UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Escola de Arquitetura – Dep. Tecnologia do Design, da Arquitetura e do Urbanismo

Especialização em Sustentabilidade em Cidades, Edificações e Produtos

Jéssica de Castro Reis

Diretrizes para o Plano de Arborização Urbana de Itabirito - MG

Belo Horizonte

2021

Jéssica de Castro Reis

Diretrizes para o Plano de Arborização Urbana de Itabirito - MG

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Sustentabilidade em Cidades, Edificações e Produtos da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Sustentabilidade.

Área de concentração: Sustentabilidade

Orientadora: Eleonora Sad de Assis

Coorientador: Edinilson Santos

Belo Horizonte

2021

Monografia defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Sustentabilidade do Ambiente Construído, em 04 de outubro de 2021, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Professora Dra. Eleonora Sad de Assis

Orientadora

Edinilson Santos

Coorientador

Marina Moura de Souza

Avaliadora

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ARQUITETURA - Dep. TAU
Rua Paraíba, 697 Funcionários 30130-141 Belo Horizonte, MG Brasil

Telefone: (031) 3409-8823
Fax: (031) 3409-8822

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE EM CIDADES, EDIFICAÇÕES E PRODUTOS

ATA DA REUNIÃO DA COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE MONOGRAFIA DA ALUNA JÉSSICA DE CASTRO REIS, COMO REQUISITO PARA OBTENÇÃO DO CERTIFICADO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE EM CIDADES, EDIFICAÇÕES E PRODUTOS.

Às 18:00 horas do dia 04 de outubro de 2021, reuniu-se por vídeo-conferência a Comissão Examinadora composta pela Professora ELEONORA SAD DE ASSIS, Orientadora - Presidente, o Eng. Florestal Dr. EDINILSON DOS SANTOS - Co-orientador e a Eng. Florestal Dra. MARINA MOURA DE SOUZA , designados pela Comissão Coordenadora do Curso de Especialização em Sustentabilidade em Cidades, Edificações e Produtos, para avaliação da monografia intitulada "DIRETRIZES PARA O PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE ITABIRITO, MG", de autoria da aluna JÉSSICA DE CASTRO REIS, como requisito final para obtenção do Certificado de Especialista em Sustentabilidade em Cidades, Edificações e Produtos. A citada Comissão examinou o trabalho e, por unanimidade, concluiu que a monografia atende às exigências para a obtenção do Certificado de Conclusão do Curso e recomenda que seja encaminhado 01 (um) exemplar para a Biblioteca da Escola de Arquitetura.

Belo Horizonte, 04 de outubro de 2021.

.....
Eleonora Sad de Assis
Orientadora-Presidente

.....
Edinilson dos Santos
Membro Titular - co-orientador

.....
Marina Moura de Souza
Membro Titular

AGRADECIMENTOS

À coordenação da Pós, aos colegas e aos professores, por dividirem essa jornada de aprendizagem.

À minha orientadora Eleonora Sad e ao coorientador Edinilson Santos, por toda paciência, disponibilidade e conhecimento compartilhado.

À toda minha família e amigos, em especial meus pais, pelo incentivo e compreensão.

RESUMO

A arborização urbana ameniza os aspectos ambientais adversos, contribuindo para o conforto térmico, visual e acústico no ambiente urbano; garante o equilíbrio ecológico e em conjunto com a paisagem edificada, gera bem-estar à população. Também, gera uma série de Serviços Ecossistêmicos valiosos para a promoção da biodiversidade, saúde e bem-estar social. Por isso, para um bom planejamento urbano, faz-se necessária a utilização de ferramentas que normatizem e regularizem as atividades relacionadas à implantação e manejo da arborização nas cidades. O Plano Municipal de Arborização Urbana é um eficaz instrumento de planejamento, que garante a identificação dos espécimes arbóreas adequadas a cada espaço, para que as mesmas não entrem em conflito com os equipamentos urbanos; bem como, certifica a manutenção das espécies existentes e promove o desenvolvimento sustentável. Assim, o presente trabalho visou buscar identificar as potencialidades e problemas da arborização urbana da cidade de Itabirito - MG, através da divisão em Unidades de Planejamento, a fim de formular diretrizes para construção de um Plano Municipal de Arborização Urbana para o município.

Palavras-chave: Arborização Urbana; Plano de Municipal de Arborização Urbana; Planejamento Arbóreo.

ASBSTRACT

Urban afforestation mitigates adverse environmental aspects, contributing to thermal, visual and acoustic comfort in the urban environment; it guarantees ecological balance and, together with the built-up landscape, it generates well-being for the population. It also generates a range of Ecosystem Services that are valuable for promoting biodiversity, health and social well-being. Therefore, for good urban planning, it is necessary to use tools that regulate and regularize activities related to the implementation and management of afforestation in cities. The Municipal Plan for Urban Tree Planting is an effective planning instrument, which guarantees the identification of appropriate tree specimens for each space, so that they do not come into conflict with urban equipment; as well as certifying the maintenance of existing species and promoting sustainable development. Thus, the present work aimed to identify the potential and problems of urban afforestation in the city of Itabirito - MG, through the division into Planning Units, in order to formulate guidelines for the construction of a Municipal Urban Afforestation Plan for the County.

Keywords: Urban afforestation; Municipal Urban Afforestation Plan; Arboreal Planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Rua da cidade de Bonn na Alemanha.....23
Figura 02 - Rua do bairro Sé, São Paulo.....23
Figura 03 - Delimitação das APPs de acordo com a largura do leito.....27
Figura 04 - Mapa de Itabirito perímetro territorial.....30
Figura 05 - Mapa de Itabirito mancha urbana.....30
Figura 06 - Mapa de Altimetria de Itabirito.....31
Figura 07 - Mapa de Bacias de Itabirito.....32
Figura 08 - Cachoeira do Carranca, Distrito Acuruí 33
Figura 09 - Mapa de Sub-bacias de Itabirito.....33
Figura 10 - Rio Itabirito.....34
Figura 11 - Mapa de Geologia de Itabirito.....35
Figura 12 - Mapa de Litologia de Itabirito.....35
Figura 13 - Mapa de Usos do Solo.....36
Figura 14 - Pico de Itabirito.....36
Figura 15 - Mapa de Vegetação de Itabirito.....37
Figura 16 - Área Verde nas margens do Rio Itabirito.....38
Figura 17 - Área Verde nas margens do Rio Itabirito.....38
Figura 18 - Mapa de Clima de Itabirito.....39
Figura 19 - Temperatura Média e Precipitação Média Mensais em Itabirito.....39
Figura 20 - Mapa de Zoneamento Bioclimático Brasileiro com a localização de Itabirito.....40
Figura 21 - Mapa de Zoneamento Urbano de Itabirito.....52
Figura 22 - Mapa de Unidades de Planejamento de Itabirito.....54
Figura 23 - Mapa Espécies Arbóreas de Itabirito.....69
Figura 24 - Rua João Pessoa com arborização viária.....73
Figura 25 - Rua Henrique Michel com arborização viária.....73

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Indicação do porte das árvores baseado na largura das ruas e calçadas.....20
Tabela 02 - Tipologia dos bairros.....44
Tabela 03 - Comparativo entre os Planos de Arborização Urbana de Curitiba - SC, São José dos Campos -SP e Londrina - PR.....48
Tabela 04 - Fichamento UP Bela Vista.....55
Tabela 05 - Fichamento UP Carioca.....56
Tabela 06 - Fichamento UP Caquende.....57
Tabela 07 - Fichamento UP Chancudo.....58
Tabela 08 - Fichamento UP Central.....59
Tabela 09 - Fichamento UP Esperança.....60
Tabela 10 - Fichamento UP Monte Sinai.....61
Tabela 11 - Fichamento UP Núcleo Histórico.....62
Tabela 12 - Fichamento UP Padre Adelmo.....63
Tabela 13 - Fichamento UP Portões.....64
Tabela 14 - Fichamento UP Quinta dos Inconfidentes.....65
Tabela 15 - Fichamento UP Santa Efigênia.....66
Tabela 16 - Fichamento UP Vila.....67
Tabela 17 - Composição do PMAU-ITA.....71
Tabela 18 - Matriz Diretrizes.....76

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

APP - Área de Preservação Permanente

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais

CODEMA - Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável e Melhoria do Ambiente

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ETA - Estação de Tratamento de Água

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LPUOS - Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo

MEC - Ministério da Educação

NBR - Norma Brasileira

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

PMI - Prefeitura Municipal de Itabirito

PMAU - Plano Municipal de Arborização Urbana

UP - Unidade de Planejamento

VDL - Valadares Diesel Ltda

ZPA - Zona de Proteção Ambiental

LISTA DE ABREVIATURAS

art. - artigo

cap. - capítulo

ed. - edição

f. - folha

km - quilômetros

m - metros

m² - metros quadrados

n. - número

p. - página

v. - volume

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 12

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 16

2.1 Arborização Urbana 16

2.2 Legislação Ambiental e o Plano de Arborização Urbana - PMAU 25

3. MATERIAL E MÉTODOS 29

3.1 Diagnóstico Urbano de Itabirito 29

3.2 Metodologia 41

4. RESULTADO E DISCUSSÃO 42

4.1 Análise dos PMAUs de Referência 42

4.2 Da Análise da Legislação Municipal de Itabirito 50

4.3 Unidades de Planejamento e a Arborização Urbana em Itabirito 54

4.4 Diretrizes para o PMAU de Itabirito 70

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 79

REFERÊNCIAS 81

1. INTRODUÇÃO

Os centros urbanos modificaram a paisagem natural e sobrepuseram à mesma o sistema viário e as edificações, gerando, conforme Cerqueira e Silva (2013), problemas como impermeabilização do solo, aumento da temperatura local, diminuição da biodiversidade e elevação de danos à saúde. Consequentemente, uma perda na qualidade de vida.

Pontuada nessa malha urbana, surge a arborização, que pode ser definida como:

> Entende-se por arborização urbana toda cobertura vegetal de porte arbóreo existente nas cidades. Essa vegetação ocupa, basicamente, três espaços distintos: as áreas livres de uso público e potencialmente coletivas, as áreas livres particulares e acompanhando o sistema viário. (EMBRAPA, 2000 apud RIBEIRO, 2009, p. 2)

Dessa forma, a arborização urbana inclui as árvores presentes em parques, praças, jardins, quintais, calçadas, canteiros, estacionamentos, cemitérios e bosques, entre outros espaços da urbe.

Conforme Silva (2008), tradicionalmente, o que mais influência para a implantação da arborização nas cidades é o embelezamento que esta proporciona. E em conjunto com a paisagem edificada gera bem-estar aos seres humanos. À vista disso, a arborização urbana além da importância estética, social, econômica e cultural, agrega valores ecológicos e atua como estratégia de amenização de aspectos ambientais adversos, contribuindo para o conforto térmico, visual e acústico. Conforme o Manual de Arborização da CEMIG (2011), a arborização atua na manutenção da estabilidade microclimática; na redução da poluição; na melhoria da qualidade do ar e da infiltração da água no solo; na proteção dos corpos d'água e do solo; na conservação genética da flora nativa e abrigo à fauna silvestre; bem como, na melhoria da saúde física e mental da população.

Entretanto, ainda de acordo com Silva (2008), arborizar as cidades não é uma tarefa fácil, visto que há muitas variáveis envolvidas, como a organização e o tamanho da infraestrutura urbana, o tipo de sistema viário e as peculiaridades das espécies arbóreas. Do mesmo modo, o crescimento urbano desordenado, ocasionado pela falta de planejamento do uso do solo, restringe cada vez mais a criação de áreas verdes e favorece a remoção da vegetação nativa para construção de vias, edifícios e

parcelamentos de terra, aumentando a impermeabilização dessas áreas. Segundo Abreu (2008), essa ausência de vegetação arbórea gera modificações climáticas nas cidades, dentre essas: maior incidência da radiação solar direta, aumento da radiação de onda longa, redução da umidade relativa do ar; aumento da temperatura do ar; alteração dos ciclos de precipitação; modificação direta dos ventos; dentre outros.

Dada a importância da arborização urbana para saúde da população e para melhoria do solo urbano, um aspecto fundamental para sua implantação é a escolha correta das espécies a serem utilizadas. Uma vez que, os principais problemas gerados pela arborização, e levantados pela população como aspecto negativo, advêm do uso incorreto de espécies inadequadas para certos locais, fazendo com que essas disputem espaço com os equipamentos urbanos; bem como, da falta de manutenção, poda e cuidado das árvores. Outro aspecto a considerar é a utilização de espécies nativas, uma vez que, as mesmas salvaguardam a identidade biológica regional, formam corredores ecológicos e oferecem abrigo e alimentação à fauna local, protegendo assim o ecossistema como um todo.

De acordo com Brun et al. (2008) na maior parte das cidades brasileiras, entretanto, o que se vê é o negligenciamento histórico da arborização urbana dentro do planejamento e elaboração dos planos diretores. Nestes, a vegetação arbórea é apresentada como escopo meramente estético e sem função ambiental relevante.

A legislação é importante para estabelecer normas, sem as quais as administrações não têm como administrar os bens e os serviços sob sua responsabilidade. A legislação sobre a arborização urbana é uma preocupação antiga, embora existam muitos municípios sem uma legislação adequada ou mesmo sem nenhuma (BRUN et al., 2008 apud PAIVA e GONCALVES, 2002).

A arborização urbana, além de ser um serviço público, é um patrimônio de grande importância que deve ser conservado e garantido por políticas públicas sustentáveis dentro do planejamento do uso do solo. Dessa maneira, conforme Cecchetto et al. (2014) pode-se dizer que a arborização urbana passa a ser vista como elemento natural reformulador do espaço urbano, aproximando as condições ambientais normais com o meio urbano.

É possível notar a relevância deste tema, uma vez que, em 2015, 193 representantes de países-membros da Organização das Nações Unidas (ONU), incluindo o Estado brasileiro, adotaram o documento “Transformando o Nosso Mundo:

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável" (A/70/L.1), em que se comprometeram a tomar medidas transformadoras para promover o desenvolvimento sustentável nos 15 anos seguintes. A Agenda 2030 é um plano de ação que busca fortalecer a paz mundial para as pessoas e a prosperidade do planeta. Nela, são indicados 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), e 169 metas, para erradicação da pobreza e promoção de uma vida digna a todos.

Os ODS são metas claras para que cada Estado adote de acordo com suas prioridades e atuem em uma parceria global, a fim de orientar as escolhas necessárias para melhoria da vida humana agora e no futuro. Os 17 Objetivos mesclam de forma integrada e equilibrada, as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a economia, o social e o ambiental.

Um Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU) enquanto um instrumento elaborado para definir e guiar o planejamento e a gestão da arborização urbana de uma cidade. Contribui para o aumento da resiliência urbana às mudanças climáticas, a qualificação da paisagem e ao bem-estar social. Desse modo, contribui para a implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e para o alcance dos ODS e suas metas, dentre eles em específico:

- Objetivo 11 – Cidades e Comunidades sustentáveis: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis;
- Objetivo 13 – Ação contra a mudança global do clima: Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos;
- Objetivo 15 – Vida terrestre: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.

Portanto, o presente trabalho propõe Diretrizes para criação de um Plano Municipal de Arborização Urbana sendo o município de Itabirito (MG) como objeto de estudo. Para que, seja comprovado, a necessidade da criação desse instrumento, a fim de regular o espaço urbano quanto à arborização em um município que se notou um crescimento considerável e que não possuí diretrizes voltadas a esse tema.

Essa pesquisa objetivou a formação de um diagnóstico da arborização urbana do município de Itabirito, para traçar diretrizes para implantação de um futuro Plano

Municipal de Arborização Urbana, visto que, a cidade apresenta um crescimento urbano notável sem uma legislação voltada à arborização; trazendo ainda, como base a experiência positiva dessa legislação aplicada em outros municípios de médio porte. Dentre os objetivos específicos têm-se:

- Analisar estudos de casos de Planos Municipais de Arborização Urbana de outras cidades, para identificar boas experiências;
- Criar um diagnóstico, com base em aspectos legislativos, físico ambientais e de estrutura urbana, da arborização urbana de Itabirito - MG;
- Propor diretrizes de arborização urbana para cada Unidade de Planejamento Municipal.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Arborização Urbana

Historicamente, segundo Lorenzi (1992), as árvores nativas brasileiras estão intimamente ligadas ao desenvolvimento econômico e social, caracterizando um ciclo ou época do país. Exemplo disso, é o nome da nação “Brasil” derivado da espécie popularmente conhecida como “pau-brasil”. A importância cultural de algumas espécies gera referências locais e consequentemente, acabam nomeando diversas cidades, ruas, bairros e praças.

No Brasil, o tema Arborização Urbana é tratado de forma mais profissional a relativamente pouco tempo. O interesse por jardins teve início no fim do século XVIII, com fins de preservação e cultivo de espécies, influenciado pela Europa (TERRA, 2000). A cidade colonial brasileira possuía arborização restrita apenas à jardins em propriedades religiosas ou em quintais residências, advindos da cultura portuguesa que não valorizava a arborização viária. Apenas a partir de 1930, quando há um crescimento da população de classe média brasileira, ocorrem mudanças significativas na paisagem das cidades. Nesse período, o artista plástico Roberto Burle Marx, principal referência de paisagismo no Brasil, inova a paisagem urbana, sendo o pioneiro do paisagismo modernista. Já no século XX, com a expansão urbana e o crescimento da industrialização, houve uma profunda mudança na paisagem urbana, embora a presença das árvores nas cidaes, apesar de necessária, não foi considerada nas políticas públicas (SANTOS; TEIXEIRA, 2001).

A maior parte da população brasileira, atualmente, vive em áreas urbanas, caracterizada pelo conjunto de edificações contínuas e por equipamentos sociais destinados às funções básicas como habitação, trabalho, recreação e circulação. Desse modo, a cidade passa a ser compreendida como um sistema de relações entre seus elementos, onde ocorrem redes interligadas umas às outras, como a rede de arborização urbana, com a rede viária, rede de fornecimento de energia e água, dentre outros. Dentro da rede de arborização, as árvores, mais que um componente estético, constituem um atributo ambiental fundamental dentro da paisagem urbana, podendo ser consideradas como elemento natural de grande importância que compõem o ecossistema das cidades (OLIVEIRA et al., 2013).

A arborização nas cidades está fortemente ligada ao bem-estar físico, social e emocional das pessoas, sendo fundamental para qualidade de vida urbana (CRUZ et al., 2012). Apesar de serem idealizadas para áreas de recreação e aumentarem o valor estético local, o Ibama (2008) reforça que o proveito das áreas verdes excede essa função. As árvores propiciam sombra aos pedestres e veículos; reduzem a poluição, a erosão e os riscos de inundação; contribuem para manutenção da estabilidade climática; podem melhorar a qualidade de água e ar; protegem a biodiversidade; são abrigo à fauna silvestre; influenciam no balanço hídrico; direcionam os ventos; formam barreiras visuais e sonoras; além de proporcionar melhora à saúde física e mental da população. Conforme Meneguetti (2003), tais benefícios ambientais são tão mais necessários à saúde ambiental do ecossistema urbano à medida que o nível de urbanização aumenta.

Assim, com a expansão das cidades, a população passa a sofrer com problemas de saúde causados por sobreaquecimento das áreas urbanas e há indícios de que esses problemas serão intensificados pela mudança do clima em escala global (BROWN et al., 2015). De acordo com Basso e Corrêa (2014), o microclima urbano influencia e é influenciado pela ação antrópica sobre o meio. Ele atua no conforto e na energia requerida para aquecimento ou resfriamento de edificações, atuando no uso e permanência em espaços públicos abertos. O conforto térmico urbano e a qualidade ambiental dependem dos recursos naturais – incluindo clima e morfologia do lugar – e da capacidade do homem para criar condições artificiais que melhorem o que a natureza oferece (BASSO E CORRÊA, 2014 apud BARBIRATO; TORRES; SOUZA, 2011).

Em relação ao conforto térmico em áreas livres, Mascaró e Mascaró (2002) ressaltam que a quantidade de radiação solar que penetra um recinto urbano, a área sombreada, o fator de céu visível, a cor e textura das fachadas dos edifícios que o delimitam, sua orientação em relação ao sol e ao vento e a relação entre cheios e vazios que o configuram, definem o comportamento térmico e a situação de conforto. Ainda, segundo os mesmos autores, o sombreamento é uma das principais funções da arborização urbana nas cidades com clima quente. As florestas urbanas além das condições de conforto, assimilam toneladas de CO2 durante seu crescimento, contribuindo para mitigação das mudanças climáticas.

Desse modo, a arborização possibilita a criação de microclimas urbanos diferenciados por meio do sombreamento, da redução da velocidade dos ventos, da proteção solar do conjunto urbano edificado e pela redução das temperaturas urbanas, pela evapotranspiração e retenção de umidade do solo e do ar. Nessas áreas sombreadas pela vegetação, estudos atestam que, a temperatura do ar é menor que nas áreas expostas à radiação solar, esse efeito se estende e há redução da temperatura de superfícies como fachadas e pisos (BASSO E CORRÊA, 2014). Em estudo citado por, para Mascaró e Mascaró (2002), por exemplo, espécies de Jacarandá (*Dalbergia sp.*) e Cinamomo (*Melia azedarach*) reduziram de 2,3°C a 5,5°C a temperatura superficial das superfícies verticais durante o verão na cidade de Porto Alegre.

Os processos de degradação ambiental resultantes da urbanização podem ser revertidos com a restauração dos ecossistemas nas cidades, através da perpetuação de serviços ecossistêmicos das florestas urbanas, transformando-as em florestas funcionais (SILVA et al., 2019 apud Benayas et al., 2009; Mace et al., 2012). Os serviços ecossistêmicos (SE) ou serviços ambientais são benefícios obtidos direta ou indiretamente dos ecossistemas que geram bem-estar humano, a fim de sustentar a vida na Terra. Conforme a Avaliação Ecossistêmica do Milênio da ONU, publicada em 2005, a classificação para os SE, organiza-se em:

1. Serviços de Suporte - relativos à serviços básicos e/ou essenciais, como o Ciclo da Água e a Produção de Oxigênio;
2. Serviços de Provisão - são recursos para consumo, exemplos: água, energia, combustível e alimentos;
3. Serviços Culturais - são benefícios intangíveis de natureza paisagística, religiosa, de valores estéticos, educacionais e/ou de lazer;
4. Serviços de Regulação - benefícios obtidos através de processos naturais que regulam as condições ambientais, como as árvores que armazenam carbono e produzem oxigênio.

De acordo com Da Zhang et al., nos últimos 30 anos, a rápida expansão urbana e o crescimento da paisagem urbana causaram a degradação substancial de 40% dos SE globalmente. Disso resultaram impactos negativos no bem-estar humano e no desenvolvimento sustentável global. Desse modo, o planejamento da paisagem

urbana, bem como a manutenção dos serviços ecossistêmicos, tornou-se questões-chave para a ecologia urbana e a ecologia da paisagem.

Ainda conforme os autores, áreas prioritárias de conservação dos serviços ambientais, planejamento do uso da terra, modelos dinâmicos urbanos e análise de cenários futuros fornecem um método eficaz para o planejamento da paisagem urbana. Esta paisagem continuará a aumentar, assim, é necessário promover a proteção de áreas agrícolas e florestais, e a coordenação do desenvolvimento das cidades, como estratégias indeléveis para o planejamento urbano e para a preservação dos SE na aglomeração urbana.

A arborização urbana promove uma série de serviços sistêmicos valiosos para a promoção da biodiversidade, saúde e bem-estar social, podendo ser generalista ao promover dois ou mais serviços, ou dedicada a serviços específicos ligados a necessidade regionais (SILVA et al., 2019 Apud Nijnik et al. 2010). Os SE das árvores vão além das mudanças na estrutura física da urbe, afetando diretamente a interação da população e a sua percepção de conforto ambiental. Eles se destacam como peças-chave para mitigar os problemas ambientais urbanos, sendo de suma importância conhecer os processos biológicos por trás deles, pois segundo Silva et al. (2019), a falta desse conhecimento científico limita a implantação de florestas funcionais, que maximizem o uso dos serviços ambientais.

Assim, a fim de explanar melhor o tema da Arborização Urbana, é necessária uma revisão conceitual acerca da definição de termos como áreas verdes, floresta urbana, silvicultura urbana e arborização urbana; bem como, da diferenciação dos conceitos de árvore, palmeira e arbusto.

Segundo Magalhães (2006), no Brasil, dois termos são cunhados para designar um conjunto de vegetação arbórea na urbe: Floresta Urbana e Arborização Urbana. O conceito de floresta urbana (*Urban Florest*), surge no Canadá, por Erik Jorgensen em 1970, sendo definido como o conjunto de todas as árvores da cidade, presentes nas ruas, bacias hidrográficas, áreas de recreação, suas interfaces e espaços de influências. Em 1997, Miller compendia esta definição em um conjunto de toda vegetação arbórea dentro e ao redor das cidades. Em vista disso, compreende a arborização viária, de canteiros centrais, jardins, praças, parques, unidades de conservação e APPs (Áreas de Preservação Permanente), remanescentes naturais, de áreas públicas e privadas; inclui árvores isoladas, em grupos e florestas.

Conforme Milano (1992), arborização urbana é o conjunto de terras privadas e públicas com vegetação predominantemente arbórea que a cidade possui, incluindo árvores de ruas e avenidas, parques e demais áreas verdes.

