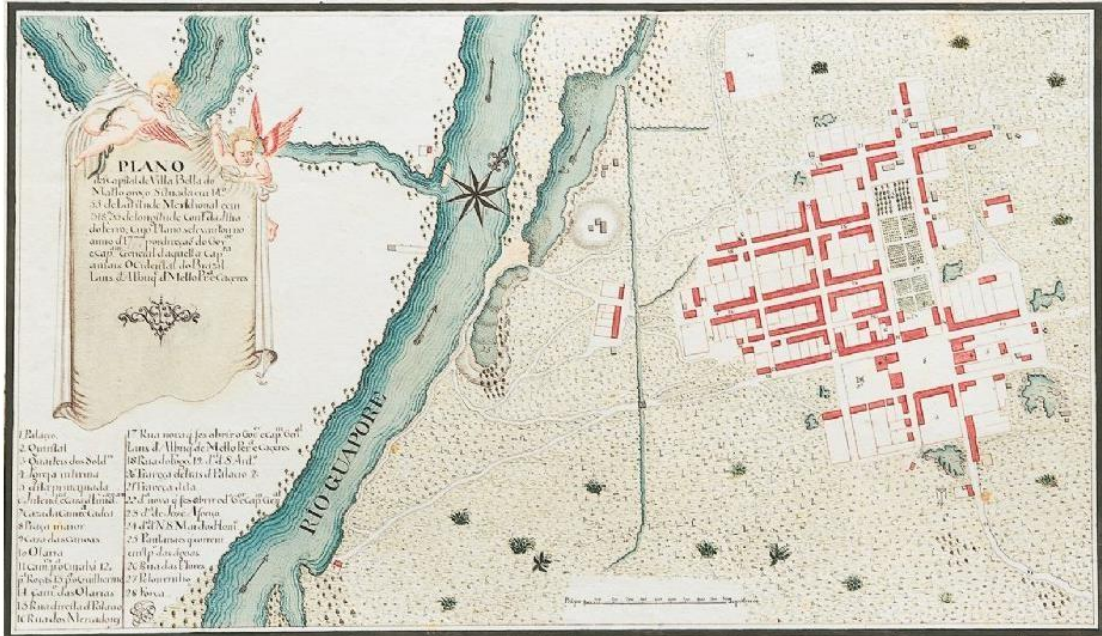
Fonte: Coleção – Imagens Período Colonial – Bahia disponível em <http://www.sudoestsp.com.br/file/colecao-imagens-periodo-colonial-bahia/671/>, acesso em 29 jun. 2017.

1700 – 1822: Período Pombalino – Cidades Setenticistas

- Marco histórico:
 - Intensa exploração do interior do território colonial e descoberta de minas de ouro e fontes de metais na região de Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso.
 - Período do mandato do Marquês de Pombal como primeiro ministro de Portugal.
- Morfologia Urbana:
 - Adota-se traçados regulares e geometrizados, sobretudo a malha ortogonal, no planejamento tanto das novas cidades quanto nos planos de expansão das já existentes (Figura 34).
 - Influências espanholas e iluministas.
 - “A praça é pensada de início como centro da cidade, em termos simbólicos, funcionais e também espaciais.” (MENEZES, 2013), é no seu entorno que se instalam os principais edifícios e o pelourinho.

- Havia a preocupação com a beleza urbana já que é observada a padronização das fachadas das edificações e uniformidade estética nos modelos arquitetônicos (Figura 35).

Figura 34 – Planta da Vila Bela Santíssima Trindade, Mato Grosso, ano 1777.



Fonte: Original manuscrito pertencente à família Albuquerque, que integra o acervo da Casa da Ínsua, em Castendo, Portugal. Disponível em: <http://www.sudoestesp.com.br/file/colecaoimagens-periodo-colonial-mato-grosso/678/> , acesso em 29 jun. 2017.

