UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES

EDUARDO AUGUSTO VELASCO GOMES

A EXPANSÃO DE ÁREAS VERDES COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE MOGI DAS CRUZES-SP

Mogi das Cruzes, SP

2023

UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES

EDUARDO AUGUSTO VELASCO GOMES

A EXPANSÃO DE ÁREAS VERDES COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE MOGI DAS CRUZES-SP

Dissertação apresentada ao Programa de Pós - Graduação da Universidade de Mogi das Cruzes como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Políticas Públicas.

Área de concentração: Políticas Públicas, Expansão de áreas verdes, Urbanismo.

Profº. Orientador: Drº. Ricardo Sartorello

Mogi das Cruzes, SP

2023

FINANCIAMENTO



Ficha catalográfica
Universidade de Mogi das Cruzes - Biblioteca Central

Gomes, Eduardo Augusto Velasco
G237e A expansão de áreas verdes como instrumento de política pública no município de Mogi Das Cruzes - SP / Eduardo Augusto Velasco Gomes. -- Mogi das Cruzes, SP: Universidade de Mogi das Cruzes, 2023.
100 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas) -- Universidade de Mogi das Cruzes, 2023.
Orientação: Prof. Dr. Ricardo Sartorello.
Inclui bibliografia.

1.Política Ambiental Municipal 2. Áreas verdes/políticas 3. Gestão Ambiental 4. Arborização I. Sartorello, Ricardo II. Universidade de Mogi das Cruzes III. Título

CDD 715.2

Elaborada por Maria Cristina Alves Silva Xavier – CRB-8/10077

Tel.: (11) 4798-7000
0800 19 2001
www.umc.br

ATAS

ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM POLÍTICAS PÚBLICAS DA UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES

Às quatorze horas do dia vinte e sete de fevereiro de dois mil e vinte e três, pela Universidade de Mogi das Cruzes, realizou-se a defesa de dissertação intitulada "A EXPANSÃO DE ÁREAS VEDES COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA NO MUNÍCIPIO DE MOGI DAS CRUZES-SP" pelo(a) candidato(a) **Eduardo Augusto Velasco Gomes,** para obtenção do grau de mestre em políticas públicas. Tendo sido o número de créditos alcançados por ele(a) no total de 40 (quarenta), a saber: 28 unidades de crédito em disciplinas de pós-graduação e 12 unidades de crédito no preparo da dissertação, o(a) aluno(a) perfaz assim os requisitos para obtenção do grau de mestre. A comissão examinadora estava constituída dos senhores professores doutores: Ricardo Sartorello, e Augusto Leal Rinaldi, da Universidade de Mogi das Cruzes, e Bianca Manzon Lupo, da Universidade Nove de Julho, sob a presidência do primeiro, como orientador da dissertação. A sessão pública da defesa foi aberta pelo senhor presidente da comissão, tendo em seguida o(a) candidato(a) realizado a apresentação da dissertação. Concluída a apresentação, tiveram início as arguições pelos membros da comissão examinadora. A seguir a comissão, em sessão secreta, conforme julgamento discriminado por cada membro, considerou o(a) candidato(a).

Aprovado (aprovado(a)/reprovado(a)) por Unanimidade (unanimidade/maioria)

Mogi das Cruzes, 27 de fevereiro de 2023.

Comissão Examinadora	Julgamento
Profª Drª Bianca Manzon Lupo	Aprovado (aprovado(a)/reprovado(a))
Prof. Dr. Augusto Leal Rinaldi	Aprovado (aprovado(a)/reprovado(a))
Prof. Dr. Ricardo Sartorello	Aprovado (aprovado(a)/reprovado(a))

Dedico este trabalho a Deus, que me oportuniza acordar todos os dias com saúde, aos meus pais por todo o apoio e carinho incondicional durante toda a minha vida; minha esposa e familiares que sempre me incentivaram durante a pesquisa, e a todos os que lutaram e ainda lutam pela ciência, que deve ser sempre valorizada em nosso país.

Agradeço

À Universidade de Mogi das Cruzes e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo financiamento da minha qualificação acadêmica e do trabalho desenvolvido.

Ao meu orientador, professor Ricardo Sartorello, por toda parceria, compreensão, ensinamentos e incentivo, durante toda a jornada da pesquisa.

A todos os professores e colegas do curso de Mestrado em Políticas Públicas da UMC, que contribuíram significativamente para o meu crescimento acadêmico e para o amadurecimento desta pesquisa.

À minha filha, Alice Sanches Velasco que apesar de poucos meses de vida me ensina a cada dia essência do amor, afeto e carinho.

À minha sempre companheira Juli Sanches, pela sua importante contribuição em todas as etapas do trabalho, além de seu amor, compreensão, carinho e amizade.

Aos meus queridos pais, Alberto e Carmen, as minhas irmãs Luciana e Flávia, ao meu tio, Ricardo e aos demais parentes e amigos que nunca deixaram de me amparar e me dar suporte.

"O jardim é um complexo de intenções estéticas e plásticas; e a planta é, para um artista paisagista, não apenas uma planta - rara, incomum, comum ou condenada ao desaparecimento - mas também é uma cor, uma forma, um volume ou um arabesco em si."

(Roberto Burle Marx)

RESUMO

As cidades e centros urbanos sofreram grandes mudanças em sua morfologia graças as ações dos seres humanos, tendo forte impacto no meio ambiente, assim refletindo respectivamente na vida dos seus habitantes. A expansão de áreas verdes nos centros urbanos é uma opção de política pública que visa proporcionar aos municípios uma influência benéfica no conforto humano em áreas urbanas, cujo vem sido reconhecida por estudos de diferentes campos do conhecimento. Áreas verdes e arborização bem planejada constituem importantes recursos para melhorar a qualidade do ambiente ao promover bem-estar físico e mental aos seus usuários. No Brasil há diversos municípios que se destacam pela sua vasta gama de áreas verdes inseridas em seu perímetro urbano, através de ações e politicas públicas desenvolvidas pelo poder público. Três destas cidades serviram como referência para este relatório de modo a auxiliar na compreensão destas politicas públicas, bem como foram analisadas também mais duas cidades estrangeiras. Além da análise destas cidades, esta pesquisa verificou através de coleta de dados, legislações, mapas e imagens de satélites a distribuição das áreas verdes no município de Mogi das Cruzes, visualizando quais dos seus distritos possuem uma maior concentração de mancha urbana, de modo a verificar através dos resultados de métricas a situação das áreas verdes existentes nessas manchas urbanas. Com o resultado das métricas foi possível entender o desafio que cada região proporcionará assim o Poder Público poderá adotar uma política pública especifica que vise a expansão de área verde, bem como qual ação seria mais adequada para cada distrito, considerando as suas singularidades já reveladas na pesquisa, oferecendo também a oportunidade das regiões mais periféricas obterem os mesmos benefícios de outras regiões mais nobres e arborizadas, tendo como exemplo o distrito de Jundiapeba.

Palavras-chave: centros urbanos; política pública; áreas verdes; arborização; conforto ambiental.

ABSTRACT

The cities and urban centers have undergone major changes in their morphology thanks to the actions of humans, having a strong impact on the environment, thus reflecting respectively on the lives of its inhabitants. The expansion of green areas in urban centers is a public policy option that aims to provide municipalities with a beneficial influence on human comfort in urban areas, which has been recognized by studies from different fields of knowledge. Green areas and well planned afforestation are important resources to improve the quality of the environment by promoting physical and mental well-being to its users. In Brazil there are several municipalities that stand out for their wide range of green areas inserted in their urban perimeters, through actions and public policies developed by the public authorities. Three of these cities served as reference for this report in order to help in the understanding of these public policies, as well as two foreign cities were also analyzed. Besides the analysis of these cities, this research verified through data collection, legislation, maps and satellite images the distribution of the green areas in the municipality of Mogi das Cruzes, visualizing which of its districts have a higher concentration of urban spots, in order to verify through the results of metrics the situation of the existing green areas in these urban spots. With the result of the metrics it was possible to understand the challenge that each region will provide so that the Public Power can adopt a specific public policy that aims the expansion of green area, as well as which action would be more appropriate for each district, considering its singularities already revealed in the research, offering also the opportunity for the more peripheral regions to obtain the same benefits of other more noble and forested regions, having as an example the district of Jundiapeba.

Keywords: urban centers; public policy; green áreas; afforestation; environmental comfort.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Formação de Mosaico de duas cenas das imagens Sentinel-2 para a Região Metropolitana de São Paulo. Na parte inferior o limite sul da mancha urbana da cena e na parte superior o limite norte 28

Figura 2 – Imagem do Parque Barigui onde é possível verificar a inserção da extensa área verde em meio ao cenário urbano.. 37

Figura 3 – Imagem do Parque Barigui onde é possível verificar a inserção da sua fauna em meio ao cenário urbano.. 37

Figura 4 – Cenário atual das Áreas Verdes do município, classificados por categorias. 41

Figura 5 – Implantação de eixos verdes do município de Campinas..... 45

Figura 6 – Mapa com proposta de corredores verdes 52

Figura 7 – Mapa demonstrando a abrangência de 1 km das áreas verdes existentes e propostas 53

Figura 8 – Imagens demonstram a interferência do meio urbano junto ao rio Cheonggyecheon, sendo possível visualizar área de moradia precária junto as margens do rio. 55

Figura 9 – Imagens comparativas que demonstram a antiga estrada sobre o rio e a situação atual com a revitalização e expansão de áreas verdes nas margens do rio 57

Figura 10 – Imagens comparativas que demonstram o parque Bishan-Ang Mo Kio em 2008 e o local após a intervenção em 2012 58

Figura 11 – Mapa da região metropolitana do Estado de São Paulo, contendo todas as suas sub-regiões 60

Figura 12 - Mapa do CONDEMAT com as seus respectivos municípios pertencentes 61

Figura 13 – Mapa do município de Mogi das Cruzes, com a distribuição dos seus distritos . 63

Figura 14 – Mapa do município de Mogi das Cruzes, com a distribuição das ZEIAs (Zonas Especiais de Interesse Ambiental) 65

Figura 15 – Mapa do município de Mogi das Cruzes, com das suas praças, parques urbanos e corredores ecológicos 68

Figura 16 – Mapa do município de Mogi das Cruzes, com a limitação do seu perímetro urbano 70

Figura 17 – Mapa do município de Mogi das Cruzes, com das suas praças, parques urbanos e corredores ecológicos localizados próximos ao perímetro urbano 72

Figura 18 – Formação de Mosaico de duas cenas das imagens Sentinel-2 para a Região Metropolitana de São Paulo. Na parte inferior o limite sul da mancha urbana da cena e na parte superior o limite norte 74

Figura 19 – Imagens do município objeto do estudo, Mogi da Cruzes após a Mistura Linear Espectral. Destaque para as frações espectrais Substrato (S) em tonalidades magenta, Vegetação (V) em tonalidades de verde e Matéria Escura (D) em tonalidades de azul 75

Figura 20 – Imagens dos 8 distritos de Mogi da Cruzes objeto do estudo. . 1- Quatinga, 2- Taiaçupeba, 3 – Biritiba Ussú, 4- Jundiapeba, 5- Braz Cubas, 6 – Sede, 7 – Cesar de Souza, 8 – Sabaúna após a Mistura Linear Espectral. Destaque para as frações espectrais Substrato (S) em tonalidades magenta, Vegetação (V) em tonalidades de verde e Matéria Escura (D) em tonalidades de azul 75

Figura 21 – Imagens aproximadas dos distritos de Mogi das Cruzes. 1- Quatinga, 2- Taiaçupeba, 3 – Biritiba Ussú. Após a Mistura Linear Espectral. Destaque para as frações espectrais Substrato (S) em tonalidades magenta, Vegetação (V) em tonalidades de verde e Matéria Escura (D) em tonalidades de azul 76

Figura 22 – Imagens aproximadas dos distritos de Mogi das Cruzes. 4- Jundiapeba, 5- Braz Cubas, 6 – Sede. Após a Mistura Linear Espectral. Destaque para as frações espectrais Substrato (S) em tonalidades magenta, Vegetação (V) em tonalidades de verde e Matéria Escura (D) em tonalidades de azul 77

Figura 23 – Imagens aproximadas dos distritos de Mogi das Cruzes. 6 – Sede, 7 – Cesar de Souza, 8 – Sabaúna. Após a Mistura Linear Espectral. Destaque para as frações espectrais Substrato (S) em tonalidades magenta, Vegetação (V) em tonalidades de verde e Matéria Escura (D) em tonalidades de azul 77

Figura 24 – Imagens aproximadas dos distritos de Mogi das Cruzes. 6 - Sede, 9 – Cocuera. Após a Mistura Linear Espectral. Destaque para as frações espectrais Substrato (S) em

tonalidades magenta, Vegetação (V) em tonalidades de verde e Matéria Escura (D) em tonalidades de azul 78

Figura 25 – Imagens aproximadas dos distritos de Mogi das Cruzes. 6 - Sede, 10 - Alto Parateí, 11 – Taboão. Após a Mistura Linear Espectral. Destaque para as frações espectrais Substrato (S) em tonalidades magenta, Vegetação (V) em tonalidades de verde e Matéria Escura (D) em tonalidades de azul 78

Figura 26 – Imagem aproximada dos distritos de Mogi das Cruzes que possuem uma maior concentração de mancha urbana: 4 – Jundiapeba, 5 – Braz Cubas, 6 - Sede, 7 - Cesar de Souza, 8 – Sabaúna. Após a Mistura Linear Espectral. Destaque para as frações espectrais Substrato (S) em tonalidades magenta, Vegetação (V) em tonalidades de verde e Matéria Escura (D) em tonalidades de azul 80

Figura 27 – Exemplo de imagem SVD (A) comparada a imagem segmentada (B) de áreas verdes selecionadas dos distritos selecionados de Mogi das Cruzes que possuem grande concentração urbana.. 81

Figura 28 – Exemplo de imagem SVD (A) comparada a imagem segmentada (B) de áreas verdes selecionadas do distrito Jundiapeba 81

Figura 29 – Exemplo de Imagem SVD (A) comparada a imagem segmentada (B) de áreas verdes selecionadas do distrito Braz Cubas.. 81

Figura 30 – Exemplo de imagem SVD (A) comparada a imagem segmentada (B) de áreas verdes selecionadas do distrito Sede/Mogi das Cruzes.. 82

Figura 31 – Exemplo de imagem SVD (A) comparada a imagem segmentada (B) de áreas verdes selecionadas do distrito Cezar de Souza 82

Figura 32 – Exemplo de imagem SVD (A) comparada a imagem segmentada (B) de áreas verdes selecionadas do distrito Sabaúna. 82

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Implantação de eixos verdes do município de Campinas 44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição com o número de equipamentos públicos / áreas verdes localizadas em Curitiba e suas respectivas regiões 36

Tabela 2 – Resultados das métricas de conectividade das áreas verdes nas cidades analisadas: Área da mancha urbana no distrito; 1) Quantidade de áreas verdes localizadas em cada distrito (NP); 2) Área verde inserida na mancha urbana; 3) Divisão entre a NP por área verde; e 4) Índice de divisão (SPLIT)..... 84

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AMAT – Associação dos Municípios do Alto Tietê

AREA – Associação Regional dos Escritórios de Arquitetura

APA – Área de Proteção Ambiental

APP – Área de Preservação Permanente

APM – Área de Proteção de Mananciais

BR – Brasil

CAR – Cadastro Ambiental Rural

CDP – Centro de Desenvolvimento Profissional

CONDEMAT – Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê

DEAPLA – Departamento de Educação Ambiental e Planejamento

DECONT – Departamento de Controle de Qualidade Ambiental

DEPAVE – Departamento de Parques e Áreas Verdes

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

GAUC – Guia de Arborização Urbana de Campinas

IAC – Instituto Agrônomo de Campinas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMAP – Instituto Municipal de Administração Pública

NBR – Norma Brasileira

OMS – Organização Mundial da Saúde

PMAU – Plano Municipal de Arborização Urbana

PMV – Plano Municipal Verde

PLANPAVEL – Plano Municipal de Áreas Verdes e Espaços Livres

SEADE – Sistema Estadual de Análise de Dados

SVDS – Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SP – São Paulo

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

ZEIA – Zonas Especiais de Interesse Ambiental

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 18

2 OBJETIVOS 24

2.1 OBJETIVO PRINCIPAL 24

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS. 24

3 MÉTODO 25

3.1 ÁREA DE ESTUDO 25

3.2 METODOLOGIA 26

3.3 SELEÇÃO E AQUISIÇÃO DAS IMAGENS DE SATÉLITE 27

3.3.1 Pré-processamento das imagens de satélite: mosaico e redimencionamento 27

3.3.2 Análise de mistura espectral (SVD) 28

3.3.3 Segmentação das áreas verdes 29

3.3.4 Análise e comparação da conectividade 30

4 RESULTADOS 32

4.1 COMO AS POLÍTICAS PÚBLICAS INCENTIVAM O AUMENTO DAS ÁREAS VERDES EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS 32

4.2 MUNICÍPIO DE CURITIBA 33

4.2.1 Políticas Públicas criadas para a expansão de áreas verdes e vegetação urbana 34

4.2.2 Planejamento da expansão de áreas verdes 35

4.2.3 Criação de equipamentos como parques, praças, corredores, arborização 36

4.2.4 Resultados e benefícios para a população do município 38

4.3 MUNICÍPIO DE CAMPINAS 38

4.3.1 Políticas Públicas criadas para a expansão de áreas verdes e vegetação urbana 39

4.3.2 Planejamento da expansão de áreas verdes 41

4.3.3 Criação de equipamentos como parques, praças, corredores, arborização 42
4.3.4 Resultados e benefícios para a população do município 46
4.4 MUNICÍPIO DE SÃO PAULO 47
4.4.1 Políticas Públicas criadas para a expansão de áreas verdes e vegetação urbana 47
4.4.2 Histórico do planejamento da expansão de áreas verdes 48
4.4.3 Criação de equipamentos como parques, praças, corredores, arborização 51
4.4.4 Resultados e benefícios para a população do município 54
4.5 POLÍTICAS PÚBLICAS ADOTADAS EM CIDADES ESTRANGEIRAS 54
4.5.1 Seul – Coréia do Sul 54
4.5.2 Singapura 57
4.6 MUNICÍPIO OBJETO DA PROPOSTA DE INSERÇÃO DE POLITICA PÚBLICA .. 59
4.6.1 Região Metropolitana de São Paulo 59
4.6.2 Municípios pertecentes ao CONDEMAT 61
4.6.3 Histórico de Mogi das Cruzes 62
4.7 PRÉ-PROCESSAMENTO DAS IMAGENS DE SATÉLITE: MOSAICO E REDIMENSIONAMENTO 73
4.8 ANÁLISE DE MISTURA ESPECTRAL (SVD) 74
4.9 ANÁLISE DAS MÉTRICAS DAS PAISAGENS 80
4.10 IDENTIFICAÇÃO DOS DESAFIOS E POSSIBILIDADES PARA A CRIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A EXPANSÃO DE ÁREAS VERDES EM MOGI DAS CRUZES, VISANDO O PERÍMETRO URBANO E AS MANCHAS URBANAS LOCALIZADAS NA PERIFERIA DA CIDADE 84
5 CONCLUSÃO 87
REFERÊNCIAS 88
ANEXOS 95

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho insere-se nos estudos de políticas públicas e visa analisar questões pertinentes à importância da arborização dos centros urbanos, objetivando uma expansão das áreas verdes nos municípios, oferecendo a chance de localidades periféricas desfrutarem dos benefícios dessa politica pública, tendo como foco o município de Mogi das Cruzes, cidade integrante da Região do Alto Tiete pertencendo também a Região Metropolitana do Estado de São Paulo.

O aumento da população mundial vivendo em áreas urbanas tem despertado preocupação acerca da qualidade de vida nessas áreas. As paisagens urbanas estão sofrendo cada vez mais as consequências do aumento da pressão sobre os recursos naturais, do crescimento desordenado e do uso e ocupação irregular do solo. Diante dessa nova ordem mundial, tem-se difundido a importância de se discutir o planejamento e o desenvolvimento das paisagens urbanas no âmbito da ecologia urbana.

A zona urbana pode ser dividida em três grandes sistemas: o sistema de espaço com construções, o de espaços de integração urbana e os livres de construção. Nesse último estão as áreas verdes, consideradas um tipo especial de área livre cujo elemento fundamental de composição é a vegetação (CAVALHEIRO *et al*., 1999). Segundo Biondi (2015), as áreas verdes como componentes da floresta urbana pública[1] são o produto de um processo paisagístico que pode apresentar diferentes graus de antropização.

As áreas verdes são componentes estruturais da paisagem urbana, desempenhando funções ecológicas e sociais que resultam na melhoria do bem-estar e da qualidade de vida do homem (LANG; BLASCHKE, 2009). Entretanto, o papel desempenhado pelos espaços verdes nas cidades brasileiras é uma consequência de necessidades, preferências e costumes momentâneos da sociedade.

Os efeitos da urbanização dos centros urbanos têm causado impactos no meio ambiente, refletindo de forma direta no conforto humano. O traçado urbano dos municípios ao decorrer dos tempos passa por mudanças, considerando o adensamento populacional e a necessidade de cada povo nas diferentes regiões do país.

[1] Floresta urbana pública tem como conceito a vegetação e arborização urbana existente nas cidades, muitas vezes panejadas pelo poder público, assim abrangendo diversos equipamentos públicos como corredores verdes, parques, canteiros de avenidas, calçadas e margens de rios, podendo ser utilizadas de forma democrática pela população.