Terra et al. (2004), por sua vez, entendem arborização urbana como um processo sistemático de organização da paisagem com a introdução ordenada de espécies de porte arbóreo estando o mesmo condicionado a fatores de ordem funcional, estética, ambiental e socioambiental. Seu uso pode estar delimitado pela malha urbana, ocupando áreas livres públicas como ruas, praças, áreas litorâneas, e podendo ainda ser estendido ás reservas florestais dentro do limite da área urbana.

Desse modo, entende-se o termo “Urban Florest” pode ser empregado no Brasil para se referire a escalas diferentes. A floresta urbana inclui áreas de vegetação arbórea na cidade e seu entorno, enquanto arborização urbana enfoca nas espécies arbóreas dentro dos limites da malha urbana. Como defendido por Magalhães (2006), árvores isoladas ou mesmo em pequenos grupos são bastante distintas de florestas; por isso, componentes florestais estaria incluso no conceito de Floresta Urbana, ligado à atividade de silvicultura urbana; já árvores isoladas ou em pequenos grupos definiriam arborização urbana e estariam ligadas às atividades de arboricultura.

Ainda Jorgensen, em 1960, define o termo silvicultura urbana como:

> “... um ramo especializado da silvicultura e tem como objetivos o cultivo e manejo de árvores por sua contribuição presente e potencial para o bem-estar fisiológico, sociológico e econômico da sociedade urbana. Essas contribuições incluem o efeito geral de melhoria das árvores em seu meio ambiente, bem como seu valor de recreação e amenidade geral.” (Plano de Gestão da Floresta Urbana da Cidade de Ottawa, 2018-2037, p. 17).

O conceito de área verde ou espaço verde, por sua vez, advém da definição de espaço livre. Conforme Kliass e Magnoli (1967), espaço livre é uma área não edificada de propriedade municipal, independente do uso. O espaço verde é classificado em suburbano e urbano, conforme Loboda e De Angelis (2005), e este último subdividido em espaço verde urbano público e privado ou semipúblico. O espaço verde suburbano abarca cinturões verdes e, áreas verdes localizadas nas periferias da urbe. O espaço verde urbano privado ou semipúblico são os jardins residenciais e os hortos urbanos.

E o espaço verde público é definido por praças, parques, jardins botânicos, jardins zoológicos, cemitério, faixas de ligação entre áreas verdes e arborização viária.

A vegetação urbana é representada por conjuntos arbóreos de diferentes origens e que desempenham diferentes papéis (PIVETTA e SILVA FILHO, 2002 apud MELLO FILHO, 1985). Ela se classifica em arborização de praças, parques e jardins; arborização de áreas ciliares; arborização de áreas privadas e arborização viária. Conforme Pivetta e Silva Filho (2002), os parques, habitualmente, são representados por grandes áreas abundantemente arborizadas e os jardins e as praças são espaços destinados à vivência social. Nestes locais pode-se utilizar árvores de todos os portes, uma vez que o espaço permite.

A arborização de áreas privadas refere-se à arborização de jardins particulares como quintais residenciais, jardins de espaços institucionais, comerciais ou industriais. São caracterizados muitas vezes pela presença de espécies frutíferas nos quintais e espécies arbustivas e palmeiras nos jardins frontais. Enquanto, a arborização viária é aquela empregada em canteiros centrais e calçadas nas ruas e avenidas da cidade. São um componente muito importante da arborização urbana, porém, pouco reconhecido, do ponto de vista técnico e administrativo, devendo ser encarado como um dos componentes do plano de desenvolvimento e expansão dos municípios (PIVETTA e SILVA FILHO, 2002).

A arborização viária trata-se daquela que acompanha o sistema viário das cidades, presente em calçadas, canteiros separadores de pistas e rotatórias. De acordo com Silva (2018), nesse tipo de vegetação urbana, as espécies arbóreas que se encontram paralelas às vias de circulação de veículos são as mais próximas do cotidiano da população, atingem diretamente o grande público e gerando não apenas conforto físico, mas também conforto psíquico, ao contribuir para a melhoria da paisagem urbana, tornando-se referência de espaço e tempo.

Consoante ao Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana do Paraná (2012), para a escolha das espécies arbóreas para compor a arborização das vias é necessário considerar características como: desenvolvimento, porte, copa (forma, densidade e hábito), floração, frutificação, raízes, resistência a pragas, doenças e poluição, ausência de princípios tóxicos; adaptabilidade, sobrevivência e desenvolvimento no local de plantio, bem como necessidade de

manutenção. Ainda devem ser avaliadas as condições do ambiente e restrições de uso para o espaço físico tridimensional disponível no local de plantio.

Quanto à largura das vias e calçadas, segundo Pivetta e Silva Filho (2002), em ruas estreitas, com menos de 7 metros de largura, não se recomenda arborizar. E quando largas, deve-se considerar a largura dos passeios a fim de definir o porte da espécie arbórea, tal como, a existência ou não de recuo frontal dos edifícios deve ser avaliado. Já as ruas e avenidas que possuem canteiros centrais, recomenda-se em canteiros menores que 1,5 metros, o plantio de palmeiras ou arbustos, e em canteiros mais largos espécies arbóreas de porte médio a grande. Essa escolha do porte das árvores baseia-se na largura das ruas conforme a Tabela a seguir:

Tabela 01 - Indicação do porte das árvores baseado na largura das ruas e calçadas

Largura da rua	Largura da Calçada	Recuo das edificações (4m)	Porte de árvore recomendado
Rua estreita (< 7m)	< 3m	Sem recuo	-
		Com recuo	Pequeno
Rua larga (> 7m)	< 3m	Sem recuo	Pequeno
		Com recuo	Médio
	> 3m	Sem recuo	Médio
		Com recuo	Grande

Fonte: PIVETTA e SILVA FILHO, 2002 apud MIRANDA, 1970

Em contraponto, a não recomendação de arborização em ruas estreitas levantada por Pivetta e Silva Filho (2002), surgem soluções de desenho urbano que permitem a incorporação de espécies arbóreas em espaços antes destinados às vagas de veículos ou mesmo através da expansão de trechos da calçada sobre uma das faixas do leito carroçável (Figuras 01 e 02). Dieter Prinz, no livro Urbanismo II - Configuração Urbana, indica o uso de árvores em ruas estreitas levando em consideração a largura da copa que deve ter de 3 a 5 metros e a altura de 5 a 10 metros.

Figura 01 - Rua da cidade de Bonn na Alemanha

Fonte: Acervo de Eleonora Sad

Figura 02 - Rua do bairro Sé, São Paulo

Fonte: Ciclovivo

Segundo Amir e Misgau (1990), três são os critérios a serem respeitados no planejamento da arborização urbana viária: “(1) definir o tipo de árvore que melhor se adequa ao local em termos paisagísticos; (2) considerar as limitações físicas e biológicas que o local impõe ao crescimento das árvores; (3) avaliar quais espécies seriam mais adequadas para melhoras o microclima e outras condições ambientas.”

Outros critérios que devem ser seguidos na escolha das espécies como exigência do ritmo de crescimento, tipo de copa, tipo de folhas, flores e frutos, problemas de toxidez, rusticidade e resistência, porém esse planejamento é observado apenas em poucas cidades brasileiras (SILVA, 2005).

Baseado em diversas necessidades, é importante pesquisar como a arborização está sendo conduzida nas ruas e avenidas; as espécies nativas presente na área; local em que as espécies são plantadas, suas limitações; e os danos

originados pela introdução da espécie, tais como danos à rede elétrica, rede de esgoto e aos calçamentos da cidade, entre outros (CEMIG/IEF, 2001). Sendo assim, a utilização de espécies exóticas não deve ser descartada, uma vez que as mesmas cumprem sua função, e estando em conformação com os equipamentos urbanos e não sendo invasoras, não prejudicam o ecossistema.

A definição de árvore exige que se proceda a uma análise dos fatores que diferenciam esta dos demais grupos de plantas. O primeiro quesito se baseia no maior porte desse tipo de planta, se referindo à sua altura e diâmetro do tronco à altura do peito (DAP). Um avanço deste conceito considera o fato de a árvore, como planta lenhosa, diferenciar-se de muitas herbáceas pela sua longevidade, ou seja, as plantas lenhosas vivem por períodos que ultrapassam um ano, longevidade máxima de muitas herbáceas. Outra característica que se atribui às árvores é o crescimento lateral do caule (engrossamento) promovido pelo câmbio. Resta a diferenciação com relação aos arbustos, que são plantas que podem ser lenhosas, ter ciclos de vida mais longos e crescimento lateral do caule promovido pelo câmbio. Neste instante, adiciona-se mais uma propriedade ao conceito, aquela que se refere à distinção clara de um fuste, na maioria das vezes indiviso, e uma copa.

Dessa forma é possível que se chegue a um conceito mais amplo, que envolva tudo aquilo que foi levantado anteriormente. Entende-se por árvore, então, todo aquele vegetal lenhoso, com fuste e copa bem definidos, e que, em termos de porte, atinge no mínimo 05 m (cinco metros) de altura e 05 cm (cinco centímetros) de diâmetro à altura do peito, tem ciclo de vida prolongado por vários anos e crescimento lateral do caule promovido pelo câmbio (Edinilson Santos, informação pessoal, 2021).

Já de acordo com os autores Lucia Mascaró e Juan Mascaró (2015), árvore é todo vegetal lenhoso que possuí uma estrutura com raízes, tronco e folhas. São classificadas quanto ao porte, através de sua altura: pequeno porte de 4 a 6 m; médio porte de 6 a 10 m e grande porte acima de 10 m; como também, o porte é caracterizado pelo diâmetro das copas: pequeno menor que 4 m; médio entre 4 e 6 m e grande maior que 6 m.

As palmeiras são plantas com caule esguio, vertical, às vezes tortuoso, coroado por uma roseta de folhas grandes em forma de leque ou pena; são utilizadas como elementos de referência e marcação na paisagem. Já os arbustos são muito relacionados com as árvores, diferenciando-se destas pelo seu porte, que não

ultrapassa os 3m; sua forma com diferentes caules aflorando do solo, permite a formação de maciços vegetais uniformes, onde as plantas associadas passam a desempenhar um papel ambiental. Devido seu menor porte, comparecem visual e ambientalmente de forma menos marcantes no contexto urbano, mas contribuem para configurar o caráter de uma área, como formar barreiras visuais. O arbusto é classificado como de porte alto, com copas em torno de 1,5m, vedando a visão; e porte baixo, quando a folhagem permanece inferior ao olho do observador (MASCARÓ e MASCARÓ, 2015).

2.2 Legislação Ambiental e o Plano de Arborização Urbana - PMAU

Em 1972, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, conhecida como Conferência de Estocolmo, foi o marco inicial para o planejamento ambiental em todo o mundo, porém no Brasil, tal planeamento teve início apenas em 1981, com a Lei Nº 6.938 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, manifestando uma preocupação com os recursos naturais do país. Posteriormente, em 1988, na Constituição Federal em seu Art. 225, estabelece:

> Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Ainda de acordo com a Carta Magna, em seu Art. 23, é competência comum de todos os entes federativos: “proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas e preservar as florestas, a fauna e a flora”, conforme respectivamente os incisos VI e VII (BRASIL, 1988).

Em 2012, foi sancionada a Lei Federal 12.651, conhecida como Código Florestal, que designa normas gerais sobre a Proteção da Vegetação Nativa, incluindo Áreas de Preservação Permanente (APPs), de Reserva Legal e de Uso Restrito. Nessa legislação é estabelecido que as reservas legais incluídas em perímetros urbanos sejam contempladas com a proteção ambiental através da figura das Áreas Verdes Urbanas, tornando essas as principais áreas de conservação dentro dos

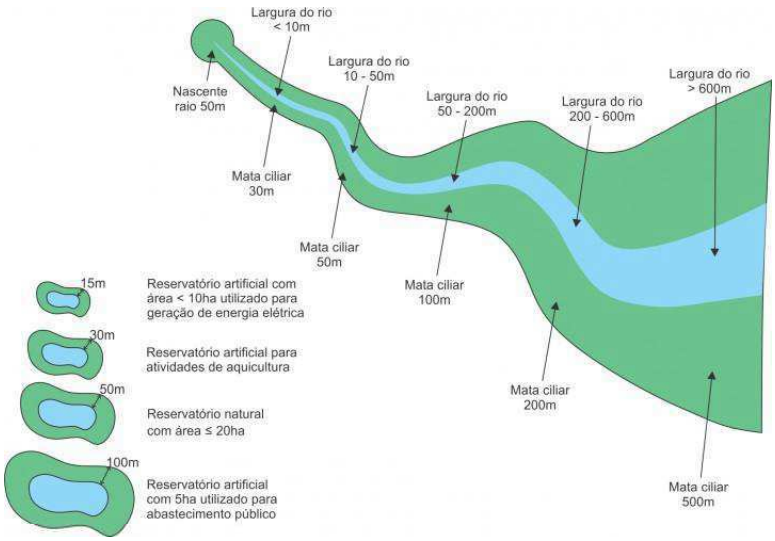
centros urbanos. Em seu Art. 25 fica instituído que o poder público municipal contará para o estabelecimento das APPs com quatro instrumentos são eles: “direito de preempção para aquisição de remanescentes florestais; a transformação das Reservas Legais em áreas verdes nas expansões urbanas; estabelecimento de exigência de áreas verdes nos loteamentos, empreendimentos comerciais e na implantação de infraestrutura; e aplicação em áreas verdes de recursos de compensação ambiental”. No Art. 2º, inciso XX, definem-se áreas verdes urbanas como:

> “espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais”. (BRASIL, 2012)

Ainda no Código Florestal, seu Art. 4º discorre sobre as APPs, em que são consideradas todas as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, variando a largura mínima de acordo com a largura do leito (Figura 03). São APPs ainda: áreas no entorno de lagos e lagoas; áreas no entorno de nascentes e olhos d’água, no raio mínimo de 50 metros; encostas com declividades superiores a 45º; restingas; bordas de tabuleiro ou chapadas, em faixa nunca inferior a 100 metros em projeção horizontal; no topo de morros, com altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25º; e áreas em altitude superior a 1.800 metros.

A Lei Nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979 que trata do Parcelamento do Solo Urbano impõe no seu Art. 4° que os loteamentos deverão atender, pelo menos, aos seguintes requisitos: I - As áreas destinadas a sistemas de circulação, a implantação de equipamento urbano e comunitário, bem como a espaços livres de uso público, serão proporcionais à densidade de ocupação prevista para a gleba. Ainda a mesma Lei, no Art. 23 confirma que é de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; VII - preservar as florestas, a fauna e a flora.

Figura 03 – Delimitação das APPs de acordo com a largura do leito



Fonte: Atlas Digital das Águas de Minas

Diante de tal incumbência, o poder público deve proteger a flora, é de fundamental importância que cada município preserve suas espécies arbóreas e promova o desenvolvimento sustentável. Conforme Matos e Queiroz (2009), os municípios deveriam destinar uma porcentagem da área urbana de no mínimo 20% para áreas verdes, assim como, defendem a criação de uma compensação ambiental para os casos de retirada inevitável de árvores.

Embora os problemas ambientais ultrapassem os limites legais dos municípios, é incontestável que o município é o ente federativo no qual os impasses ambientais estão mais próximos da realidade do cidadão. Por esse motivo é competência do poder público municipal decidir e executar a gestão ambiental na esfera local (NASCIMENTO e BURSZTYN, 2011). Isto posto, a administração pública municipal deve ter como principal objetivo coordenar as ações e desenvolver, em parceria com a população, uma consciência ambiental, a fim de implementar normas e construir ações que possam mitigar a degradação ambiental. Para tal, é preciso que as Prefeituras tenham um diagnóstico ambiental de seu território, que permita uma visão dos problemas e desafios atuais, bem como, prevenir os futuros. Baseado nesse diagnóstico é que o município definirá as políticas, diretrizes e ações que constituirão o Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU).

O PMAU é compreendido por normas e regulamentações técnicas que devem ser seguidas no planejamento, implantação e manutenção das áreas verdes urbanas.

É um instrumento legal que legitima e descreve as ações de gestão, plantio, manutenção e monitoramento das espécies arbóreas. Conforme o Manual para a elaboração do Plano de Arborização de Curitiba explana, o PMAU consiste em uma obrigação legal cuja aplicação pode servir tanto para intervir na arborização já existente, como para atuar em áreas que ainda não possuem arborização; resultando invariavelmente na melhoria da qualidade de vida por meio da aplicação responsável dos recursos públicos disponíveis.

Esse instrumento, de acordo com o Manual para elaboração do PMAU, representa uma economia ao município no longo prazo, uma vez que reduz eventuais indenizações por queda de árvores, reduz os custos de manutenção de arruamentos e calçamento, reduz os custos com iluminação pública e energia elétrica em prédios públicos, dentre inúmeros outros benefícios valoráveis e não valoráveis. O Plano de Arborização Urbana aborda as características do município e o histórico da arborização, através de um diagnóstico; lista de espécies indicadas para plantio; práticas de manejo em caso de poda ou remoção; planejamento, implantação, gestão e monitoramento da arborização urbana.

De acordo com Santos e Teixeira (2001), esse instrumento de planejamento deve ser resultado da apreciação de elementos físicos e ambientais, com a avaliação conjunta de fatores como: largura dos passeios e canteiros; caracterização das vias; presença de equipamentos urbanos, como fiação elétrica aérea; recuo das construções; largura da pista; características do solo; canalização subterrânea; orientação solar; atividades predominantes; arborizações implantadas e existentes, para então eleger as espécies mais adequadas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Diagnóstico Urbano de Itabirito

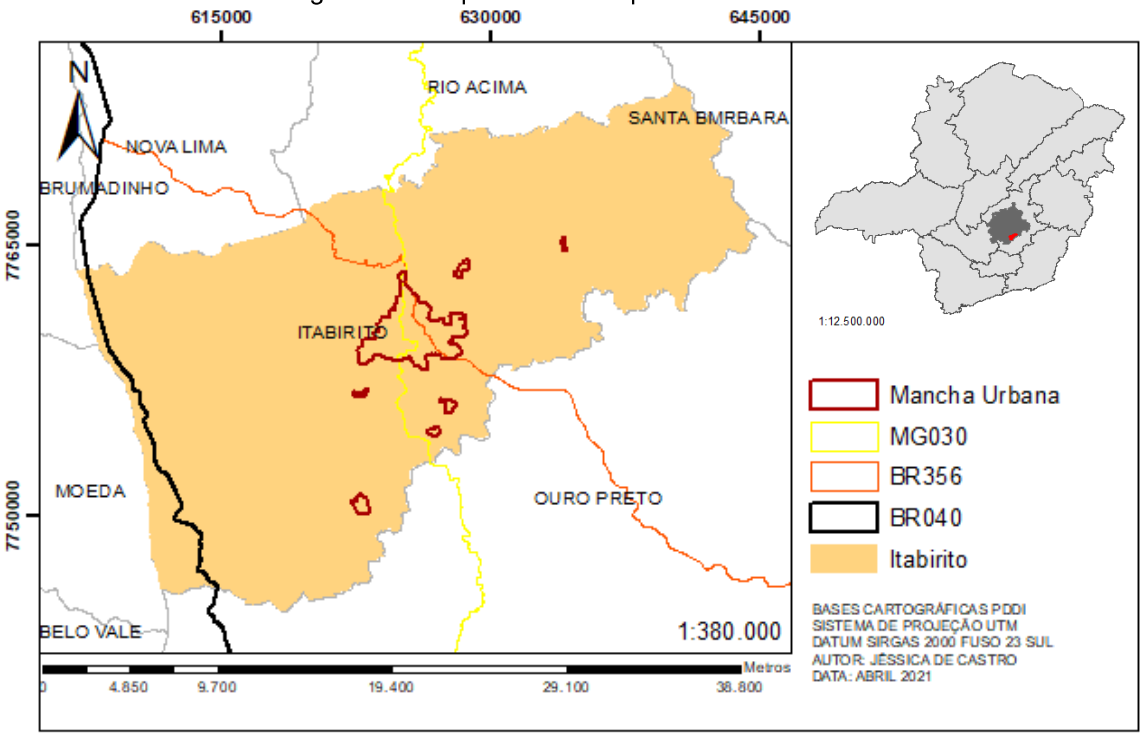
Este subcapítulo compreende uma atualização de um diagnóstico geral do município de Itabirito realizado no Trabalho de Graduação I, durante a Graduação em Arquitetura e Urbanismo (2019), com enfoque nos aspectos físico-ambientais; de uso e ocupação do território e de arborização urbana. Visa um conhecimento de variáveis relacionadas ao lugar em um panorama atual, com o objetivo de se tornar um ponto de partida para o desenvolvimento do futuro Plano Municipal de Arborização Urbana.

Os dados aqui levantados são resultado de informações obtidas em campo, percepções e bases oficiais da Prefeitura de Itabirito, do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da RMBH e do IBGE Censo de 2020, que foram convertidos em análises, mapas, gráficos e imagens, a fim de apresentar melhor a análise e síntese dos aspectos já citados.

Itabirito é um município da região central de Minas Gerais, que está inserido no Colar Metropolitano; fica a aproximadamente 56 quilômetros da capital mineira e 44 quilômetros de Ouro Preto (Figuras 04 e 05). Possuí uma população de aproximadamente 52.996 habitantes, conforme o último Censo 2020 do IBGE. Por estar situado no Quadrilátero Ferrífero, sua principal atividade econômica é a extração de minério de ferro. Se destacam também o setor industrial, que segundo o Diagnóstico Situacional de Itabirito (2017), é o principal responsável pelo crescimento do Produto Interno Bruto municipal; e o setor de serviços, que cumpre papel na criação e manutenção de postos de trabalho.

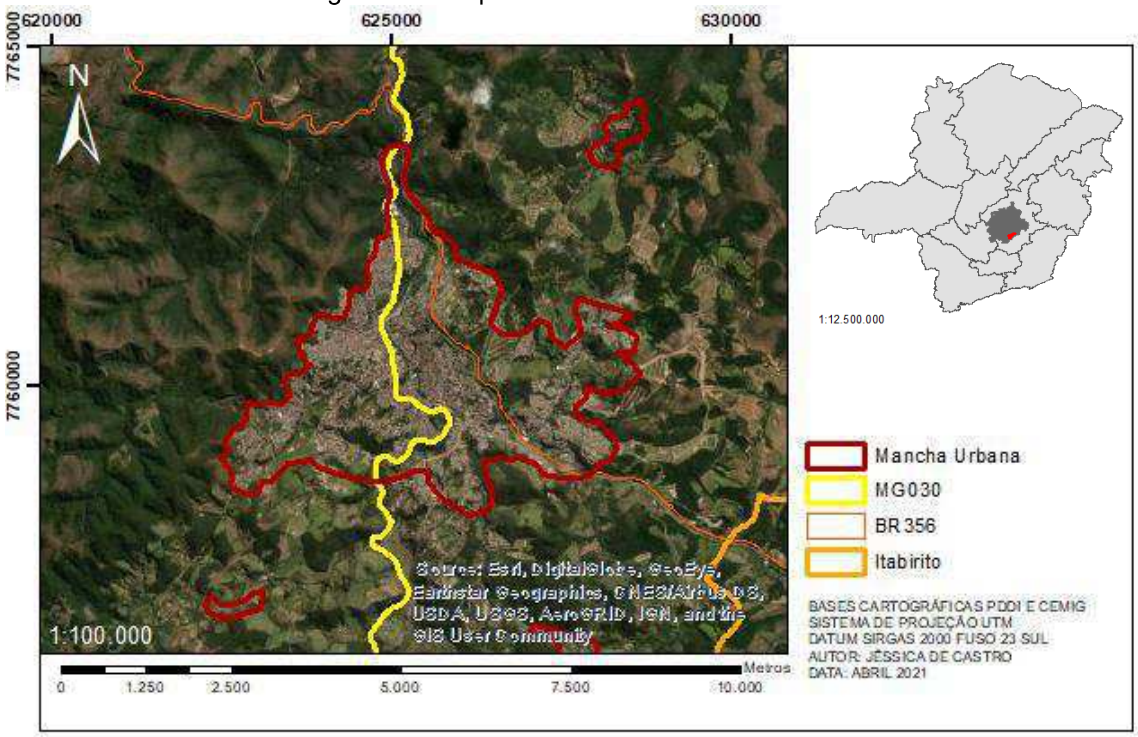
Segundo o Plano Diretor Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte (PDDI-RMBH), Itabirito recebe uma menor integração ao processo de metropolização, sendo classificado como um centro de média valorização distante do centro metropolitano. Destaca-se ainda, que ocorre uma expansão do mercado imobiliário de alta renda em direção à porção oeste do município, situada às margens da BR 040 (Figura 04).