Figura 35 – Cáceres (Vila Maria do Paraguay), Mato Grosso, ano 1790. Destaque para a padronização das edificações.



Fonte: Original manuscrito do Museu Botânico Bacage, Lisboa, disponível em <http://www.sudoestesp.com.br/file/colecao-imagens-periodo-colonial-mato-grosso/678/>, acesso em 29 jun. 2017.

- Tratamento das áreas verdes no espaço urbano:

- “ 1783 foi um marco na concepção do paisagismo nos moldes que entendemos hoje. A inauguração, nesse ano, do Passeio Público do Rio de Janeiro, então capital da colônia e mero entreposto comercial e administrativo, tem um significado especial, na medida em que, pela primeira vez, um espaço público é criado e concebido para o lazer da população. Até então, os espaços tratados limitavam-se a jardins particulares e pátios de conventos, que eram muito pouco elaborados e, na sua simplicidade, apresentavam uma visão doméstica e familiar, sendo arranjados de um modo convencional, sem grandes preocupações, visando o cultivo de flores ou de árvores frutíferas.” (MACEDO, 1999), (Figura 36).

Figura 36 – Fotografia do Passeio Público do Rio de Janeiro, primeiro parque urbano do Brasil. Foto de 1862.



Fonte: Acervo do Instituto Moreira Salles. Imagem disponível em: <http://brasilianafotografica.bn.br/?p=7080> , acesso em 08 jul. 2017.

- Criação dos primeiros parques urbanos: Campos de Santana (Rio de Janeiro) em 1810 (Figura 37), Jardim Botânico de São Paulo em 1798 e Jardim Botânico do Rio de Janeiro em 1808.

Figura 37 – Fotografia do Campo de Santana, 1843.



Fonte: Autoria de Marc Ferrez. Imagem disponível em: <http://www.casaruibarbosa.gov.br/glaziou/projetos3.htm>, acesso em 08 jul. 2017.

- As vias recebem arborização, calçadas elaboradas e iluminação pública.
- Praças e largos possuem jardins com cercamentos.

1822 – 1875 : Cidades do Brasil Imperial

- Marco histórico:
 - 1822 – Proclamação da Independência do Brasil
 - Revolução Industrial no Brasil com a chegada da máquina a vapor e industrialização.
- A intensificação das atividades econômicas e industriais, sobretudo relacionadas ao cultivo do café, criação de gado e instalação de novas indústrias no Brasil trazem um novo impulso e nova lógica no processo de urbanização do país.
- “ Durante o século XIX, impõe-se progressivamente um novo modelo territorial, baseado na construção de rodovias, ferrovias e linhas de navegação nos grandes rios interiores, que escoam as mercadorias de todos os cantos produtivos do Brasil para os portos das mais importantes cidades do litoral.” (ZORRAQUINO, 2005)
- O rápido crescimento demográfico devido à chegada de europeus e a libertação dos escravos influenciam o desenvolvimento desordenado das cidades, uma vez, que estas ofertavam trabalhos e melhores oportunidades de sobrevivência.

- O ordenamento territorial se dá através da criação de municípios.
- Duas cidades se destacam: Rio de Janeiro (Figura 38), capital do Império, e São Paulo (Figura 39), centro da economia cafeeira.

Figura 38 – O aqueduto da carioca e o Morro de Santa Teresa, Rio de Janeiro, 1858.



Fonte: Acervo Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro. Disponível em <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obra15772/o-aqueduto-da-carioca-e-o-morro-de-santateresa-rio-de-janeiro-rj>

Figura 39 – Rua São João, São Paulo, 1887.



Fonte: Coleção Mestres do Séc. XIX. Acervo do Instituto Moreira Salles. Disponível em: http://fotografia.ims.com.br/sites/#1498921416002_12 , acesso em 01 jul. 2017.