De acordo com Benevolo (2009) as cidades constituem em um conjunto de artefatos artificiais que o homem introduziu numa porção do ambiente natural, alterando as relações entre o homem e o meio circundante.

Já Gordon Cullen (1983) refere-se a cidade como sendo um evento drástico no meio ambiente. O homem, ao transformar o ambiente natural, altera a natureza de seus ecossistemas em busca de dois fatores básicos para sua sobrevivência: "produção" e "proteção" (ODUM, 1977).

Com o aumento demográfico da população, o respectivo aumento de tráfego de veículos automotivos que produzem emissão de poluentes somada a supressão da vegetação nativa também somada a falta de permeabilidade do solo com o excesso de pavimentação do solo, são alguns dos fatores que alteram o microclima, aumentando o desconforto no meio urbano.

Spirn (1995) observa que a cidade, por fazer parte da natureza, força essencial que a permeia, precisa ser planejada de forma integrada ao ecossistema existente. O adensamento populacional, o aumento de tráfego de automóveis e a consequente emissão de poluentes, além da supressão da vegetação nativa, da alteração na topografia, do excesso de pavimentação do solo e da redução de sua permeabilidade, são fatores que alteram o microclima, aumentando o desconforto no meio urbano.

Já Santos (2008) descreve que a sociedade moderna buscando atender às necessidades de consumo de sua população, transforma a paisagem natural em artificial através de ações humanas.

Para a inserção de paisagismo e espécies arbóreas nas cidades deve-se atentar para a locomoção dos habitantes pelos centros urbanos devendo atender a acessibilidade universal.

Há uma devida preocupação com o trajeto urbano e paisagem natural do município que, a exemplo de outras cidades localizadas em outras regiões metropolitanas, tende a sofrer com os efeitos da expansão urbana e da má elaboração do trajeto urbano e consequentemente da sua locomoção (MORSCH; MASCARO; PANDOLFO, 2017).

De acordo com o Barbosa (2016), as mudanças dos trajetos urbanos atuais que não visam à devida acessibilidade universal poderão ser efetivadas por medidas como planejamento, ações educativas, pesquisas e tecnologias que visam a implementação da acessibilidade e mobilidade urbana sustentável.

Nesse sentido, há de se pontuar que ruas e calçadas têm papel fundamental na mobilidade das cidades, servindo como instrumento de apoio para os transportes e para o deslocamento dos pedestres. O ato do pedestre de transitar pela cidade pode ser aperfeiçoado

e, muitas vezes, deve ser estimulado e encorajado (NUNES; VALE, 2018). Para possibilitar tal trânsito pelas calçadas, o poder público tem papel crucial, pois cabe a ele fiscalizar e proporcionar a manutenção dessas estruturas urbanas, a fim de evitar problemas para a caminhabilidade nas vias das cidades, preservando, assim, a acessibilidade universal, o conforto e a segurança dos pedestres (SILVA JUNIOR; FERREIRA, 2008; VEGI *et al*., 2020).

Além disso, deve-se atentar que a mobilidade e acessibilidade universal precisam ser contempladas para pessoas de todas as idades, gêneros e para os casos de falta de mobilidade. Segundo Sabbag e Cunhen (2015), são sugeridas mudanças e alterações no desenho das cidades na medida em que se visa garantir maior segurança, menor tráfego e maior facilidade para os pedestres chegarem aos seus destinos.

É importante também destacar que, para atingir a devida inclusão no que se referem à mobilidade urbana, as cidades devem corresponder e contemplar a acessibilidade universal, atendendo às legislações vigentes, em especial a NBR9050/2020[2].

Considerando a implementação de espécies vegetais nos perímetros urbanos dos munícipios, atendendo as normas de acessibilidade, constata-se que atualmente no Brasil mais de 80% da população reside em cidades (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). Diante dessa realidade, o planejamento de uso e ocupação do solo assume grande importância na medida em que procura minimizar os aspectos negativos causados pelo adensamento das cidades. Neste sentido, Lynch (1997), Spirn (1995), Hough (1989) entre outros, por valorizarem os recursos naturais, procuram tornar a cidade mais saudável sugerindo melhorias na qualidade ambiental. O desenho do espaço urbano deveria, portanto, respeitar as características naturais do meio ambiente a fim de se obter melhor adaptação a ele, proporcionando bem estar aos seus usuários.

Especificamente em Mogi das Cruzes, o maior município da região do Alto Tietê, pertencente também a RMSP do Estado de São Paulo é conhecido por fazer parte do "cinturão verde" e de contar com farta área verde. Vale pontuar que aproximadamente 49% do espaço geográfico do município se encontra em Área de Proteção de Mananciais (APM), conforme descrito nos mapas inseridos no Plano Diretor da cidade (Lei Complementar Municipal nº 150/2019) e na Lei Estadual nº 898, de 18/12/1975.

[2] NBR9050/2000 se trata de Norma técnica que visa o atendimento dos locais públicos e privados perante a acessibilidade universal das pessoas com mobilidade reduzida em sua locomoção.

Vale pontuar que aproximadamente 49% do espaço geográfico do município se encontra em Área de Proteção de Mananciais (APM), conforme descrito nos mapas inseridos no Plano Diretor da cidade (Lei Complementar Municipal nº 150/2019) e na Lei Estadual nº 898, de 18/12/1975.

Ferreira (2005) entende que, atualmente, problemas ambientais são, também, problemas socioambientais, uma vez que interferem diretamente na qualidade de vida dos habitantes da cidade e, consequentemente, no desenvolvimento do município, razão pela qual o poder público deve ter maior planejamento e atenção para o acompanhamento do crescimento urbano.

Para a diminuição dos impactos ambientais, Garcia *et al*. (2018) propõe a elaboração de um programa permanente de educação ambiental, somado ao planejamento urbano voltado para a sustentabilidade, com o objetivo de mitigar e minimizar os impactos já existentes e possibilitar, ainda, a atenuação de possíveis impactos futuros.

A intervenção e gestão urbanística tem como desafio em seus projetos, a analise do costume da vivencia urbana impregnadas em determinadas regiões de uma cidade, optando por uma intervenção que respeite a história e imaginário da população local, visando a integração entre o projeto e execução (DUARTE, 2006).

Adentrando de forma especifica na politica pública de arborização, as espécies arbóreas são, portanto, peça chave no processo de recuperação da qualidade ambiental nos grandes centros urbanos. O uso destas no planejamento urbano pode trazer benefícios comprovados por muitos estudos técnicos e científicos em todo o mundo, e sistematicamente utilizados por governos para promover o bem-estar nas cidades (ESCOBEDO *et al*., 2011). Por exemplo, sob o ponto de vista climático, Silva *et al*. (2005 apud FRUEHAUF *et al*., 2019) sugerem que haja uso de média e alta arborização a fim de atenuar o fenômeno de ilha e calor. A presença de adequada arborização urbana tem comprovada eficiência para mitigar as temperaturas nos locais de maior concentração populacional, proporcionando estabilidade microclimática devido à redução das amplitudes térmicas, redução da insolação direta, ampliação das taxas de evapotranspiração e redução da velocidade dos ventos (SILVA, *et al*., 2011). Assim, as árvores desempenham um importante papel na melhoria da condição ambiental das cidades e, consequentemente, na melhoria da qualidade de vida de seus habitantes.

A arborização urbana também tem potencial para mitigações que possam minimizar os impactos negativos de inundações e enchentes. Em parte, este potencial se deve ao aumento da área de solo mais permeável, além do aumento da permeabilidade deste. Mas, também, se

deve à capacidade das árvores em interceptar parte significativa do volume das chuvas (XIAO; MCPHERSON, 2008), o que consequentemente diminui a velocidade e a quantidade de águas escoando superficialmente. A redução da velocidade de escoamento também impede a erosão do solo, que em casos extremos poderia levar até mesmo ao movimento de grandes massas de terra em deslizamentos (ALVES, 2015). Moreira *et al*. (2018) observaram o impacto positivo das árvores na absorção de metais comumente presentes na poluição atmosférica, a qual varia entre regiões da cidade, com diferentes índices de arborização. Neste estudo, os autores buscaram levantar a concentração dos elementos, alumínio, ferro, zinco, cobre, manganês, bário, e enxofre nas cascas de árvores em diferentes áreas da cidade, considerando a densidade de exemplares arbóreos e concentração de tráfego.

Além das mitigações, constatam-se inúmeros benefícios proporcionados pelas árvores no espaço urbano de acordo com McPherson e Muchnick (2005). Os efeitos positivos das sombras das árvores no desempenho do asfalto, ao comprovarem os efeitos da atenuação da radiação solar por diferentes espécies de árvores, acabam consequentemente auxiliando no conforto ambiental.

O município objeto da pesquisa é Mogi das Cruzes, cidade que abarca em seu território a Rodovia BR116 Presidente Dutra, SP 88 Pedro Erolles que liga a SP 070 Ayrton Senna, além de estar próximo ao trecho norte do Rodoanel, possuindo um rápido acesso às cidades vizinhas, apresentando consequentemente avançado crescimento demográfico, assim alterando o seu paisagem e meio ambiente, considerando que a mesma faz parte do "cinturão verde" localizado na Região do Alto Tiete.

Por essas características, e localidade o município é propício ao rápido crescimento e, consequentemente, está sujeito a uma intensa intervenção por parte do avanço populacional, fator que deve ser verificado pelo poder público e que o mesmo possa utilizar politicas públicas que visam atenuar as intervenções por parte da população, oferecendo soluções como a arborização em todo o município que trarão diversos benefícios como já apontados anteriormente e por fim proporcionar para todas as regiões, os seus benefícios, oferecendo também uma política pública mais democrática em função da equidade no atendimento entre as regiões mais nobres e periféricas.

De modo a auxiliar o estudo e ações propostas a Mogi das Cruzes, foi pesquisado três municípios brasileiros e dois estrangeiros com características culturais, sociais e geográficas divergentes entre si, que obtiveram êxito na aplicação de distintas politicas públicas. Tal pesquisa possibilitou verificar que locais tão distintos podem obter o mesmo êxito com politicas públicas planejadas para cada realidade.

Através da pesquisa desses municípios com a colheita de dados e imagens somadas aos cálculos de métricas, a presente dissertação se propõe a analisar a situação das áreas verdes inseridas na mancha urbana, com foco na cidade de Mogi das Cruzes e seus respectivos distritos, tendo como questionamento central quais desafios serão encontrados no município citado, ou se há desafios próprios em cada distrito do município que exigirá uma proposta específica para cada região, afim do poder público poder adotar ações e politicas públicas visando a expansão de áreas verdes em zonas urbanas e periféricas de forma homogênea e equilibrada.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Considerando o rápido crescimento urbano de Mogi das Cruzes, bem como a redução de suas áreas verdes, esta pesquisa visa como objetivo geral propor o mapeamento dos distritos do município em questão, focando o seu respectivo perímetro urbano, possibilitando a identificação dos desafios e possibilidades que o poder público terá para a criação de uma futura política pública que vise a expansão de forma distribuída das áreas verdes no município, com base também de medidas adotadas em outras cidades brasileiras analisadas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos esta pesquisa, se tem como propostas:

– Analisar as políticas públicas para áreas verdes em municípios brasileiros selecionados: Campinas, Curitiba, São Paulo e Mogi das Cruzes;

– Analisar políticas públicas adotadas para revitalização de áreas verdes em cidades estrangeiras selecionadas: Seul e Singapura, localizadas no sudeste asiático;

– Avaliar as áreas verdes no município de Mogi das Cruzes por imagens de satélite e métricas da paisagem;

– Identificar os desafios e possibilidades para a criação de uma política pública para a expansão de áreas verdes em Mogi das Cruzes, visando o perímetro urbano e as manchas urbanas localizadas na periferia da cidade.

3 MÉTODO

Os tópicos apresentados neste capítulo reúnem a fundamentação e descrição dos procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa e em seu percurso para atingir os objetivos propostos.

O método deste estudo tem como característica o modo descritivo, pois inserida no âmbito da pesquisa técnica, tem como meta analisar e descrever através de estudo de caso as características das áreas verdes, vegetação urbana, arborização e seus respectivos elementos urbanísticos verificando a demanda de utilização e o perfil dos usuários que vivem nessas regiões, tendo em vista a relação entre o poder público e a sociedade civil, implicadas nos processos das políticas públicas, através da arborização urbana. Gil (1987) explica que uma das principais características dessa categoria de pesquisa é o uso de técnicas padronizadas de coleta e análise de dados para estudar os processos de determinado local, grupo, população ou instituição.

3.1 ÁREA DO ESTUDO

O local objeto de estudo será Mogi das Cruzes, município localizado na região metropolitana do estado de São Paulo e pertencente a região do Alto Tietê. O estudo será realizado no perímetro territorial do município. Mogi das Cruzes de acordo com a estimativa do IBGE, em 2010 contava com 387.779 habitantes, sendo uma cidade conhecida pela sua localização privilegiada, pois em seu território há importantes rodovias como a SP70 (Rodovia Estadual Ayrton Senna) e a SP088 (Rodovia Estadual Pedro Erolles).

O município possui uma característica rural, tendo como alcunha de “Cinturão Verde”, considerando que o mesmo possui aproximadamente 49% de sua área territorial dentro de APM, conforme descrito pelo Plano Diretor (Lei Municipal Complementar nº150/2019) e pela Lei Estadual nº 898, de 18/12/1975, tendo também diversas APPs (Área de Preservação Permanente).

3.2 METODOLOGIA

Com o proposito de atender os objetivos específicos, tendo como utilização na pesquisa aplicada em variadas vertentes: pesquisa bibliográfica, verificação de legislações, normas técnicas, documentos oficiais dos municípios e mapas.

Para as pesquisas bibliográficas foram utilizados, artigos, dissertações livros servindo como base acadêmica para o estudo do tema. No que se refere as pesquisas de legislações foram analisadas legislações de âmbito municipal como o Plano Diretor a Lei de Zoneamento, sendo também consultadas as normas técnicas.

Em se tratando das pesquisas, referente a observação e exploração, foram utilizadas para realizar o estudo a colheita de mapas e gráficos.

Este método de investigação visa descobrir e entender possíveis relações entre vertentes, sendo usualmente elaborada por "pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática". Na pesquisa em políticas públicas, os estudos descritivos "têm o objetivo de construir teorias, por meio da descrição e explicação das políticas públicas, do comportamento dos atores e das instituições nas diversas fases do processo de política pública" (SECCHI, 2016).

Segue o cronograma das fases, utilizado para as pesquisas metodológicas;

Fase inicial de pesquisa. Nesta etapa forma pesquisados municípios brasileiros e estrangeiros que possuem expressivas áreas verdes e vegetação urbana. Tal pesquisa teve como objetivo verificar as características gerais do município, politicas públicas adotadas nos mesmos e seus respectivos resultados e benefícios para a população das cidades.

Fase intermediaria: nesta etapa foram levantadas as legislações vigentes referentes ao meio ambiente e urbano do município de Mogi das Cruzes. Nesta fase também foram colhidos os mapas e documentos oficiais expedidos pelo poder público e imagens de satélite que possibilitaram o calculo de métricas de variados distritos do município, possibilitando a verificação da situação atual da cidade, referente as áreas verdes e politicas públicas voltadas ao incentivo da implementação da vegetação de forma.

Fase final: após análise da colheita das informações reveladas pelos cálculos das métricas de cada distrito, foi possível verificar os desafios específicos de cada região distrital inserida no meio urbano de Mogi das Cruzes, assim sendo possível indicar propostas de ações de forma individualizada para cada um desses distritos municipais, visando a expansão de áreas verdes de forma homogênea por toda mancha urbana da cidade, desde as regiões mais centrais como as mais periféricas, devidamente inseridas no meio urbano.

3.3 SELEÇÃO E AQUISIÇÃO DAS IMAGENS DE SATÉLITE

Para a análise das áreas verdes foram utilizadas imagens de satélite Sentinel-2 da Agência Espacial Europeia (ESA, 2019). As imagens foram adquiridas em 2019, considerando a pouca ou nenhuma quantidade de nuvens que atrapalhassem a visualização. As imagens Sentinel-2 foram adquiridas em arquivos compactados com as 13 bandas espectrais para cada cena. Foram excluídas imagens com quantidade de nuvens acima de 70% de cobertura.

O satélite Sentinel-2 lançado no espaço no dia 23 de junho de 2015 possui como inovação imagens multiespectrais com 13 bandas nas resoluções de 10m, 20m ou 60m e sua ampla largura de faixa (290 km) proporciona uma nova perspectiva da cobertura da terra e vegetação. A missão foi embasada em uma constelação de dois satélites idênticos inseridos na mesma orbita, separados por 180º entre si, juntos cobrem toda a superfície de terra da Terra a cada cinco dias no equador (European Space Agency, 2019; Small, 2016).

O Sentinel é o resultado da cooperação principalmente entre a Agência Européia Espacial e a Comissão Européia. A missão foi projetada e construída por um consórcio de cerca de 60 empresas lideradas pela fabricante de aviões *Airbus Defence and Space* e apoiado pela agência espacial francesa (*The National Centre for Space Studies*) para otimizar a qualidade de imagem e pelo Centro Espacial Alemão para melhorar a recuperação de dados usando comunicações ópticas (European Space Agency, 2019).

3.3.1 Pré-processamento das imagens de satélite: mosaico e redimensionamento

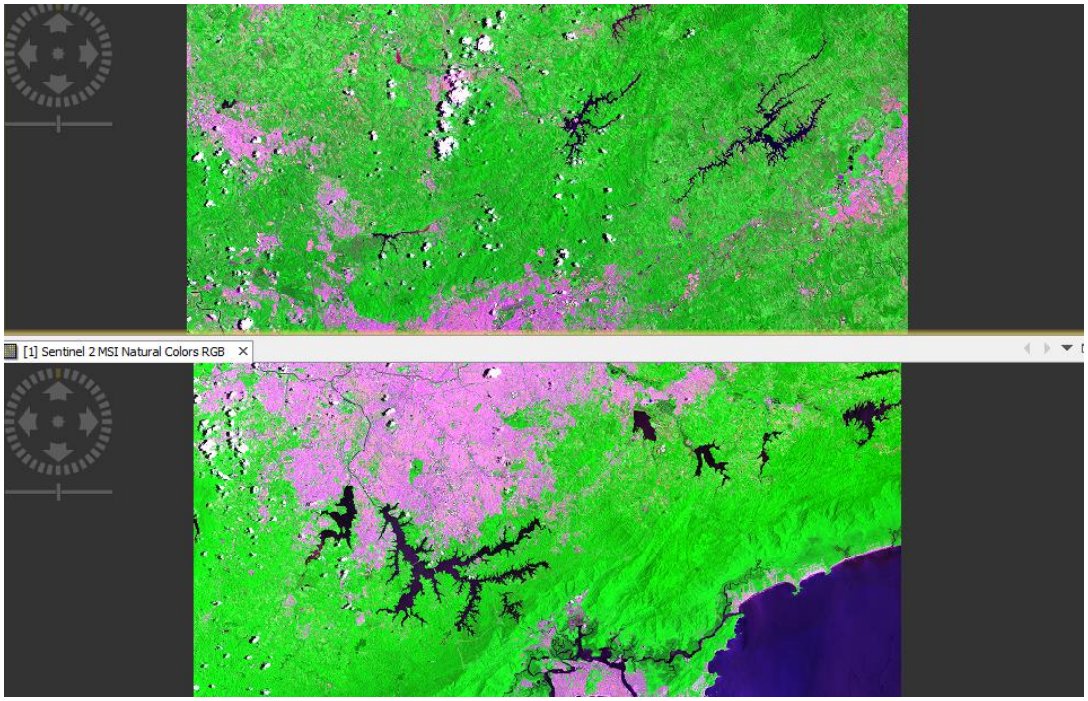
Para a composição da imagem completa do território da Região Metropolitana de São Paulo e mais especificamente do município de Mogi das Cruzes, foram necessárias mais que uma cena, com sobreposição de cerca de 60% em suas margens. Assim sendo, ocorreu um pré-processamento na ferramenta mosaico no aplicativo SNAP, desenvolvido pela Agência Nacional Europeia, o qual possibilitou a união entre duas ou mais cenas. Todas as imagens foram processadas no aplicativo para gerar uma composição infravermelha de ondas curtas usando as bandas B4 (vermelho), B8 (infravermelho) e B2 (azul) nessa ordem. Houve também um redimensionamento dos pixels que modifica elementos da imagem para prepará-las para a Análise da Mistura Espectral.

3.3.2 Análise de mistura espectral (SVD)

Small, no seu estudo de 2004, analisou 30 imagens em diferentes regiões geográficas. A maioria das imagens foi escolhida por representar ambientes físicos com o mínimo de modificação antropogênica; 16 das 30 imagens possuem algum uso de terra agrícola detectável, sete contêm significativas áreas de neve e/ou gelo, seis contêm significativas áreas de água e uma imagem contêm grande áreas de recifes e fundos marinhos pouco detectável. Mais informações sobre as imagens podem ser consultadas no trabalho de Small (2004). Para a identificação dos *endmembers* foi utilizada a Análise de Componentes Principais (ACP) sobre as 30 imagens. Posteriormente combinadas entre si, tendo como desfecho um modelo com média global (Fig. 01). Mais de 90% da variação de imagem pode ser descrita com os dois principais componentes da composição global (SMALL, 2004).

O resultado da composição misturada do modelo global pode ser descrito como uma forma triangular, que é delimitada por três ápices principais, e cada ápice é composto somente pelos componentes puros. A análise espectral dos *endmembers* indicou que se correspondam com a refletância do *substrate* de solos e rochas, vegetação verde e superfície escura (*Dark*) (SMALL, 2004).