Figura 04 - Mapa de Itabirito perímetro territorial



Fonte: Elaborada pela autora conforme bases do PDDI, 2021

Figura 05 - Mapa de Itabirito Mancha Urbana



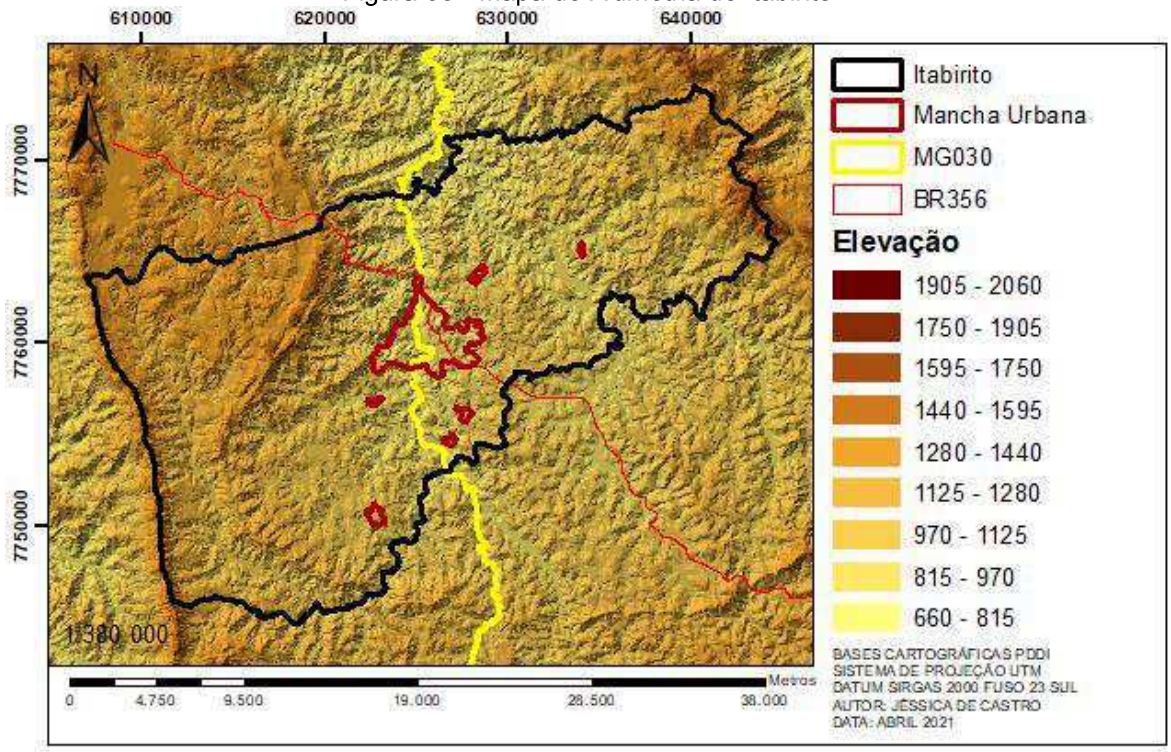
Fonte: Elaborada pela autora conforme bases do PDDI, 2021

De acordo com o Diagnóstico Situacional do Município de Itabirito, o território municipal apresenta diferentes potenciais de integração ao processo metropolitano.

Na mancha urbana e na porção leste da cidade, o grau de comprometimento pode ser considerado menor, sendo expresso no movimento pendular “moradia-ensino superior”. Já na porção oeste, a dinâmica urbana recente e a expansão de atividades econômicas de grande porte apontam para um processo de produção do espaço metropolitano.

No que diz respeito aos aspectos topográficos, conforme o Diagnóstico Situacional do Município de Itabirito (2017), Itabirito se insere na região centro-sul do Quadrilátero Ferrífero, que corresponde à porção sul da Serra do Espinhaço. Segundo Fabiano Reis, as altitudes médias do Quadrilátero Ferrífero giram em torno de 1000 metros, onde as cotas mais elevadas estão situadas na Serra do Caraça, a leste, alcançando níveis superiores a 2000 metros, e as mais baixas a noroeste de Ouro Preto, onde as cotas chegam a alcançar 600 metros.

Figura 06 - Mapa de Altimetria de Itabirito



Fonte: Elaborado pela autora conforme bases da PMI e do PDDI, 2021

A topografia do município de Itabirito é bastante irregular, e possuí altimetria variando entre 600 metros a 2000 metros, em seus pontos mais altos, sendo, sua mancha urbana inserida na porção mais baixa, variando de 600 metros a 900 metros. Segundo a Prefeitura Municipal de Itabirito (PMI), o ponto topográfico mais alto da cidade é o Pico da Serra de Ouro Fino, no Espinhaço (a leste da Figura 06), com 1753

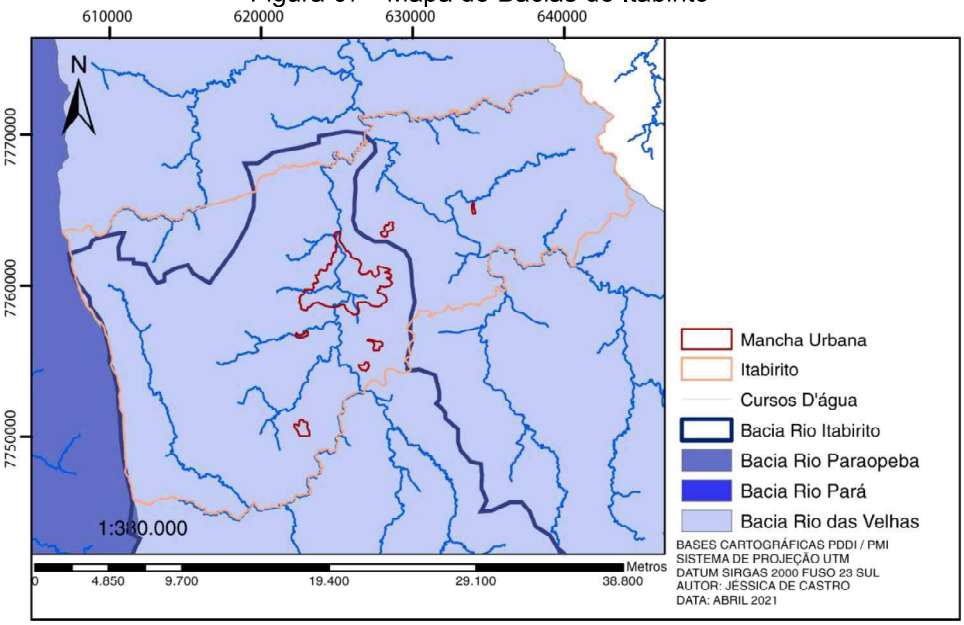
metros de altitude, já o mais baixo é a confluência do Ribeirão Manso e do Rio das Velhas (a norte da Figura 07), com 770 metros de altitude. E a elevação média na área central é de 848 metros e no Pico de Itabirito os dados são de 1568 metros.

No que se refere aos aspectos hidrológicos, Itabirito, segundo a análise do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas e Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itabirito, insere-se na sub-bacia do Alto Rio das Velhas, integrante da bacia do Rio São Francisco, tendo como principais cursos d'água o Rio Itabirito e o Rio das Velhas. O Rio Itabirito, principal afluente do Rio das Velhas, drena toda a porção oeste do município, atravessando a mancha urbana, como também o limite de estudo.

O município está localizado em uma região de ocorrência de aquíferos subterrâneos, que ocorrem devido à natureza porosa e permeável de suas rochas, que facilitam o armazenamento de água nos espaços intragranulares.

A bacia do Rio das Velhas abrange a porção leste do território de Itabirito, e é delimitada a oeste pela bacia do Rio Itabirito (Figura 07). No que tange ao uso e ocupação, a bacia possuí potencial para o turismo e lazer, devido a existência de inúmeras cachoeiras e atributos naturais (Figura 08); bem como, ocorre a extração de areia na região, que contribui para o assoreamento da represa do Rio das Pedras no distrito de Acuruí. Conforme Fabiano Reis, Itabirito se insere na unidade Depressão do Rio das Velhas, é conformado por colinas que se apresentam de forma suave-ondulado e/ou plana, onde se predomina o aspecto retilíneo a convexo, com baixa declividade.

Figura 07 - Mapa de Bacias de Itabirito



Fonte: Elaborado pela autora, conforme bases da PMI e do PDDI, 2021

Figura 08 - Cachoeira do Carranca, Distrito Acuruí

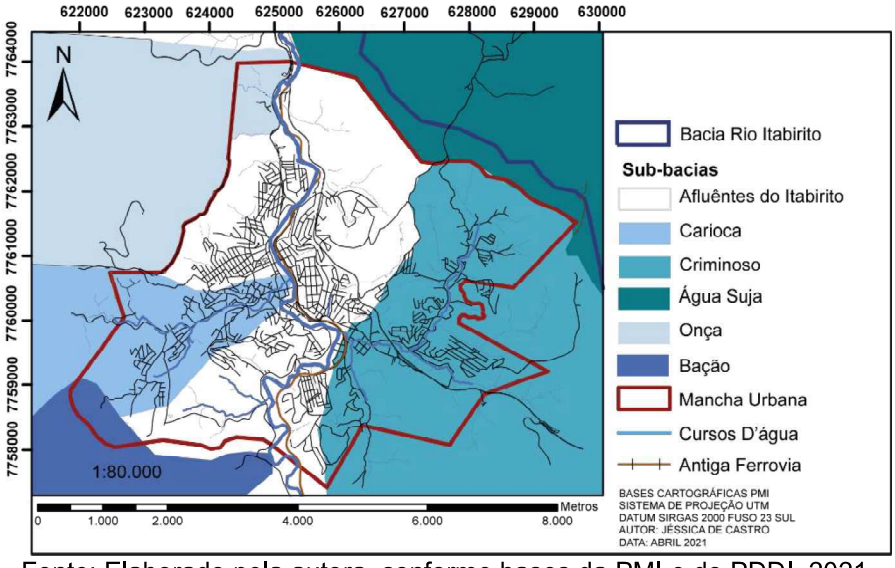
Fonte: <http://www.caprichoasturiano.com.br/localizacao/roteiros>

A bacia do Rio Itabirito, conforme o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, tem como principais afluentes o Ribeirão Mata Porcos, Ribeirão Carioca e Córrego do Bação; além de seus afluentes urbanos, os Córregos Carioca, Chancudo e Criminoso (Figura 09). É marcada pela exploração mineral _ extração de minério de ferro, abundante na região; que gera diversos impactos ambientais na rede hidrográfica da área que estão localizadas as nascentes do Rio Itabirito.

Na porção da bacia que compreende a mancha urbana, o adensamento, a ocupação irregular e a expansão da ocupação urbana contribuem para poluição dos cursos d'água, através do lançamento de esgoto e pelo descarte inadequado de resíduos sólidos.

A bacia Rio Itabirito é subdividida em três sub-bacias: Córrego da Carioca, Córrego Criminoso e Córrego do Onça. Dessa forma, o limite da área de estudo está inserido na Bacia Rio Itabirito e na sub-bacia Córrego Carioca (Figura 09).

Figura 09 - Mapa de Sub-bacias de Itabirito



Fonte: Elaborado pela autora, conforme bases da PMI e do PDDI, 2021

O Rio Itabirito atravessa a Mancha urbana em seu sentido norte-sul (Figura 10), seguindo em direção ao município de Rio Acima, onde deságua no Rio das Velhas. Segundo o Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itabirito, o rio ocupa um fundo de vale com terraços fluviais ora largos, como ocorre nos limites do terreno, ora mais estreitos. Historicamente sua mata ciliar vem sendo suprimida. Inicialmente, pelas primeiras ocupações da parte baixa da cidade e pela implantação da ferrovia em sua margem direita, e ao longo dos anos pela abertura de novas vias e pelo adensamento da ocupação territorial urbana.

> "Dada a importância ambiental e simbólica do rio Itabirito faz-se necessária a adoção de medidas que visem a sua preservação e a valorização de sua inserção na paisagem urbana. " (Diagnóstico Situacional do Município de Itabirito, 2017, p. 172)

Após atuações conjuntas da Prefeitura Municipal e do SAAE Itabirito, desde 2013 o Rio Itabirito não sai da calha, não havendo enchentes na cidade desde este período. Isso é resultado de ações como a construção de barraginhas, desassoreamento de pontos chaves do Rio e a retirada de esgoto. Segundo a Agência de Desenvolvimento Econômico e Social de Itabirito - Adesita, só neste ano já foram retirados 104 caminhões de rejeitos nos trabalhos de desassoreamento do Rio Itabirito.

Figura 10 - Rio Itabirito

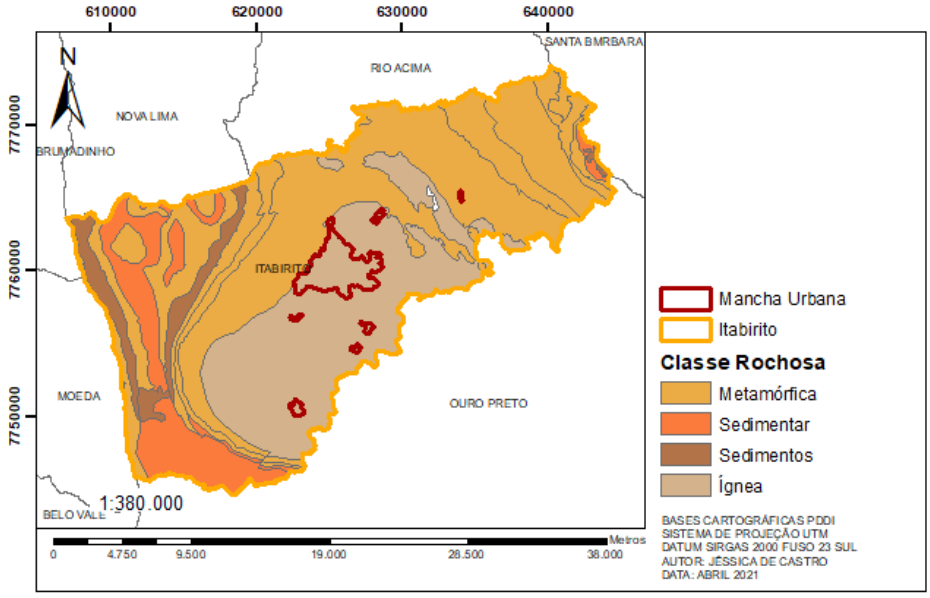
Fonte: Acervo Pessoal, 2018

No tocante a geologia, conforme o Diagnóstico Situacional do Município de Itabirito, por estar localizado no Quadrilátero Ferrífero, uma das mais importantes províncias minerais do mundo, Itabirito tem seu embasamento composto por

complexos de rochas gnáissicas e graníticas (Figura 11). A mancha urbana de Itabirito se insere no Complexo Granito-Gnáissico, em que, segundo o IBGE, ocorrem rochas graníticas-gnáissicas de origem magmática e/ou sedimentar de médio ou alto grau metamórfico. Sua litologia possui um ambiente de solo diversificado, embora seja derivado do mesmo material (Figura 12).

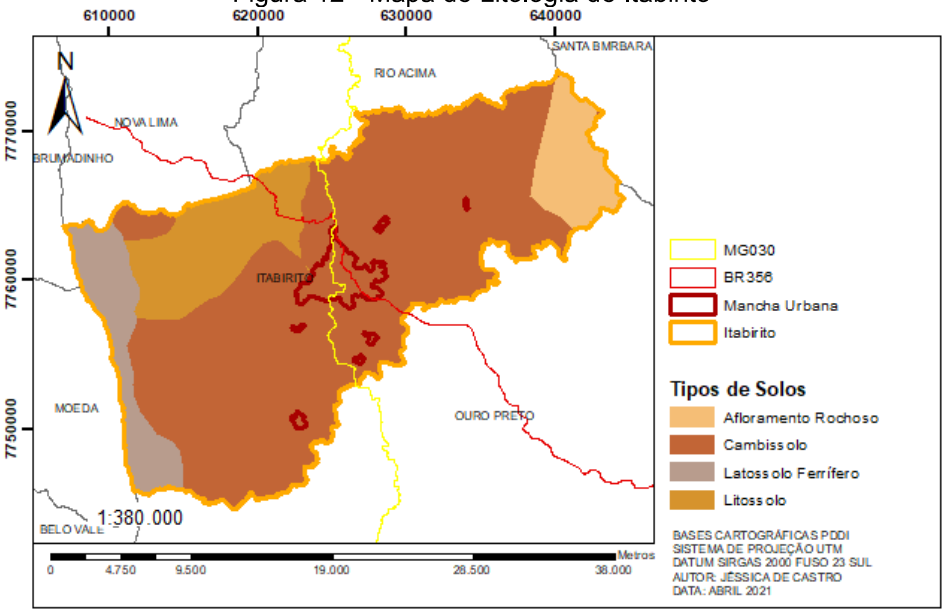
De acordo com o Diagnóstico das Pressões Ambientais na Bacia do Rio Itabirito, o minério de ferro mais explorado no Quadrilátero Ferrífero é a hematita, principal responsável pela coloração vermelha dos solos na região.

Figura 11 - Mapa de Geologia de Itabirito



Fonte: Elaborado pela autora, conforme bases da PMI e do PDDI, 2021

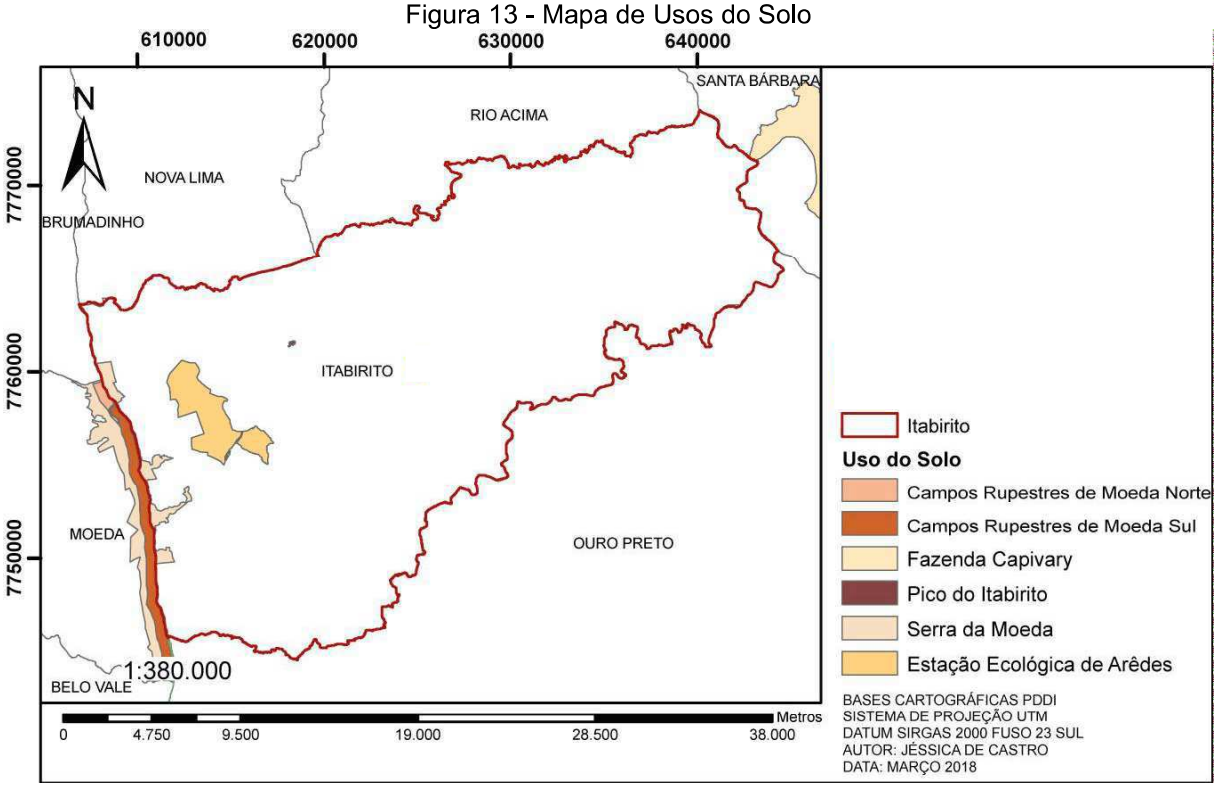
Figura 12 - Mapa de Litologia de Itabirito



Fonte: Elaborado pela autora, conforme bases da PMI e do PDDI, 2021

O Pico de Itabirito, localizado ao lado da Serra da Serrinhas, é um importante marco geográfico, econômico, histórico e identitário, que no passado servia de referência aos bandeirantes que se deslocavam na região do Alto Rio das Velhas (Figura 13). Com uma altitude de 1568m e 300 milhões de toneladas de hematita compacta, o Pico embora seja tombado pelo IEPHA e um dos principais cartões-postais da cidade (Figura 14), encontra-se bastante degradado, por conta da atividade minerária.

Figura 13 - Mapa de Usos do Solo



Fonte: Elaborado pela autora, conforme bases da PMI e do PDDI, 2018

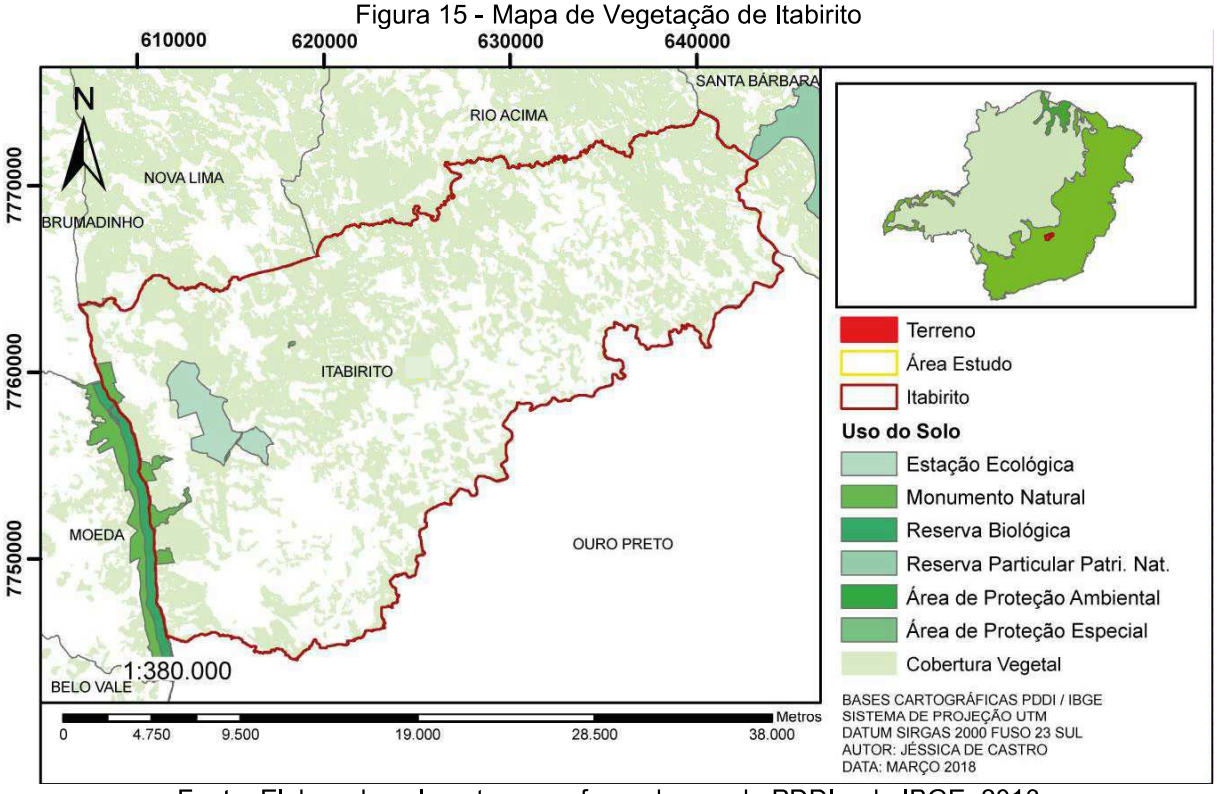
Figura 14 - Pico de Itabirito

Fonte: Arthur Seabra Fotografia, 2014

Com relação a flora e a fauna, segundo o IBGE, Itabirito se insere na chamada “Faixa de Tensão Ecológica”, a qual se refere a uma área de transição geológica, climática e vegetacional. Estando em uma área de transição entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica (Figura 16). O primeiro se caracteriza por uma vegetação com árvores de pequeno porte e tortuosas. Já o segundo, corresponde às florestas estacionais semideciduais – com 20% a 50% de árvores caducifólias.

A cobertura vegetal atual presente no município de Itabirito reflete a ação antrópica, sendo praticamente nula em sua mancha urbana e extremamente degradada nas áreas em que a cobertura vegetal original foi substituída pela mineração e pelo reflorestamento de eucalipto.