- Período marcado pela modernização da cidade com a instalação de iluminação pública, implantação de sistema de transporte (carruagem e bondes) e do sistema de coleta de esgoto.
- Surgimento dos Cortiços: edificações, em sua maioria, insalubres, que serviam de habitação para a população urbana. (Figura 40)

Figura 40 – Típico cortiço do Rio de Janeiro, 1906.



Fonte: Acervo Museu da Imagem e do Som, Rio de Janeiro. Disponível em http://www.dezenovevinte.net/bios/bio_am_arquivos/am_1906_01.jpg , acesso em 29 jun. 2017.

1875 — 1930 : Planos de Embelezamento

- Marco: primeiro relatório da Comissão de Melhoramentos da Cidade do Rio de Janeiro, criado em 1884, em que apresenta pela primeira vez os conceitos de "plano" e o de "conjunto geral ou global associados ao espaço urbano.
- Segregação Social e Espacial: não há preocupação com todos, os que não podiam fazer melhoramento nos imóveis eram colocados à margem da cidade.
- "Rejeita" o passado para criar cidades modernas e progressistas inspiradas nas cidades europeias.
- Os planos eram efetivamente implementados
- Principais ações (Figura 41):
 - Alargamento de vias - destruição de áreas consideradas insalubres ("cortiços")
 - Erradicação de ocupações de baixa renda nas áreas mais centrais

- Implementação de infraestrutura, sobretudo relativo ao saneamento básico
- Ajardinamento de parques e praças
- Intervenções pontuais, na maioria localizadas no centro da cidade

Figura 41 – Reforma de Pereira Passos: demolições para construção da Av. Central, Rio de Janeiro, 1904 – 1905.



Fonte: Acervo Instituto Moreira Salles. Imagem disponível em: <http://portalarquitetonico.com.br/a-reforma-urbana-de-pereira-passos-no-rio-de-janeiro/>. Acesso em: 04 jun. 2017.

- Tratamento das áreas verdes no espaço urbano:
 - A padronização das novas vias segue as características da avenida boulevard e da alameda. Exemplos: Avenida Central e Avenida Beira Mar (Figura 42) do Rio de Janeiro.

Figura 42 – Avenida Beira-Mar, Rio de Janeiro, 1906.



Fonte: Foto de Augusto Malta, Arquivo Geral da Cidade do Rio de Janeiro. Imagem disponível em: <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/em-busca-da-cidade-esquecida/>, acesso em 08 jul. 2017.

- Introdução do lazer nos parques públicos.
- A praça-jardim se torna uma referência para todas as cidades.
- Exemplos: Vale do Anhangabaú em São Paulo (Figura 43) e a Praça da Liberdade em Belo Horizonte (Figura 44).

Figura 43 – Vale do Anhangabaú, São Paulo, 1915.



Fonte: Acervo da Prefeitura de São Paulo. Imagem disponível em: http://smul.prefeitura.sp.gov.br/historico_demografico/1900.php, acesso em 08 jul. 2017.

Figura 44 – Praça da Liberdade, Belo Horizonte, 1920.

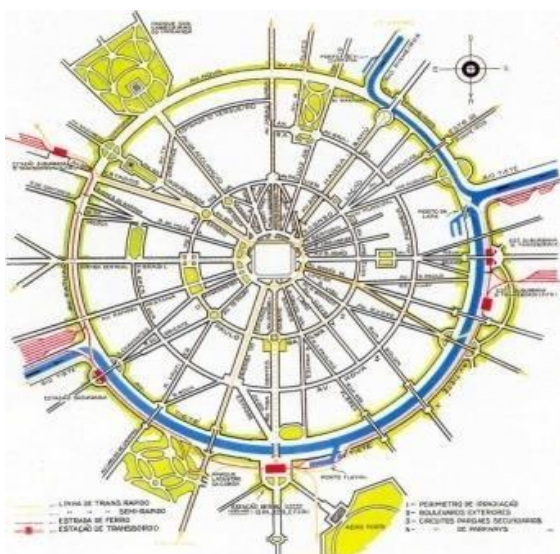


Fonte: Jornal Estado de Minas. Imagem disponível em: http://www.scoopnest.com/pt/user/em_com/625380717082583040, acesso em 08 jul. 2017.