Figura 1 – Formação de Mosaico de duas cenas das imagens Sentinel-2 para a Região Metropolitana de São Paulo. Na parte inferior o limite sul da mancha urbana da cena e na parte superior o limite norte.



Fonte: Eduardo Gomes, 2022.

Os *endmembers* descreveram a grande maioria (~96%) dos pixels mistos. Pixels localizados ao longo das bordas retas entre os ápices representam misturas binárias dos *endmembers* e ilustram a mistura continua (Fig. 01). Os pixels centralizados do gráfico de dispersão representam combinações ternárias, mistura de todos os três *endmembers.* O modelo linear de mistura espectral SVD é baseado em substrato, vegetação e superfície escura fornecendo uma representação de primeira ordem concisa e razoavelmente precisam do espaço de mistura triangular primário (SMALL, 2004).

O processo de Análise de Mistura Espectral desempenhou a função de identificar os endmembers presentes em um pixel da imagem. O procedimento consistiu em selecionar a imagem de interesse, abrir todas as bandas exceto a B9 e a B10, selecionar as bandas 11, 8 e 3 na ordem de RGB para formar uma imagem em infravermelho, assim, foi possível salvar essas alterações como um arquivo ENVI META para ser editado posteriormente. Em seguida, foi preciso colocar todas as bandas selecionadas em ordem crescente e desta forma iniciar o processo de Modelo Linear de Mistura Espectral.

Para verificar se o processo ocorreu de maneira esperada, as três bandas criadas pelo SVD foram analisadas por meio dos histogramas das bandas vermelho, verde e azul (RGB). Os valores presentes no histograma forma ajustados nos valores de 0 a 0,4 no vermelho (R); de 0 a 0,6 no verde (G) e de 0,5 a 1 no azul (B). É possível nas figuras 15 a 18 verificar na RMSP, no município de Mogi das Cruzes e em seus respectivos distritos recortes espaciais similares, para dar ênfase as áreas urbanas

O programa utilizado para o processamento e interpretação das imagens de satélite foi o ENVI, versão 5.2 classic. Escala utilizada: RGB color, sendo banda R: *substrate*; banda G: *vegetation*; banda B: *Dark* (matéria escura).

3.3.3 Segmentação das áreas verdes

Após a Análise de Mistura Espectral (SVD), foi preciso segmentar as imagens resultantes para a obtenção de apenas as áreas verdes de interesse. O processo consiste na seleção da banda vegetation (vegetação) da composição SVD e segmentar nessa banda as frações espctrais que representam áreas verdes, escpecialente áreas arbóreas. Foi utilizado o recurso *segmentattion image*, colocando os parâmetros de acordo com o bioma da cidade selecionada, variando entre 0,2 e 0,7. A imagem resultante da segmentação foi comparada à imagem original para verificar se a área verde de interesse, ou seja, a vegetação arbórea está devidamente representada na escala de cinza da segmentação. Em seguida a imagem passou

por uma classificação automática do algoritmo ISODATA o qual examina a imagem, agregando em classes os pixels com valores similares, funcionando como um segundo nível de separação dos dados, facilitando o processo de análise de conectividade.

3.3.4 Análise e comparação da conectividade

Em uma visão ecológica, a conectividade estrutural da paisagem é definida como a capacidade da paisagem (ou das unidades da paisagem) de facilitar os fluxos biológicos (TAYLOR *et al*. 1993). A conectividade depende da proximidade dos elementos de "habitat", da densidade de corredores e *stepping stones*, e da permeabilidade da matriz (METZGER, 2001).

A conectividade estrutural da paisagem será avaliada por meio dos índices: 1) Número de mancha (Number of Patch - NP); 2) Tamanho da mancha (Área da mancha urbana no distrito); 3) Número de mancha dividido pela área (NP/Área) e 4) Índice de divisão (Splitting Index - SPLIT).

O número de mancha (NP) é o total de manchas de áreas verdes considerando a área de cada distrito escolhido para análise.

Área do tamanho da mancha é o total das áreas verdes em metros quadrados, posteriormente convertidos para hectare, em cada distrito municipal analisado.

Foi realizada a divisão do Número de Manchas pelo tamanho da Mancha para avaliar a proporção da distribuição do total das áreas verdes pelo total de manchas.

O Índice de Divisão (SPLIT) é igual à área total da paisagem (m2) ao quadrado, dividida pela soma da área da mancha (m2) ao quadrado, somada em todas as manchas na paisagem. A divisão é baseada na distribuição cumulativa da área de manchas e é interpretada como o número de malha efetiva, ou número de manchas com tamanho de mancha constante quando a paisagem é subdividida em manchas S, onde S é o valor do índice de divisão. O Índice de Divisão será igual a 1 quando a paisagem consistir em uma única mancha, aumentando à medida que a paisagem se apresentar mais subdividida, em manchas menores, e atingirá seu valor máximo quando a paisagem estiver subdividida ao máximo; isto é, quando cada célula for uma mancha separada (MCGARIGAL *et al*., 2002).

As métricas de paisagem quantificam o padrão da paisagem apenas dentro do limite de paisagem designado. Consequentemente, a interpretação dessas métricas e seu significado ecológico requer uma consciência aguda do contexto da paisagem e da abertura da paisagem em relação ao fenômeno em consideração.

Essas preocupações são particularmente importantes para as métricas do vizinho mais próximo. Por exemplo, as distâncias do vizinho mais próximo são calculadas apenas a partir de manchas contidas no limite da paisagem. Se a extensão da paisagem for pequena em relação à escala do organismo ou processos ecológicos em consideração e a paisagem for um sistema “aberto” em relação a esse organismo ou processo, os resultados do vizinho mais próximo podem ser enganosos.

Considerando uma pequena subpopulação de uma espécie ocupando um trecho próximo ao limite de uma paisagem definida arbitrariamente (da perspectiva do organismo). O vizinho mais próximo dentro do limite da paisagem pode estar bem distante, mas na realidade o trecho mais próximo pode estar muito próximo, mas fora do limite da paisagem. A magnitude deste problema é uma função de escala. Aumentar o tamanho da paisagem em relação à escala em que o organismo sob investigação percebe e responde ao ambiente geralmente diminuirá a gravidade desse problema. Em geral, quanto maior a proporção de extensão para grão (ou seja, quanto maior a paisagem em relação ao tamanho médio da mancha), menos provável que essas e outras métricas sejam dominadas por efeitos de limite (METZGER, 2006).

As análises serão realizadas nos programas Fragstats 4.2 e V-Late 2.0. Posteriormente os resultados serão analisados em imagens vetoriais quanto à distribuição espacial no programa Arcgis 10.7.

O local escolhido para esta analise são dos distritos de Jundiapeba, Braz Cubas, Sede, Cezar de Souza e Sabaúna, regiões de Mogi das Cruzes que possuem uma maior mancha urbana (conforme descrito no tópico 4.8).

4 RESULTADOS

4.1 COMO AS POLÍTICAS PÚBLICAS INCENTIVAM O AUMENTO DAS ÁREAS VERDES EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS

O crescimento desordenado dos centros urbanos gerou uma condição de artificialidade em relação às áreas verdes naturais e com isso vários prejuízos à qualidade de vida dos habitantes. Porém, parte desses prejuízos pode ser evitada pela legislação e controle das atividades urbanas e outra parte amenizada pelo planejamento urbano, ampliando-se qualitativa e quantitativamente a arborização de ruas e as áreas verdes (MILANO, 1987 apud RIBEIRO, 2009).

Conforme Emer *et al*. (2011), uma vegetação urbana adequada promove o enriquecimento da paisagem e deve explorar de forma harmoniosa todos os elementos do paisagismo, priorizando a utilização de espécies do bioma local, que proporciona uma maior identidade à arborização das cidades.

Conforme anteriormente citado, para a implantação de projetos de áreas verdes e vegetação urbana, são fundamentais que exista planejamento adequado, com definição dos objetivos e das possíveis metas qualitativas e quantitativas, pois se deve ter a clareza de que ha existência de um plano a seguir e cumprir, assim tornando os processos de implantação e manutenção viáveis (MILANO; DALCIN, 2000 apud FARIA, 2007).

Através da elaboração desta pesquisa, constata-se que a melhor gestão pública é aquela que previne situações irregulares e não apenas conserta ou autua depois de executadas, de maneira que, não basta a fiscalização, mas sim, a orientação da população muitas vezes incipiente na escolha na espécie adequada para o local destinado para área verde e o devido plantio urbano.

A busca por espécies ideais na área urbana é primordial quando se almeja um planejamento arbóreo coerente. Embora a diversidade da flora brasileira seja a mais representativa de todo o planeta, há dificuldades de opção por determinadas espécies em razão da escassez de dados de pesquisa sobre o assunto. Apesar disso, deve-se indicar e adotar para plantio em passeios de vias públicas árvores com características favoráveis, com eficiência consagrada, e cujas qualidades e efeitos estejam comprovados pela prática (CPFL Energia, 2008). O poder público é o fundamental responsável por politicas de preservação, recuperação e ampliação dos exemplares arbóreos, dando relevância ao cumprimento dos planos de

arborização e devendo também propor novas atualizações dessas normativas. Dessa forma, nunca haverá o desgaste e a desatualização das leis por questão do tempo decorrido desde a sua criação, estando os agentes com embasamentos legais e funcionais no decorrer da fiscalização.

Com tudo o que foi visto, conclui-se que as escolhas de espécies adequadas e o planejamento das áreas verdes inseridas no meio urbano são fundamentais, frente aos inúmeros prejuízos que podem acarretar para a sociedade. Embora as secretarias de planejamento e meio ambiente sejam as responsáveis pelo cumprimento dos planos de distribuição e revitalização de áreas verdes e arborização, haveria uma melhor preservação se houvesse uma melhor comunicação do poder público para a população, esclarecendo e divulgando os benefícios de uma politica pública que almeja a expansão e distribuição das áreas verdes nas zonas urbanizadas.

Para a pesquisa referente às cidades brasileiras que se destacam na arborização dos seus centros urbanos e respectivamente adotam politicas relacionadas a este tema foi selecionado três municípios com características distintas, havendo diferenças no âmbito geográfico, populacional, econômico e cultural. Tais divergências são fundamentais para a análise das ações do poder público adotadas em cada município, considerando que apesar das características distintas de cada local, com a adoção planejada de políticas públicas voltadas para a expansão de áreas verdes, todas as cidades pesquisadas obtiveram certo êxito, servindo como estudo de caso para o município de Mogi das Cruzes.

4.2 MUNICÍPIO DE CURITIBA

Outro local que possui alto índice de arborização é o município de Curitiba, capital do estado do Paraná, localizado na região sul do Brasil, possuindo uma população em 2010 de 1.751.907 habitantes sendo o município mais populoso de seu estado (IBGE, 2010). A mesma apresenta alto índice de arborização em vias públicas tendo um índice de 76,1%.

Curitiba é mais um caso de município que possui politicas públicas oriundas de legislações por parte do poder público como podemos observar no Plano de Arborização Municipal, através do Decreto Nº 226/78 (CURITIBA, 1978) prevendo o plantio de espécies com base nas suas capacidades de adaptação ao clima do município, bem como o desenvolvimento de paisagens urbanas arborizadas. Neste Decreto também são definidas as espécies que serão plantadas em cada zona urbana como descrito a seguir:

I - Setores Especiais Estruturais (via central): Tibouchina sellowiana - Tibouchina pulchra - Tibouchina hatschbachii; II - Setores Especiais Estruturais (vias laterais e vias internas)e Setores Especiais das Vias Conectoras (vias laterais e vias internas):Tabebuia Chrysotricha (ipê amarelo); III - Sistema de Vias Coletoras: Lagerstroemia indica (Estremosa); IV - Vias especiais conforme o mapa: Araucária angustifolia (Pinheiro Paranaense); V - Vias rurais, conforme o mapa: Eugenia uniflora (pitangueira) Campomanesia xanthocarpa(gaviroveira) Psidium cattleianum (araçá); VI - Zonas residenciais 1, 2 e 3: Cássia fastuosa (Cássia, desde que não sejam plantadas em sequência) Tipuana tipu (Tipuana) Tabebuia avellanedae (Ipê roxo) melia azeda rach (Cinamomo) Anadenanthera colubrina (monjoleiro); VII - Zona Residencial 4 e Zona Central: Acer negundo (Acer); VIII - Zona de Serviço: Ligustrum japonicum (alfeneiro) Melia azedarach (cinamomo) Erythrina falcata (corticeira); IX - Cidade Industrial de Curitiba: Ilex paraguariensis (Erva Mate) Chorisia speciosa (Paineira).

É determinante também a inclusão de forma democrática da participação da sociedade civil para o emprego de politicas públicas. O município de Curitiba através de formulário online ou de preenchimento em documento físico em qualquer unidade regional da cidade ofertou à população através de questionário a oportunidade de participação da atualização do Plano de Arborização, através da percepção dos habitantes. Tal participação auxilia o poder público a adotar melhores politicas públicas, no caso através de um Plano de Arborização Urbana.

4.2.1 Políticas Públicas criadas para a expansão de áreas verdes e vegetação urbana

O Plano de Arborização é uma política pública adotada pelo poder público através de documento oficial do município que legitima e descrevem as ações referentes à gestão e implantação de áreas verdes, bem como o plantio e manutenção das vegetações urbanas.

As ações de um plano de arborização podem servir tanto para intervir na vegetação já existente, como para atuar em áreas que ainda não possuem áreas verdes e vegetação, tendo como uma dos seus objetivos a definição das diretrizes de planejamento, implantação e manejo da arborização urbana no município; promove a expansão de áreas verdes através da arborização como um instrumento de desenvolvimento urbano e qualidade de vida; implantar e manter a vegetação urbana visando à melhoria da qualidade de vida e o equilíbrio ambiental; integrar e envolver a população, visando à manutenção e a preservação da arborização urbana.

Através também do Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica é informado que Curitiba possui diversas politicas públicas voltadas ao meio

ambiente. Podemos destacar o programa de Plantios de Flores e Árvores, adotado em escolas, entidades filantrópicas, empresas, comunidades em geral, para realizar plantios comunitários de árvores, arbustos e flores geralmente em áreas degradadas existentes no município, fundamentais para a recuperação das mesmas, consequentemente melhorando a qualidade ambiental das comunidades e expandido as áreas verdes no ambiente urbano.

Outro programa que se destaca é o Programa de Comunicação e Educação Ambiental para preservação dos maciços florestais, cujo orienta e estimula a população a preservar tais áreas verdes.

Observamos que tais programas adotados, bem como legislações, manuais ou normativas criados pelo poder público, visando politicas públicas referente as áreas verdes nas regiões do município, interferem diretamente no alto índice de arborização e vegetação urbana em Curitiba.

4.2.2 Planejamento da expansão de áreas verdes

A Prefeitura Municipal de Curitiba (2022), em levantamento realizado em Maio de 2022, divulgou o total de mais de 13 milhões m² de áreas verdes, e mais de 1184 unidades de conservação da prefeitura.

No entanto, é citado por Vieira e Biondi (2008) que as florestas urbanas são distribuídas irregularmente pelo município, com concentração da maioria dos parques e bosques na região norte da cidade.

As disposições urbanísticas de ocupação e uso do solo são regidas pelo zoneamento em vigor, o qual foi estipulado pela Lei Municipal n° 9.800/2000 (CURITIBA, 2000) e decretos complementares, com configuração que inclui Zona Central, Zonas Residenciais, Zonas de Serviço, Zonas Industriais, Setores de Interesse Socioeconômico e Setores Especiais de Interesse Ambiental, dentre outros (INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA, 2016).

O fato de Curitiba ter índices que a colocam na classificação das que priorizam o cuidado das áreas verdes urbanas e do meio ambiente em geral, é resultado da legislação e da aplicação de políticas públicas municipais, especialmente nas últimas quatro décadas. Uma diretriz oficial permanente, e compromisso com um futuro sustentável, tem sido promover a educação para conscientizar os cidadãos, e especialmente as novas gerações, quanto a necessidade de preservação da natureza.

Décadas atrás, os parques de Curitiba faziam parte de uma política municipal de preservação de fundos de vale. O objetivo foi evitar o assoreamento e a poluição dos rios através de monitoramento, proteger a mata ciliar, e impedir a ocupação irregular das suas margens, tornando estas áreas abertas à população para lazer.

Esta iniciativa mostrou-se bastante acertada: é justamente o parque Barigui o local com o maior número de frequentadores curitibanos durante o ano.

4.2.3 Criação de equipamentos como parques, praças, corredores, arborização

O município de Curitiba é conhecido também pela beleza do paisagismo e pelos equipamentos disponibilizados ao público, gratuitamente, em suas unidades de conservação. Segundo informação da Prefeitura de Curitiba a cidade possui 28 parques e 15 bosques, com vegetação formada por bons trechos da Mata Atlântica, fauna silvestre diversificada, lagos, nascentes, quedas d'água, sob a gestão do Departamento de Parques e Praças.

Tabela 01: Descrição com o número de equipamentos públicos / área verde localizadas em Curitiba e suas respectivas regiões.

Parques	28	7.407.595
Bosques	15	794.783
Jardim Botânico	01	278.000
Zoológico Municipal	01	589.000
Museu de História Natural	01	36.000
TOTAL GERAL		9.115.378 m2

Fonte: Prefeitura de Curitiba (2022)

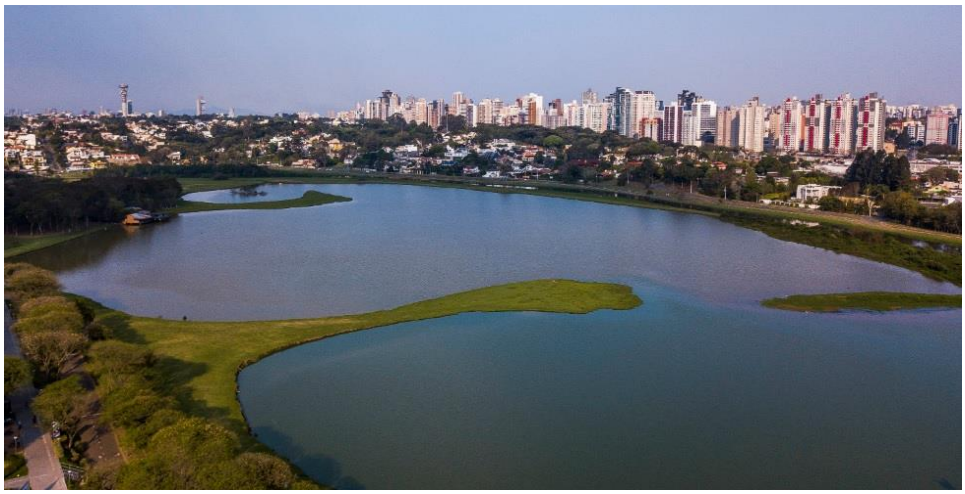
De acordo com a Prefeitura de Curitiba (2022), Curitiba possui diversos equipamentos, tendo até bosques dedicados à educação ambiental voltada para crianças: o Reinhard Maack oferece a eles um pouco do espírito de aventura do homenageado; e no Capão da Imbuia os estudantes são conscientizados sobre os perigos que rondam a Mata Atlântica, com flora e fauna ameaçadas de extinção. Alguns parques ─ os lineares Cajuru, Mairí, Mané Garrincha e Yberê – ficam bem em frente às casas de seus frequentadores e dispensam estacionamento e sanitários públicos. Seus equipamentos estão dispostos de forma sequencial.

Há diversos parques com características distintas como o Parque dos Tropeiros convivem as tradições do sul do país, o Passeio Público o mais antigo parque de Curitiba,

localizado na área central do município, cujo foi reformado em 2019 possuindo um conjunto de árvores centenárias e oferecendo espetáculos especiais, como na época do Natal, sendo muito frequentado pelos curitibanos.

O Barigui é outro parque bastante frequentado pelos moradores de Curitiba, pois aliado a sua vasta flora e fauna o local possui equipamentos para práticas esportivas e de lazer, também podendo o frequentador assistir cursos e “workshops”, no Complexo Instituto Municipal de Administração Pública – IMAP Barigui ou atividades no Pavilhão de Exposições / Centro de Eventos Positivo), cultura (Casa da Cultura Manoel Carlos Karam) com diversas atividades físicas orientadas.

Figura 2 – Imagem do Parque Barigui onde é possível verificar a inserção da extensa área verde em meio ao cenário urbano.



Fonte: Prefeitura de Curitiba (2022)

Figura 3 – Imagem do Parque Barigui onde é possível verificar a inserção da sua fauna em meio ao cenário urbano.



Fonte: Prefeitura de Curitiba (2022)

Conforme a Prefeitura de Curitiba (2022) o espaço que reúne a Ópera de Arame e a Pedreira Paulo Leminski passou a se chamar Parque das Pedreiras Jaime Lerner, desde 17 de dezembro de 2021. Nesta data, o arquiteto curitibano (1937-2021), de reconhecimento mundial por suas intervenções e transformações urbanas, faria 84 anos. A Prefeitura também instalou, na entrada da Ópera de Arame, o Memorial Jaime Lerner. A escultura em bronze traz em destaque meio corpo do urbanista, pronto para desenhar, em relevo, ladeado por alguns dos ícones por ele projetados: Ópera de Arame, Jardim Botânico, Teatro do Paiol e Bondinho da Rua das Flores, além de araucárias.