Figura 15 - Mapa de Vegetação de Itabirito



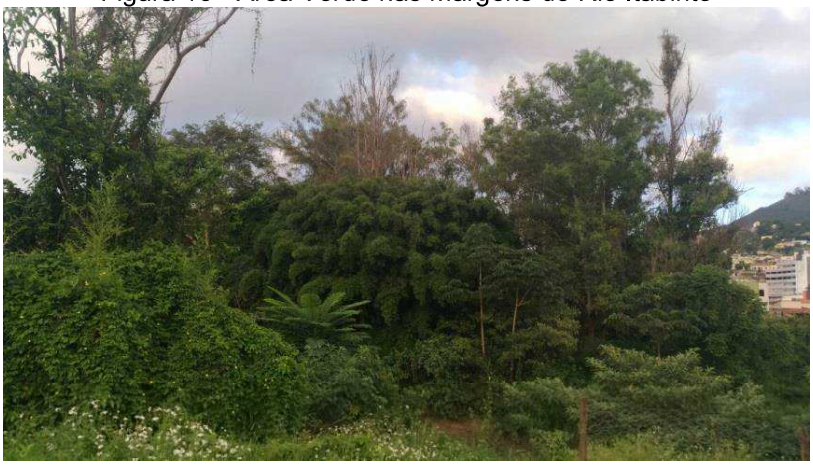
Fonte: Elaborado pela autora, conforme bases do PDDI e do IBGE, 2018

De acordo com o Diagnóstico Situacional Municipal de Itabirito, são encontrados fragmentos de florestas semideciduais nas cabeceiras e nos fundos de vale, como matas de galeria, e em alguns topos de morros, em vertentes íngremes. Na mancha urbana há APPs nas encostas com declividade acentuada, nos afluentes do Rio Itabirito e em alguns trechos do seu curso (Figura 16). Sendo:

> “ Somente no trecho do Rio Itabirito próximo à indústria VDL e ao viaduto da MG 030 é encontrada mata ciliar mais densa. Também nas meias-encostas, onde prevalece a ocupação urbana, a vegetação é escassa e fragmentada.” (Diagnóstico Situacional Municipal de Itabirito, 2017, p. 155)

Ao longo do Rio Itabirito quase não há a presença de mata ciliar, exceto pela área de preservação pertencente a empresa VDL, um dos últimos remanescentes de área verde do Rio Itabirito. Outra característica vegetacional marcante são a presença de bambuzais ao longo das margens do Rio Itabirito em diversos pontos.

Figura 16 - Área Verde nas margens do Rio Itabirito



Fonte: Acervo Pessoal, 2018

Figura 17 - Área Verde nas margens do Rio Itabirito

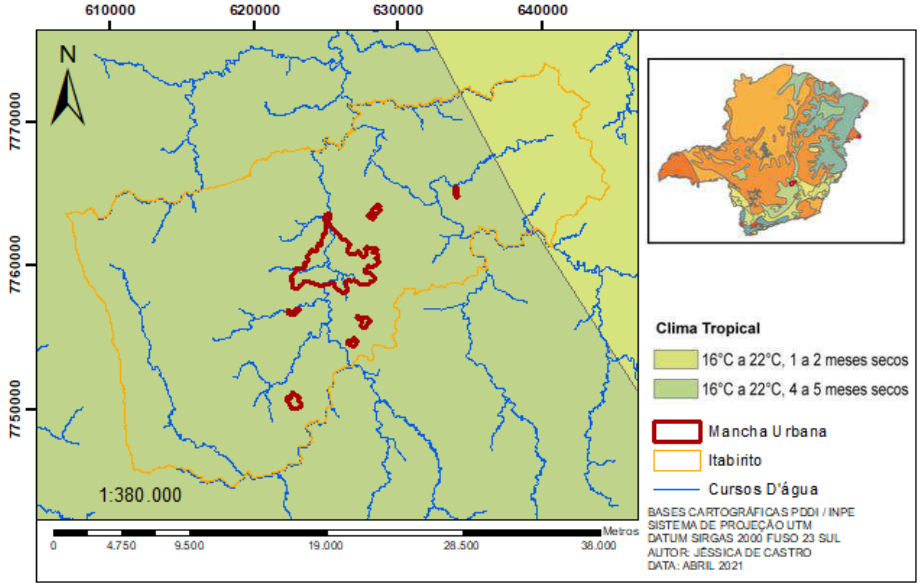
Fonte: Acervo Pessoal, 2018

Quanto a fauna, além de animais domésticos e diversos pássaros presentes no município, vale ressaltar que apesar do Rio Itabirito não comportar mais espécies de peixes, e as capivaras são animais comuns em suas margens. Sendo muitas vezes vistas na área urbana, na parte do dia costumam ficar na água e a noite saem em

algumas vias próximas às margens, em busca de gramíneas. Além disso, a capivara é considerada mascote do Parque Ecológico Municipal.

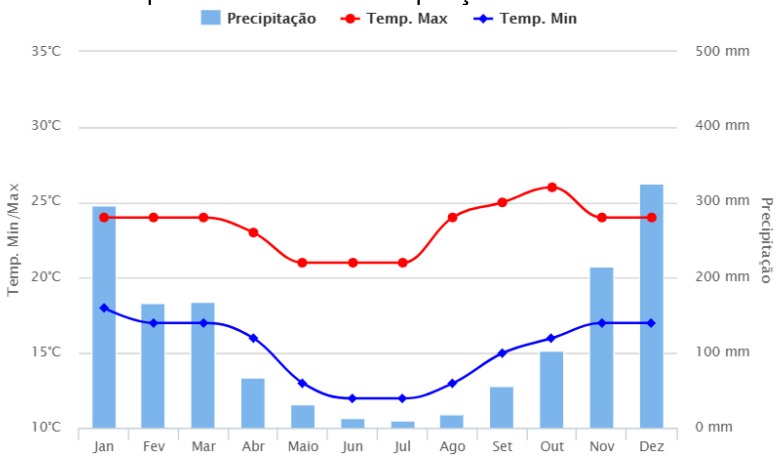
No que se refere aos aspectos climáticos, o estado de Minas Gerais se insere em uma região de clima Tropical, e o município de Itabirito, conforme o Diagnóstico Situacional do Município de Itabirito, possuí clima do 5ºC tipo Cwa subtropical. Tendo o inverno, mais seco, em que apresenta temperaturas inferiores a 18ºC e o verão, chuvoso, com temperaturas superiores a 22ºC. Segundo a Prefeitura Municipal de Itabirito, o município conta com temperatura média anual de 18,5ºC e sua pluviosidade média é de 1.572mm/ano (Figura 19). Isto posto, nota-se que as chuvas de verão aliadas ao relevo predominante, na área mais baixa da cidade, podem acarretar enxurradas e alagamentos em certos pontos.

Figura 18 - Mapa de Clima de Itabirito



Fonte: Elaborado pela autora, conforme bases do PDDI e do INPE, 2021

Figura 19 - Temperatura Média e Precipitação Média Mensais em Itabirito



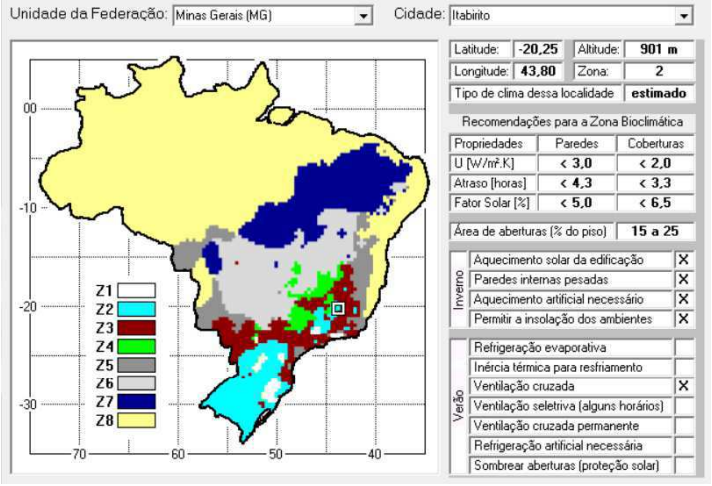
Fonte: Site Climatempo. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/3348/itabirito-mg>

O clima é influenciado pela variação de altitude. Desse modo, microclimas locais surgem e apresentam condições de temperatura e umidade diferentes, assim, nas áreas mais elevadas é comum a existência de forte radiação solar, constante incidência de ventos e elevada amplitude térmica diária.

Observa-se que nas áreas mais centrais, onde se tem pouca vegetação e menos ventos, devido sua topografia mais plana, o microclima é mais quente. Já nas áreas mais elevadas, como a parte histórica, onde a radiação solar é mais forte e a arborização é quase inexistente. Já nas áreas mais próximas ao Rio Itabirito, devido a umidade ser mais elevada e pelo resto de remanescente vegetal em seu entorno, o microclima é mais fresco; bem como, nas áreas verdes no bairro Bela Vista e no terreno da Fábrica Velha, que ainda conta com a presença do Córrego Carioca.

O vento predominante em Itabirito é Leste, durante 11 meses do ano, variando na direção Norte, no período da segunda quinzena de dezembro a segunda quinzena de janeiro. Conforme a ABNT NBR 15220-3 de 2005, o Zoneamento Bioclimático Brasileiro possuí 8 diferentes zonas, e para cada uma, um conjunto de recomendações e estratégias construtivas destinadas às habitações unifamiliares de interesse social é recomendado. Itabirito na classificação do Zoneamento Bioclimático Brasileiro, insere-se na Zona Bioclimática 2 (Z2). Desse modo, são recomendados diretrizes como: aberturas para ventilação médias; sombreamento das aberturas que permita o sol durante inverno; vedações externas leves; e das estratégias de condicionamento térmico passivo indica ventilação cruzada no verão, aquecimento solar na edificação e vedações internas pesadas no inverno.

Figura 20 - Mapa de Zoneamento Bioclimático Brasileiro com a localização de Itabirito



Fonte: ZBBR gerado pela autora (2021)

3.2 Metodologia

Para o desenvolvimento do presente trabalho, utilizou-se como metodologia a revisão bibliográfica realizada através do levantamento de publicações nacionais e internacionais, e da legislação no âmbito da municipalidade e da federação, a fim de identificar tendências, recorrências e lacunas no campo da Arborização Urbana a partir da literatura existente.

Buscou-se através do estudo de Planos de Arborização Urbana de cidades brasileiras de médio porte, elencar a organização, o embasamento teórico e as boas soluções e práticas adotadas em cada município. O que permitiu o entendimento sobre como foi aplicado esse instrumento de legislação urbana em municípios de mesmo porte, e norteou a pesquisa para a proposição do desenvolvimento futuro de um Plano de Arborização Urbana para Itabirito.

A fim de compreender a organização e o desenvolvimento de um PMAU, foram analisados os Planos dos municípios de São José dos Campos, em São Paulo e de Londrina, no Paraná. Assim, através do diagnóstico, das estratégias de planejamento e dos instrumentos legais adotados, foi desenvolvido um comparativo através de um quadro resumo dos resultados alcançados pelos dois Planos. Foram escolhidas as duas cidades para comparação devido as semelhanças quanto ao porte _ médio, assim como Itabirito; à disponibilidade de informações; e ao período de aplicação dos Planos, um aprovado em 2016 e outro em 2013, respectivamente.

Foi revisto e atualizado o Diagnóstico Urbano do Município, realizado no Trabalho de Graduação I, com enfoque nos aspectos Físico ambientais e de Uso e Ocupação do Solo. Para melhor entendimento do território, foi desenvolvido um fichamento das Unidades de Planejamento, para identificar problemas e potencialidades de cada Unidade, e propor soluções no PMAU que visem uma gestão ambiental integrada.

Desta abordagem, foi desenvolvido uma matriz tridimensional, com base nos Serviços Sistêmicos e a aplicação em cada Unidade de Planejamento, resultando em soluções e parâmetros possíveis de aplicação em cada parte do território municipal. Ao cruzar informações sobre tipologias de arborização, a Lei do Uso e Ocupação do Solo de Itabirito e as características de cada UP (Fichamento), foram traçadas as Diretrizes para a consolidação de um futuro Plano Municipal de Arborização Urbana.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 Análise dos PMAUs de Referência

O município de São José dos Campos (SJC) situa-se no leste do estado de São Paulo, e segundo o Censo Demográfico do IBGE de 2020, possuí 729.737 habitantes, sendo a 5º maior cidade de São Paulo. Conforme a Prefeitura de São José dos Campos, o PMAU consiste em um instrumento de caráter técnico, norteador das decisões que fixam as diretrizes e critérios necessários para uma política de implantação, monitoramento, conservação e expansão da vegetação arbórea, aplicado as condições e características municipais.

Dentre os principais objetivos do Plano de Arborização Urbana de São José dos Campos, destacam-se: proporcionar uma maior compreensão do valor da arborização junto ao poder público e sociedade; mapear as áreas prioritárias para a arborização e quantificar a cobertura arbórea do município; propor diretrizes e critérios para organização, manutenção e implantação da arborização urbana; e estabelecer metas de plantio.

Os instrumentos que amparam e deram base à sua elaboração foram os documentos de legislação nos âmbitos federal, estadual e municipal, que estipulam diretrizes para os diversos aspectos da gestão ambiental no país. Com destaque para a Lei Federal 6.938, de 1981 que institui o Plano Nacional de Meio Ambiente; Lei Federal 7.563, de 1998 que institui o Programa Nacional de Arborização Urbana com Árvores Frutíferas; Lei Estadual 13.580, de 2009 que institui o Programa Permanente de Ampliação das Áreas Verdes Arborizadas Urbanas; e a Lei Municipal 5.097, de 1997 que estabelece normas e definições para a vegetação de porte arbóreo no território urbano.

O PMAU de SJC (2016) inicia-se com uma análise comparativa das solicitações de serviços de plantio, poda, destocamento, corte de raízes e supressão de árvores em áreas públicas sob responsabilidade da Secretaria de Serviços Municipais (SSM) e privadas sob responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente (SEMEA). Em que se nota que a demanda pela supressão é superior em áreas particulares e há uma predominância maior de plantio em áreas públicas. A partir disso, foram mapeados os processos da SSM e da SEMEA com objetivo de realizar o diagnóstico da gestão da prefeitura a respeito da arborização no município de acordo com o propósito de identificar os pontos de interface entre as secretarias e os principais problemas

relacionados à gestão e aos processos de arborização. Ainda, visa o mapeamento dos processos relacionados à arborização por meio de uma metodologia participativa e visual com reuniões em grupo; levantar problemas específicos dos processos de cada secretaria; definir propostas de melhorias para os problemas levantados; e apresentar as propostas de melhorias desenvolvidas e fluxos dos processos mapeados para validação.

Para o embasamento do capítulo de diagnóstico situacional, foram realizados geoprocessamento para identificação e análises do uso do solo, levantamento de temperaturas na superfície do solo e inventário amostral da arborização viária. Todos os dados coletados foram de grande relevância no estabelecimento de parâmetros existentes, para que as medidas cabíveis sejam melhor estabelecidas e também para que haja a comparação futura dos resultados obtidos por meio da implementação do plano de arborização.

Assim, conforme esse diagnóstico e as diretrizes iniciais de gestão, foi estabelecido o plano de ação com uma série de medidas elencadas. Dentre elas, destacam-se: (1) a organização da arborização urbana, em que foram definidas as espécies recomendadas para plantio de acordo com características de desenvolvimento, porte, copa (forma, densidade, hábito), floração, frutificação, raízes, resistência a pragas, doenças e poluição, ausência de princípios tóxicos, adaptabilidade, sobrevivência e necessidade de manutenção, número de plantio por bairro e metas de plantio anual. Desse modo, essa medida busca uma diversidade de espécies, com a recomendação de que populações individuais não ultrapassem os 15% da população total, além da implementação de espécies nativas capazes de se adaptarem melhor às características da região; deixando a introdução de espécies frutíferas concentrada em áreas verdes para a formação de bosques, para que possam ser melhor aproveitadas pela comunidade. A indicação de espécies foi definida de acordo com a tipologia de cada bairro (Tabela 02), sendo estes definidos de acordo com o quadro a seguir; assim a partir das características de cada tipologia e dada uma meta de 56.565 mudas no período de 12 anos, estabeleceu-se o número de plantios necessários para cada um além de uma ordem dos bairros para a tal.

Tabela 02 – Tipologia dos bairros

Número	Descrição
Tipologia 1	Bairros com lotes pequenos, calçadas estreitas e ruas largas
Tipologia 2	Bairros com lotes pequenos, calçadas estreitas e ruas estreitas
Tipologia 3	Bairros com lotes pequenos, calçadas suficientes
Tipologia 4	Bairros com lotes padrão, calçadas estreitas e ruas largas
Tipologia 5	Bairros com lotes padrão, calçadas suficientes
Tipologia 6	Bairros com lotes padrão, calçadas largas

Fonte: Sistema de Informações sobre Arborização Urbana de São José dos Campos – SP, p. 114 (2016)

Tal como, a medida de (2) espaçamento para arborização viária determina as especificações dos canteiros e define o distanciamento do local de plantio em relação aos equipamentos e mobiliários. Com objetivo de garantir uma melhoria no processo de percolação da água pelo solo, facilitando a drenagem urbana. Portanto, as árvores plantadas deverão ter seu entorno permeável pela implantação de canteiros gramados ou com grelhas; ou piso drenante. Definindo dimensões mínimas para os canteiros de acordo com o porte da árvore: 0,80x0,80 m para médio porte; 1,00x1,00 m para grande porte; e 1,50x0,80 m para árvores de médio e grande porte. Também estabelece distâncias mínimas das espécies arbóreas em relação a possíveis interferências existentes nas calçadas, como postes de energia, bueiros, galeria, meio-fio, esquinas e conversões, tubulações subterrâneas, câmeras de monitoramento, dentre outros.

Elenca ainda, (3) diretrizes para novos loteamentos, em que além das diretrizes básicas do Plano, devem ser consideradas outras iniciativas para favorecer a arborização, tais como: implementação de calçadas com largura mínima para plantio adequado e circulação de pedestres; implementação de postes na face sombra da via pública; fiações compactas da rede elétrica; implementação de soluções que facilitem a drenagem pluvial; e o mínimo de 5% da área total do terreno deve ser destinada para áreas verdes, sendo está localizada preferencialmente na porção limítrofe às áreas de preservação permanente.

Estabelece como medida o (4) monitoramento da arborização urbana, no qual visa o acompanhamento do desenvolvimento dos indivíduos arbóreos do município. Esta ação deve auxiliar o PMAU para que possam ser feitos os devidos ajustes a respeito dos problemas apresentados durante sua execução, além de possibilitar ações preventivas quanto às quedas acidentais e economizar de recursos com

manutenção. Nesta etapa é estabelecida a gestão e avaliação detalhada de risco das árvores e a definição de critérios para remoção e substituição das mesmas.

Propõe também, (5) melhorias na gestão da arborização urbana, possibilitando mudanças estruturais sobre os processos, com intenção de garantir a otimização das ferramentas de gestão; e (6) formas de aquisição de mudas, dada através da convocação de um viveiro especializado, em que se definiu como padrão de mudas a serem implementadas: uma altura mínima de 2 m, diâmetro de tronco à altura do peito de 0,03 m a uma altura de 1,30 m, tronco único e livre de ramos até a altura mínima de 1,80 m, ramos da copa dispostos de maneira equilibrada, estar livre de pragas e com sistema radicular consolidado.

E como medida final, o Plano de ações apresenta os conceitos da (7) educação ambiental como uma ferramenta da gestão ambiental. A fim de sensibilizar a população quanto à importância da arborização urbana no que diz respeito a manutenção da qualidade ambiental neste ambiente é uma maneira de garantir a implementação de um plano de maneira produtiva. Há destaque para a desconstrução de uma noção de senso comum de que fiação elétrica, condutores de esgoto, água e gás, dentre outros elementos urbanos sejam mais importantes do que as árvores. Portanto, são indicadas as intenções de promoção da educação ambiental sobre a população por meio de instrumentos de comunicação como cartazes, folhetos, comerciais de TV, dentre outros, com intuito de estimular o plantio e sanar dúvidas quanto aos aspectos da arborização.

Já a cidade de Londrina é localizada no norte do Paraná e consta com 7.711.227,31 m² de área verde (Prefeitura Municipal de Londrina, 2020). De acordo com o Censo 2020 o município possuí 575.377 habitantes, sendo a 2º cidade mais populosa do estado. Segundo a Lei Municipal Nº 11.996, o Plano de Arborização Urbana de Londrina é:

> o instrumento permanente para proteção da qualidade ambiental, redução de consumo de energia e adaptação da cidade às mudanças climáticas, pelo planejamento, conservação, reposição, manejo e expansão da arborização e de áreas verdes urbanas. (Plano Diretor de Arborização, Lei Nº 11.996, 2013).

Tendo como principais objetivos: atingir e conservar a densidade arbórea máxima sobre vias e áreas urbanas municipais; regular e fiscalizar a conservação

permanente de árvores como sumidouros de carbono e amortecedores climáticos; mensurar e atualizar dados das áreas verdes de Londrina; e incentivar a participação da população a fim de avaliar e incrementar os benefícios ambientais gerados pela arborização urbana.

O PMAU de Londrina (2013) foi elaborado com base nos objetivos da Lei Municipal 4.806, de 1991 que estabelece Política Municipal de Meio Ambiente e refere-se ao cumprimento de novas técnicas e padrões de proteção para a conservação do meio ambiente e sua melhoria. Estabelece como diretrizes principais: a bacia hidrográfica como unidade básica de gestão ambiental; a conservação ambiental como um interesse comum a todos, tendo como responsáveis tanto o poder público, como a população; tornam-se imunes ao corte todos os exemplares de árvores presentes no município ou que sejam implementados; a supressão vegetal somente pode ser feita mediante autorização da Secretaria Municipal do Ambiente; a remoção irregular deverá ser punida por multa e plantio, às expensas do infrator, de novos indivíduos arbóreos em quantidade a ser determinada pela Secretaria Municipal o Ambiente; a arborização de vias e demais espações públicos é definida como infraestrutura e instrumento para cumprir os objetivos da Lei 11.996 (Lei Municipal que institui o PMAU de Londrina). Ainda, fica determinada a competência da Secretaria Municipal do Ambiente (CONSEMMA) para a execução das diretrizes do Plano Diretor de Arborização do Município de Londrina.

Para efetividade de implementação do Plano, foram estabelecidos parâmetros básicos para o plantio de indivíduos arbóreos de acordo com as seguintes medidas: (1) espaçamento para arborização viária, especifica as distâncias mínimas em respeito aos equipamentos urbanos referindo-se a elementos como caixas de inspeção, hidrantes, tubulação subterrânea, postes de rede elétrica, meio fio, dentre outros, bem como, proíbe o plantio em calçadas e canteiros centrais de dimensões estreitas. Em caso de (2) interferência entre equipamentos públicos e a arborização urbana, deverá ser ponderada, inicialmente, a possibilidade de readequação desses equipamentos dando, assim, prioridade aos elementos de arborização. Determina que (3) as mudas devem ser produzidas no Viveiro Municipal ou por terceiros e seguem as mesmas características do PMAU de São José dos Campos, diferindo apenas na altura mínima de 2,20 m. Além disso, foram estabelecidas as práticas de manejo durante o plantio com a finalidade de padronização, sendo este realizado durante o

ano todo. A Administração Pública fica responsável por realizar a identificação e cadastro de árvores matrizes, para conhecimento de suas fenologias e produção de mudas e sementes; testar espécies predominantemente nativas para que estas possam ser difundidas na arborização urbana; promover o intercâmbio de sementes e mudas.

Quanto a (4) espécie e porte, o PMAU de Londrina estabelece um caráter de diversidade com limites máximos de 10% de indivíduos da mesma espécie, 20% do mesmo gênero e 30% da mesma família, dando prioridade às espécies pioneiras e secundárias de grande porte, com copas capazes de bloqueio de 60% da irradiação solar e alta capacidade de absorção de dióxido de carbono. Na arborização de vias públicas, os indivíduos não devem apresentar frutos grandes, espinhos, partes toxicas ou galhos quebradiços. Cabe à Secretaria Municipal do Ambiente e ao Conselho Municipal de Meio Ambiente a elaboração e disponibilização de lista com espécies indicadas para o plantio urbano, que deve ser revisada e atualizada periodicamente.

Assente ainda como medida, a (5) disposição de canteiros permeáveis nas calçadas seguindo parâmetros estabelecidos pelo plano de arborização. E para (6) Loteamentos e novos empreendimentos, estabelece a inclusão de projeto de arborização urbana georreferenciado, com indicação das espécies a serem plantadas. Além disso, o parcelamento do solo deve ser feito de forma a garantir a preservação de áreas de bosques e matas nativas com potencial de inclusão a áreas de preservação permanente.

Prioriza (6) a conservação da arborização como um dever comum à Administração Pública em união com a sociedade. Tal medida pretende garantir a longevidade do plano. É mencionada a fiscalização e manutenção das árvores no ambiente urbano, além de medidas de educação ambiental quanto às boas práticas de arborização. Para a (7) elaboração de Praças, estabelece diretrizes para a disposição de equipamentos urbanos e a criação de pequenos bosques capazes de auxiliar na melhoria do microclima.

O Plano estabelece ainda, (8) a conservação da arborização como um dever comum à Administração Pública em união com a sociedade. Esta medida pretende garantir a longevidade do PMAU. É mencionada a fiscalização e manutenção das árvores no ambiente urbano, além de medidas de educação ambiental quanto às boas práticas de arborização. Quanto as (9) podas e substituições, apenas poderão ser

realizadas por terceiros desde que autorizados pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente, sendo os resíduos gerados devidamente destinados de acordo com os princípios técnicos estabelecidos pelo plano de arborização. Há uma ressalva para a captura e armazenamento de carbono por meio de armazenamento de madeira a longo prazo em forma de móveis ou insumos permanentes para a construção civil.