1930 — 1965 : Planos de Conjunto - Urbanismo e Plano Diretor

- Marco: Em 1930, foi divulgado planos para as duas maiores cidades do Brasil — São Paulo (Plano “Prestes Maia”) e Rio de Janeiro (Plano Agache)
- Aumento na organização e consciência das classes operárias e um consequente ‘enfraquecimento’ das classes dominantes.
- Cidade como força de produção: deixa-se o conceito de cidade bela pela a busca de uma cidade eficiente.
- Inicia-se a preocupação com a infraestrutura, sobretudo com o transporte.
- O centro da cidade ainda é o grande ponto de atenção dos planos apesar de na teoria pretender abordar a cidade inteira.
- Exemplos:
 - PLANO PRESTES MAIA, 1930 — SÃO PAULO (Figura 45):
 - “Destaque para o plano de avenidas, que possuíam um caráter monumental” (SABOYA, 2008).
 - “O conjunto de novas vias radiais e perimetrais transformou a cidade concentrada e baseada na locomoção por transporte coletivo (ônibus e bondes) em uma cidade mais dispersa e dependente do tráfego de automóveis.” (LEME, 1999 apud SABOYA, 2008)

Figura 45 – Esquema teórico do Plano de Avenidas de Prestes Maia.

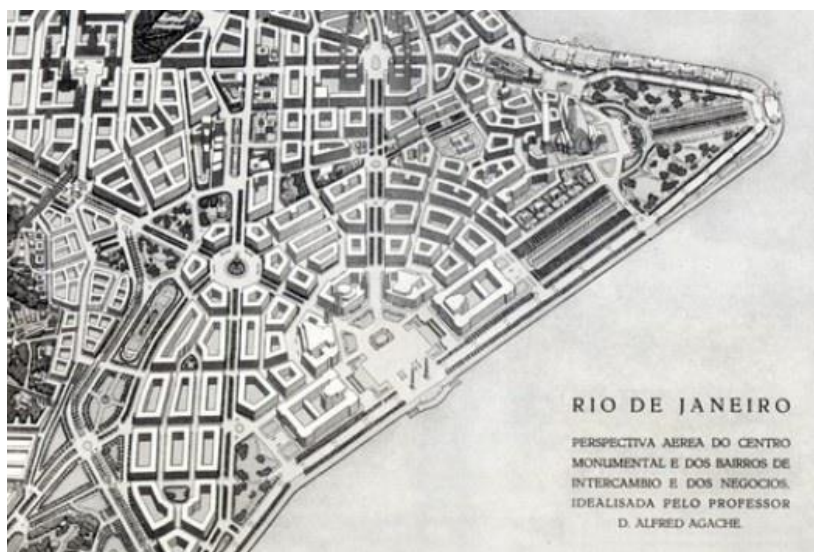


Fonte: Prestes Maia, 1930. Imagem disponível em :

http://www.fau.usp.br/docentes/deprojeto/e_nobre/AUP274/cidade_industrial.htm . Acesso em 05 jun. 2017

- PLANO AGACHE, 1930 — RIO DE JANEIRO (Figura 46):
 - “Considerado o pioneiro dos “superplanos”, foi elaborado com o auxílio da ciência e da técnica.” (SABOYA, 2008)
 - “Entre os temas tratados no plano de Agache estão a remodelação imobiliária, o abastecimento de água, a coleta de esgoto, o combate a inundações e a limpeza pública.” (VILLAÇA, 1999 *apud* SABOYA, 2008)

Figura 46 – Perspectiva Plano Agache, Rio de Janeiro.