4.2.4 Resultados e benefícios para a população do município

Curitiba é considerada uma Cidade Verde, título justificado pelo êxito alcançado, que vem crescendo, na relação metro quadrado de vegetação por habitante. A cidade já ultrapassou consideravelmente o ideal previsto pela Organização Mundial da Saúde (OMS), de 12 m²/hab. Está próxima dos 70 m²/hab. cujo influencia positivamente na saúde dos seus habitantes.

A cidade possui também diversos equipamentos urbanos com áreas verdes como parques e bosques que estando bem cuidados podem ofertar lazer e recreação individual ou para família, com instalações para exercícios físicos (como as academias ao ar livre), práticas esportivas (caminhadas/corridas, andar de bicicleta, skate), influenciando também diretamente na qualidade de vida dos seus usuários.

Deve-se atentar que apesar dos números, politicas e equipamentos públicos anteriormente apresentados, tal titulação de “Cidade Verde” tende a servir como forma de propaganda com teor basicamente politico, priorizando o “status” político ao invés da prática efetiva da vegetação urbana. O município deve manter o foco nas boas ações que visam a arborização e o verde, sempre prezando pela veracidade dos resultados das suas políticas adotadas, não visando como prioridade a alcunha dessa titulação.

4.3 MUNICÍPIO DE CAMPINAS

O próximo município pesquisado é Campinas, localizado no estado de São Paulo, com população em 2010 de 1.080.113 habitantes sendo o 3º município mais populoso de seu estado (IBGE, 2010). A mesma apresenta alto índice de arborização em vias públicas tendo um índice de 87,5%.

Campinas é mais um exemplo de município que conta com legislações especificas que visam as áreas verdes e arborização da cidade. O município conta com Lei especifica de planejamento de arborização urbana (Lei Nº11.571/2003), especificando formas de plantios quantidades de espécies por quilometro de calçada.

4.3.1 Politicas Públicas criadas para a expansão de áreas verdes e vegetação urbana

Alterações ocorridas no ambiente urbano, como excesso de construções e impermeabilização do solo, afetam o microclima causando sérios danos à saúde humana. Ng *et al*. (2012) salientam que a morfologia urbana compacta causa estresse térmico pelo calor, principalmente durante meses de verão quente e úmido.

Áreas verdes e espaços verdes urbanos têm comprovada eficácia na redução da temperatura do ar. Esses espaços são capazes de amenizar os efeitos das ilhas de calor (DIMOUNDI; NIKOLOPOULOU, 2003), um dos impactos negativos decorrentes da urbanização, cuja intensidade, segundo Oke (1978), relaciona-se com a quantidade de habitantes da cidade.

O Plano Municipal do Verde caracterizou-se como um documento norteador e unificador, com diretrizes estabelecidas e metas bem delineadas para uma gestão eficaz, eficiente e integrada das Áreas Verdes no município de Campinas.

Ou seja, trata-se de um instrumento que, através do diagnóstico da situação atual que levou ao estabelecimento de programas e ações, visa assegurar a quantidade e a qualidade das Áreas Verdes do município, incluindo as áreas com função social (parques e bosques) e também as de função ecológica (Áreas de Preservação Permanente, fragmentos florestais existentes, corredores ecológicos de fauna), atendendo aos objetivos gerais estabelecidos pelo PMV.

Os objetivos específicos também foram atingidos, a conceituação, o conhecimento da localização e a classificação das Áreas Verdes foi um marco sobre o reconhecimento dessas áreas no município, com o seu mapeamento por categorias e realizadas as análises pela distribuição das mesmas.

Foram identificados os problemas socioambientais que causam conflitos e dificultam a implantação do Sistema de Áreas Verdes e Unidades de Conservação e nas propostas apresentadas foram consideradas as dificuldades e oferecidas alternativas, que são de fundamental importância para que o poder público possa direcionar suas ações no controle,

manutenção e ampliação, permitindo minimizar os problemas e as carências relacionadas com a gestão das Áreas Verdes.

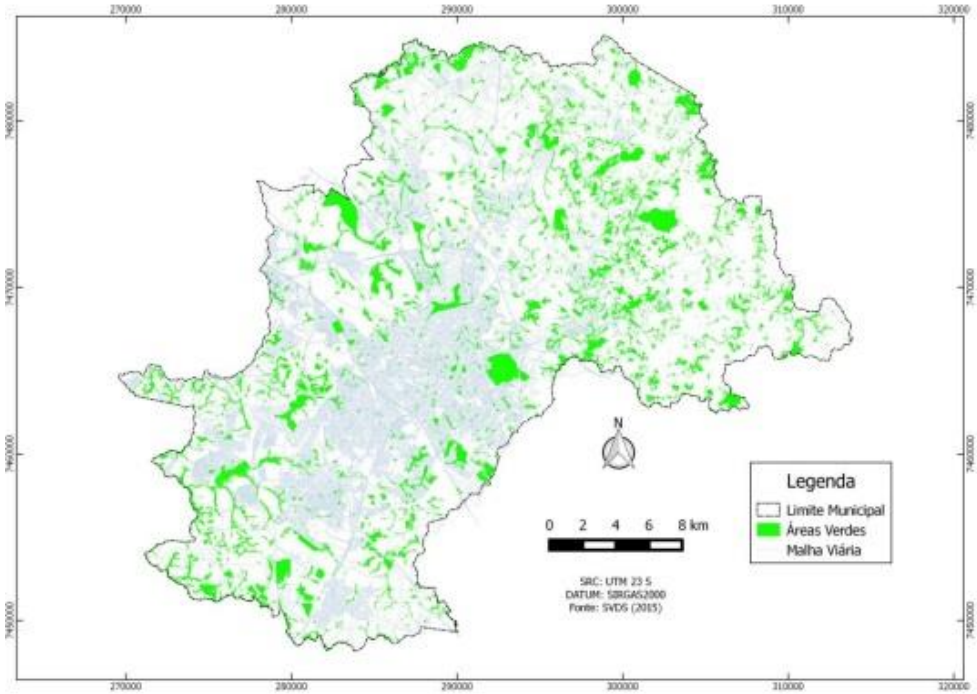
O Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica é parte integrante do PMV, de forma que as análises a respeito da Mata Atlântica atenderam aos critérios determinados no Decreto Federal n.º 6.660/08, como o diagnóstico da vegetação nativa contendo mapeamento dos remanescentes, indicação dos principais vetores de desmatamento ou destruição da vegetação nativa, mapeamento das áreas prioritárias para conservação e recuperação da vegetação nativa; e ações preventivas aos desmatamentos ou destruição da vegetação nativa e de conservação e utilização sustentável da Mata Atlântica no Município.

Os programas foram desenvolvidos considerando as análises técnicas e das contribuições e demandas da população e organização civil organizada, que participaram das oficinas e consultas públicas, responderam a questionários e enviaram e-mails. A organização dos programas se deu pelos Eixos Ambientais (Áreas Verdes Sociais e Ecológicas), que envolvem atividades de promoção de atividades de lazer, cultura e esporte, segurança, infraestrutura nas Áreas Verdes, acessibilidade e implantação de novos Parques Lineares, bem como controle de queimadas, manejo de espécies vegetais exóticas e invasoras, gestão dos Patrimônios Naturais Tombados e das Unidades de Conservação;

Eixo Institucional abrangendo o aprimoramento da legislação municipal referente às Áreas Verdes, acompanhamento e divulgação do PMV, fortalecimento institucional e articulação com outras esferas de gestão das Áreas Verdes.

Assim, o Plano Municipal do Verde é apenas o começo de um novo tempo, cujo planejamento atende às necessidades da gestão pública e da população, visando a melhoria da qualidade de vida da população e dos ecossistemas.

Figura 4 – Cenário atual das Áreas Verdes do município, classificados por categorias.



Fonte: Prefeitura de Municipal de Campinas / Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (2015).

4.3.2 Planejamento da expansão de áreas verdes

O PMV caracterizou-se como um documento norteador e unificador, com diretrizes estabelecidas e metas bem delineadas para uma gestão eficaz, eficiente e integrada das Áreas Verdes no município de Campinas.

Após redução histórica de áreas verdes em Campinas, com mais intensidade a partir de 1952, há um processo de crescimento da cobertura vegetal no território da cidade. Nos últimos dez anos, o município passou de um cenário de 7,07% de áreas verdes – principalmente fragmentos florestais, áreas na margem de córregos e rios – para 14,4%, segundo novo levantamento do Inventário Florestal de São Paulo, divulgado no final do mês de julho de 2021.

O resultado indica um aumento de 1.950 hectares de área recuperada, de acordo com os dados técnicos baseados em imagens de satélite realizados pelo Inventário, estudo que desenvolve ações de mapeamento e avaliação dos remanescentes da vegetação natural do estado e que pertence ao Instituto Florestal, entidade da Secretaria do Meio Ambiente do Estado São Paulo.

Segundo o Inventário Florestal publicado em 2000, o município de Campinas contava com 2.263,77 hectares de área com cobertura vegetal (cerca de 2,85% do território). Já na

segunda década do século, em 2010, segundo o novo Inventário do Estado, Campinas apresentou o valor de 5.620,78 hectares de área com cobertura vegetal (cerca de 7,07%). Em 2020, o valor de área vegetada no município chegou a 11.435 hectares, correspondente a aproximadamente 14,4% da área territorial municipal, mais do que dobrando a cobertura vegetal, conforme este levantamento apresentado pelo Estado.

Apesar de toda a queda nos séculos anteriores, o estudo mostra que a vegetação passou a ser recuperada, sobretudo a partir da última década. O que possibilitou este crescimento, segundo a Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SVDS) foi a política pública de cultivos para recuperação de áreas verdes, com o plantio de 225 hectares, e a maior fiscalização e por meio de compensações ambientais, favorecendo a regeneração natural.

Outra importante medida adotada pela SVDS ao longo da última década foi a diretriz de recompor áreas de preservação permanente (APPs) por meio do programa de Pagamento de Serviços Ambientais (PSA), áreas de proteção de recursos hídricos, áreas de proteção de mananciais e na APA de Campinas (Área de Proteção Ambiental na região de Sousas e Joaquim Egídio) também – existem plantios sendo feitos em propriedades rurais através do programa de PSA.

Todo proprietário rural é obrigado a fazer o CAR, em que inclui imagens georreferenciadas de satélite, toda a vegetação da propriedade, informação sobre a demarcação das áreas ao entorno da margem de córregos e rios, e demarcação de 50 metros de raio ao redor das nascentes. Fazer o cadastro destes dados é obrigação legal e cada proprietário rural precisa entregar as informações ambientais de suas posses. Em Campinas, a maiorias dos proprietários rurais se inscreveram, pois têm responsabilidade com esta dívida ambiental de cada propriedade.

Com a aceleração do crescimento urbano do município, houve grandes impactos nas demais áreas verdes, desde os anos 50 até os anos 2000, com as derrubadas de árvores e desmatamento. O processo de retomada da cobertura vegetal do município foi iniciado a partir do ano 2000, com politicas públicas adotadas pelo poder publico através das medidas e legislações citadas anteriormente.

4.3.3 Criação de equipamentos como parques, praças, corredores, arborização.

Para Ferreira e Machado (2010), o conceito de Parque Linear é contrário ao de parque isolado, pois não possui desenho geométrico e limites definidos, assim, requer a continuidade

espacial, ligando espaços construídos e abertos. Admite que redes de corredores verdes são espaços livres lineares que ligam grandes áreas não lineares ou grandes manchas de espaços naturais, constituindo sistemas de espaços, planejados, projetados e geridos para diversas finalidades.

Embora a legislação urbana ambiental brasileira considere áreas marginais aos cursos d'água como Áreas de Preservação Permanente (BRASIL, 2012), o que em outras palavras quer dizer que estas áreas são protegidas e proibidas de edificação, a alternativa de manter essas áreas exclusivamente como área de preservação somente com a presença de vegetação muitas vezes não é viável. Na busca de adaptar o espaço natural das áreas de APP a uma realidade possível de ser mantida, surge a proposta de readequação do uso desse espaço como Parques Lineares, que vem apresentando bons resultados no que se refere a promoção de função social com a inibição de invasões e depredação, tornando também as áreas mais seguras, além de colaborar para que as margens sejam preservadas.

Assim, a escolha do PMV em equalizar o déficit de Áreas Verdes Sociais com Parques Lineares deve-se ao fato de que esta categoria de Área Verde possibilita tanto a promoção de atividades de lazer e esporte, circulação não-motorizada, promoção de educação ambiental e cidadania melhorando a qualidade de vida da população, bem como a manutenção, regeneração, recuperação de aspectos físicos e bióticos (fauna, flora, recurso hídrico) por meio da recomposição das APPs, medidas de manejo de águas pluviais, aumento da zona de inundação (amortecimento de enchentes), controle de erosão, com a possibilidade de integração de ecossistemas, atuando também como corredores ecológicos.

Para que o Parque Linear contribua para a drenagem urbana, o ideal é que seu projeto seja integrado a outras soluções de macrodrenagem, contendo áreas destinadas ao amortecimento das vazões durante as cheias, dispondo de dispositivos de controle e programa de manutenção.

Diante do exposto, entende-se que os Parques Lineares, com sua forma longilínea seguindo o curso d'água são uma ótima opção para garantir maior acessibilidade, e assegurar as funções social e ecológica concomitantemente, caracterizando-se como uma excelente alternativa de implantação de novas Áreas Verdes em áreas urbanas consolidadas.

Para a elaboração do Cenário Alvo das Áreas Verdes com Função Social, por meio da proposição de Parques Lineares, foram utilizados os seguintes critérios como: mapa do déficit de Áreas Verdes: considerando os diferentes graus; foram excluídas as Áreas de Preservação Permanente que possuem indicação de ocupações consolidadas ou consolidáveis pelo Plano Municipal de Habitação de Campinas (2011), e incluídas (quando cabível) as ocupações não

consolidáveis com indicação de remoção, de acordo com o Plano de Habitação; Vegetação natural de modo a incluir os fragmentos e conectá-los quando possível; priorização das áreas públicas; procurou-se utilizar apenas os limites das Áreas de Preservação Permanente em áreas particulares.

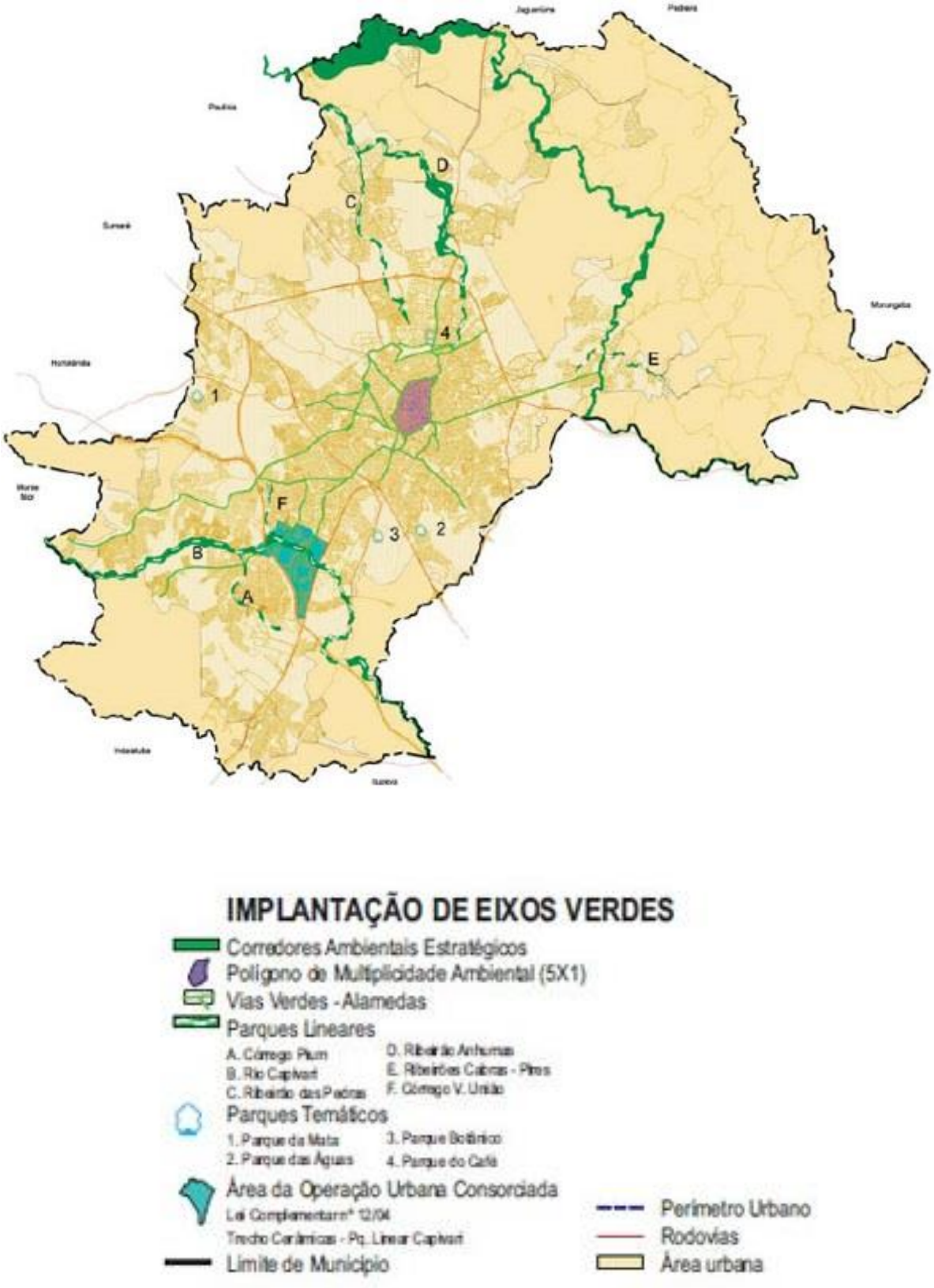
Após a definição dos locais e limites dos Parques Lineares, foi estabelecida a ordem de prioridade para implantação dos mesmos, considerando o mapa de déficit.

Quadro 1: Implantação de eixos verdes do município de Campinas.

Classe	Nº de Trechos	% Trechos
1	13	26,5
2	13	26,5
3	12	24,5
4	7	14,3
5	4	8,2
Total	49	100

Fonte: Prefeitura Municipal de Campinas (2022)

Figura 5 – Implantação de eixos verdes do município de Campinas.



Fonte: Prefeitura de Municipal de Campinas / Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (2022)

4.3.4 Resultados e benefícios para a população do município

Corredores em áreas urbanas devem ser planejados como cinturões com vegetação abundante, de forma a conciliar o uso visando garantir a função ecológica e a função social do local em áreas contínuas e não sobrepostas, garantindo o fluxo de fauna silvestre e o lazer da população do entorno. Estes cinturões devem garantir a conectividade entre os fragmentos florestais do município através de vegetação nativa, densa e superfícies permeáveis.

Os Parques Lineares podem ser considerados trechos de Corredores Ecológicos, ampliando dessa maneira sua função social, servindo também como elemento de conectividade e de “habitat” provisório de espécies em trânsito.

Para que se tenha sucesso no estabelecimento dos corredores ecológicos, a restauração florestal de áreas degradadas deve ser feita de forma estratégica, ou seja, buscando priorizar os melhores lugares para que aquela floresta implantada cumpra sua função de mantenedora dos recursos naturais e da biodiversidade. Assim, o PMV, adotou o conceito de Linha de Conectividade como opção de viabilização dos corredores ecológicos. A linha indica quais locais deverão ser recuperados, visando a integração entre os fragmentos sem delimitar áreas específicas. A metodologia utilizada, está apresentada no PMV.

A proposta da Linha de Conectividade foi concebida para o planejamento regional visando conectar áreas relevantes para a conservação da biodiversidade do município, na forma de conciliar o desenvolvimento econômico sem comprometer a preservação da riqueza de fauna e flora abrigadas nesses importantes fragmentos florestais. Desta forma, mantendo ou restaurando a conectividade da paisagem e facilitando o fluxo genético entre populações através de alternativas para o desenvolvimento de práticas de pouco impacto nas áreas de interstícios da linha de conectividade.

Com a expansão das áreas verdes através de corredores verdes, especificamente dos parques lineares, é possível constatar diversos benefícios para a como o fortalecimento do Sistema de Unidades de Conservação; a recuperação das Áreas de Preservação Permanente e fragmentos florestais; a proteção das nascentes e o controle das plantas exóticas em ecossistemas naturais, gerando uma melhor qualidade de vida entre os habitantes do meio urbano e natureza já existente na paisagem urbana.

4.4 MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

O último município brasileiro pesquisado é São Paulo capital do Estado de mesmo nome, com população em 2010 de 11.253.503 habitantes sendo o município mais populoso de seu estado e do país (IBGE, 2010). A cidade apresenta alto índice de arborização em vias públicas tendo um índice de 72,3%.

Conforme dados da Fundação SEADE (2020) o município possui uma área de 1527,7 km² dividida em 32 subprefeituras, apresentando diferentes pressões de uso e ocupação do território, exigindo da administração pública ações para a condução de planos, projetos e programas que visem melhorar a qualidade ambiental da cidade para seus habitantes.

A cidade de São Paulo foi escolhida como município a ser pesquisado, pois possui um alto índice de arborização, é o maior e mais populoso município da RMSP sendo uma cidade que tem alta influencia na Região do Alto Tiete, onde se encontra Mogi das Cruzes.