Define os (9) fundos de vale como APPs, portanto, não edificáveis, dando atenção à criação de parques lineares destinados à conservação e proteção da fauna e flora nativa, drenagem e funcionalidade do ciclo hidrológico e às atividades de lazer. Por fim, o plano estabelece um (10) estimulo à preservação de áreas verdes devidamente registradas no Município de Londrina, e aponta medidas para tal. Há previsão de penalidades cabíveis aos infratores que desrespeitarem as medidas estabelecidas pela Lei Municipal 11.996.

Os Planos de Arborização Urbana dos municípios de São José dos Campos e Londrina, apesar de aprovados em períodos similares e de ambas as cidades apresentarem médio porte, apresentam diferenças significativas, principalmente quanto ao planejamento. Diante disso, foram analisados através de um quadro comparativo (Quadro 03) os principais pontos de cada Plano de Arborização, com o objetivo de enriquecer a discussão sobre a necessidade e a importância do planejamento urbano, proporcionando oportunidade para melhoria contínua e destacando os pontos fortes, fracos e as estratégias bem-sucedidas de cada Plano.

A análise foi organizada em duas etapas. Na primeira, o Planejamento, em que foram elencados a forma de organização do diagnóstico, as especificações para arborização urbana naquela cidade, as medidas restritivas e punitivas, e o cronograma de cada Plano. E na segunda, os Resultados, na qual se evidenciam os pontos fortes e fracos dessas políticas, bem como as medidas tomadas para garantir o direito de acesso à informação da população.

Tabela 03 - Comparativo entre os Planos de Arborização Urbana de Curitiba - SC, São José dos Campos -SP e Londrina - PR

	Municípios	**São José dos Campos**	**Londrina**
	Código Regulador	Política Nacional do Meio Ambiente; Leis Estaduais; Leis e Decretos Municipais	Política Municipal do Meio Ambiente
	Zoneamento	Possuí - aplicados por regionais	Possuí - aplicados por bacias

PLANEJAMENTO	**Mapeamento**	Sim - Georreferenciado	Em andamento - Inventário
	Atribuições	Plantio, replantio, contratar viveiro especializado, educação ambiental	Plantio, replantio, conservação, produção de mudas e sementes, identificar e cadastrar matrizes, incentivar plantio
	Espécies e porte	Lista de espécies nativas indicadas de acordo com tipologia de bairros; espécies de médio e grande porte	70% nativas (sendo 30% autóctones e 40% nativas brasileiras) e 30% exóticas; espécies de grande porte
	Proibições	Espécies exóticas	Espécies *Ficcus;* espécies exóticas invasoras
	Manutenção	Órgão Público e População	Órgão Público e População
	Poda ou Supressão	Solicitadas nas regionais; executada por empresas terceirizadas	Executada por pessoas credenciadas; tipos: limpeza, condução, adequação e emergência; infração passível de multa
	Cronograma	Meta de execução dos plantios em 12 anos, e meta de 24 anos referente a cobertura arbórea; meta de 8 anos para atingir número de árvores a serem plantadas	Não possuí
RESULTADOS	**Direito à informação**	Cadastramento do patrimônio arbóreo, árvores identificadas com QRCode - acesso à informação	Participação da sociedade civil nos processos consultivos e deliberativos, com amplo acesso à informação
	Pontos fortes	Diagnóstico preciso e detalhado das espécies presentes no município; Censo arbóreo georreferenciado; Programa Municipal de Educação Ambiental	Legislação referente ao Plano; Estabelecimento de infrações e multas para descumprimento de itens da Lei; Inventário (em andamento); Produção de mudas e sementes
	Pontos fracos	Não possuir fornecedor ou viveiro municipal para obtenção das mudas; proibição de qualquer espécie exótica	Não apresenta metas a cumprir, nem cronograma para efetivação das ações; Diagnóstico impreciso, sem georreferenciamento

Fonte: Desenvolvido pela autora conforme os Planos de Arborização de Curitiba, São José dos Campos e Londrina

4.2 Da Análise da Legislação Municipal de Itabirito

A cidade de Itabirito se conformou através da ocupação de usos distintos no mesmo território, porém estes seguem um grau de ordenação. Itabirito surge no núcleo histórico e no decorrer dos anos ocupa a parte baixa, assim, a ocupação da porção norte da mancha urbana se dá por indústrias, que formam a Zona Industrial de Itabirito; ao centro o uso de comércios e serviços; e o restante é predominantemente residencial. Também, possuí o uso misto ao longo dos principais eixos viários, o que distingue Itabirito dos grandes centros urbanos, onde as áreas centrais abrangem apenas o comércio.

Observa-se ainda, que há uma concentração de áreas de lazer na parte central da cidade, devido a esta região ser de fácil acesso por todos os bairros do município e devido a topografia favorável a implantação destes. Com exceção das praças, as demais áreas de lazer são de cunho particular, sendo dois clubes e um campo de futebol, os quais ocupam grande parte do território.

Devido a ausência de regulação da administração local, houve uma expansão urbano em direção ao leste do território, até a então área rural denominada São José. Essa região, apesar de apresentar boa topografia, era totalmente distante e dissociada da Sede em termos de infraestrutura e serviços, e apenas a partir de 1990, começou a ser ocupada com loteamentos regulares. Até o ano 2000, 8 bairros foram criados e algumas ocupações irregulares de menor porte surgiram na região, o que faz com que, até hoje, a administração continue investindo na adequação da infraestrutura nessa área.

Em 2005, foi elaborada e aprovada a Lei Municipal N° 2460, que dispõe sobre o Parcelamento, o Uso e a Ocupação do Solo Urbano na Sede Municipal, nos distritos e nas Áreas Urbanas Especiais do Município de Itabirito, a qual estabelece normas de parcelamento, uso e ocupação do solo; a fim de garantir a função social da propriedade e uma ocupação ordenada do território.

A partir de 2006, após o loteamento Meu Sítio ser totalmente regularizado, o município veio crescendo de forma ordenada, através da aprovação de diversos loteamentos. Sendo que, até o ano de 2011, foram aprovados 10 projetos de loteamentos, em um total de 1.418 lotes. A partir de 2012 até 2017, mais 22 projetos de loteamentos foram aprovados, totalizando 4.646 novos lotes no município. E até o ano de 2021, foram aprovados mais 03 novos empreendimentos.

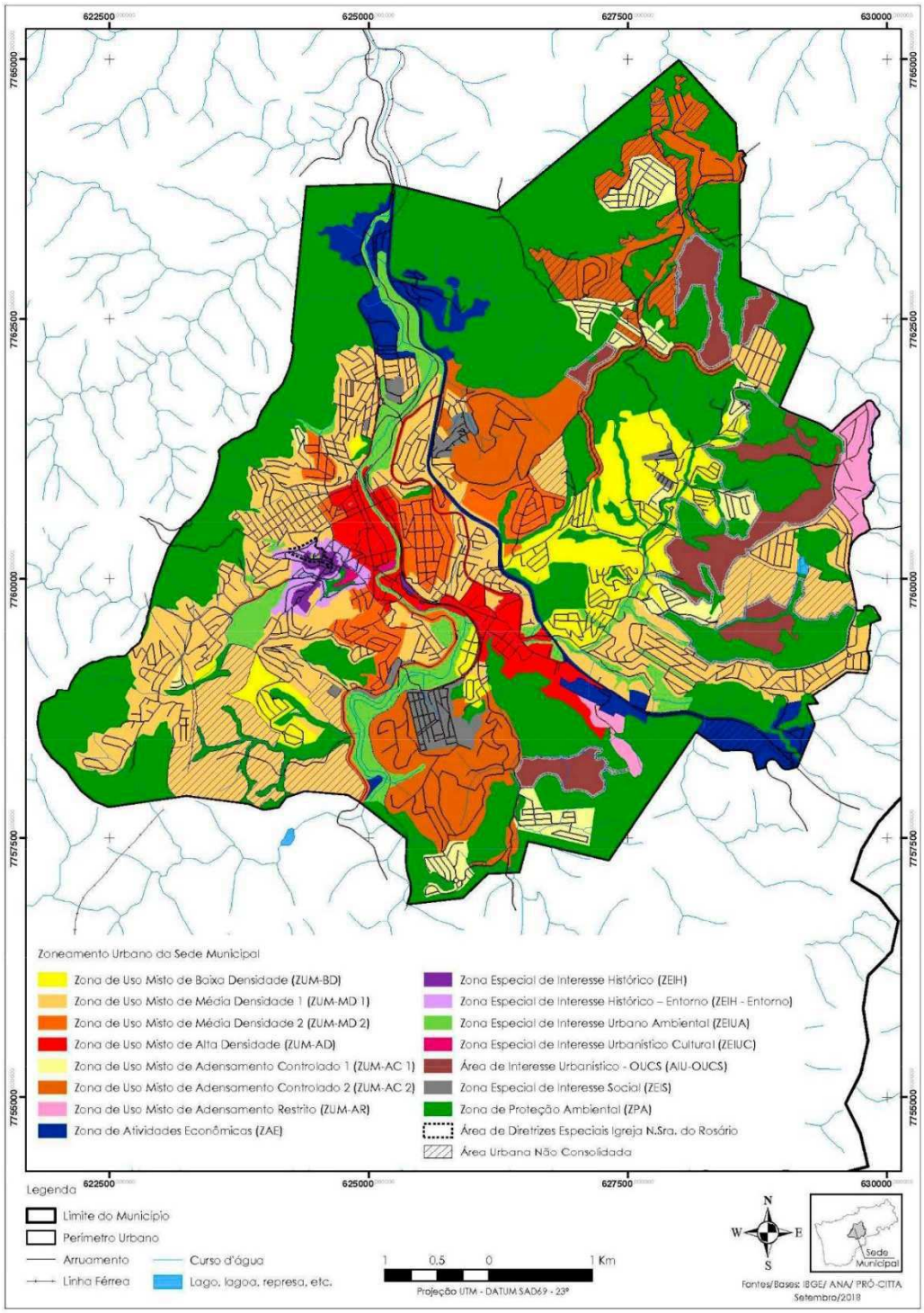
Dessa forma, segundo o Diagnóstico Situacional do Município de Itabirito (2017), a localização dos novos loteamentos demonstra que existe uma pressão imobiliária forte em Itabirito, configurando vetores de expansão urbana em áreas distantes das centralidades urbanas. Tal crescimento ocorreu devido ao momento econômico vivido no país no ano de 2012, que aqueceu o mercado imobiliário; assim como, em razão da aprovação de Leis Municipais que promoveram a ampliação do perímetro urbano e a flexibilização da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, possibilitando a aprovação de lotes com área mínima de 240 m².

Entretanto, conforme o anteprojeto do novo Plano Diretor e da nova Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (2021), a área mínima passa a ser 360 m², bem como, institui a obrigação de Plano de Arborização dos Loteamentos para aprovação de novos empreendimentos. A Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo de Itabirito prevê 15 zonas urbanas. Dentre elas destacam-se: a Zona de Proteção Ambiental (ZPA), que diz respeito às "áreas de prioritário interesse ambiental inseridas no perímetro urbano, abrangendo áreas de preservação permanente, áreas de expressiva concentração de vegetação e áreas consideradas inadequadas à ocupação urbana pelas características do sítio natural ou pela necessidade de conter a expansão do tecido urbano"; e a Zona de Interesse Urbano Ambiental (ZEIUA), que corresponde às "áreas de preservação ambiental ao longo do Rio Itabirito e Córregos Criminoso, Chancudo e Carioca, assim como, aquelas que devem ser protegidas ambientalmente pelos seus atributos naturais, ou para a sua recuperação e cujo tratamento paisagístico e urbanístico amplia a oferta de áreas para cultura, esportes e lazer integradas ao centro e aos bairros urbanos".

O Plano Diretor (2021) avalia ainda, diretrizes para o desenvolvimento sustentável do município, em que elenca como prioridades para o Poder Público estruturar suas políticas, visando a promoção de um desenvolvimento integrado e sustentável, expresso nas diferentes dimensões da vida socioeconômica, técnico-produtiva, geoambiental e urbanística, e político-institucional do município. Cabe destacar a dimensão geoambiental e urbanística, na qual prevê como diretrizes: (1) a gestão ambiental do município em consonância com o Sistema de Áreas Protegidas do Estado, com as Unidades de Conservação Federais e Estaduais, com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Velhas) e o Ministério Público de Minas Gerais; (2) a preservação do meio ambiente, buscando o desenvolvimento

sustentável das microbacias do município; (3) consolidação, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM), do Sistema Municipal de Meio Ambiente (SIMA), visando uma gestão mais eficiente do patrimônio ambiental; e (4) uma atualização do Diagnóstico Ambiental do município.

Figura 21- Mapa de Zoneamento Urbano de Itabirito



Fonte: Anteprojeto do Plano Diretor de Itabirito - PMI, p. 95 (2021)

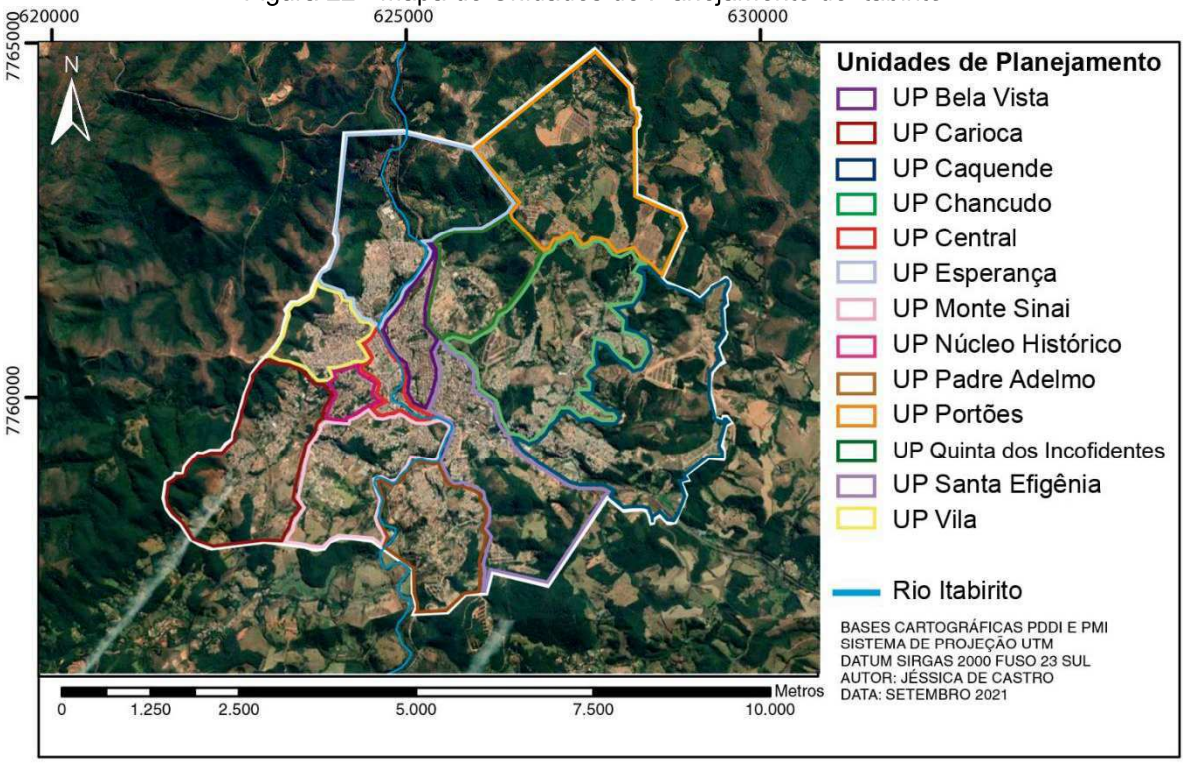
Dentro do âmbito projetual, está ainda relacionado como diretriz para desenvolvimento sustentável, a adoção de medidas para potencializar a educação ambiental e o patrimônio ambiental. Busca a implantação de parques lineares e áreas de proteção de mananciais e cursos d'água, que articule espaços verdes e bacias hidrográficas. Através de programas e projetos que visem a reintegração do Rio Itabirito à paisagem urbana e ao cotidiano da população, nas áreas destinadas a equipamentos de esporte e lazer (ZEIUA); bem como, recuperem a mata ciliar nos trechos *non aedificandi* na APP do Rio Itabirito.

Além da ordenação do território, outro fator para desenvolvimento de um Plano Municipal de Arborização Urbana é o conhecimento dos aspectos físico ambientais. Dessa forma, elencou-se características topográficas, hidrográficas, de clima e vegetação de Itabirito, para melhor direcionamento da criação das diretrizes.

4.3 Unidades de Planejamento e a Arborização Urbana em Itabirito

Conforme o Art. 37 do Plano Direto de Itabirito (2021), as políticas públicas municipais deverão adotar as Unidades de Planejamento (UP) como referência territorial para o desenvolvimento de planos setoriais, programas e projetos, objetivando reduzir as desigualdades regionais de Itabirito. A Zona Urbana do Distrito Sede é dividida em 13 Unidades de Planejamento, são elas: UP Bela Vista; UP Carioca; UP Caquende; UP Central; UP Chancudo; UP Esperança; UP Monte Sinai; UP Núcleo Histórico; UP Padre Adelmo; UP Portões; UP Quinta dos Inconfidentes; UP Santa Efigênia; e UP Vila Gonçalo (Figura 22).

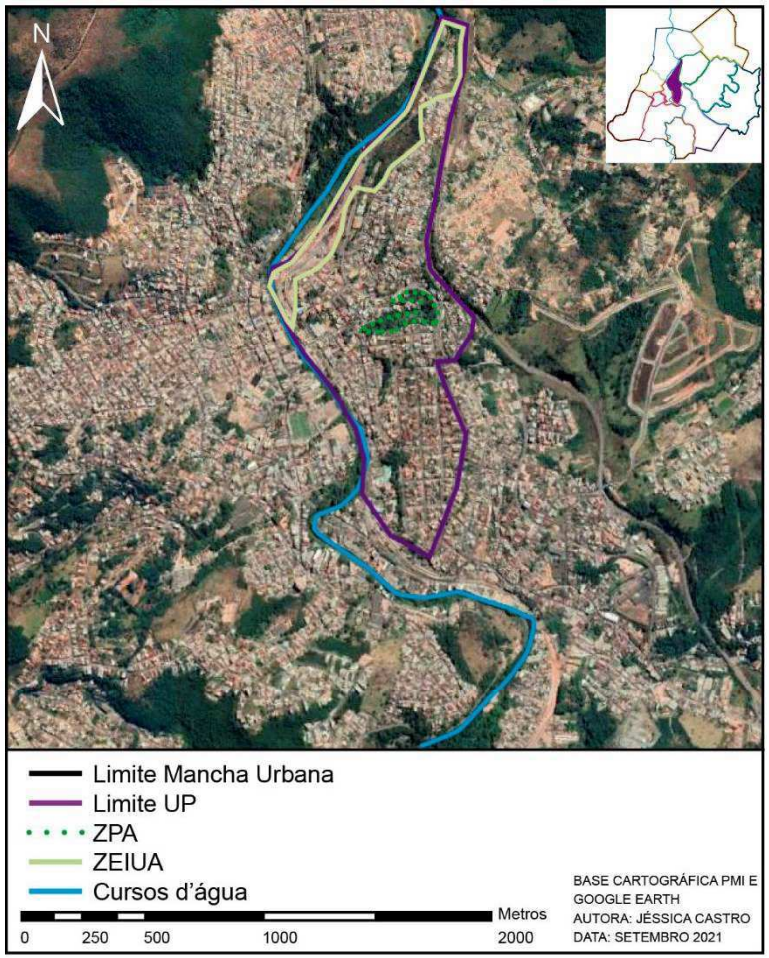
Figura 22 - Mapa de Unidades de Planejamento de Itabirito



Fonte: Elaborado pela autora conforme Plano Diretor de Itabirito (2021)

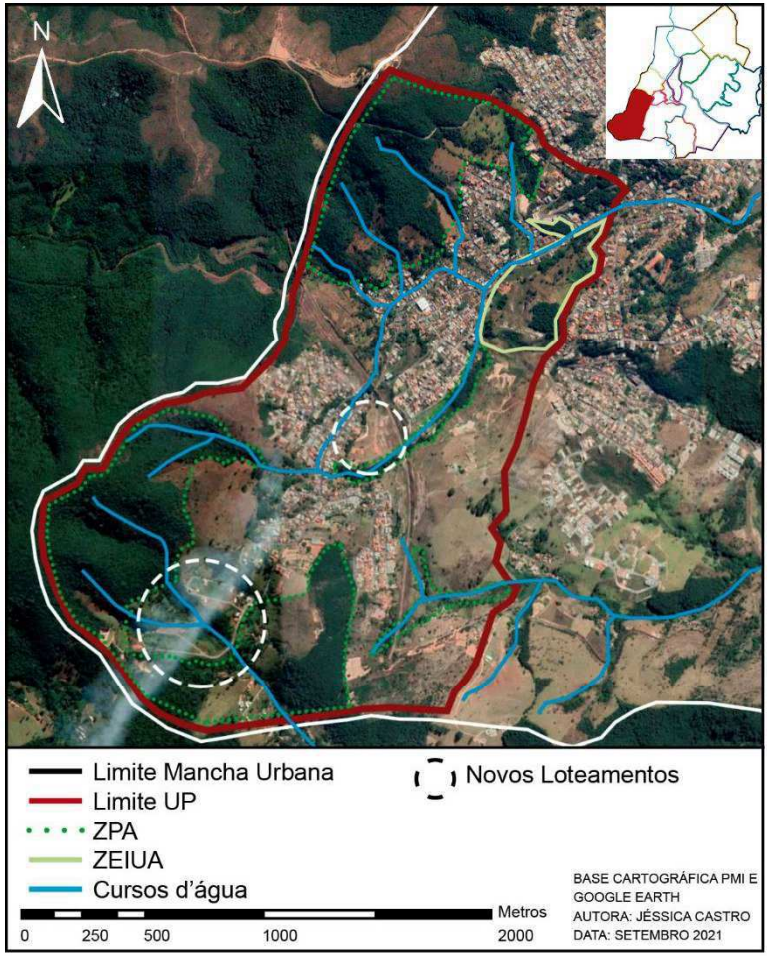
Objetivando o melhor desenvolvimento das diretrizes para o PMAU Itabirito, a arborização urbana foi discutida com base na adoção dessa divisão territorial. Assim, foi elaborado um fichamento das 13 UPs de Itabirito, contendo um panorama geral da localização; características; Uso e Ocupação; Zoneamento; e da Arborização Urbana de cada UP. A fim de identificar problemas e potencialidades de cada Unidade, e propor soluções que visem uma gestão integrada do território, para uma cidade mais ambientalmente conectada.

Tabela 04 - Fichamento UP Bela Vista

UNIDADE DE PLANEJAMENTO BELA VISTA		
Mapa Localização	**Dados**	
	Bairros	Bela Vista, Lourdes; parte do Dona Lila, Perobas e Agostinho Rodrigues.
	Zoneamento	Zona de Uso Misto de Alta Densidade (ZUM-AD);Zona de Uso Misto de Média Densidade 1 (ZUM-MD 1); Zona de Proteção Ambiental (ZPA); Zona Especial de Interesse Urbano Ambiental (ZEIUA) _ área linear ao Rio Itabirito.
	Características	Infraestrutura completa; lotes valorizados; afastamento frontal de 5m no Bela Vista; fácil acesso; presença do Rio Itabirito.
	Uso e Ocupação	Uso residencial e misto; equipamentos públicos: Escola Municipal José Ferreira Bastos e Creche Municipal no bairro Bela Vista; e o Clube Recreativo do União (ZPA) - privado.
	Altimetria	Um a três pavimentos, com baixo adensamento e padrão construtivo alto no Bela Vista e Lourdes, demais bairros médio.
	Novos Loteamentos	-
	Vias	Ruas de 12m de largura, com calçadas largas variando de 2m a 3m no Bela Vista, demais bairros de 1,5m a 2m.
	Arborização Urbana	Arborização viária nas avenidas do bairro Bela Vista; jardins nos canteiros centrais; Palmeiras Imperiais na antiga linha de trem no bairro de Lourdes; ZPA no Clube do União; Mata ciliar quase nula próxima ao Rio Itabirito (ZEIUA).