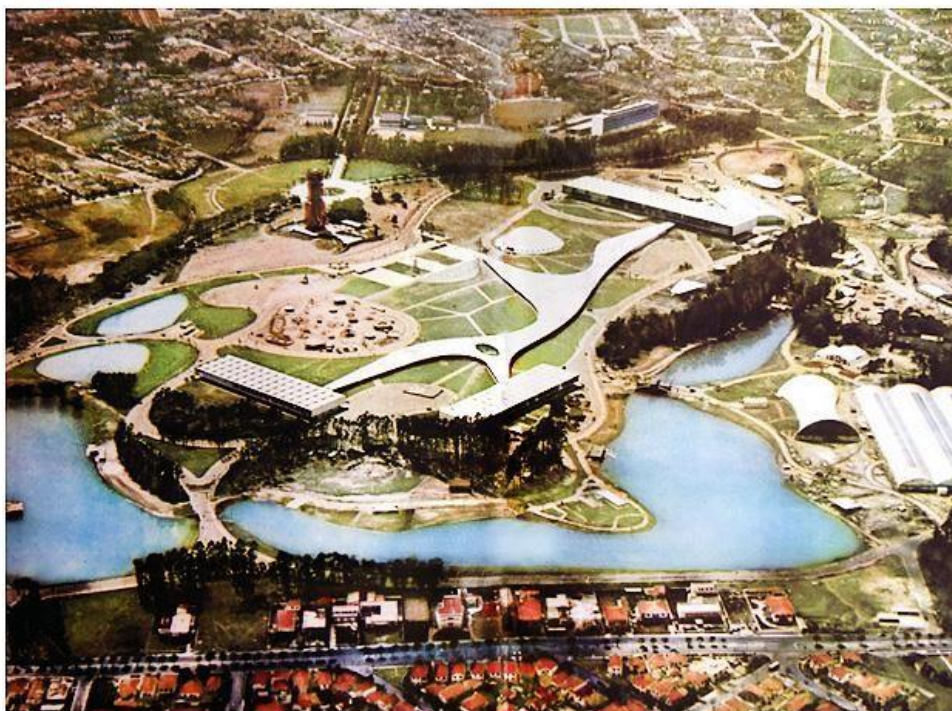


Fonte: Portal Vitruvius. Imagem disponível:

<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/resenhasonline/09.099/3380>. Acesso em 05 jun. 2017.

- Tratamento das áreas verdes no espaço urbano:
 - Em termos quantitativos são poucos os parques públicos construídos nas cidades brasileiras neste período, segundo Macedo (1999).
 - Os usos dos espaços públicos são minimizados pelo surgimento da televisão.
 - Retomada da valorização das áreas livres privadas, individualizadas em cada lote.
 - Exemplos de espaços públicos produzidos neste período: Parque do Ibirapuera em São Paulo (Figura 47) e Aterro do Flamengo no Rio de Janeiro (Figura 48).

Figura 47 – Perspectiva do Parque do Ibirapuera, 1954.



Fonte: Imagem extraída da Revista Manchete Especial do IV Centenário. Imagem disponível em: <http://www.bienal.org.br/post.php?i=1089> , acesso em 08 jul. 2017.

Figura 48 – Aterro do Flamengo, 1964.

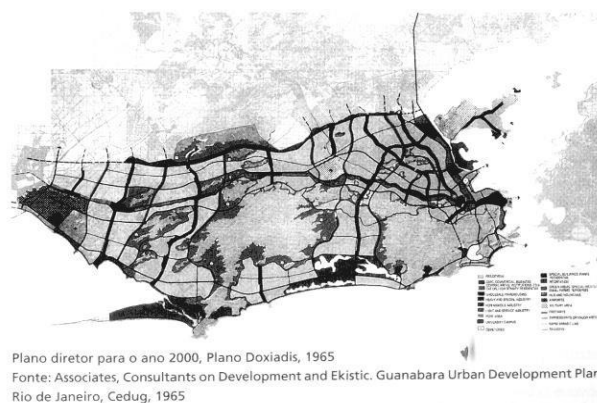


Fonte: Imagem disponível em: <http://urbecarioca.blogspot.com.br/2015/03/artigo-o-noduloilegal-no-parque-do.html> , acesso em 08 jul. 2017.