Dos seus primórdios até o fim dos anos 1960, a distribuição de áreas verdes e a arborização urbana de São Paulo tinham como principais preocupações o embelezamento da cidade e a produção de áreas de lazer. Nessa época, as espécies nativas urbanas, principalmente frutíferas, estavam restritas aos quintais e a arborização dos espaços públicos era realizada com espécies exóticas como os plátanos, as magnólias (GOYA, 1992) e os ligustros (BARTALINI, 1999). O movimento ambientalista que se espalhou pelo mundo a partir da década de 1970 após a publicação do livro Primavera Silenciosa de Rachel Carson, em 1968, influenciou a mudança dessa realidade da administração das áreas verdes municipais e se materializou na criação do Departamento de Parques e Áreas Verdes, o DEPAVE.

Neste município, observamos um caso da aplicação de politicas através da criação de departamentos específicos como o já citado DEPAVE, a criação de novas legislações e normativas técnicas podendo citar como exemplos o PLANPAVEL (Plano Municipal de Áreas Verdes e Espaços Livres), PMAU (Plano Municipal de Arborização Urbana) e o Manual Técnico de Arborização Urbana.

4.4.1 Politicas Públicas criadas para a expansão de áreas verdes e vegetação urbana

O poder público é fundamental para a implementação de diretrizes e legislações que possibilitem a devida implementação de uma política pública como a arborização. É imprescindível também que a implementação de uma política pública não prejudique outra,

como podemos exemplificar: que a expressa implantação de espécies arbóreas não prejudique a acessibilidade dos pedestres.

É possível identificar a preocupação do poder público municipal junto a esta questão levantada, tendo em vista que o Manual especifica normas e orientações técnicas que possibilitam a coexistência entre arborização e acessibilidade.

4.4.2 Histórico do planejamento e expansão de áreas verdes

A criação de áreas verdes só viria sob exigência de legislação em 1923. Segundo Bartalini (1999) é com a Lei nº 2.611 de 20 de junho de 1923, que as vias principais e os espaços livres passaram a ser traçados pela Diretoria de Obras da prefeitura municipal. Ficava ainda proibida a abertura de vias de comunicação, em qualquer perímetro do município, sem prévia licença da prefeitura e nas glebas de superfície igual ou superior a 40.000 m² o loteador, ao apresentar seu plano de arruamento, era obrigado, pelo artigo 8, a deixar "para espaços livres (praças, jardins, squares, etc.) de domínio público, uma área correspondente, pelo menos: a 5% da área total na zona urbana; 7% da área total na zona suburbana; e a 10% da área total na zona rural".(...)

Muitos dos parques públicos urbanos municipais de São Paulo foram criados em terras doadas nestas operações, e formam o conjunto de parques implantados em terras desapropriadas e incorporadas à municipalidade.

Embora isto tenha sido possível a Lei n.º 2.611 não apresentava dispositivos para controlar a expansão da cidade e não sancionava nenhuma forma de punição aos transgressores da lei. O que de fato logo se verificou foi sua ineficácia frente à chamada "lei do mercado".

Por intermédio da própria legislação que os loteamentos criados fora da lei seriam regularizados: o Ato n.º 663 de 1934 consolidava o Código de Obras "Arthur Saboya", de 1929, e instituía mecanismos que possibilitavam a regularização de loteamentos anteriormente realizados, sempre que estes não apresentassem todas as condições para serem submetidos ao Ato.

Mesmo quando a legislação era aplicada, não raras vezes os "espaços livres" destinados às áreas verdes dos loteamentos localizavam-se em terrenos impossíveis de serem loteados, como várzeas inundáveis e encostas com declividade acentuada. Além disso, a política de implantação de edifícios da prefeitura e do governo do Estado muito se utilizou destas áreas verdes municipais, situação que passa a ser coibida somente em 1971, com a Lei

n.º 7688 que, no Artigo 44 define a taxa de ocupação máxima em áreas verdes de propriedade pública.

Após a promulgação do Ato nº 663, passariam quatro décadas até que a cidade de São Paulo conhecesse uma Lei de Zoneamento (Lei nº 7.805 de 1972). Esta Lei que dispões sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo, estabelece também a fixação de diretrizes do executivo para localizar as áreas públicas e suas porcentagens mínimas, ficando assim definido: sistema viário: 20%; áreas verdes: 15%; áreas institucionais: 5%. Até então, o total de áreas destinadas aos "espaços livres" dos loteamentos manteve-se praticamente inalterado, e segundo Bartalini (1999), neste mesmo período praticamente se consolidou cerca de 70% da área urbana do Município de São Paulo.

Como assinalamos anteriormente, ainda que a porcentagem de terras destinadas aos espaços livres fosse respeitada, cabia à iniciativa privada escolher a área a ser doada à municipalidade. Somente na década de 80 a prefeitura passou a desfrutar do direito de localizar as áreas a serem incorporadas ao patrimônio público. A Lei nº 9.413, em seu segundo artigo, dava o direito à prefeitura de escolher áreas com declividade menor de 30%, além de indicar 50% da área destinada às áreas verdes. Ainda nesta década, em 1987, com o Artigo 6º da Lei nº 10.365, o Departamento de Parques e Áreas Verdes – DEPAVE passou a ser o responsável pela escolha de 15% das terras que a prefeitura podia indicar.

Cabe aqui destacar que 1968, foi criado o Departamento de Parques e Jardins, pela Lei n.º 7.108, substituindo a antiga Divisão de Parques, Jardins e Cemitérios que integrava o Departamento de Serviços Municipais da Secretaria de Obras. O Departamento de Parques e Jardins, segundo Bartalini (1999), passou a ter a competência de realizar o estudo, planejamento, supervisão, orientação, construção, conservação e fiscalização de parques, jardins e canteiros, arborização de logradouros públicos, combate a animais, insetos nocivos e plantas daninhas bem como o incentivo à formação de florestas e reflorestamento, na forma prevista nos parágrafos 2.º e 3.º do Artigo 1.º.

Quando em 1993 foi criada a Secretaria do Verde e Meio Ambiente – SVMA, estruturaram-se três departamentos: o de Parques e Áreas Verdes – DEPAVE, o de Controle de Qualidade Ambiental – DECONT, e o de Educação Ambiental – DEAPLA. A partir de então, o DEPAVE passa a contar com seis Divisões Técnicas: de Paisagismo; de Produção de Mudas; de Desenho de Tecnologia; de Manejo e Conservação de Parques e Recursos Naturais; de Medicina Veterinária e Biologia da Fauna; do Planetário e Escola Municipal de Astrofísica. Este se tornou o departamento mais importante, em tamanho e em verbas, da

então Secretaria do Verde e Meio Ambiente, hoje denominada Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SMMA.

No período compreendido entre a criação do Departamento de Parques e Jardins, em 1968, até a criação do DEPAVE, em 1993, foram implantados vinte e dois do total de trinta e um parques criados no processo que se inicia em 1825, com a inauguração do Parque da Luz, até 1995, quando se inaugura o Parque Burle Marx, com projeto e administração terceirizados.

O que ocorre neste período é um processo de transição com relação à origem das terras onde os parques são implantados. Os parques inaugurados na década de 70, foram praticamente todos implantados em terras oriundas de desapropriações, num total de seis parques, sendo que apenas um deles, o Parque Previdência inaugurado em 1979, está em terras de loteamento. A década de 80 se caracteriza como uma fase de transição, em direção à predominância de parques implantados em terras originadas de loteamentos. São dez parques inaugurados num período de dez anos, sendo exatamente 50% em terras desapropriadas, e 50% em terras doadas no processo de implantação dos loteamentos. Já os cinco parques inaugurados na década de 90 estão todos assentados em terras destinadas aos "espaços livres" dos loteamentos.

Com base nestas informações, entendemos que as políticas públicas referentes ao provimento de parques públicos urbanos na cidade de São Paulo não se orientou por planos ou algum projeto sistemático.

Os parques foram sendo criados, primeiramente, em terras desapropriadas em função de interesses que evidenciam ser de duas naturezas: uma referente ao potencial paisagístico e de atributos físico-naturais da área (com destaque para Parque Guarapiranga, Parque do Carmo, Parque Anhanguera); outra em função da valorização que a implantação do parque poderia trazer para seu entorno. Quanto aos parques implantados em "espaços livres" de loteamentos, embora desde a década de 20 a legislação já destinasse parcelas das glebas às áreas verdes, somente a partir da década de 80 a legislação referente ao parcelamento da terra se fará valer para o provimento de parques. Atribuímos este fato a pelo menos dois motivos: um referente à própria legislação, tanto referente à Lei de Zoneamento, quanto à Lei n.º 9.413 de 1981, quando então a prefeitura passou a escolher as áreas a serem incorporadas à municipalidade.

Outro fator diz respeito à própria escassez de áreas verdes e de lazer na cidade. Se de acordo com Bartalini (1999) até a promulgação da Lei de Zoneamento praticamente 70% da

área urbanizada do Município de São Paulo foi consolidada, igualmente as áreas verdes e os espaços públicos diversos também foram progressivamente eliminados.

É neste processo que a "natureza", reproduzida em um objeto técnico como o parque, torna-se mercadoria, valorizada como uma nova "raridade". Segundo Santana (1999, p.179):

> (...) A natureza se torna raridade, em especial, na paisagem urbana e industrial, isto é, a "natureza pura" se torna realidade na vida na cidade. Aqueles bens ganham valor de troca em função de sua raridade. Este movimento histórico implica na entrada destes bens no circuito econômico enquanto novas mercadorias dadas a uma necessidade histórica.

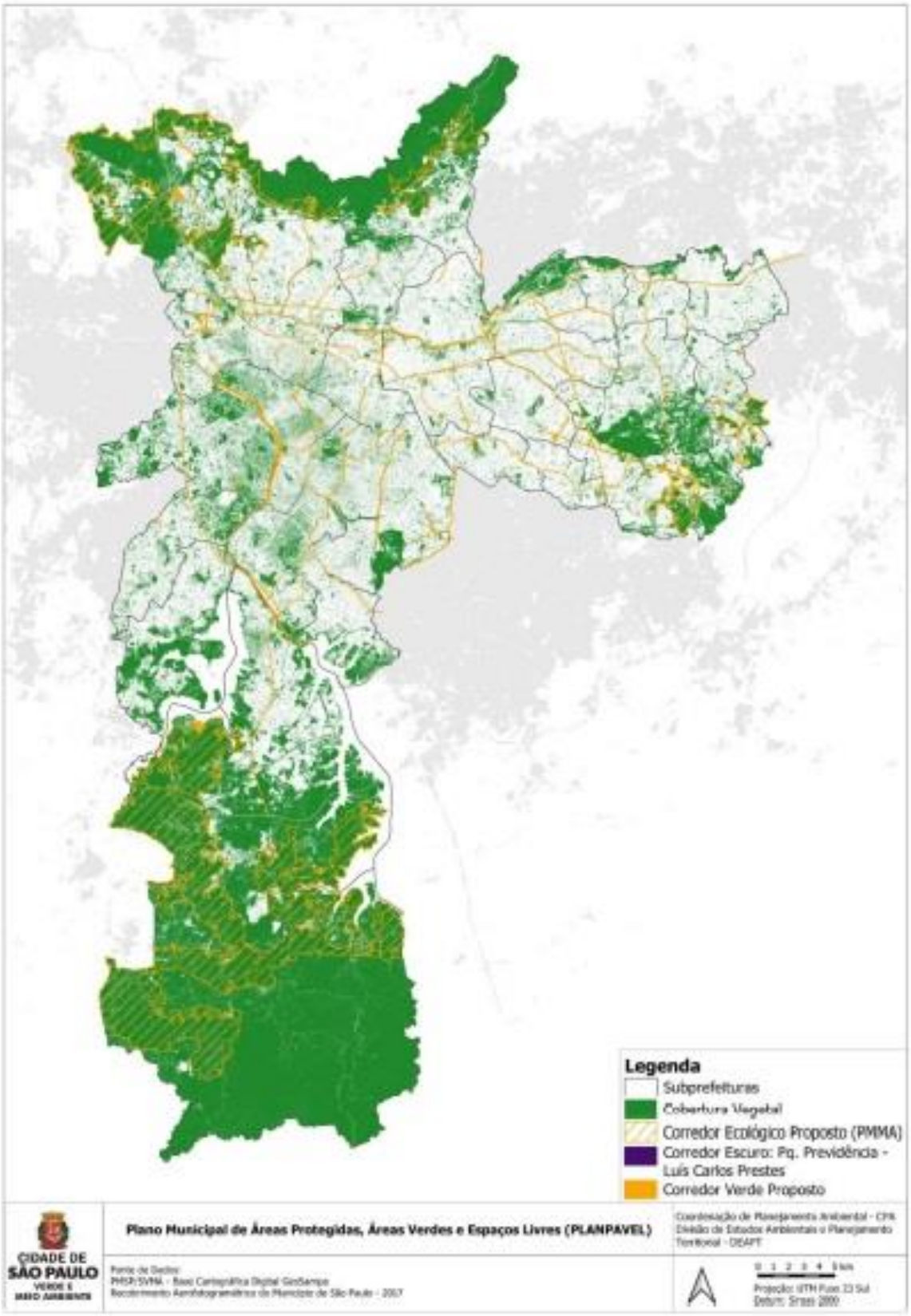
O parque, historicamente, é um dos equipamentos urbanos associados à valorização do espaço. Se esta afirmativa pode, em alguns casos, ser contestadas na atualidade, em virtude da desvalorização dos espaços públicos, é inegável que seu surgimento e desenvolvimento na cidade de São Paulo estiveram estritamente relacionados com os espaços da elite.

4.4.3 Criação de equipamentos como parques, praças, corredores, arborização.

É possível verificar uma desigualdade na distribuição de áreas verdes nas grandes cidades brasileiras. Segundo Villaça (1998) existe um caráter de luta de classes na segregação. Uma luta onde os vencedores desenvolvem o que chama de "segregação voluntária" e os perdedores uma "segregação involuntária". Trata-se, na verdade, de um mesmo processo, dialético, onde a segregação de um existe na relação com a do outro.

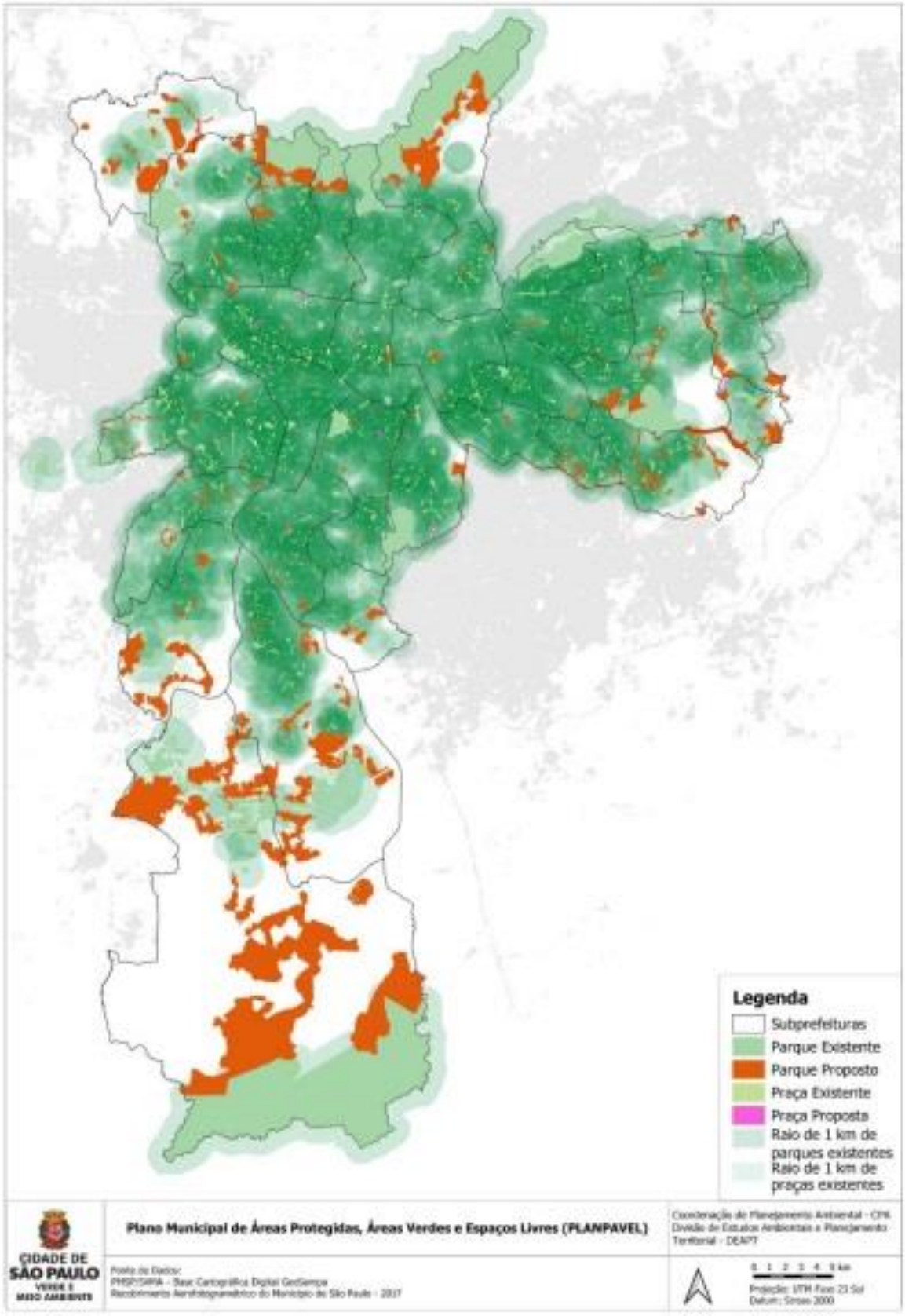
Sobre este aspecto, o poder público atua muito mais no sentido de estabelecer padrões urbanísticos, contraditórios com a realidade socioeconômica brasileira, e que produzem a segregação espacial, do que interferir nos mecanismos do mercado imobiliário. Aí reside um dos fundamentos da formação de um espaço urbano marcado pela segregação.

Figura 6: Mapa com proposta de corredores verdes.



Fonte: Prefeitura de São Paulo (2022)

Figura 7: Mapa demonstrando a abrangência de 1 km das áreas verdes existentes e propostas.



Fonte: Prefeitura de São Paulo (2022)

4.4.4 Resultados e benefícios para a população do município

É possível verificar uma desigualdade na distribuição de áreas verdes nas grandes cidades brasileiras. Segundo Villaça (1998) existe um caráter de luta de classes na segregação. Uma luta onde os vencedores desenvolvem o que chama de "segregação voluntária" e os perdedores uma "segregação involuntária". Trata-se, na verdade, de um mesmo processo, dialético, onde a segregação de um existe na relação com a do outro.

O poder público é fundamental para a criação de diretrizes e legislações que possibilitem a devida implementação de uma política pública como a expansão de áreas verdes. É imprescindível também que a adoção de uma política pública que não segregue ou exclua regiões mais periféricas ou com menor poder aquisitivo.

É possível identificar a preocupação do poder público municipal junto a esta questão levantada, tendo em vista as políticas públicas desenvolvidas através de legislações, manuais de arborização e de expansão de áreas verdes, bem como normas e orientações técnicas que possibilitam uma distribuição mais igualitária de áreas verdes através de equipamentos públicos como parques e praças.

4.5 POLÍTICAS PÚBLICAS ADOTADAS EM CIDADES ESTRANGEIRAS

Com o método para referenciar esta pesquisa foram escolhidas duas cidades estrangeiras de modo a analisar a metodologia e importância que o poder público oferece sobre a expansão de áreas verdes no meio urbano. Para a escolha dessas cidades foram consideradas politicas notáveis de intervenção urbana, através de revitalização de algum espaço anteriormente degradado e atualmente recuperado com a ampliação de áreas verdes na zona urbana. Outro fator para a escolha desses municípios foram as suas características distintas, havendo diferenças entre os municípios selecionados no âmbito geográfico, populacional, econômico e cultural. Tais divergências são fundamentais para análise das políticas públicas adotadas em cada caso, considerando a cultura local e aspecto físico e geográfico de cada cidade.

4.5.1 Seul – Coreia do Sul

Para destacar uma política pública desenvolvida por Seul, capital da Coreia do Sul, tem-se como referência a revitalização e criação de um corredor verde com 8 km de

comprimento e 730 metros de largura e um Parque de 400 ha com cachoeiras, pontes e pistas de corrida do rio Cheonggyecheon, que há 600 anos, era um espaço muito útil na vida cotidiana dos habitantes da cidade de Seul. Em 1958, a cidade cobriu o rio, para dar lugar a uma autoestrada principal elevada. No entanto, testes realizados para análise da estabilidade estrutural da rodovia no final da década de noventa consideraram haver riscos e custos muito elevados em sua reparação. A ocupação urbana desordenada atraiu moradias irregulares e a cidade estava assistindo à degradação do espaço público.

Figura 8: Imagens demonstram a interferência do meio urbano junto ao rio Cheonggyecheon, sendo possível visualizar área de moradia precária junto as margens do rio.



Fonte: Seoul Metropolitan Government (2005)

Para combater as questões sociais, ambientais e econômicas geradas pela estrada o Conselho da Cidade de Seul optou pela recuperação do rio e a renovação urbana, através de uma expansão de área verde na margem do rio. O foco do projeto foi criar um espaço revitalizado, reincorporando o centro urbano e o rio à cidade. Em 1991 é iniciada a avaliação de segurança da estrada Cheonggye, feita pela Sociedade Coreana de Engenharia Civil e três anos depois os primeiros 2 km de margem do rio já estavam reparados e com a vegetação restaurada.

O efeito do projeto no trânsito local foi apreciado por Chung *et al*. (2012), pois havia grande objeção ao projeto era sobre o possível aumento no congestionamento da cidade, visto que a rodovia transportava 160 mil carros por dia, mas em verdade, o projeto proporcionou melhorias no transporte público e condições de mobilidade. A mudança fez com que Seul expandisse seu sistema de ônibus rápido (BRT) e o integrasse a outros meios de transporte.