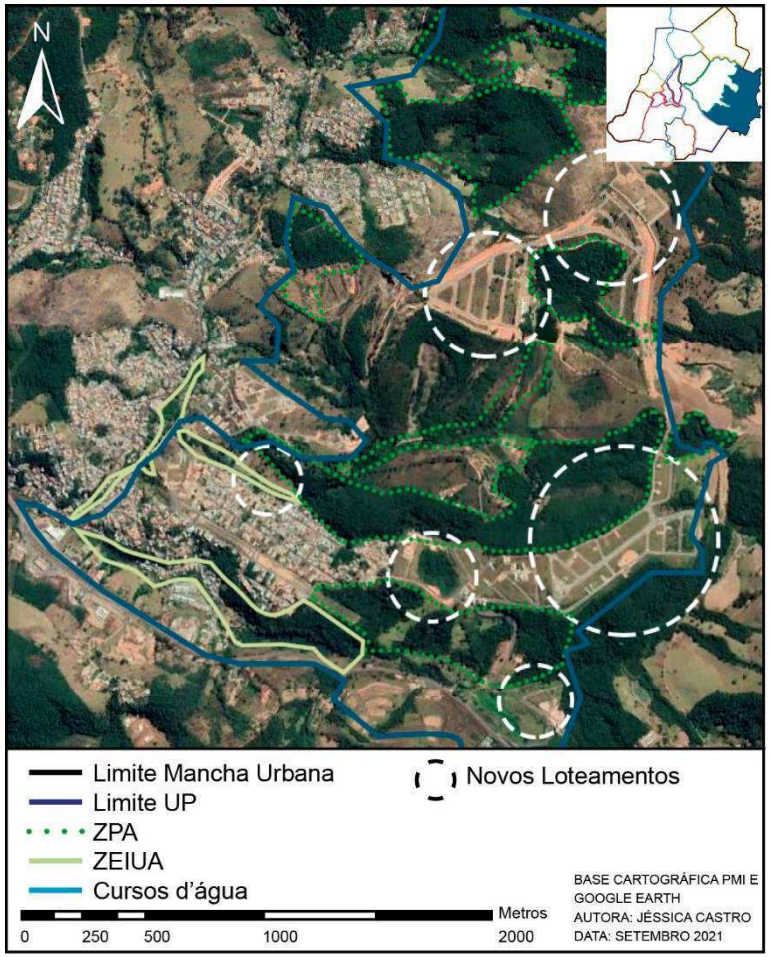
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da PMI

Tabela 05 - Fichamento UP Carioca

UNIDADE DE PLANEJAMENTO CARIOCA		
Mapa Localização	**Dados**	
	Bairros	Santa Rita, Munu, Cruz do Munu, Primavera e parte do Matozinhos.
	Zoneamento	Zona de Uso Misto de Média Densidade 1 (ZUM-MD 1); Zona de Uso Misto de Adensamento Controlado 1 (ZUM-AC 1) _ apenas o loteamento Espírito Santo II; Zonas de Proteção Ambiental (ZPA) na porção norte e sul da UP; Zona Especial de Interesse Urbano Ambiental (ZEIUA) _ área não adensada no bairro Santa Rita.
	Características	Declividades acentuadas e presença do Córrego Carioca.
	Uso e Ocupação	Uso residencial, misto e econômico de pequeno porte; concentrando-se no bairro Santa Rita os equipamentos públicos: UBS Santa Rita, Escola Estadual Henrique Michel, Creche Municipal e o Ginásio Poliesportivo da Carioca.
	Altimetria	Um a três pavimentos, com baixo adensamento e padrão construtivo entre médio e alto.
	Novos Loteamentos	Piratini e Espírito Santo II.
	Vias	Ruas de 7m de largura, com calçadas antigas variando de 1m a 1,5m.
	Arborização Urbana	Áreas verdes em topos de morro (ZPA) e em alguns trechos próximos ao Córrego Carioca; Arborização viária é quase inexistente exceto por um trecho no fim da Rua Carioca; ZEIUA em uma área próxima ao Córrego Carioca não adensada.

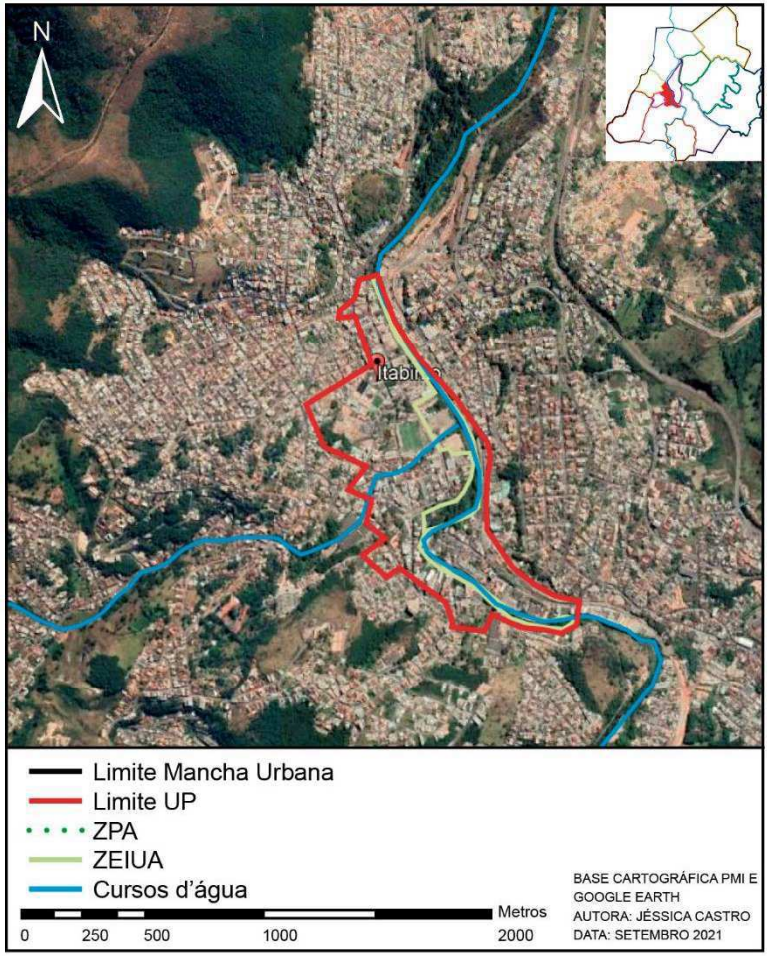
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da PMI

Tabela 06 - Fichamento UP Caquende

UNIDADE DE PLANEJAMENTO CAQUENDE		
Mapa Localização	**Dados**	
	Bairros	Novo Itabirito, Novo Itabirito, Liberdade, Quintas da Lagoa e Caquende.
	Zoneamento	Zona de Uso Misto de Média Densidade 1 (ZUM-MD 1); Zona de Uso Misto de Adensamento Restrito (ZUM-AR); Zonas de Proteção Ambiental (ZPA) na porção norte e sul da UP; Zona Especial de Interesse Urbano Ambiental (ZEIUA); Zona de Atividades Econômicas (ZAE); Área de Interesse Urbanístico - OUCS (AIU-OUCS)
	Características	Declividades acentuadas, vetor de crescimento e adensamento.
	Uso e Ocupação	Uso residencial, misto e econômico de grande porte; concentrando na Rodovia dos Inconfidentes o grande comércio. A maior parte dos novos loteamentos encontram-se pouco ocupados, área urbana não consolidada. Não possuí equipamentos públicos.
	Altimetria	Um a três pavimentos, com baixo adensamento e padrão construtivo de médio a alto.
	Novos Loteamentos	Condomínio Caquente, Lagoa Park Eco Residence, Village Park Real, Estância Real, Novo Itabirito II.
	Vias	Ruas de 12m de largura, com calçadas de 2,4m. Avenidas com canteiro central.
	Arborização Urbana	Áreas verdes em topos de morro (ZPA); trecho de mata ciliar em torno de córrego (ZEIUA); arborização viária é quase inexistente exceto por no trecho da Rodovia dos Inconfidentes.

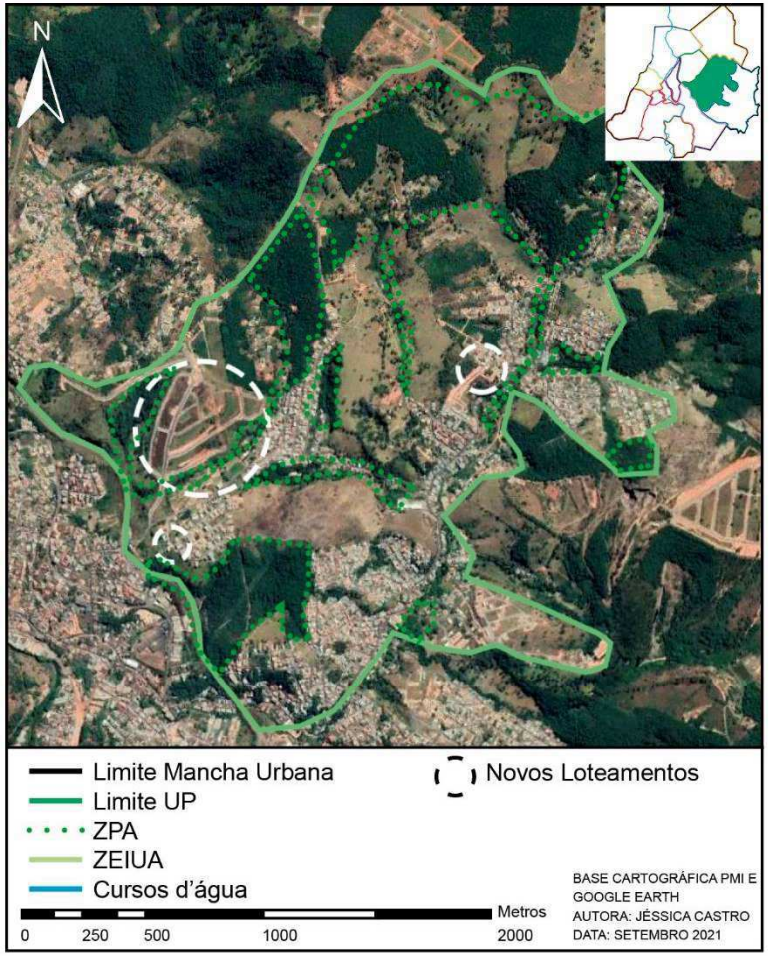
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da PMI

Tabela 07 - Fichamento UP Central

UNIDADE DE PLANEJAMENTO CENTRAL		
Mapa Localização	**Dados**	
	Bairros	Centro, Praia e Funcionários.
	Zoneamento	Zona de Uso Misto de Alta Densidade (ZUM-AD); Zona Especial de Interesse Urbano Ambiental (ZEIUA) _ área linear ao Rio Itabirito; Zona Especial de Interesse Histórico (ZEIH) _Praça da Estação.
	Características	Área plana da cidade (fundo de vale); presença do Rio Itabirito; principal centralidade da cidade concentrando os principais serviços de comércio e serviços e grandes equipamentos urbanos; trânsito intenso no horário comercial; concentração de Praças Públicas.
	Uso e Ocupação	Uso residencial, misto, institucional e econômico; concentração de equipamentos públicos, de lazer, e de comércio de bens e serviços.
	Altimetria	Um a dez pavimentos, com alto adensamento e padrão construtivo entre médio e alto.
	Novos Loteamentos	-
	Vias	Ruas de 12m de largura, com calçadas antigas variando de 1m a 2m; exceto por trecho da Rua Dr. Eurico Rodrigues de 14m. Previsão de trecho da nova Av. Farid Rahme, na antiga linha férrea.
	Arborização Urbana	Arborização concentra-se nas Praças Públicas; trecho de mata ciliar quase nulo em torno do Rio Itabirito (ZEIUA), exceto por um terreno particular que possuí um pequeno maciço verde preservado; arborização viária quase nula.

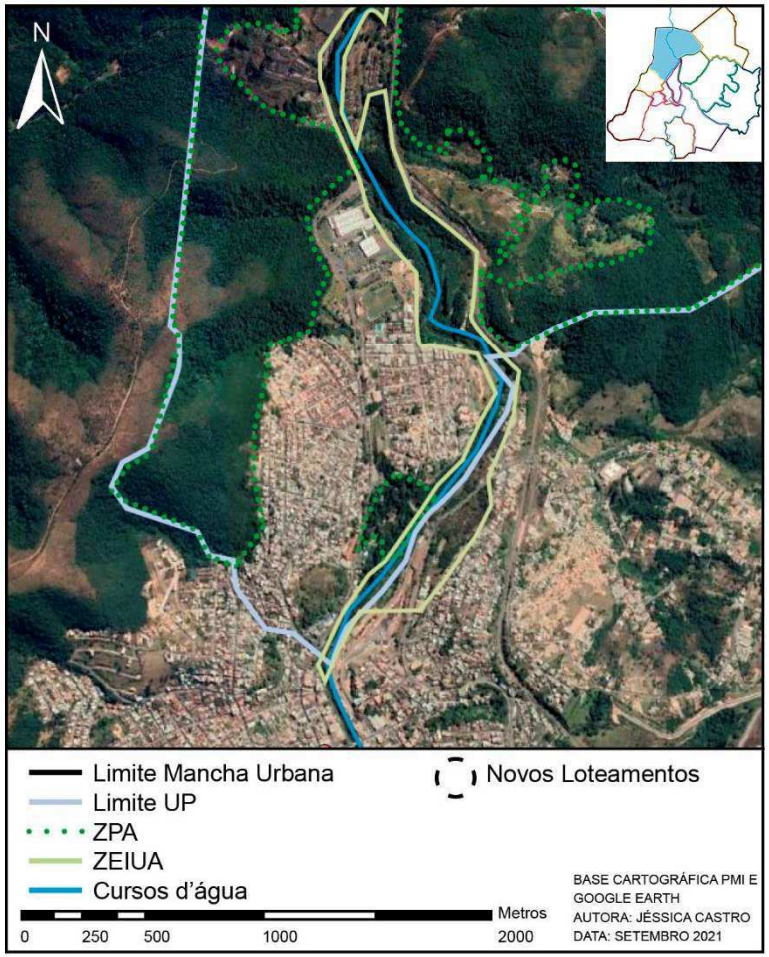
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da PMI

Tabela 08 - Fichamento UP Chancudo

UNIDADE DE PLANEJAMENTO CHANCUDO		
Mapa Localização	**Dados**	
	Bairros	Álvaro Maia, Itaubira, São José, Monte Verde, Veneza, Pedra Azul, São Matheus, Floresta, Calçadas.
	Zoneamento	Zona de Uso Misto de Baixa Densidade (ZUM-BD); Zona de Uso Misto de Média Densidade 1 (ZUM-MD 1); Zona de Uso Misto de Média Densidade 2 (ZUM-MD 2); Zona Proteção Ambiental (ZPA); Zona de Interesse Urbanístico - OUCS (AIU-OUCS).
	Características	Declividades acentuadas; área não consolidada, exceto São José; e lotes valorizados na região do Álvaro Maia.
	Uso e Ocupação	Uso residencial e misto, econômico de pequeno porte no São José; equipamentos públicos: UBS São José e Escola Manoel Salvador de Oliveira.
	Altimetria	Um a três pavimentos, com baixo adensamento e padrão construtivo entre baixo e médio, exceto no Álvaro Maia que possuí alto padrão.
	Novos Loteamentos	Álvaro Maia II, Adão Lopes, Mirante Mathias, Vila da Serra, Bello Monte.
	Vias	Ruas de 12m de largura, com calçadas de 2,40m nos bairros mais novos; bairros mais antigos ruas de 10m e calçadas de 1,5m.
	Arborização Urbana	Arborização viária quase nula; ZPA em topos de morros e áreas verdes dos novos loteamentos.

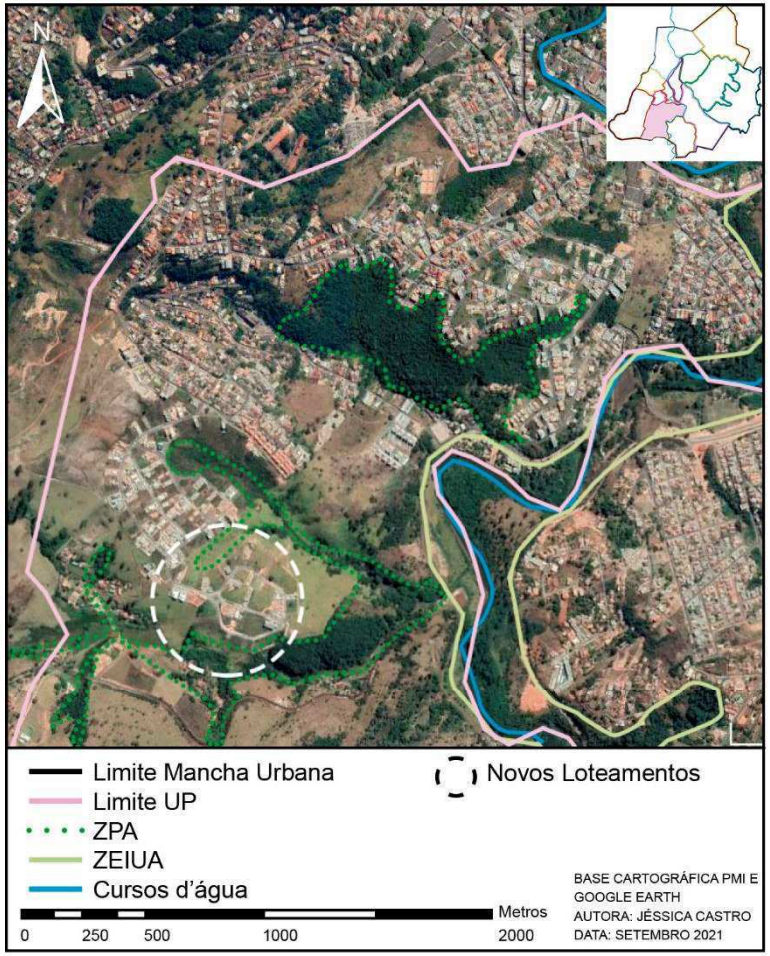
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da PMI

Tabela 09 - Fichamento UP Esperança

UNIDADE DE PLANEJAMENTO ESPERANÇA		
Mapa Localização	**Dados**	
	Bairros	Esperança, Distrito Industrial, Capanema, Nossa Senhora de Fátima, Cohab e Santo Antônio.
	Zoneamento	Zona de Atividades Econômicas (ZAE); Zona de Uso Misto de Baixa Densidade (ZUM-BD); Zona de Uso Misto de Média Densidade 1 (ZUM-MD 1); Zona Especial de Interesse Social (ZEIS); Zona de Proteção Ambiental (ZPA); Zona Especial de Interesse Urbano Ambiental (ZEIUA) _ área linear ao Rio Itabirito.
	Características	Entrada Principal da cidade; Distrito industrial; presença do Rio Itabirito; previsão de trecho da nova Av. Farid Rahme.
	Uso e Ocupação	Uso residencial e misto, exceto no Distrito Industrial; industrial e econômico, concentração de indústrias de médio e pequeno porte; equipamentos públicos: Parque Ecológico e Escola Estadual Eng. Queiroz Júnior.
	Altimetria	Um a três pavimentos, com alto adensamento e padrão construtivo entre baixo e médio.
	Novos Loteamentos	-
	Vias	Ruas de 10m de largura, com calçadas variando de 1m a 2m.
	Arborização Urbana	Arborização viária na entrada da cidade até o Parque Ecológico; grande área verde preservada pela VDL; ZEIUA no Parque Ecológico e ao entorno do rio Itabirito, um dos únicos trechos de mata ciliar preservados.

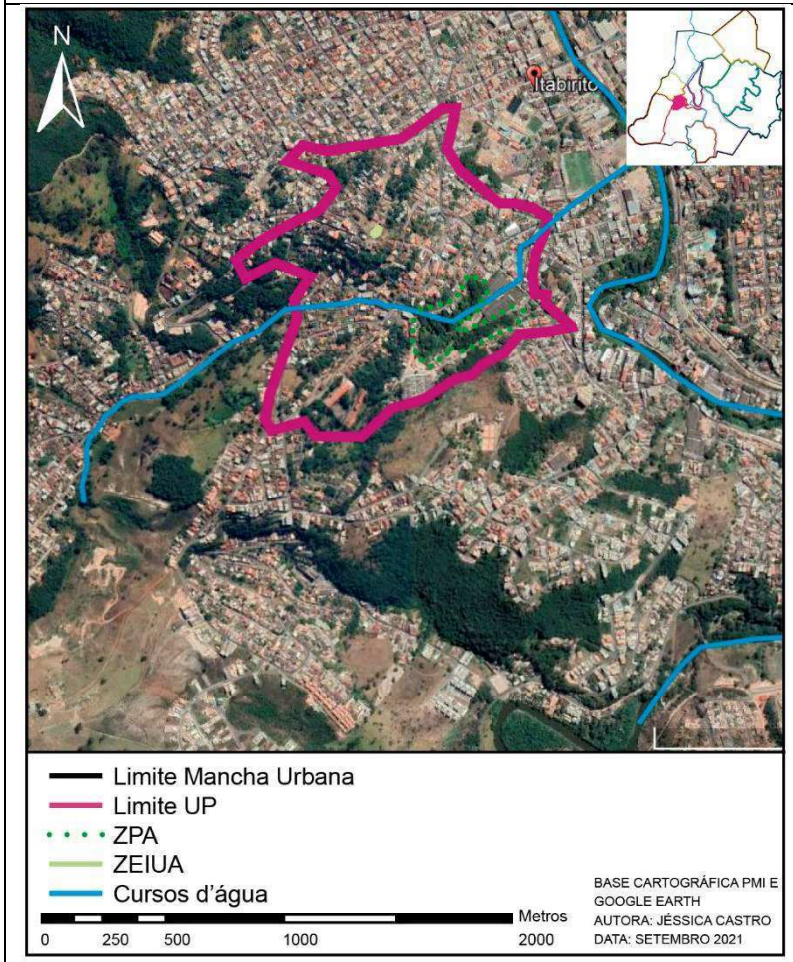
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da PMI

Tabela 10 - Fichamento UP Monte Sinai

UNIDADE DE PLANEJAMENTO MONTE SINAI		
Mapa Localização	**Dados**	
	Bairros	Monte Sinai, Santa Tereza, Alberto Woods Soares, Vila dos Engenheiros, Bota, Dona Luizinha, Gutierrez.
	Zoneamento	Zona de Uso Misto de Baixa Densidade 1 (ZUM-BD); Zona de Uso Misto de Média Densidade 1 (ZUM-MD 1); Zona de Uso Misto de Média Densidade 2 (ZUM-MD 2); Zona de Proteção Ambiental (ZPA); Zona Especial de Interesse Urbano Ambiental (ZEIUA) _ área linear ao Rio Itabirito
	Características	Declividades acentuadas; bairros valorizados devido à proximidade à UP Central, exceto Bota (área mais rural); infraestrutura completa; presença do Rio Itabirito.
	Uso e Ocupação	Uso residencial e misto; equipamentos públicos: Casa de Repouso Santa Luzia de Marilac, Casa Lar, Escola Municipal Ana Amélia Queiroz.
	Altimetria	Um a três pavimentos, com alto adensamento e padrão construtivo entre médio e alto.
	Novos Loteamentos	Recanto das Colinas
	Vias	Ruas de 12m de largura, com calçadas variando de 1m a 2m.
	Arborização Urbana	Arborização viária quase nula; ZPA em topos de morros e áreas verdes do novo loteamento; ZEIUA no entorno do Rio Itabirito com alguns remanescentes de mata ciliar.

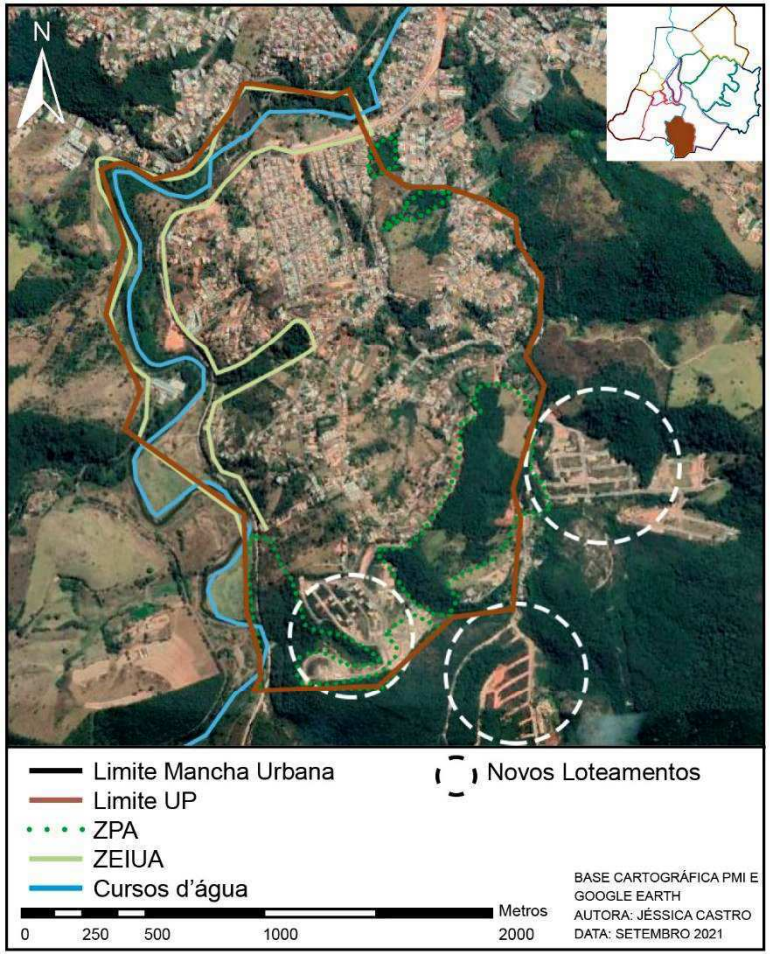
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da PMI

Tabela 11 - Fichamento UP Núcleo Histórico

UNIDADE DE PLANEJAMENTO NÚCLEO HISTÓRICO		
Mapa Localização	**Dados**	
	Bairros	Boa Viagem, Tombadouro, parte leste do Santa Rita e Matozinhos.
	Zoneamento	Zona Especial de Interesse Histórico (ZEIH); Zona Especial de Interesse Histórico - Entorno (ZEIH - Entorno), Zona Especial de Interesse Urbano Cultural (ZEIUC).
	Características	Declividades acentuadas; bairros mais antigos da cidade; presença do Córrego Carioca; primeira centralidade da cidade; área histórica com edificações tombadas pelo Patrimônio.
	Uso e Ocupação	Uso residencial e misto; econômico de pequeno porte na antiga centralidade da cidade (Ponte de Pedra); institucional com Igrejas tombadas pelo Patrimônio; equipamentos públicos: Hospital São Camilo e Cemitério São João Batista.
	Altimetria	Um a três pavimentos, com alto adensamento e padrão construtivo médio; vedada a verticalização da área devido ao caráter histórico.
	Novos Loteamentos	-
	Vias	Ruas de 10m de largura, com calçadas antigas variando de 1m a 2m; parte histórica com vielas e travessas de 2 a 5m, sem calçada.
	Arborização Urbana	Devido ao padrão histórico, arborização nula nas travessas e vielas; exceto pelo largo do Matozinhos que possuí Palmeiras Imperiais e um afastamento frontal ajardinado; ZPA da Fábrica Velha.