1965 – 1971: Planejamento Integrado e os Superplanos

- Marco: Início da elaboração dos Planos Diretores pelos municípios. “Surge uma nova forma de abordagem “conduzida”, agora institucionalmente pelo SERFAHAU—Serviço Federal de Habitação e Urbanismo, que gerenciava o Sistema de Planejamento para o Desenvolvimento, que tinha por finalidade ‘induzir os municípios brasileiros a elaborarem planos diretores’. ‘Nasce’ a indústria dos Planos Diretores.” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2017).
- A cidade não é vista apenas em seus aspectos físicos, são incorporados aos planos os aspectos econômicos e sociais.
- Os planos não se limitam à apenas às obras de remodelação urbana.
- Superplanos: ideias de globalidade, de sofisticação técnica e interdisciplinaridade do planejamento, elaborados por especialistas de escritórios privados.
- Principais características:
 - Distanciamento entre a proposta e sua implementação.
 - Conflito entre propostas mais abrangentes e estruturas administrativas cada vez mais setorializadas e especializadas.
 - Cultura em primeiro ‘aprovar’ e depois ‘executar’ os planos integrados.
- Exemplo: PLANO DOXIADIS, 1965 — RIO DE JANEIRO (Figura 49)
 - Elaborado por escritório grego
 - Apresenta um extenso diagnóstico urbanístico, econômico e social, contudo os aspectos físico-territoriais que sobressaíram.

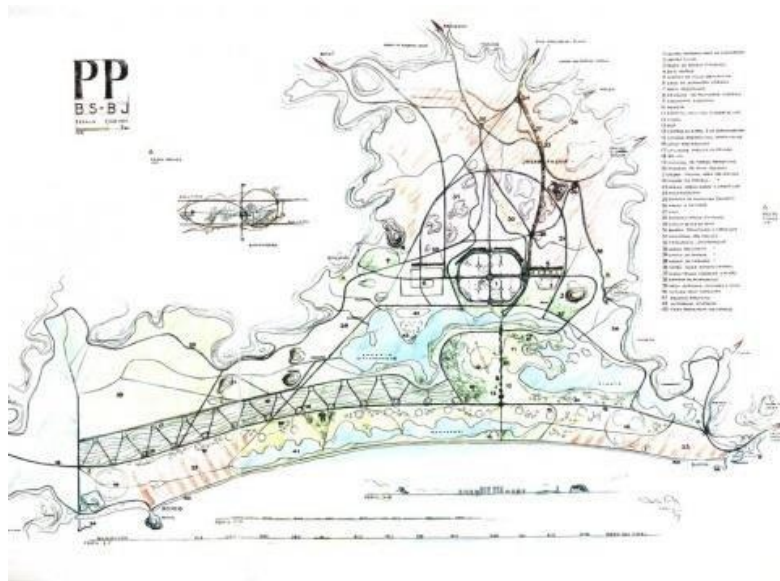
Figura 49 – Plano diretor para o ano 2000. Plano Doxiadis, 1965.



Fonte: Portal Urbanidades. Imagem disponível em: <http://urbanidades.arq.br/2008/11/urbanismo-e-planejamento-urbano-no-brasil-1875-a-1992/>. Acesso em 05 jun. 2017.

- Tratamento das áreas verdes no espaço urbano:
 - As áreas verdes também são objetos no planejamento das cidades, tanto para estudos quanto para o desenvolvimento de planos urbanísticos. As áreas verdes ganham importância no planejamento urbano, uma vez que deixam de ser simples elementos estruturadores e isolados no desenho urbano passando a ter maior interação com as áreas construídas.
 - Exemplos: Estudo de áreas verdes da cidade de São Paulo, elaborado por Rosa Kliass e equipe em 1967; e o Plano da Barra no Rio de Janeiro, desenvolvido por Lúcio Costa em 1969 (Figura 50).