Os benefícios ambientais da restauração do rio e das áreas verdes inseridas no perímetro urbano são múltiplos, da melhora na qualidade do ar, redução das temperaturas médias e mesmo o aumento na velocidade média nas vias expressas. Conforme projeto foi

avaliado por Kang *et al*. (2012) e Shin *et al*. (2011), além dos benefícios ambientais houve avanço na mobilidade urbana do local, considerando que a bicicleta se tornou um meio de transporte muito popular na cidade, possibilitando a criação de corredores verdes e auxiliando a demanda dos sistemas de transporte público.

Para uma mudança de paradigma eficaz, o governo envolveu todas as partes interessadas através de consultas públicas e forneceu apoio financeiro e subsídios aos proprietários de negócios para estimular a atividade comercial na região.

Com esses benefícios para as pessoas, o próprio contorno das terras do Cheonggyecheon tornou-se um elemento atraente da cidade, atraindo não apenas moradores, mas também turistas. A antiga estrada tornou-se um cinturão verde combinando três zonas: histórica, cultural e natureza, consolidando Cheonggyecheon como uma cidade com alta qualidade de vida.

O projeto ilustra como um projeto progressista e radical é, principalmente, uma questão de vontade política. A ideia de fechar uma das principais artérias viárias da cidade em favor de um extenso parque enfrentou críticas e exigiu paciência, persistência e cooperação massiva entre as partes interessadas. É importante destacar que a revitalização de Cheonggyecheon dependeu, em grande medida, da oferta de transporte alternativo à população, onde a prefeitura reorganizou seu sistema de ônibus, classificando as rotas em um esquema de códigos de cores e adicionando linhas de ônibus rápidas. Eles também aprimoraram o metrô e introduziram um sistema de cartão digital e promovem a mobilidade ativa ao longo do corredor do rio.

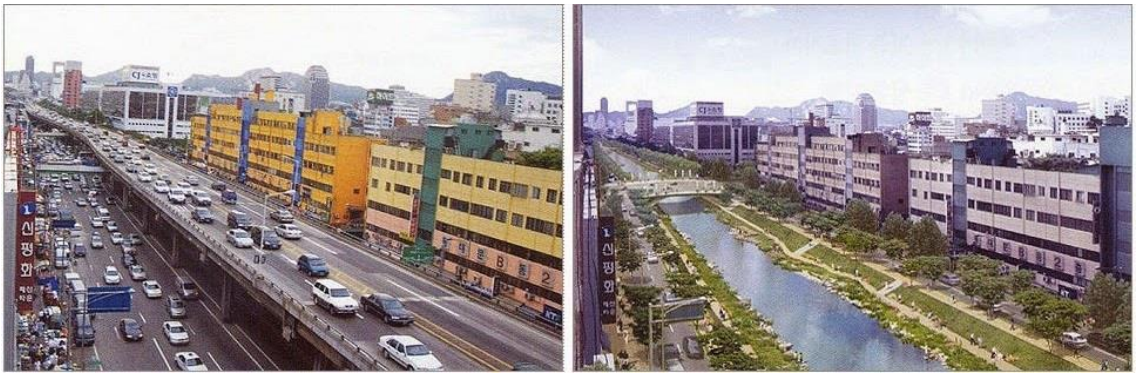
Segundo Shin (2011) é importante destacar a recuperação da fauna, através desta intervenção, havendo um aumento do número de espécies de peixes (de 4 para 25), de aves (de 6 para 36) e de insetos (de 15 para 192), sendo possível também destacar a redução na poluição do ar por material particulado ao longo do corredor Cheonggyencheon (de 74 microgramas por metro cúbico para 48).

Além da recuperação da fauna e flora outros benefícios foram detectados pela população de Seul como a defesa contra inundações e atração para visitantes; redução da temperatura média de verão em áreas próximas ao rio; aumento significativo nos valores das propriedades como resultado do projeto de restauração.

De uma cidade que sofria com as consequências ambientais, econômicas e sociais da poluição e do congestionamento, Seul reconstruiu seu conceito de cidade usando a natureza como protagonista. Revitalizar o rio e torná-lo um lugar onde as pessoas podem se reunir para

lazer, esporte ou atividades culturais melhorou diretamente a qualidade de vida de seus habitantes.

Figura 9: Imagens comparativas que demonstram a antiga estrada sobre o rio e a situação atual com a revitalização e expansão de áreas verdes nas margens do rio.



Fonte: Seoul Metropolitan Government (2004)

4.5.2 Singapura

Singapura é uma cidade-estado localizada no sudeste do continente asiático. É referência na prática de políticas públicas voltadas a expansão de áreas verdes dentro do seu território urbano, continuamente construindo sua reputação como uma cidade na natureza, e seu "design" há muito tempo mostra uma forte consciência de reconhecer que os espaços verdes são importantes.

Planejadores urbanos e arquitetos tomaram a decisão consciente de tecer a natureza por toda a cidade, à medida que continuam desenraizando novos edifícios e empreendimentos, incorporando a vida vegetal em qualquer forma, seja através de telhados verdes, jardins verticais escalonados ou paredes com plantas.

Singapura já está liderando os esforços para criar um ambiente urbano mais verde após a COP26 e, embora sua iniciativa para tornar Singapura verde tenha sido originalmente focada em dar à cidade-estado uma imagem distinta e intencionalmente desejável, hoje essa abordagem é elogiada por sua capacidade de lidar com questões relacionadas às ilhas de calor, ajudar na gestão sustentável da água e melhorar a biodiversidade na cidade. Vários projetos foram implementados para lidar com essas questões e fornecer soluções de "design" sustentável para promover o "esverdeamento" da cidade.

Segundo Gaete (2015) o parque Bishan-Ang Mo Kio é um dos parques centrais mais populares de Singapura, sendo parte de uma atualização muito necessária da região e dos planos para melhorar a capacidade do canal Kallang ao longo da borda do parque, foram

realizadas obras para transformar o que antes era um canal de concreto em um rio naturalizado, criando espaços para a comunidade.

Figura 10: Imagens comparativas que demonstram o parque Bishan-Ang Mo Kio em 2008 e o local após a intervenção em 2012.



Fonte: Nacional Parks (2015)

O projeto faz parte do Programa Active, Beautiful, Clean Waters (ABC Waters), uma iniciativa de longo prazo do Conselho de Serviços Públicos de Singapura para transformar os corpos d'água do país, além de suas funções de drenagem e abastecimento de água, em novos espaços vibrantes para a união e recreação da comunidade.

Em 2021, o governo de Singapura lançou seu Green Plan 2030, um movimento de toda a nação para incluir os singapurianos; deixando todos motivados em ajudar a transformar Singapura em uma brilhante cidade global em termos de sustentabilidade. Alguns dos principais programas do Plano Verde incluem a reserva de mais 50% de terra (cerca de 200 hectares) para parques naturais, que estarão a uma caminhada de 10 minutos de um respectivo domicílio e com o objetivo de plantar mais um milhão de árvores em toda a ilha para absorver mais CO2, fazendo com que a população desfrute de um ar mais limpo e sombra mais fresca.

Com a visão de criar uma “Cidade em um Jardim” e melhorar o bem-estar geral da comunidade, o Conselho de Parques Nacionais de Singapura passou décadas com o objetivo de tornar mais 'verde' suas vias e infraestrutura, transformando os parques e jardins do país em

espaços para que todos possam desfrutar, e reservando áreas centrais para conservar a biodiversidade nativa da cidade. À medida que Singapura transita continuamente para uma Cidade da Natureza, uma abordagem de “design” biofílico é importante para restaurar a flora e garantir que a comunidade em geral esteja engajada em sustentar os esforços nacionais de sustentabilidade.

Após desafios como padrões climáticos extremos induzidos pelas mudanças climáticas e aumento da urbanização, há uma demanda crescente para construir uma Singapura mais habitável, sustentável e resiliente ao clima para as gerações presentes e futuras. O National Parks Board também administra mais de 3.500 programas educacionais em seus vários espaços verdes, essenciais para permitir que a comunidade tenha uma experiência mais próxima da natureza e promover o bem-estar mental. Tang compartilha que a visão da Cidade na Natureza é o próximo objetivo do planejamento urbano do país:

A partir de hoje, quase metade das terras de Singapura está coberta por espaços verdes e muitos de seus cidadãos se beneficiaram do uso dos parques implementados durante os “lockdowns” que foram mais notáveis durante o auge da pandemia, atuando como pulmões verdes, convidando a oportunidade de respirar em um espaço verde inserido no ambiente urbano denso.

4.6 MUNICÍPIO OBJETO DA PROPOSTA DE INSERÇÃO DE POLÍTICA PÚBLICA

O município objeto da proposta deste relatório é Mogi das Cruzes, cidade localizada na Região Metropolitana de São Paulo, fazendo parte também das cidades localizadas no “Alto Tietê”. O município também faz parte do Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê (CONDEMAT) com mais outros onze municípios.

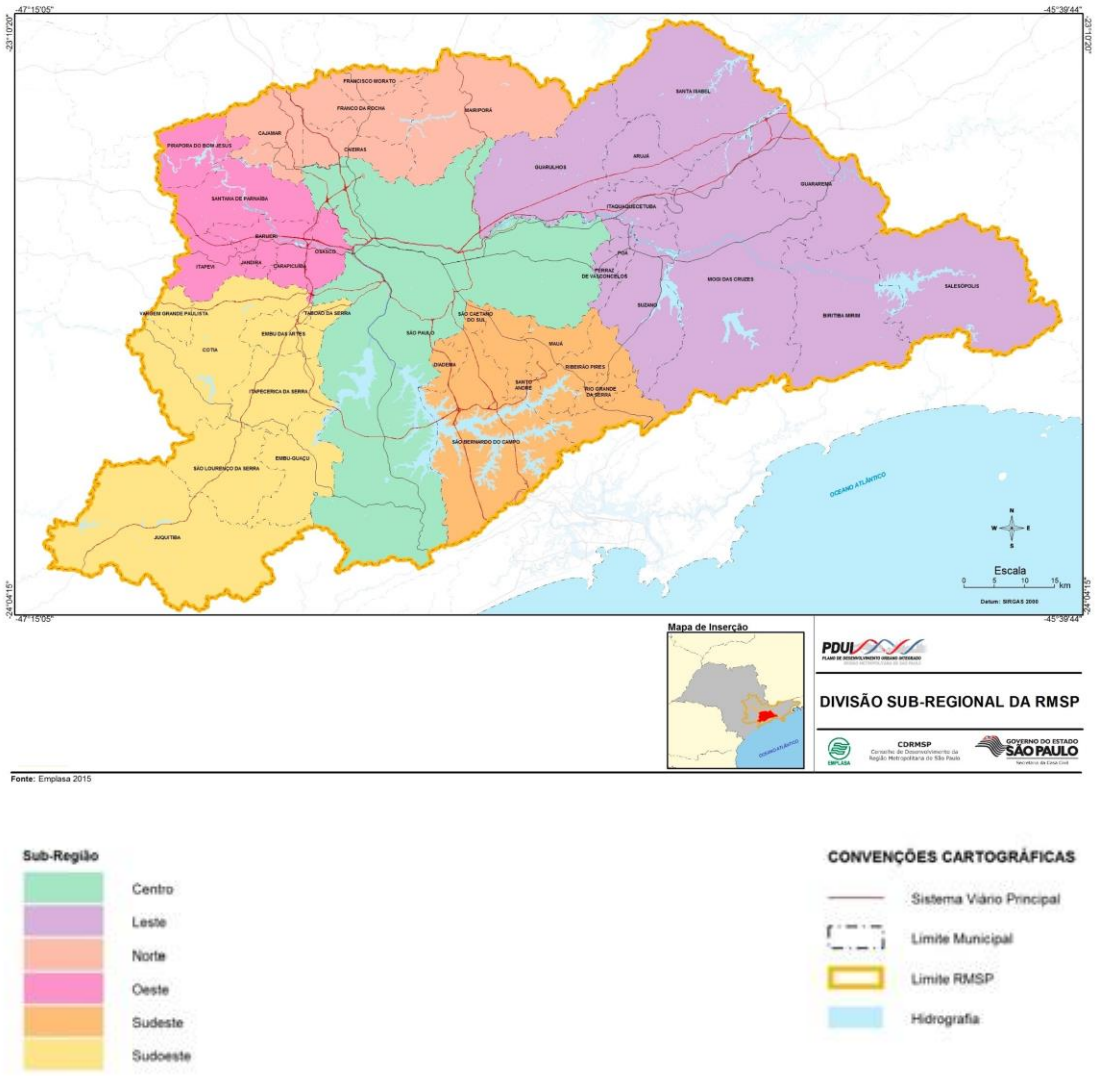
4.6.1 Região metropolitana de São Paulo

Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), também conhecida como Grande São Paulo, é a maior região metropolitana do Brasil e uma das dez regiões metropolitanas mais populosas do mundo. Reúne 39 municípios do estado de São Paulo em intenso processo de conurbação. O termo refere-se à extensão da capital paulista, formando com seus municípios lindeiros uma mancha urbana contínua. Ela foi instituída por uma lei federal de 1973. No entanto, sua existência legal e política dependia da aprovação de uma lei estadual

específica, de acordo com a Constituição Federal de 1988, no 3.º parágrafo do artigo 25, que atribuiu aos estados a responsabilidade pela criação das regiões metropolitanas.

A população, segundo o IBGE (2010) era de 19.672.582 habitantes, possuindo uma área de 7.946 quilômetros quadrados.

Figura 11: Mapa com legenda da região metropolitana do Estado de São Paulo, contendo todas as suas sub-regiões.



Fonte: EMPLASA, 2015.

A área urbanizada compreende 2 200 quilômetros quadrados, ou seja, algo em torno de 221 mil quarteirões. Entre 1962 e 2002, a mancha urbana passou de 874 km² para 2 209 km² o que, em termos de espaço, é praticamente o mesmo que incorporar, em quarenta anos, uma cidade do porte de Piracicaba. A metrópole sofre com o processo de conurbação, o

qual fez com que as cidades perdessem seus limites físicos devido ao crescimento da área urbana de São Paulo em direção às cidades vizinhas.

4.6.2 Municípios pertencentes ao CONDEMAT

O Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê (CONDEMAT) é uma entidade brasileira com sede na cidade de Mogi das Cruzes. Foi fundada em 2010, em substituição a Associação dos Municípios do Alto Tietê (AMAT). É composta pelos municípios do Alto Tietê, somado ao o município de Santa Branca, e visa à integração administrativa, econômica e social, o desenvolvimento político-administrativo através do planejamento microrregional e prestação de assistência técnica e serviços nas diversas áreas de ação das administrações municipais.

Figura 12 – Mapa do CONDEMAT com as seus respectivos municípios pertencentes.



Fonte: CONDEMAT, 2022.

O consórcio cumpre um papel importante na região, e luta pelos interesses e anseios locais se engajando em ações políticas e sociais de integração. Atualmente são 12 municípios consorciados: Arujá, Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Mogi das Cruzes, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Poá, Salesópolis, Santa Branca, Santa Isabel e Suzano.

Os municípios contribuem financeiramente e os prefeitos dos municípios da região definem as estratégias de ação do consórcio.

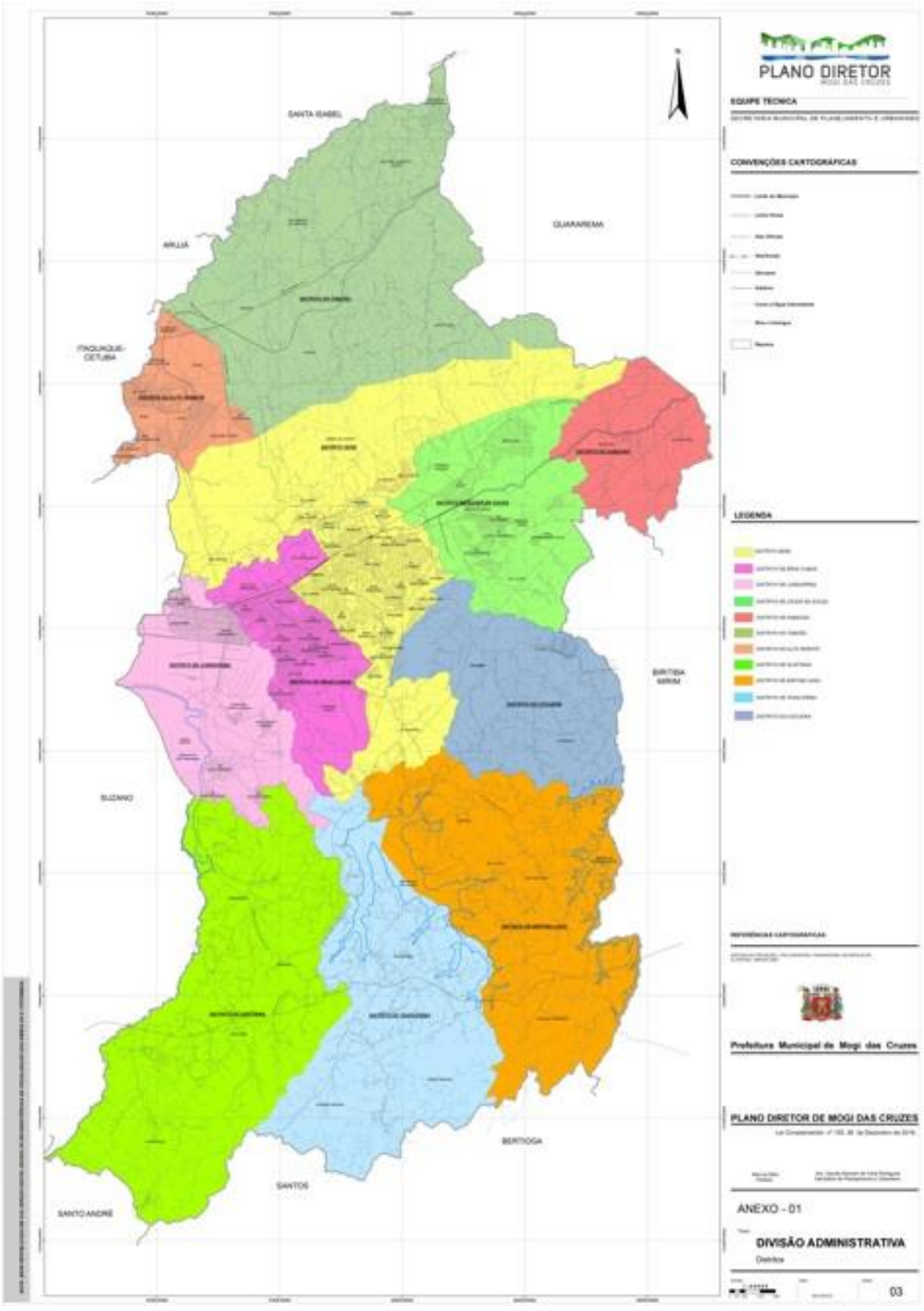
4.6.3 Histórico de Mogi das Cruzes

Mogi das Cruzes, é um município brasileiro localizado no estado de São Paulo, pertencente a Região Metropolitana de São Paulo e Alto Tietê. É uma das 39 cidades que integram a RMSP. Sua divisão administrativa é formada pela sede e pelos seus 11 distritos de Biritiba Ussú, Brás Cubas, César de Sousa, Jundiapeba, Quatinga, Sabaúna, Taboão, Taiaçupeba, Cocuera, Alto Parateí e Taboão (LEI MUNICIPAL COMPLEMENTAR n.º150, 2019).

Como descrito pelo portal da Prefeitura de Mogi das Cruzes (2022), a cidade começou como um povoado, por volta de 1560, servindo como um ponto de repouso aos bandeirantes e exploradores indo e vindo de São Paulo, entre eles Brás Cubas. Gaspar Vaz Guedes foi responsável pela abertura da primeira estrada entre a capital e Mogi, iniciando o povoado, posteriormente elevado à “Vila”, com o nome “Vila de Sant'Ana de Mogi Mirim”.

Mogi das Cruzes situa-se a uma altitude média de 780 metros. Seu ponto mais alto é o Pico do Urubu com 1 160 metros, localizado na Serra do Itapeti. O município é cortado por duas serras: a Serra do Mar e a Serra do Itapeti e ainda pelo Rio Tietê. Em seu território se encontram duas represas que fazem parte do Sistema Produtor do Alto Tietê, os reservatórios de Taiaçupeba e do rio Jundiaí. Mogi das Cruzes está situada na região leste da Grande São Paulo, no Alto Tietê. O ponto de referência é o marco zero, um obelisco instalado na Praça Coronel Benedito de Almeida, em frente à Igreja Matriz Catedral Sant'Ana. Latitude: -23º31'23,7" sul. Longitude: -46º11'31,2" oeste. Altitude: 742 metros acima do nível do mar (IBGE, 2022).

Figura 13 – Mapa do município de Mogi das Cruzes, com a distribuição dos seus distritos.