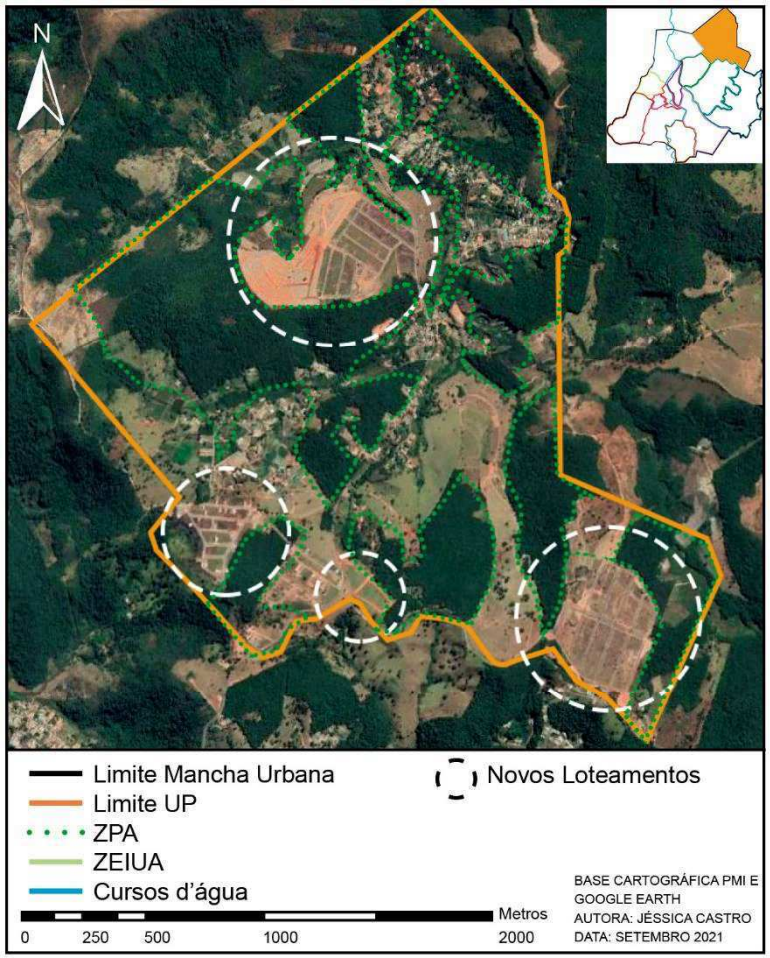
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da PMI

Tabela 12 - Fichamento UP Padre Adelmo

UNIDADE DE PLANEJAMENTO PADRE ADELMO		
Mapa Localização	**Dados**	
	Bairros	Padre Adelmo, Cardoso, Meu Sítio.
	Zoneamento	Zona de Interesse Social (ZEIS); Zona de Uso Misto de Adensamento Controlado 1 (ZUM-AC 1); Zona de Uso Misto de Adensamento Controlado 2 (ZUM-AC 2); Área de Interesse Urbanístico - OUCS (AIU-OUCS); Zona de Proteção Ambiental (ZPA); Zona Especial de Interesse Urbano Ambiental (ZEIUA).
	Características	Área regularizada pela Prefeitura; infraestrutura não completa; presença do Rio Itabirito; e trecho da nova Av. Farid Rahme.
	Uso e Ocupação	Uso residencial e misto, equipamentos públicos: Creche Municipal e Campo de Futebol.
	Altimetria	Um a três pavimentos, com médio adensamento e padrão construtivo baixo.
	Novos Loteamentos	Recreio dos Bandeirantes, Bem Viver, Condomínio Santa Clara (fora da mancha urbana)
	Vias	Ruas de 12m de largura, com calçadas variando de 1m a 2m no Padre Adelmo; ruas de 5 a 10m no Meu Sítio e Cardoso com calçadas inexistentes ou até 1m.
	Arborização Urbana	Arborização viária quase nula; ZPA em topos de morros e áreas verdes de novos loteamentos; ZEUIA no entorno do Rio Itabirito com alguns remanescentes de mata ciliar; nova Av. Farid recebeu arborização viária com mudas de Ipês.

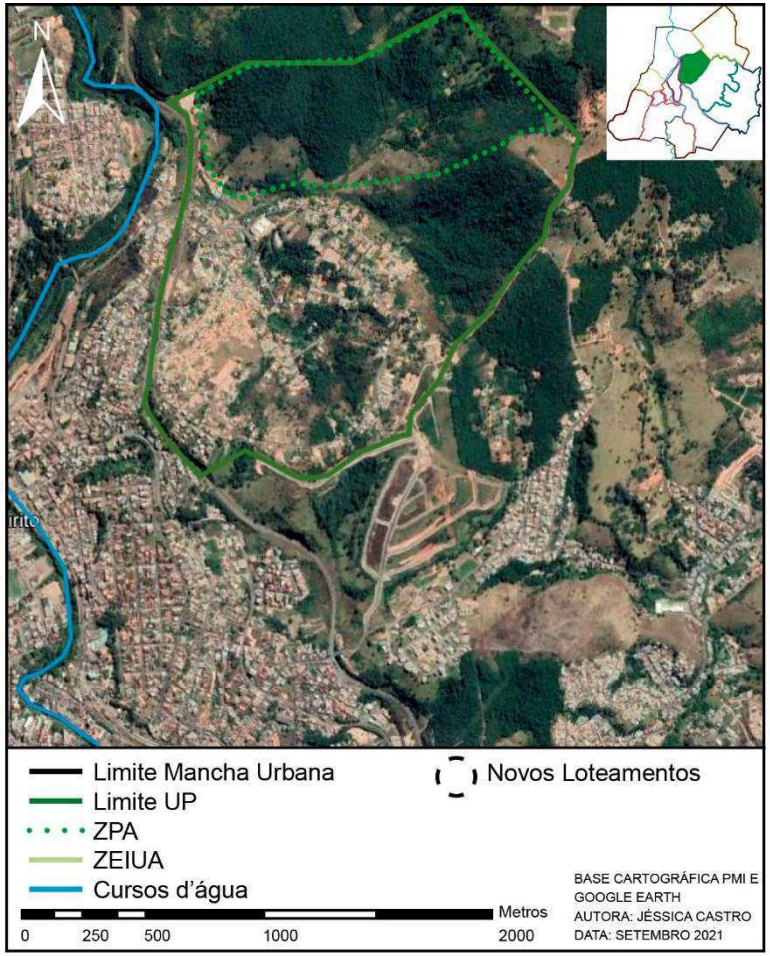
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da PMI

Tabela 13 - Fichamento UP Portões

UNIDADE DE PLANEJAMENTO PORTÕES		
Mapa Localização	**Dados**	
	Bairros	Portões,
	Zoneamento	Zona de Uso Misto de Adensamento Controlado 1 (ZUM-AC 1); Zona de Uso Misto de Adensamento Controlado 2 (ZUM-AC 2); Área de Interesse Urbanístico - OUCS (AIU-OUCS); Zona de Proteção Ambiental (ZPA).
	Características	Declividades acentuadas; vetor de crescimento da cidade; concentração de novos empreendimentos; pouco adensado e sem equipamentos públicos.
	Uso e Ocupação	Uso residencial e misto.
	Altimetria	Um a três pavimentos, com baixo adensamento e padrão construtivo entre baixo e médio.
	Novos Loteamentos	Solare Van Damme I e II, Esplanada da Serra, Alameda Chaparral I e II, Recanto da Mata.
	Vias	Ruas de 12m de largura, com calçadas de 2,40m.
	Arborização Urbana	Arborização viária quase nula; ZPA em topos de morros e áreas verdes dos novos empreendimentos.

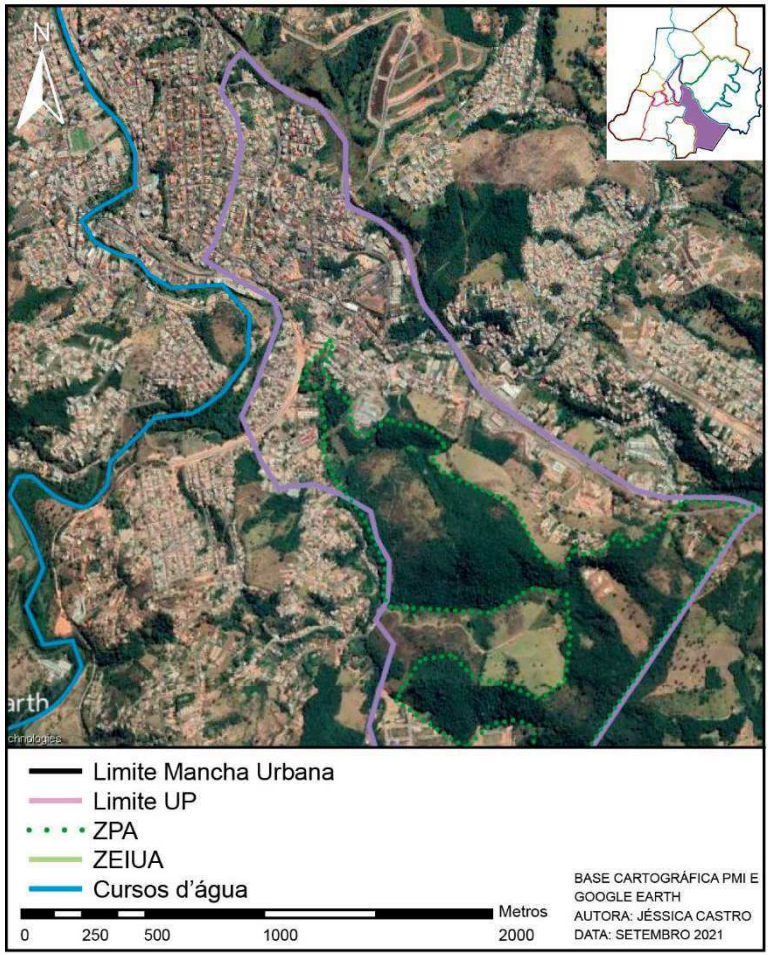
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da PMI

Tabela 14 - Fichamento Quinta dos Inconfidentes

UNIDADE DE PLANEJAMENTO QUINTA DOS INCONFIDENTES	
Mapa Localização	**Dados**
	
Bairros	Quinta dos Inconfidentes, Agostinho Rodrigues, Dona Lila, Perobas.
Zoneamento	Zona de Uso Misto de Média Densidade 1 (ZUM-MD 1); Zona de Interesse Social (ZEIS); Zona de Uso Misto de Média Adensamento Controlado 2 (ZUM-AC 2); Zona Proteção Ambiental (ZPA).
Características	Declividades acentuadas; ocupação irregular; baixa infraestrutura; próximo a Rod. Inconfidentes.
Uso e Ocupação	Uso residencial e misto, equipamento público: Creche Municipal.
Altimetria	Um a dois pavimentos, com alto adensamento e padrão construtivo baixo.
Novos Loteamentos	-
Vias	Ruas de 10m de largura, com calçadas variando de 1m a 2m; ruas estreitas e becos na ocupação irregular (Quinta dos Inconfidentes) com ausência de calçadas.
Arborização Urbana	Arborização viária quase nula; ZPA em topos de morros; trecho da Rod. Inconfidentes ajardinado.

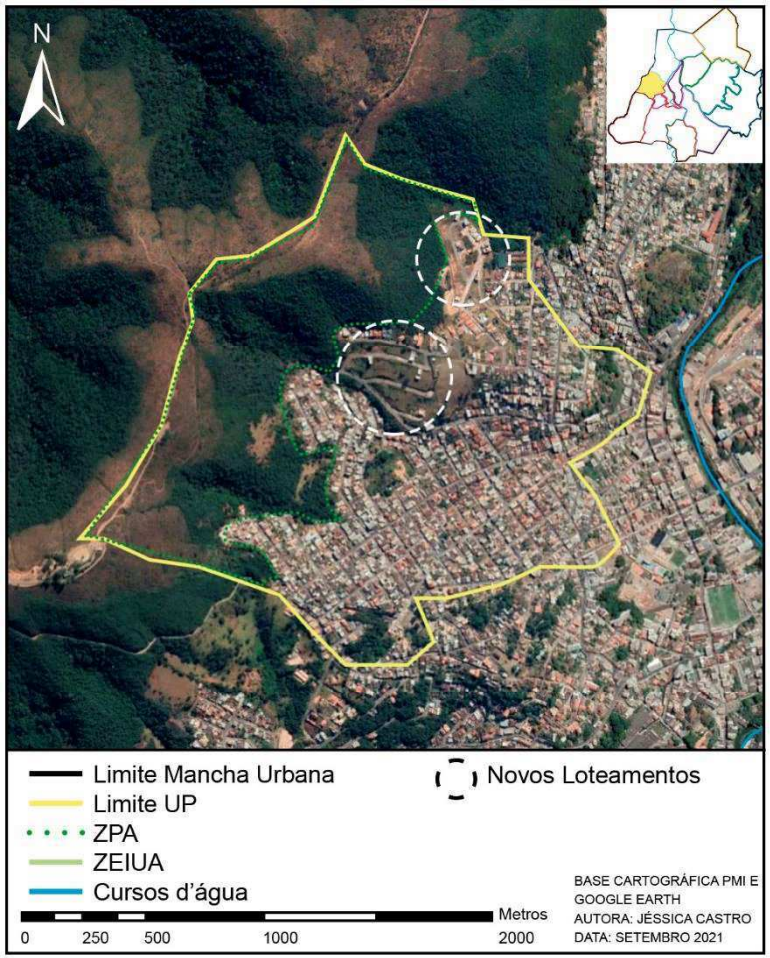
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da PMI

Tabela 15 - Fichamento UP Santa Efigênia

UNIDADE DE PLANEJAMENTO SANTA EFIGÊNIA		
Mapa Localização	**Dados**	
	Bairros	Santa Efigênia, Alto da Antena, Novo Santa Efigênia, São Geraldo, Garden Ville e Vale Imperial.
	Zoneamento	Zona de Uso Misto de Alta Densidade (ZUM-AD); Zona de Uso Misto de Média Densidade 1 (ZUM-MD 1); Zona de Uso Misto de Adensamento Controlado 1 (ZUM-AC 1); Zona de Atividades Econômicas (ZAE); Zona de Uso Misto de Adensamento Restrito (ZUM-AR); Área de Interesse Urbanístico - OUCS (AIU-OUCS); Zona de Proteção Ambiental (ZPA).
	Características	Declividades acentuadas; bairros antigos da cidade; acesso dois à cidade (Rod. dos Inconfidentes); vetor de expansão industrial; importantes equipamentos públicos.
	Uso e Ocupação	Uso residencial e misto; equipamentos públicos: Rodoviária Municipal, UPA Celso Matos, Centro de Especialidades Médicas, Escola Natália Donado Melilo, IFMG, SENAI; pequenas indústrias próximo à Rodovia.
	Altimetria	Um a três pavimentos, com alto adensamento e padrão construtivo entre médio e alto.
	Novos Loteamentos	-
	Vias	Ruas de 12m de largura, com calçadas variando de 1m a 2,40m.
	Arborização Urbana	Arborização viária na Rod. Dos Inconfidentes; ZPA em topos de morros.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da PMI

Tabela 16 - Fichamento UP Vila Gonçalo

UNIDADE DE PLANEJAMENTO VILA GONÇALO		
Mapa Localização	**Dados**	
	Bairros	Vila Gonçalo, Saudade, Novo Horizonte, Vila João Carolino, Serra Azul e Vila José Lopes.
	Zoneamento	Zona de Uso Misto de Média Densidade 1 (ZUM-MD 1); Zona de Uso Misto de Média Densidade 2 (ZUM-MD 2); Zona de Uso Misto de Adensamento Controlado 1 (ZUM-AC 1); Zona Especial de Interesse Urbano Ambiental (ZEIUA); Zona de Proteção Ambiental (ZPA).
	Características	Declividades acentuadas; acesso íngreme; primeiros bairros da cidade; presença de muitos equipamentos públicos
	Uso e Ocupação	Uso residencial e misto; equipamentos públicos: UBS Vila, Escola Estadual Prof. Tibúrcio, 03 Creches Municipais, Escola Municipal Guilherme Halais França, Parquinho Municipal.
	Altimetria	Um a três pavimentos, com médio adensamento e padrão construtivo entre baixo e médio.
	Novos Loteamentos	Esmeralda e Jardim das Acácias
	Vias	Ruas estreitas de 7m de largura, com calçadas antigas variando de 1m a 1,5m; exceto nos novos empreendimentos que possuem vias de 12m e calçadas de 2,40m.
	Arborização Urbana	Arborização viária em algumas ruas com arbusto (Murta); ZPA em topos de morros.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da PMI

Conforme visto em cada UP, a arborização urbana de Itabirito no geral, concentra-se nas Zonas de Proteção Ambiental e nas Praças Públicas que se localizam em sua maioria na UP Central. A arborização viária não ocorre na maior parte do município, devido ao traçado das vias que comportam em sua maioria calçadas estreitas, bem como, devido à falta de uma legislação voltado ao tema.

A gestão de política ambiental da Prefeitura de Itabirito compete à Secretária Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAM), e ao Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável e Melhoria do Ambiente (CODEMA). Conforme a Lei Municipal Nº 3.007/2014, a SEMAM tem a missão de planejar, supervisionar e coordenar as atividades relativas à conservação dos recursos naturais renováveis e do meio ambiente do município, assegurando tecnicamente a correta disposição dos resíduos coletivos, sendo dividida em 02 departamentos: (1) Departamento de Meio Ambiente, que abrange a Divisão de Estudos e Projetos Ambientais e a Divisão de Parques e Unidades de Conservação
Ambiental; e (2) Departamento de Operações Ambientais, que a abrange a Divisão de Licenciamento e Fiscalização Ambiental e a Divisão de Operações Ambientais.

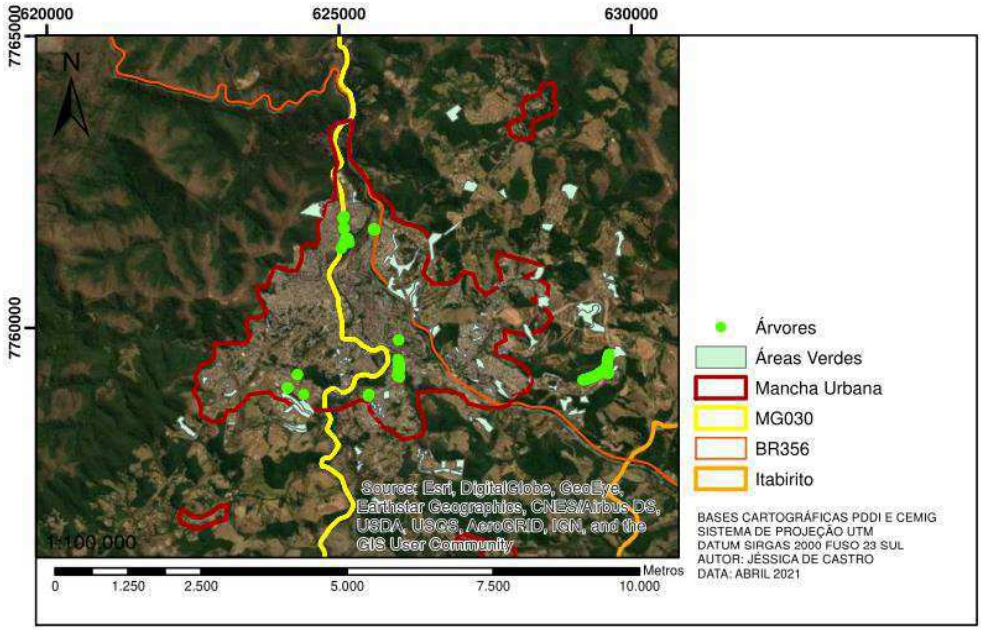
De acordo com o Diagnóstico Situacional de Itabirito, em 2005, foi criado o Fundo Especial para Gestão Ambiental, através da Lei Municipal Nº 2.416. Esse fundo está vinculado ao orçamento da SEMAM e tem por objetivo financiar projetos de interesse ambiental. A qual tem dentre suas competências: (1) implantar e acompanhar procedimentos relativos à implantação de uma política ambiental descentralizada e participativa; (2) contribuir para a efetivação das atividades desenvolvidas pelo Sistema Municipal de Meio Ambiente (SIMA), na proposição e implementação de políticas e ações relativas ao desenvolvimento sustentável e melhoria do ambiente; (3) examinar e acompanhar procedimentos relativos aos licenciamentos ambientais; (4) apoiar o desenvolvimento de pesquisas tecnológicas alternativas para a conservação, o uso e a recuperação dos recursos naturais; (5) supervisionar e fiscalizar os empreendimentos e atividades potencialmente poluidoras; e (6) deliberar sobre normas regulamentares e técnicas necessárias à preservação e conservação dos recursos ambientais.

Itabirito possuí ainda, um Viveiro Municipal que é competência da Secretária da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEMAPA). O Viveiro foi implantado em 1993, na área da Siderúrgica VDL, em uma parceria entre a Prefeitura, o Instituto

Estadual de Florestas (IEF) e a empresa; onde eram cultivadas mais de 40 espécies de pequeno, médio e grande porte, sempre usadas no reflorestamento do meio urbano e rural. Nele também eram produzidas mudas de plantas ornamentais, a partir das podas dos jardins da cidade para, posteriormente serem plantadas nas praças. Eram produzidas mudas de Beijo, Mini Camará, Lantana, Iresine, dentre outras; está iniciativa visava economizar na manutenção dos canteiros públicos. Entretanto, no ano de 2020, o Viveiro Municipal passou para uma área no bairro Gutierrez e passou a produzir também hortaliças para abastecimento das escolas e comunidades carentes. Conforme dados da SEMAPA (2020), foram produzidas 5.318 mudas de espécies nativas e frutíferas, e 40.566 hortaliças.

No ano de 2019, a SEMAM começou o mapeamento georreferenciado das áreas verdes e espécies arbóreas da Mancha Urbana (Figura 23). Conforme dados levantados pela Secretária, a cidade possuí 165 Ipês e 23 árvores frutíferas georreferenciadas. De acordo com visitas *in loco* e observação de campo, as espécies arbóreas mais presentes na arborização urbana são: Ipês, Sibipiruna, Quaresmeira, Flamboyant, Pata de vaca, Pinheiro Tuia e Aroeira Vermelha. Na arborização viária é presente também os arbustos: Ipê Mirim e Murta, bem como, nota-se Palmeiras Imperial e Areca. A poda e manutenção dessas espécies, assim como, dos jardins públicos, compete a Equipe de Limpeza Urbana, que é de responsabilidade da Secretária Municipal de Urbanismo (SEMURB).

Figura 23 - Mapa Espécies Arbóreas de Itabirito



Fonte: Elaborado pela autora através de bases disponibilizados pela SEMAM (2021)

No que se refere à Educação Ambiental, Itabirito possuí um Centro de Educação Ambiental (CEA), de responsabilidade da SEMAM, localizado no Parque Ecológico, onde regularmente promove programas e atividades; manuais educativos; visitas e parcerias com as escolas do município; e doação de mudas, principalmente para produtores rurais. A Secretária de Meio Ambiente possuí ainda, programas como “Adote uma Praça”, em que visa possibilitar a adoção de praças, jardins públicos, rotatórias e canteiros centrais, por pessoas físicas, empresas e outras entidades; o projeto tem por objetivo tornar esses espaços mais bonitos e bem cuidados com a ajuda da população e das instituições, as mesmas podem colocar publicidade no espaço adotado seguindo padrões da SEMURB. Outra parceria da SEMAM foi o programa “Endereço Verde- Meu Ipê” em conjunto com o IEF, que dou as mudas de Ipê para arborização viária da nova Av. Farid Rahme.

Desse modo, a gestão municipal da arborização urbana possuí participação de três secretárias diferentes, o que torna a obtenção e atualização de dados, bem como, a administração geral e criação de políticas públicas, mais oneroso e burocrático.

4.4 Diretrizes para o PMAU de Itabirito

O PMAU-ITA deve ser composto inicialmente, pela Caracterização do município e o histórico da arborização urbana da cidade, através de um diagnóstico dos aspectos físico ambientais, de infraestrutura e de ocupação do uso do solo. Adiante, um inventário das espécies existentes na cidade deve ser desenvolvido, através de um levantamento in loco, que deve ser georreferenciado, para levantamento de informações qualitativas e quantitativas das árvores.