Figura 50 – Plano da Barra, Lúcio Costa. A integração entre a urbanização e as áreas verdes e livres.



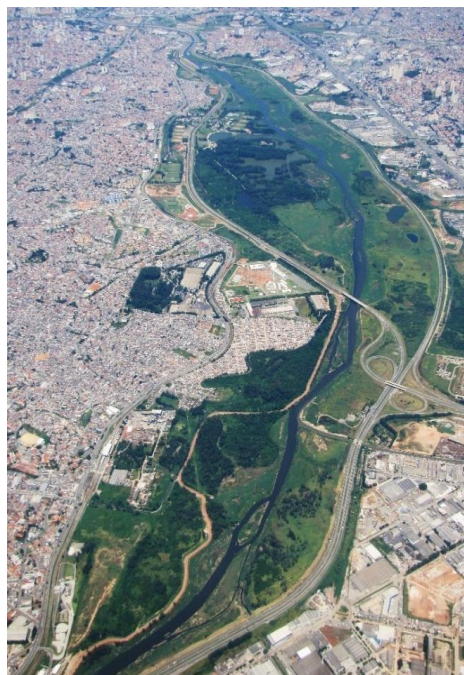
Fonte: Portal Vitruvius. Imagem disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/10.116/3375>, acesso em 08 jul. 2017.

1971 — 1992: Planos sem Mapa

- Marco: “Como resposta aos maus resultados provenientes da não aplicação dos superplanos, que acabavam sendo relegados às prateleiras, passaram a ser elaborados planos que abriam mão dos diagnósticos técnicos extensos e, até mesmo, dos mapas especializando as propostas.” (SABOYA, 2008)
- Planos mais singelos e simples, contemplando apenas objetivos, políticas urbanas e diretrizes para o planejamento.

- Como consequência os planos ocultam os conflitos referentes à diversidade de interesses relativos ao espaço urbano.
- Tratamento das áreas verdes no espaço urbano:
 - As décadas de 70, 80 e 90, são marcadas pela valorização do verde, da mata nativa e do jardim. É neste período que são criados instrumentos legais de proteção e incentivo à preservação do meio ambiente, como por exemplo, a criação de secretarias do verde e do meio ambiente.
 - “Surgem os padrões ecológicos, trazendo de volta a ideia dos contatos com a vegetação e os animais nativos.” (MACEDO, 1999)
 - As novas praças são construídas próximas à pontos estratégicos da cidade, como por exemplo, as estações de metrô em São Paulo e Praça da Sé.
 - “Proliferação dos calçadões de área central e de praias.” (MACEDO, 1999)
 - Exemplos: Parque Ecológico do Tietê projetado em 1974 localizado em São Paulo (Figura 51); e Calçadão da rua XV de Novembro de 1972 em Curitiba .

Figura 51 – Parque Ecológico do Tietê, São Paulo.



Fonte: imagem disponível em: <http://static.panoramio.com/photos/original/47707143.jpg>, acesso em 09 jul. 2017.

Figura 52 – Calçadão da Rua XV de Novembro, Curitiba, década de 70.



Fonte: Imagem disponível em: <https://omensagemiro77.wordpress.com/2015/10/03/por-que-ohospital-cajuru-nao-e-no-cajuru/> , acesso em 09 jul. 2017.