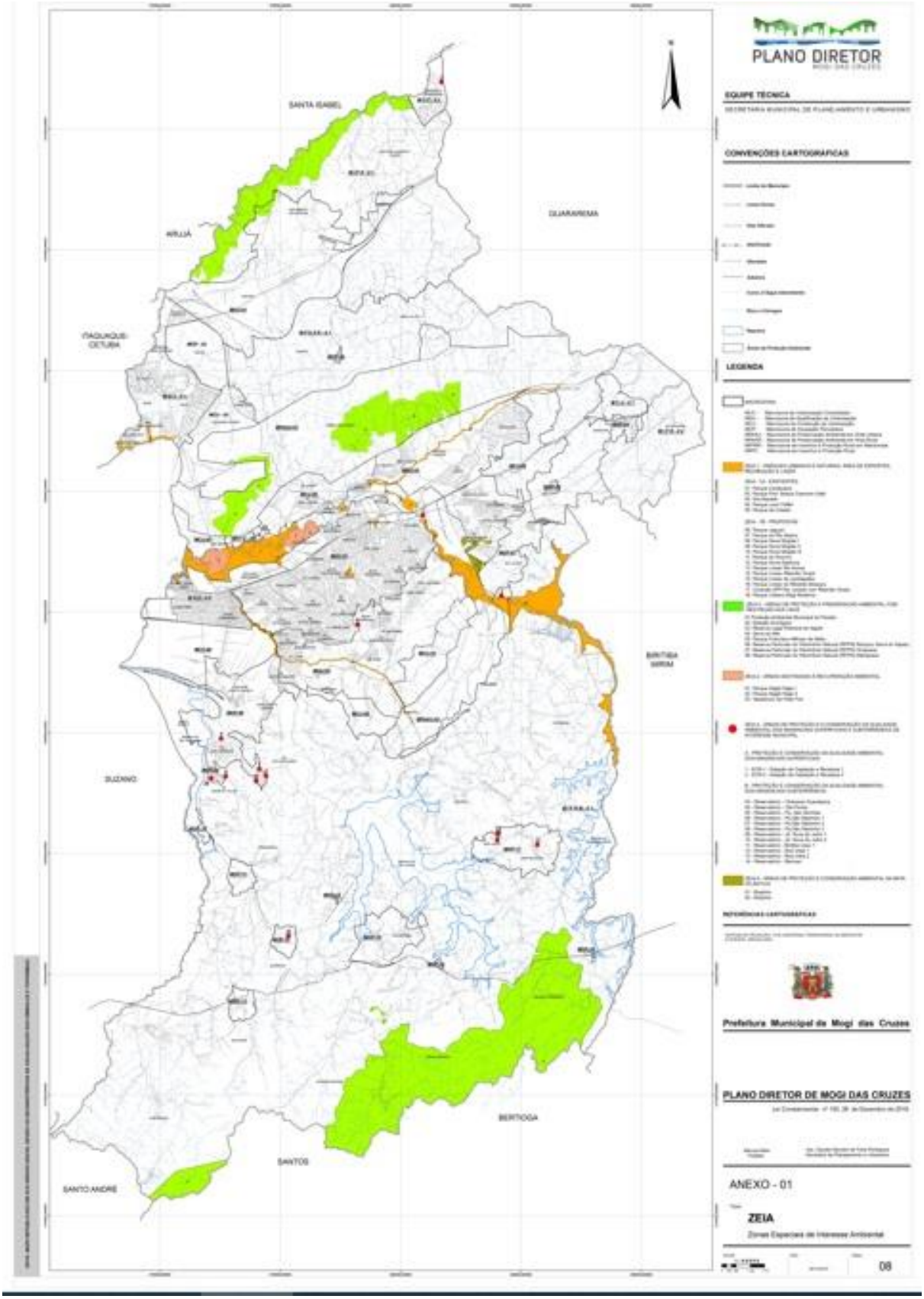


Fonte: Plano Diretor de Mogi das Cruzes, Lei Complementar nº150 de 2019.

Os limites do município é Arujá a noroeste, Santa Isabel a noroeste e norte, Guararema a nordeste, Biritiba Mirim a leste, Bertioga e Santos a sul, Santo André a sudoeste, Suzano a sudoeste, oeste e Itaquaquecetuba a oeste (CONDEMAT, 2022).

Depois da capital paulista, Mogi das Cruzes é o maior município em área da Grande São Paulo, com 712,541 quilômetros quadrados. (IBGE, 2022).

Figura 14 – Mapa do município de Mogi das Cruzes, com a distribuição das ZEIAs (Zonas Especiais de Interesse Ambiental).



LEGENDA

MACROZONA:

MUC - Macrozona de Urbanização Consolidada
MQU - Macrozona de Qualificação da Urbanização
MCU - Macrozona de Contenção da Urbanização
MOP - Macrozona de Ocupação Periurbana
MPAAU - Macrozona de Preservação Ambiental em Área Urbana
MPAAR - Macrozona de Preservação Ambiental em Área Rural
MIPRM - Macrozona de Incentivo à Produção Rural em Mananciais
MIPR - Macrozona de Incentivo à Produção Rural

ZEIA-1 - PARQUES URBANOS E NATURAIS, ÁREA DE ESPORTES, RECREAÇÃO E LAZER

ZEIA - 1A - EXISTENTES

01. Parque Centenário
02. Parque Prof. Botyra Camorim Gatti
04. Ilha Marabá
04. Parque Leon Feffer
05. Parque da Cidade

ZEIA - 1B - PROPOSTAS

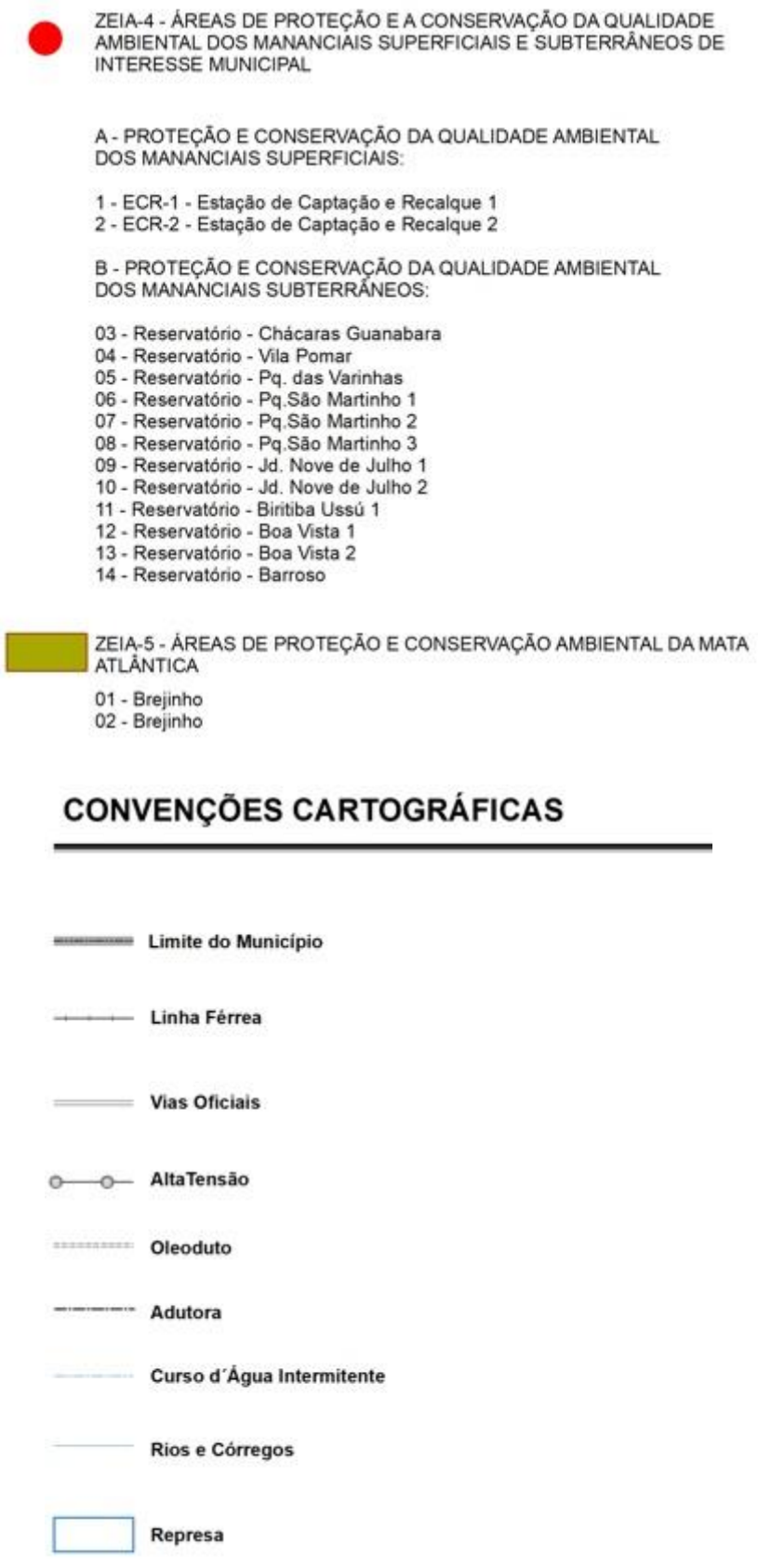
06. Parque Jaguari
07. Parque do Rio Abaixo
08. Parque Nova Mogilar I
09. Parque Nova Mogilar II
10. Parque Nova Mogilar III
11. Parque do Socorro
12. Parque Nova Estância
13. Parque Linear Rio Acima
14. Parque Linear Ribeirão Oropó
15. Parque Linear de Jundiapeba
16. Parque Linear do Ribeirão Botujuru
17. Conexão APP Rio Jundiaí com Ribeirão Oropó
18. Parque Urbano Mogi Moderno

ZEIA-2 - ÁREAS DE PROTEÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL COM RESTRIÇÃO AOS USOS

01.Proteção Ambiental Municipal do Parateí
02. Estação Ecológica
03. Reserva Legal Pedreira do Itapeti
04. Serra do Mar
05. Parque Francisco Affonso de Mello
06. Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru Serra do Itapety
07. Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Hinayana
08. Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Mahayana

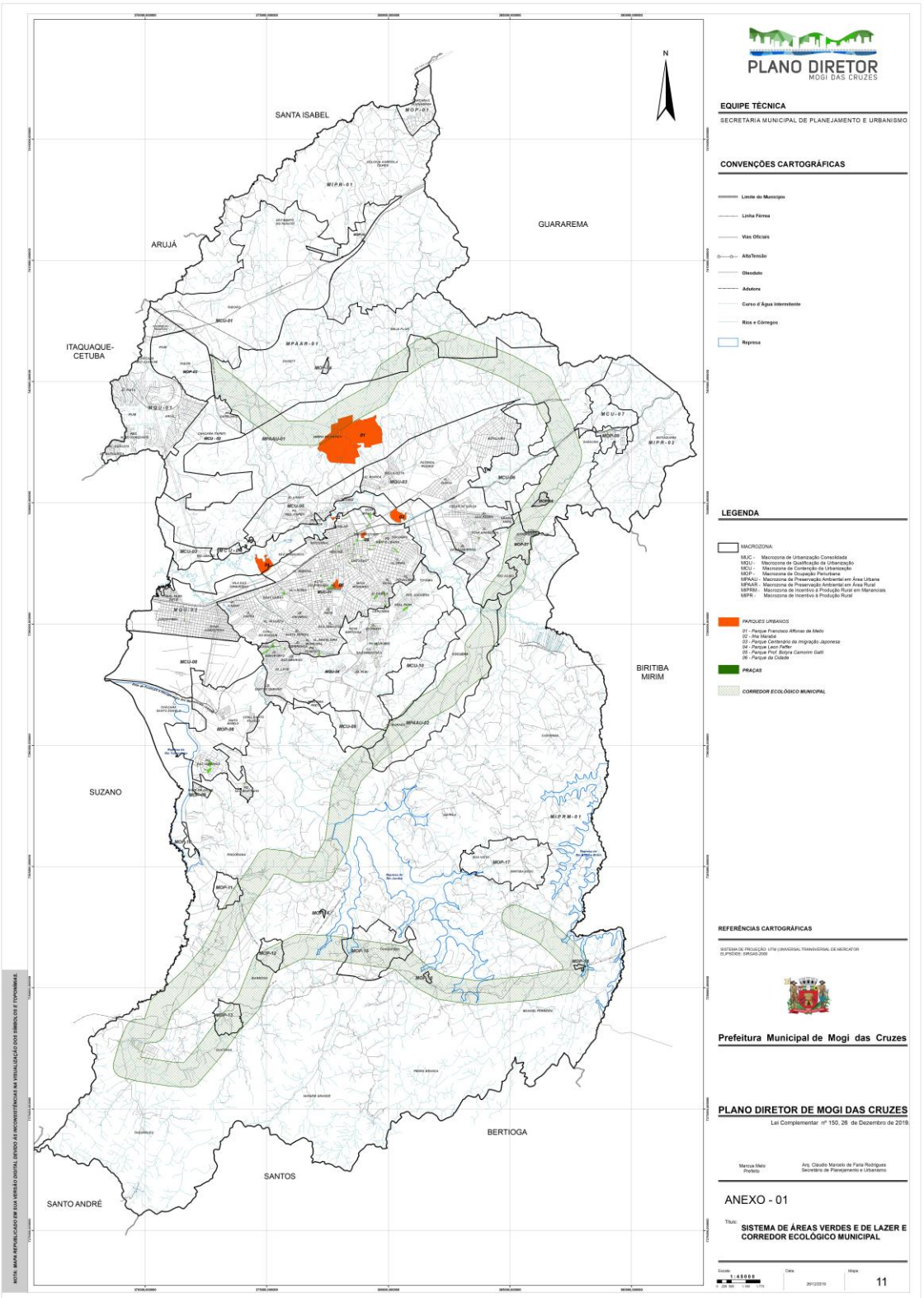
ZEIA-3 - ÁREAS DESTINADAS À RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

01. Parque Nagib Najar I
02. Parque Nagib Najar II
03. Vazadouro da Volta Fria



Fonte: Plano Diretor de Mogi das Cruzes, Lei Complementar n.º150 de 2019.

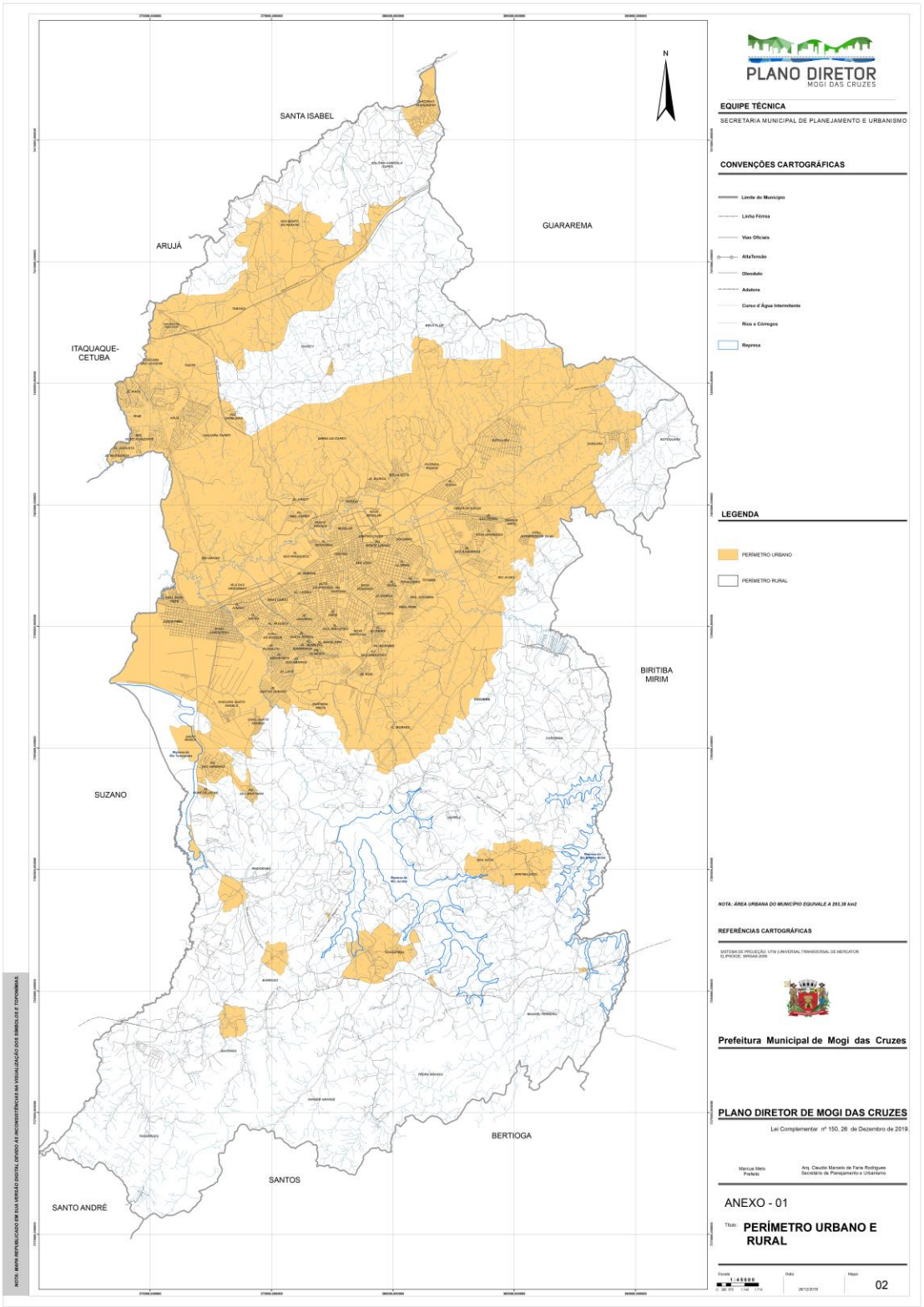
Figura 15 – Mapa do município de Mogi das Cruzes, com das suas praças, parques urbanos e corredores ecológicos.

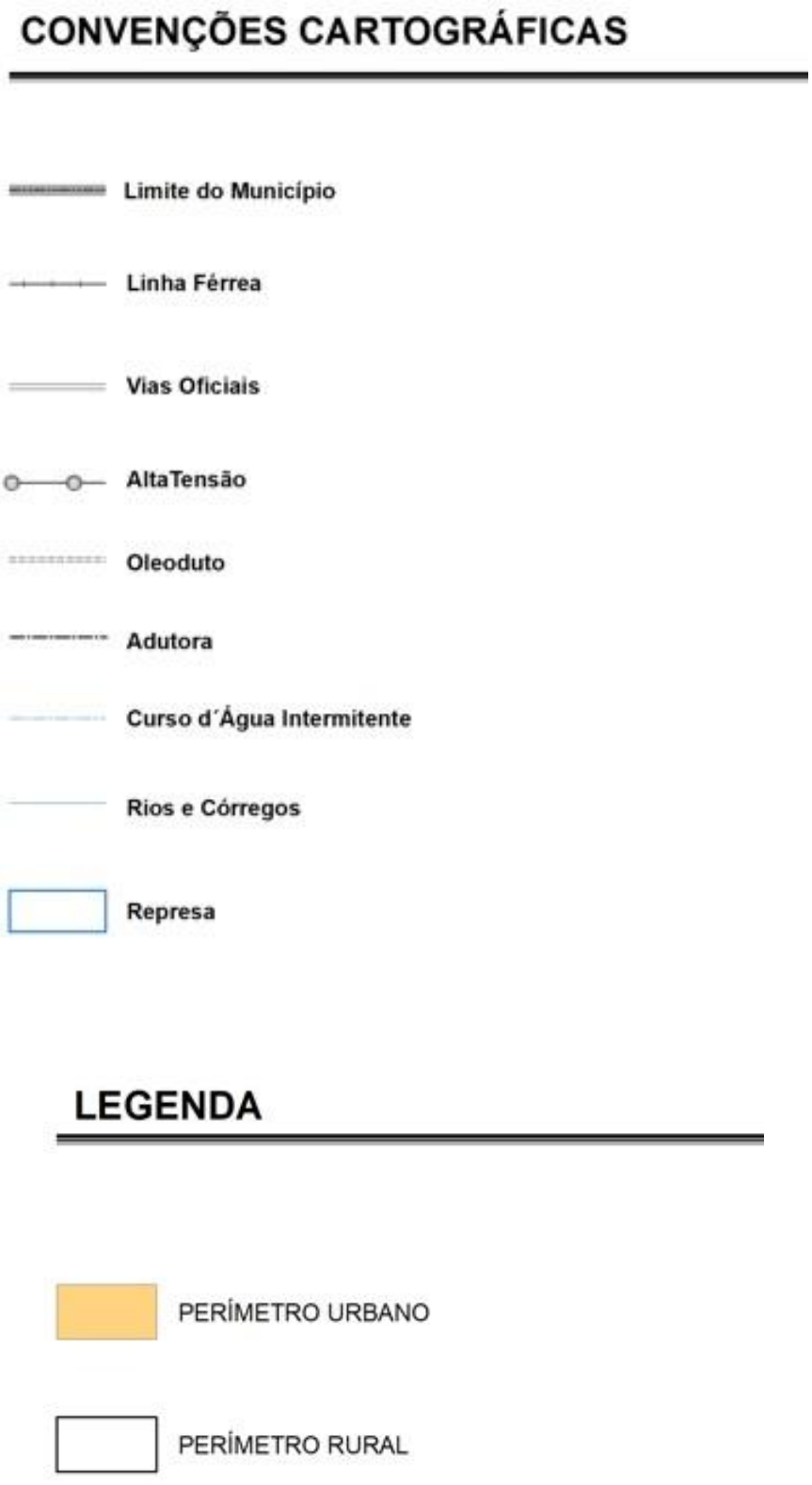




Fonte: Plano Diretor de Mogi das Cruzes, Lei Complementar n.º150 de 2019.

Figura 16 – Mapa do município de Mogi das Cruzes, com a limitação do seu perímetro urbano.