A SEMAM, em 2019, iniciou o estudo de georreferenciamento de alguns exemplares que foram plantados a partir daquele ano, pela Prefeitura Municipal, em canteiros centrais e praças. Além disso, as áreas verdes demarcadas pelos novos empreendimentos no município foram também georreferenciados. Portanto, é necessário a expansão dessa base de dados da SEMAM para espécies já existentes e para futuras, bem como, é premente mais informações sobre cada árvore, como seu estado, porte, idade, características; não apenas sua localização geográfica e nome científico, como está sendo realizado.

Visando o atendimento do Art. 37 do Plano Diretor Municipal e a fim de colaborar com a gestão do próprio, o PMAU-ITA deve ser divido de acordo com as 13 Unidades de Planejamento; cada qual possuí características e demandas próprias, que devem ser norteadoras para fase de Planejamento. Nessa etapa, são definidas diretrizes de acordo com cada UP; a definição do dimensionamento dos canteiros; e das espécies nativas e exóticas indicadas para cada tipologia de arborização urbana.

Essa seleção pode ser desenvolvida em formato de tabelas, organizadas de acordo com a indicação de cada tipologia, e deve conter informações como nome popular e científico, altura, diâmetro da copa, tipo de folha, tronco e flor, características e messes de floração, para cada espécie elencada. Além disso, deve ser previsto metas de plantio datadas (curto, médio e longo prazo) para cada UP para execução das diretrizes, a fim de a obter a eficiência e aplicabilidade do PMAU.

Na fase de Planejamento, são definidas as características das mudas; os padrões e as restrições de implantação de acordo com as tipologias e equipamentos públicos presentes. Deve haver um alinhamento com o Viveiro Municipal, para que ele forneça mudas no padrão de plantio a ser estipulado, em número e qualidade. Na fase de Implantação, deve ocorrer o plantio das mudas conforme definido na fase anterior. Já na etapa de Manutenção, dedica-se as diretrizes de plantio, manejo, poda e manutenção das árvores. E por último, a etapa de Monitoramento, em que são definidas ações de vistoria, em parceria com projetos de educação ambiental, a fim de atingir a aplicabilidade do PMAU.

Tabela 17 - Composição proposta para o PMAU-ITA

Composição PMAU-ITA					
Gestão	**Caracterização**	**Planejamento**	**Implantação**	**Manutenção**	**Monitoramento**
Criação de Leis e Multas Secretarias integradas Participação Popular	Diagnóstico Histórico Inventário	Diretrizes para cada UP Definição espécies indicadas Dimensionamento canteiros Definição de metas Características das Mudas	Plantio	Manejo Poda	Ações de vistoria Educação Ambiental

		Padrões e restrições para cada tipologia			

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Como diretrizes do PMAU-ITA são definidas:

1. Criação do Parque Linear Rio Itabirito

O Rio Itabirito atravessa a sede municipal, no sentido norte-sul, abrangendo várias UPs. Devido a ocupação do território e a ação antrópica, a maior parte de suas margens encontram-se sem a proteção da mata ciliar, o que provoca assoreamentos em seu leito. Visando a recuperação dos trechos lineares não ocupados, a LUOS institui como zoneamento para essas áreas uma ZEIUA, em que são previstos espaços de lazer, esporte e cultura. Desse modo, com a diretriz de criação de um Parque Linear, a legislação urbana cumprirá sua função, com a implantação de um espaço de lazer e convívio para a população; assim como, a recomposição de trechos da mata ciliar ajudará no equilíbrio biológico do leito natural do Rio Itabirito.

2. Expansão das calçadas para o leito carroçável

As ruas de Itabirito em sua maioria, seguem um padrão de 7 a 10m, com calçadas de 1 a 2m de largura, e não apresentam arborização viária; quando há exceções, pequenos canteiros recebem arbustos. Como essas vias encontram-se em áreas já conformadas, é necessário redefinir o desenho urbano das mesmas, através do alargamento de calçadas e criação de canteiros para arborização viária e implantação de jardins, a exemplo das Figuras 24 e 25. Ao diminuir a largura do leito carroçável, os veículos tendem a trafegar em velocidade reduzida, evitando dessa forma a implantação de “quebra-molas” e *traffic-calming*. Formam-se assim as Ruas Habitáveis, com a implantação de árvores e mobiliário urbana, gerando ruas mais seguras e acessíveis, com uso do espaço público, onde prioriza-se o pedestre e o ciclista, através da qualidade de desenho urbano e do bem-estar social.

Figura 24 - Rua João Pessoa com arborização viária

Fonte: Acervo da autora - montagem (2021)

Figura 25 - Rua Henrique Michel com arborização viária

Fonte: Acervo da autora - montagem (2021)

3. Parâmetros para Novos Parcelamentos

Para aprovação de novos parcelamentos do solo, a Prefeitura Municipal de Itabirito exige a apresentação do Projeto de Parcelamento e de um Plano de Arborização para o empreendimento, porém ela não fiscaliza ou exige o cumprimento do mesmo, pois os novos loteamentos aprovados são executados sem arborização urbana, recebendo apenas pavimentação, redes de energia, água e esgoto. Dessa forma, faz-se preciso fiscalizar a execução dos empreendimentos, para que a

arborização seja aplicada. Além disso, visando uma melhor adequação das diretrizes de Planejamento do PMAU-ITA, para novos loteamento devem ser consideradas outras medidas para beneficiar a arborização urbana, são elas: implementação de calçadas com largura mínima para plantio adequado e circulação de pedestres; implementação de postes na face sombra da via pública; fiações compactas da rede elétrica; implementação de soluções que facilitem a drenagem pluvial; as áreas verdes previstas pelo Plano Diretor, devem estar localizadas de modo a aumentar a densidade do porte arbóreo da região, preferencialmente na porção limítrofe às áreas de preservação permanente ou de outras áreas verdes de parcelamentos vizinhos.

4. Viveiro Municipal e Mudas

O viveiro municipal deverá produzir as mudas para arborização urbana, elas deverão seguir um padrão adequado ao plantio urbano. Tendo como base o PMAU de São José dos Campos, fica estabelecido que as mudas a serem implementadas, devem ter uma altura mínima de 2 m, diâmetro de tronco à altura do peito de 0,03 m a uma altura de 1,30 m, tronco único e livre de ramos até a altura mínima de 1,80 m, ramos da copa dispostos de maneira equilibrada, estar livre de pragas e com sistema radicular consolidado. A estrutura do viveiro deve produzir de espécies nativas a partir de matrizes locais e para manutenção de plantas fornecidas como compensação ambiental. Também, deverá ser criado um banco de sementes e um inventário, para garantir a existência e a diversidade de espécies.

5. Preferência por espécies nativas

Deve ser priorizado a seleção de espécies nativas, mas não devem ser descartadas espécies exóticas não invasoras, em termos de arborização urbana e, sempre que possível, na implantação de novos locais ou na substituição de espécies existentes. Cabe ressaltar que existem muitas espécies de árvores nativas, de grande potencial para a arborização urbana, e que ainda não são utilizadas no município.

6. Educação Ambiental

A conscientização e sensibilização da população quanto a importância da arborização urbana, no que diz respeito a arborização urbana e o desenvolvimento sustentável, é uma maneira de garantir a implementação do PMAU-ITA de maneira produtiva. Desse modo, é necessário o envolvimento da comunidade na realização dos plantios e a informação acerca da importância da preservação e manutenção da arborização urbana, bem como, para reduzir a depredação e o número de infrações administrativas relacionadas a danos à vegetação. Outras medidas a serem implementadas são: Conscientização da sociedade civil sobre a importância do plantio de espécies nativas, visando a manutenção da biodiversidade e o equilíbrio ecológico; compartilhar ações público-privadas para viabilizar a implantação e manutenção da arborização urbana, através de projetos de cogestão com a sociedade; e estabelecer convênios com universidades e instituições, com intuito de pesquisar, testar e diagnosticar métodos e espécies adequadas, assim como avaliar e pesquisar os efeitos da arborização no município. Portanto, são indicadas as intenções de promoção da educação ambiental sobre a população por meio de instrumentos de comunicação como cartazes, publicações, parcerias com escolas, dentre outros, a fim de estimular o plantio e sanar dúvidas quanto aos aspectos da arborização.

7. Medidas compensatórias

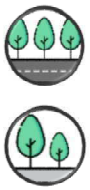
A principal fonte de abastecimento de mudas para aplicação na arborização urbana e recuperação de áreas degradadas consiste nas medidas compensatórias por manejo de vegetação. Caberá a SEMAM manter o controle de estoque das mudas, assim como determinar os quantitativos de cada espécie a serem entregues ao viveiro municipal.

Com a caracterização de cada UP foi possível identificar potencialidades e problemas. Com base na bibliografia aqui apresentada, e cruzando dados das UPs, das tipologias de Arborização Urbana e dos Serviços Ecossistêmicos, foi desenvolvido uma Matriz de informações que contempla as diretrizes para cada UP.

Tabela 18 - Matriz de Diretrizes

MATRIZ					
Diretrizes	**Tipologias**	**Resultado**	**Serviço Ecossistêmico**	**SE**	**Unidade de Planejamento**
Arborização canteiros centrais		Sombreamento e Bem-estar	Evapotranspiração, Ciclo água, Produção O2		UP Bela Vista UP Carioca UP Caquende UP Central UP Chancudo UP Esperança UP Monte Sinai UP Portões UP Padre Adelmo UP Quinta dos Inconfidentes UP Santa Efigênia
			Paisagismo, Bem-estar		
Arborização calçadas largas			Armazenamento O2; Captação CO2; Mitigação das águas; Atenuação de ruídos e luminosidade; Perda Térmica		UP Bela Vista UP Caquende UP Chancudo UP Monte Sinai UP Portões UP Padre Adelmo UP Quinta dos Inconfidentes UP Santa Efigênia
Arborização de calçadas estreitas, mantendo faixa peatonal					UP Carioca UP Central UP Chancudo UP Esperança UP Monte Sinai UP Padre Adelmo UP Santa Efigênia UP Vila

Expansão das calçadas para trechos do leito carroçável		Fator de céu maior			UP Bela Vista UP Carioca UP Caquende UP Central UP Chancudo UP Esperança UP Monte Sinai UP Portões UP Padre Adelmo UP Quinta dos Inconfidentes UP Santa Efigênia UP Vila
Implantar Novos Parâmetros Afastamento frontal = 5m Calçadas >2,40m					Novos Empreendimentos
Arborização nos trechos de afastamento frontal que não possuem muros		Arborização em ruas estreitas			UP Núcleo Histórico
Parque Linear ao Rio Itabirito		Recomposição da Mata Ciliar e criação de espaço público de lazer e convívio	Alimento e abrigo para fauna Equilíbrio do ecossistema Manutenção da biodiversidade		UP Bela Vista UP Central UP Esperança UP Monte Sinai UP Padre Adelmo
Reflorestamento de áreas degradadas					UP Central UP Carioca UP Quinta dos Inconfidentes
Manutenção das ZPA					UP Bela Vista UP Carioca UP Chancudo UP Caquende UP Esperança UP Monte Sinai UP Núcleo Histórico UP Padre Adelmo UP Portões UP Quinta dos Inconfidentes UP Santa Efigênia UP Vila

Arborização de Praças e Parques		Espécies Nativas	Paisagismo, Bem-estar		UP Central
Criação de Parques nas ZEIUA		Espaços de convívio e lazer			UP Bela Vista UP Carioca UP Caquende UP Central UP Esperança UP Monte Sinai UP Padre Adelmo
Criação de Horta Comunitária em trechos de concessão da CEMIG ou da Ferrovia		Manutenção de áreas em desuso Criação de espaço para comunidade	Alimento para comunidade		UP Carioca UP Santa Efigênia
Uso de pavimentação drenante		Maiores áreas permeáveis	Manejo das águas		Todas as novas vias e vias que necessitem de manutenção

Legenda Tipologias						
Arborização Viária			Arborização Praças e Parques	Arborização Mata Ciliar e Reflorestamento	Arborização APP	Arborização ZPA
Canteiros Centrais	Calçadas	Afastamentos				
Legenda Classificação SE						
Suporte			Provisão		Culturais	Regulação

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na cidade de Itabirito no geral é possível a identificação da arborização urbana nas Praças Públicas, Zonas de Proteção Ambiental e em algumas poucas ruas. A cidade cresceu com ruas mais estreitas, e por isso a arborização viária é quase nula. Com a expansão do vetor leste, sem planejamento urbano, houve um *déficit* de infraestrutura urbana, e em seus novos parcelamentos urbanos, o que se nota é a não aplicabilidade do Plano de Arborização dos Loteamentos, exigido pela Prefeitura para aprovação destes.

A fim de propor soluções para essas áreas não consolidadas ainda, bem como, as consolidadas através redesenho urbano, o presente trabalho buscou traçar diretrizes para a formulação de um Plano Municipal de Arborização Urbana de Itabirito. Com intuito final de contribuir para o planejamento arbóreo e o desenvolvimento sustentável de Itabirito, por meio da infraestrutura verde.

Para implementação do Plano é necessário a criação de lei específica relacionada ao Plano Diretor Municipal, passando a figurar o PMAU como uma ferramenta efetiva a ser considerada no planeamento estratégico do município e servindo de referência para tomadas de decisão acerca dos aspectos da arborização urbana da cidade.

O qual deve ter como objetivo principal: definir as diretrizes e critérios para o planejamento, implantação e manejo dos elementos de arborização. Compreender o valor da arborização junto ao poder público e a sociedade; mapear as áreas prioritárias para a arborização e quantificar a cobertura arbórea do município, para estabelecer metas datadas de plantio.

Para formulação do PMAU-ITA se faz necessário um alinhamento e estruturação da Secretária de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável com a Secretária de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, juntamente com a Secretária de Urbanismo; para a colaboração de profissionais de diferentes áreas, a fim da criação de uma equipe multidisciplinar que promova uma gestão integrada do PMAU-ITA. Além disso, esse time de profissionais tem como objetivo identificar os pontos de interface entre as secretárias e principais problemas relacionados a gestão das árvores atualmente no município. Apenas com a gestão integrada dos órgãos o

planejamento, manutenção e monitoramento do PMAU conseguiram atingir seus potenciais.

A participação popular na formulação é essencial para o desenvolvimento e efetivação do PMAU. Faz-se necessário ações de Educação Ambiental, através de projetos socioeducativos, publicações, manuais, parcerias com escolas, dentre outros; para desenvolvimento do senso de responsabilidade ambiental.

A arborização urbana contribui para a manutenção da biodiversidade; redução de temperatura, ruídos e luminosidade; manejo das águas; bem-estar físico e psíquico da população; além do cunho paisagístico. Ela proporciona uma série de serviços ecossistêmicos que podem ser voltados tanto para o suporte, provisão, cultura ou regulação, como visto ao aplicar as diretrizes *versus* a tipologia de arborização.

Portanto, o Poder Público tem fundamental importância na conservação e garantia da arborização urbana adequada ao instituir ferramentas de planejamento, como os Planos de Arborização Urbana, pois estes incentivam o plantio, a manutenção e evitam gastos com a inadequação das espécies arbóreas com equipamentos públicos. Além disso, constatou-se a importância da orientação da população na escolha das espécies adequadas para plantio urbano, para que assim haja a formação de uma consciência coletiva quanto à importância da arborização urbana.

REFERÊNCIAS

ABREU, Loyde Vieira de. **Avaliação da escala de influência da vegetação no microclima por diferentes espécies arbóreas.** Campinas, SP, 2008. 154 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Campinas, 2008. Disponível em:<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/257749#:~:text=Este%20trabalho%20tem%20como%20premissa,função%20de%20suas%20características%20morfológicas.&text=Foram%20analisadas%20cinco%20espécies%20arbóreas,%2C%20Jacarandá%20(Jacaranda%20mimosaefolia%20D>. Acesso: 05 mar. 2021.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Desempenho térmico de edificações Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social.** Rio de Janeiro, setembro de 2003. Disponível em: < https://labeee.ufsc.br/sites/default/files/projetos/normalizacao/Termica_parte3_SET2004.pdf>. Acesso em: 06 set. 2021.

BASSO, Jussara Maria; CORRÊA, Rodrigo Studart. **Arborização urbana e qualificação da paisagem.** Paisagem e ambiente: ensaios - n. 34. São Paulo. 129 - 148 p. 2014. Disponível em: < https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/97145>. Acesso em: 10 ago. 2021.

BRASIL, Lei 12.651. **Código Florestal.** 2012. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 08 set. 2021.

BRASIL. **Proteção da Vegetação: Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 08 set. 2021.

BRASIL. **Resolução Conama: nº 369**, de 28 de março de 2006. Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965, altera pela MP 2.166/2001. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2006_369.pdf>. Acesso em: 08 set. 2021.

BRUN, Flávia Gizele König; FUCHS, Regina Hardok; BRUN, Eleandro José; ARAÚJO, Luiz Ernani Bonesso de. **Legislações municipais do rio grande do sul referentes à arborização urbana – estudo de casos.** Rev. SBAU, Piracicaba, v.3, n.3, mar. 2008, p. 44-64. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/download/66365/pdf>. Acesso em: 02 mar. 2021.

CECCHETTO, Carise Taciane; CHRISTMANN, Samara Simon; OLIVEIRA, Tarcísio Dorn de. **Arborização urbana: importância e benefícios no planejamento ambiental das cidades.** Cruz Alta: UNICRUZ, 2014. Disponível em: <https://www2.ufrb.edu.br/petmataatlantica/images/PDFs/ARTIGO---ARBORIZACAO-URBANA-IMPORTANCIA-E-BENEFICIOS-NO-PLANEJAMENTO-AMBIENTAL-DAS-CIDADES-1.PDF1>. Acesso em: 02 mar. 2021.

CERQUEIRA, M. C. R.; SILVA, D. A. M. **Análise do processo de arborização pública da cidade de Santanópolis – Bahia.** [s. l.]: Inter – saberes, 2013. Disponível em: <https://www.cadernosuninter.com/index.php/meioAmbiente/article/view/312>. Acesso em: 05 mar. 2021.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG. **Manual de arborização.** Belo Horizonte: Cemig / Fundação Biodiversitas, 2011. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/356663236/Manual-de-Arborizacao-Cemig-pdf >. Acesso em: 03 mar. 2021.

CURITIBA. **Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana.** Ministério Público do Estado do Paraná. 2º Ed. 2018.

DA ZHANG, QINGXU HUANG, CHUNYANG HE, DAN YIN, ZIWEN LIU. **Planning urban landscape to maintain key ecosystem services in a rapidly urbanizing area:** A scenario analysis in the Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration, China. Ecological Indicators, Volume 96, Part 1, 2019, Pages 559-571, ISSN 1470-160X, ELSEVIER. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1470160X18307052>. Acesso em: 26 mai. 2021.

ITABIRITO. **Código de Obras**: Lei nº 2459, de 14 de dezembro de 2005. Institui o Código de Obras de Itabirito. Itabirito, novembro 2005. 78p. Disponível na Prefeitura Municipal de Itabirito.

ITABIRITO. **Código de Posturas**: Lei nº 1615, de 27 de dezembro de 1990. Institui o Código de Posturas do Município de Itabirito – MG. Itabirito, 1990. 51p. Disponível na Prefeitura Municipal de Itabirito.

ITABIRITO. **Diagnóstico Situacional do Município de Itabirito.** Itabirito: Prefeitura Municipal de Itabirito, Instituto de Estudos Pró-Cidadania - PRÓ-CITTÀ, 2017. Disponível em: < https://drive.google.com/file/d/1YykOrOPymMwFgiYNPDT6g3_E9tDE-Siu7/view>. Acesso em: 12 jun. 2021.

ITABIRITO. **Parcelamento, o Uso e a Ocupação do Solo Urbano**: Lei nº 2460, de 14 de dezembro de 2005. Dispõe sobre o Parcelamento, o Uso e a Ocupação do Solo Urbano na Sede Municipal, nos distritos e nas Áreas Urbanas Especiais do Município de Itabirito. Itabirito, dezembro de 2005. 50p. Disponível em: < https://www.itabirito.mg.leg.br/legislacao/plano-diretor/revisao-2008/02-lei-de-parcelamento-uso-e-ocupacao-do-solo-de-itabirito.pdf/view>. Acesso em: 12 jun. 2021.

ITABIRITO. **Plano Diretor**: Lei nº 2466, de 14 de dezembro de 2005. Institui o Plano Diretor de Itabirito, em conformidade com o Estatuto da Cidade. Itabirito, dezembro 2005. 46p. Disponível em: <file:///D:/USUARIO%20-%20ARQUIVOS/Downloads/09%20Lei%20do%20Plano%20Diretor%20de%20Itabirito.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2021.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Plantarum, 1992.

MAGALHÃES, Luís Mauro S. **Arborização e Florestas Urbanas - Terminologia adotada para cobertura arbórea das cidades brasileiras.** Departamento de

Ciências Ambientais, Instituto de Florestas. UFRRJ. Seropédica, RJ. 2006. Disponível em: < https://app.periodikos.com.br/article/587fb62b0e8825696bb65ffd/pdf/stfloram-0-23.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2021.

MASCARÓ, Lucia; MASCARÓ, Juan. **Vegetação Urbana.** 2 ed. UFRGS. Porto Alegre: Editora +4, 2015, p. 242.

MICHERINO, Carolina Maiã Rocha. **Serviços Ecossistêmicos no Planejamento Urbano:** Uma Análise de Planos Diretores Brasileiros. 2020. 46p. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas – Ecologia e Biodiversidade) – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2020. Disponível em: <https://dspace.unila.edu.br/bitstream/handle/123456789/5712/Serviços%20Ecossistêmicos%20no%20Planejamento%20Urbano%2c%20Uma%20Análise%20de%20Planos%20Diretores%20Brasileiros.docx.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 mai. 2021.

MILLER, R.W. **Urban Foresty - Planningand Managing Urban Greenspaces.** 2ªEd.Prentice Hall. 1997.502p.

ONU. **Relatório-Síntese da Avaliação Ecossistêmica do Milênio**. 2005. Disponível em: < https://www.millenniumassessment.org/documents/document.446.aspx.pdf>. Acesso: 26 jun. 2021.

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/sobre/#:~:text=A%20Agenda%202030%20é%20um,dentro%20dos%20limites%20do%20planeta.>. Acesso em: 12 jun. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LONDRINA. **Dados Gerais 2020 - Ano base 2019.** Disponível em: <https://www.londrina.pr.gov.br/londrina-em-dados-2020-ano-base-2019>. Acesso em: 09 mar. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LONDRINA. **Plano Diretor de Arborização - Lei nº 11996/2013.** Publicada em JO nº 2334 de 30 de dezembro de 2013. Disponível em: <http://www.londrina.pr.gov.br/areas-verdes/arborizacao-urbana>. Acesso em: 09 mar. 2021

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. **Sistematização de Informações sobre Arborização Urbana.** Dez. 2016. Disponível em: <https://www.sjc.sp.gov.br/servicos/urbanismo-e-sustentabilidade/arborizacao/>. Acesso em: 02 mar. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. **Sistematização de Informações sobre Arborização Urbana - Diagnóstico. Nov. 2016.** Disponível em: <https://www.sjc.sp.gov.br/servicos/urbanismo-e-sustentabilidade/arborizacao/>. Acesso em: 02 mar. 2021.

PRINZ, Dieter. **Urbanismo II - Configuração Urbana.** Título original: *Städtebau, Band 2: Städtebauliches Gestalten.* Tradução Luís Leitão. Lisboa: Editora Presença, 1980.

SANTOS, Edinilson. **Comunicação verbal.** 2021.

SANTOS, Nara R. Zamberlan; TEIXEIRA, Italo. F. **Arborização de vias públicas, ambiente x vegetação.** Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2001.

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de vias públicas: Ambiente x vegetação.** Porto Alegre: Palotti. 2001.

SILVA, L. M. **Reflexões sobre a identidade arbórea das cidades.** Rev. SBAU, Piracicaba, v.3, n.3, set. 2008, p. 65-71. Disponível em: <http://silvaurba.esalq.usp.br/revsbau/notas_tecnicas/nota07.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2021.

SILVA, E. M. F. da; BENDER, F.; MONACO, M. L. da S. de; SMITH, A. K.; SILVA, P.; BUCKERIDGE, M. S.; ELBL, P. M.; & LOCOSSELLI, G. M. (2019). **Um novo ecossistema:** florestas urbanas construídas pelo Estado e pelos ativistas. Estudos Avançados, 33(97), 81-101. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2019.3397.005>. Acesso em: 24 mai. 2021.

SILVA, Marcela Pádua. **Método de avaliação da qualidade da arborização viária**. 2018. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNESP. Faculdade Arquitetura, Artes e Comunicação, FAAC, Bauru, 2018.

YU, Huiyang. **Possibilities and challenges of creating a livable street with street tree:** A literature review. Department of Design. Norwegian University of Science and Technology. (2017). Disponível em: < https://www.ntnu.edu/documents/139799/1279149990/35+Article+Final_huiyangy_forsøk_2017-12-07-23-50-02_Article_Street+tree_HuiyangYU.pdf/ed0a2a34-a8bd-4186-97a8-584d3ad68c99>. Acesso em: 24 jun. 2021.