1992 — 2001: Reforma Urbana

- Marco: Emenda pela Reforma Urbana que insere na Constituição Federal de 1988 os artigos 182 e 183, os quais dispõem sobre a ‘Política Urbana’. Simboliza o início de uma nova fase para a questão urbana brasileira.
- “Procura-se sair dos planos tecnocráticos, para os planos políticos. Busca-se extrapolar, transpor as barreiras dos escritórios técnicos, e pôr em discussão (técnica e política) a cidade real, com seus anseios e vários atores envolvidos.” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2017).
- Tratamento das áreas verdes no espaço urbano:
 - Este período é marcado pela conferência ECO 92 – Rio de Janeiro, em que são discutidas novas posturas ecológicas no país.
 - Extrema valorização das áreas verdes nas cidades demonstrando a consciência de preservação e conversão ambiental no espaço urbano.
 - Construções de parques públicos ecológicos, forte presença de ajardinamento nos canteiros centrais das avenidas das cidades e reformulação de parques e praças existentes.
 - Exemplo: Jardim Botânico em Curitiba

Figura 53 – Jardim Botânico, Curitiba.



Fonte: Imagem disponível em <http://www.curitiba-parana.net/parques/jardim-botanico.htm> ., acesso em 09 jul. 2017.

A partir de 2001: O momento atual

- Marco: Estatuto da Cidade ratifica-se o conceito da função social da propriedade, a participação social e, se estabelecem, legalmente, os instrumentos jurídicos / urbanísticos para valer a cidade ‘de’ e ‘para’ todos dentre os quais, tem-se o direito ao planejamento urbano.
- Foco: construção de cidades mais justas, sustentáveis e de todos.
- Objetivo: planejar estabelecendo um vínculo com a cidade real e aproximar-se dos cidadãos.
- Gestão democrática e compartilhada da cidade, para isso são utilizados instrumentos que incentivam a participação da população no planejamento da cidade, tais como: as Conferências das Cidades, construção dos Planos Diretores com a participação popular, implementação de Conselhos Gestores de diversos aspectos urbanos com a participação da sociedade civil.

Diante do exposto é possível ponderar que durante o Período Colonial (1500 – 1822) a preocupação inicial na implantação das vilas girava em torno da dominação territorial e exploração de matérias-primas da Colônia; não sendo observadas ações

urbanísticas que consideravam aspectos ambientais e de conforto urbano, já que o planejamento se restringia às diretrizes de desenho do traçado urbano. Os espaços públicos e livres no início do período eram pequenos se restringindo às ruas, largos e terreiros, nos quais não se observava a presença de vegetação, já que eram calçados e possuíam como elementos decorativos chafarizes e cruzeiros.

Já no período Imperial (1822 – 1889) observamos o primeiro marco de crescimento desordenado das cidades sendo necessária ações que melhorassem a infraestrutura urbana, tais como a implantação dos primeiros sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto, sistemas de transporte, e iluminação pública. Ainda neste período não são observadas ações efetivas ligadas aos aspectos ambientais, a cidade era vista como um espaço moderno, capitalista e símbolo de desenvolvimento. A partir de então o processo de urbanização se intensificou juntamente com o da degradação do meio ambiente do entorno das cidades tornando a natureza artificial e denegrindo o estilo de vida rural, o qual era visto como atrasado e inferior.

Nos períodos seguintes houve uma maior preocupação relacionada ao planejamento urbano, com o surgimento dos primeiros planos urbanísticos visando o ordenamento territorial, a organização da ocupação e uso do solo e sobretudo das primeiras premissas, mesmo que tímidas, considerando aspectos ambientais, paisagísticos e de conforto no ambiente urbano.

Como por exemplo: nos planos de embelezamento em que foram propostas o ajardinamento de parques e praças e a implantação do saneamento básico, ações ligadas ao paisagismo urbano e a qualidade de vida dos habitantes; e no surgimento dos planos diretores e leis de uso e ocupação do solo de cada município que dispõe de diretrizes, instrumentos e parâmetros urbanísticos e ambientais os quais são fundamentais para o planejamento das cidades uma vez que ditam o adensamento, altura e afastamentos entre as edificações, taxa mínima de pisos permeáveis, predominância de usos por zonas, entre outras.