Fonte: Plano Diretor de Mogi das Cruzes, Lei Complementar n.º150 de 2019.

Figura 17 – Mapa com legenda do município de Mogi das Cruzes, com das suas praças, parques urbanos e corredores ecológicos localizados próximos ao perímetro urbano.



Fonte: Plano Diretor de Mogi das Cruzes, Lei Complementar n.º150 de 2019.

4.7 PRÉ-PROCESSAMENTO DAS IMAGENS DE SATÉLITE: MOSAICO E REDIMENSIONAMENTO

Para a análise das áreas verdes foram utilizadas imagens de satélite Sentinel-2 da Agência Espacial Europeia (ESA, 2019). A seleção das imagens ocorreu levando em consideração a pouca ou nenhuma quantidade de nuvens que atrapalhassem a visualização. Foram excluídas imagens com quantidade de nuvens acima de 70% de cobertura.

O satélite Sentinel-2 lançado no espaço no dia 23 de junho de 2015 possui como inovação imagens multiespectrais com 13 bandas nas resoluções de 10m, 20m ou 60m e sua ampla largura de faixa (290 Km) proporciona uma nova perspectiva da cobertura da terra e vegetação. A missão foi embasada em uma constelação de dois satélites idênticos inseridos na mesma orbita, separados por 180º entre si, juntos cobrem toda a superfície de terra da Terra a cada cinco dias no equador (EUROPEAN SPACE AGENCY, 2019; SMALL, 2016).

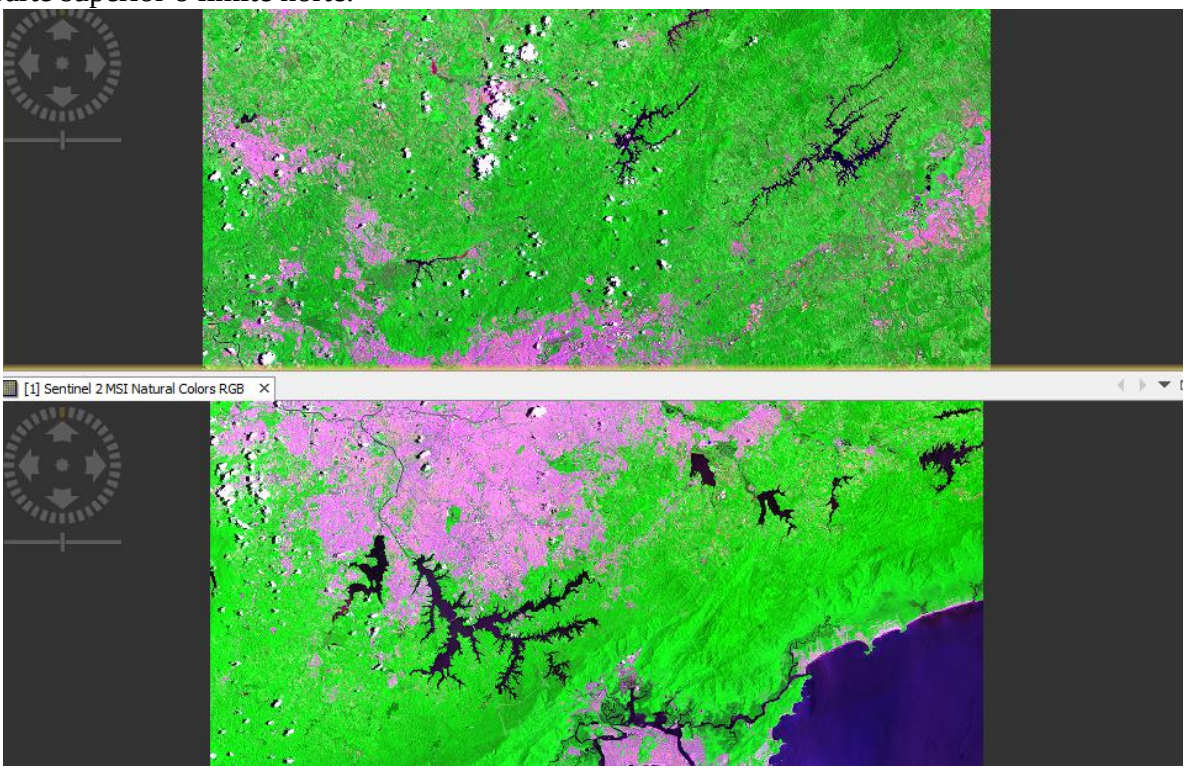
O Sentinel é o resultado da cooperação principalmente entre a Agência Européia Espacial e a Comissão Européia. A missão foi projetada e construída por um consórcio de cerca de 60 empresas lideradas pela fabricante de aviões *Airbus Defence and Space* e apoiado pela agência espacial francesa (*The National Centre for Space Studies*) para otimizar a qualidade de imagem e pelo Centro Espacial Alemão para melhorar a recuperação de dados usando comunicações ópticas (EUROPEAN SPACE AGENCY, 2019).

As imagens de satélite passaram pelo programa SNAP para um pré-processamento com o intuito de selecionar as bandas espectrais de composição RGB. A banda B3 foi substituída pela banda B8 para obter a configuração infravermelha, a qual facilita na identificação das áreas verdes, visto que a vegetação reflete melhor o infravermelho.

As cidades com mais de uma cena precisaram passar pela etapa de formação de mosaico, a qual consiste na união entre as cenas para manter a conformação espacial correta da cidade. Existe uma sobreposição de cerca de 60% em suas margens, sendo assim, é preciso se atentar no momento de junção das duas partes.

Na Figura 18 pode-se observar o exemplo do resultado do processo de formação de mosaico para a Região Metropolitana de São Paulo, com a mancha urbana sendo seccionada em duas partes, norte e sul, representando os limites do processo de urbanização.

Figura 18 – Formação de Mosaico de duas cenas das imagens Sentinel-2 para a Região Metropolitana de São Paulo. Na parte inferior o limite sul da mancha urbana da cena e na parte superior o limite norte.



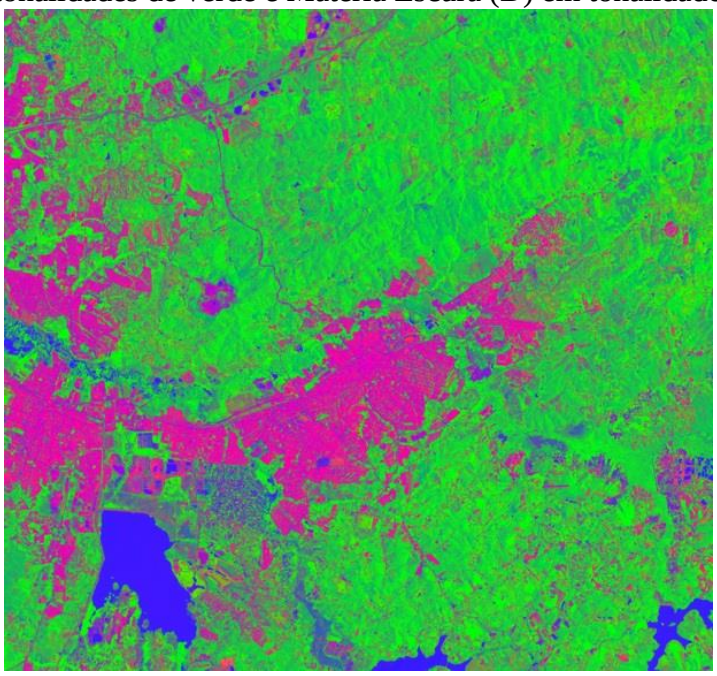
Fonte: Eduardo Gomes, 2022.

4.8 ANÁLISE DE MISTURA ESPECTRAL (SVD)

Como resultado da Análise de Mistura Espectral, observa-se para cada cena do satélite Sentinel-2, as bandas SVD, a verde (*vegetation*) que representa as áreas que possuem algum tipo de vegetação, as áreas com alta reflectância da luz em vermelho (*substrate*), característica de áreas urbanas e rochosas, e os elementos de cor azul (*dark*), com baixa reflectância, representando os corpos d'água, sejam rios no caso dos distritos de Quantiga, Taiaçupeba, Biritiba Ussú. A vegetação engloba áreas verdes urbanas, as quais são menores, inseridas nas manchas urbanas, plantações as quais são maiores e possuem formas geométricas e as florestas, muitas vezes fragmentadas no entorno da região do município de Mogi das Cruzes.

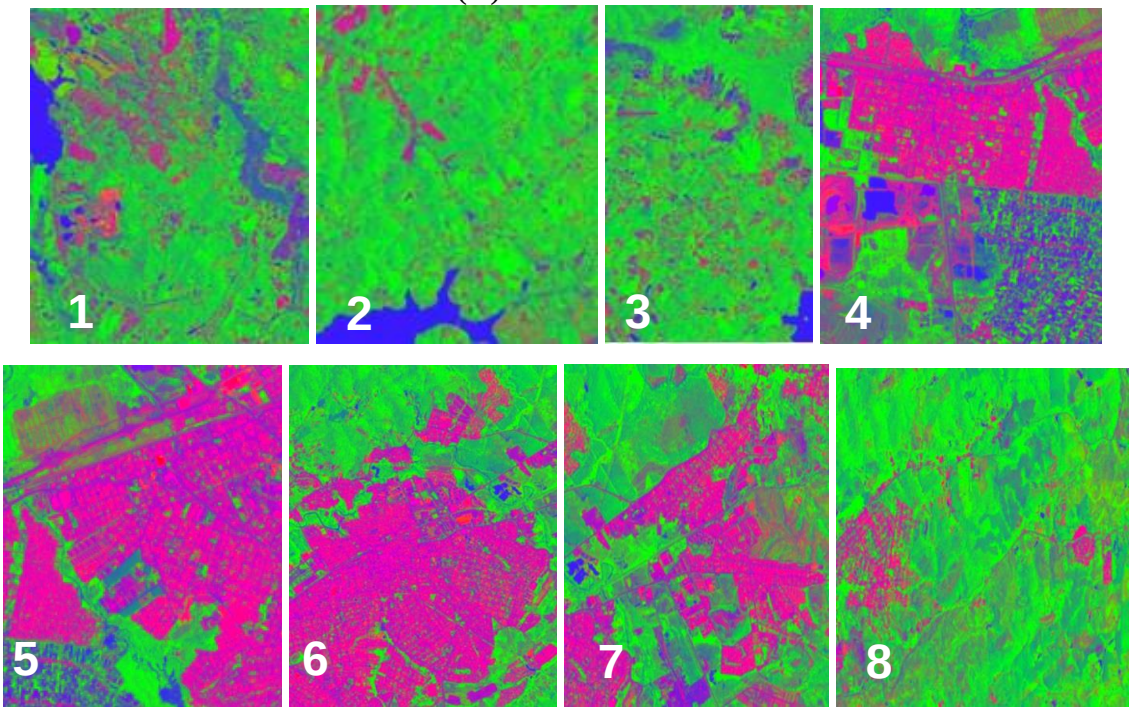
Observa-se no mosaico com o resultado dos 11 distritos de Mogi das Cruzes (Figura 20), que as maiores manchas urbanas estão concentradas próximas à região do perímetro urbano da cidade, compreendendo principalmente os distritos de Jundiapeba, Braz Cubas, Sede e Cesar de Souza. As maiores manchas verdes estão nas regiões mais periféricas do município, como os distritos de Quantiga, Taiaçupeba, Biritiba Ussú e Sabaúna.

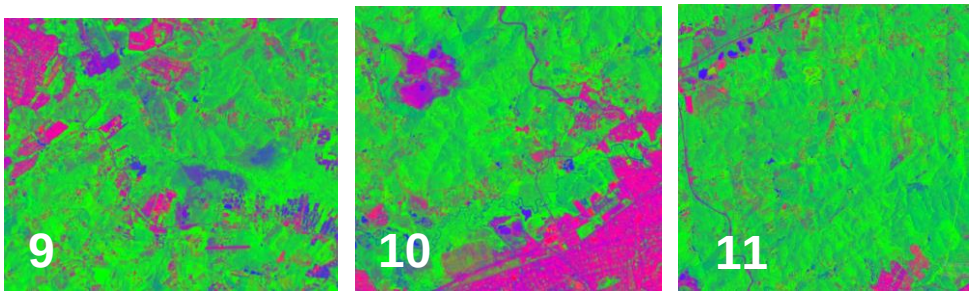
Figura 19 – Imagens do município objeto do estudo, Mogi das Cruzes após a Mistura Linear Espectral. Destaque para as frações espectrais Substrato (S) em tonalidades magenta, Vegetação (V) em tonalidades de verde e Matéria Escura (D) em tonalidades de azul.



Fonte: Eduardo Gomes, 2022.

Figura 20 – Imagens dos 11 distritos de Mogi das Cruzes objeto do estudo. 1- Quatinga, 2- Taiaçupeba, 3 – Biritiba Ussú, 4- Jundiapeba, 5- Braz Cubas, 6 – Sede, 7 – Cesar de Souza, 8 – Sabaúna, 9 – Cocuera, 10 – Alto Parateí, 11 – Taboão após a Mistura Linear Espectral. Destaque para as frações espectrais Substrato (S) em tonalidades magenta, Vegetação (V) em tonalidades de verde e Matéria Escura (D) em tonalidades de azul.



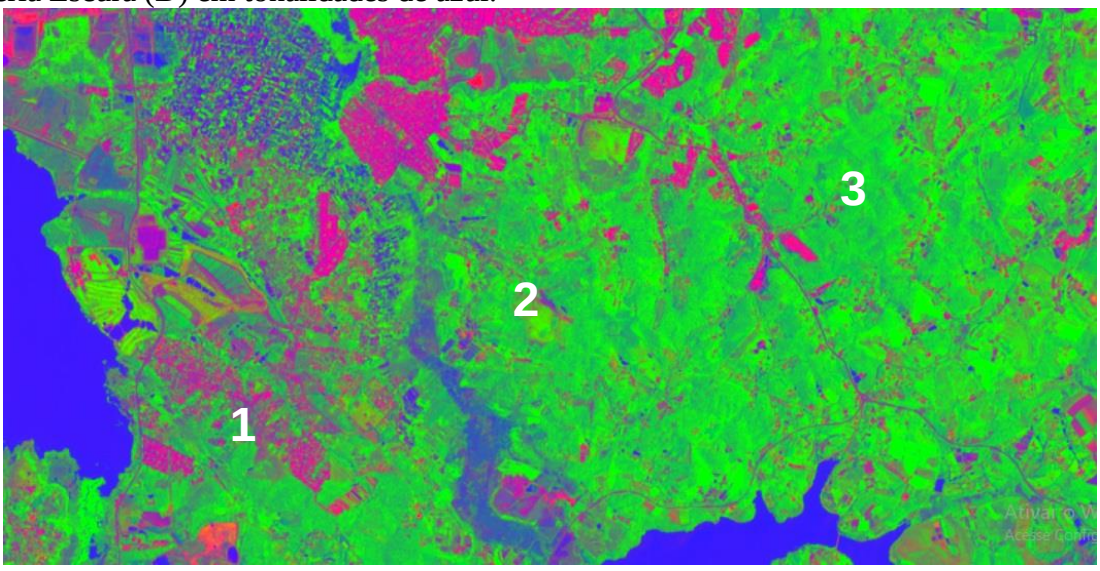


Fonte: Eduardo Gomes, 2022.

A mancha urbana pode estar concentrada na paisagem com as áreas verdes em seu entorno como podemos observar nos distritos de Mogi das Cruzes em especial em Jundiapeba, Braz Cubas, Sede e Cesar de Souza, na qual as maiores manchas são encontradas.

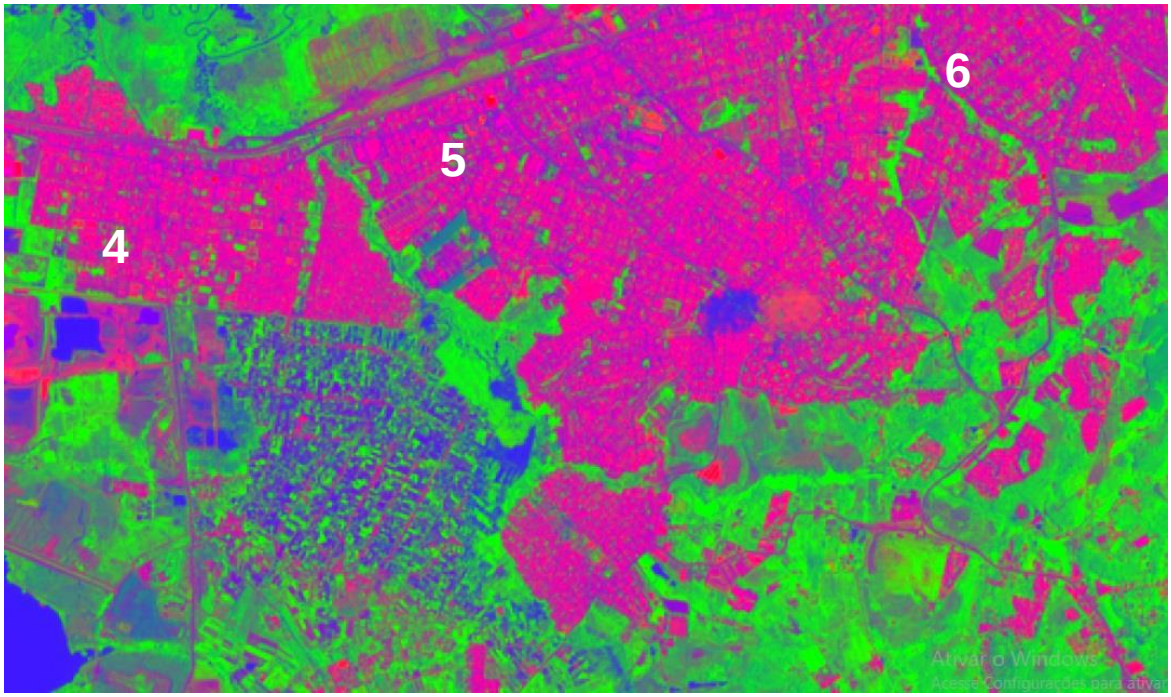
Nas figuras 19 a 24 pode-se observar em mais detalhes as mancha da cidade de Mogi das Cruzes e seu respetivo entorno, com diferentes configurações entre as frações de alta reflectância (substrato), configurando as áreas urbanas e as áreas verdes (vegetação). A primeira imagem representa as cidades pertencentes a Região Metropolitana de São Paulo com um total de mais de 19 milhões de habitantes, sendo a maior região metropolitana do país segundo o IBGE (2010). Nas Imagens seguintes observa-se a concentração das áreas urbanas pela região central da cidade, considerando que nas regiões periféricas encontra-se um maior numero de vegetação.

Figura 21 – Imagens aproximadas dos distritos de Mogi das Cruzes. 1- Quatinga, 2- Taiaçupeba, 3 – Biritiba Ussú. Após a Mistura Linear Espectral. Destaque para as frações espectrais Substrato (S) em tonalidades magenta, Vegetação (V) em tonalidades de verde e Matéria Escura (D) em tonalidades de azul.



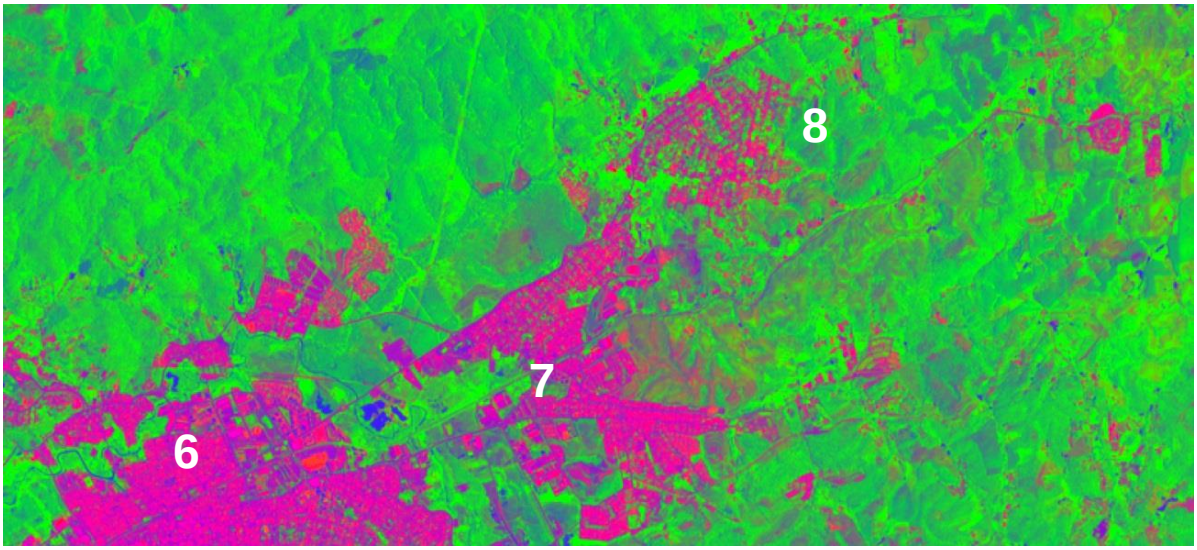
Fonte: Eduardo Gomes, 2023.

Figura 22 – Imagens aproximadas dos distritos de Mogi das Cruzes. 4- Jundiapeba, 5- Braz Cubas, 6 – Sede. Após a Mistura Linear Espectral. Destaque para as frações espectrais Substrato (S) em tonalidades magenta, Vegetação (V) em tonalidades de verde e Matéria Escura (D) em tonalidades de azul.



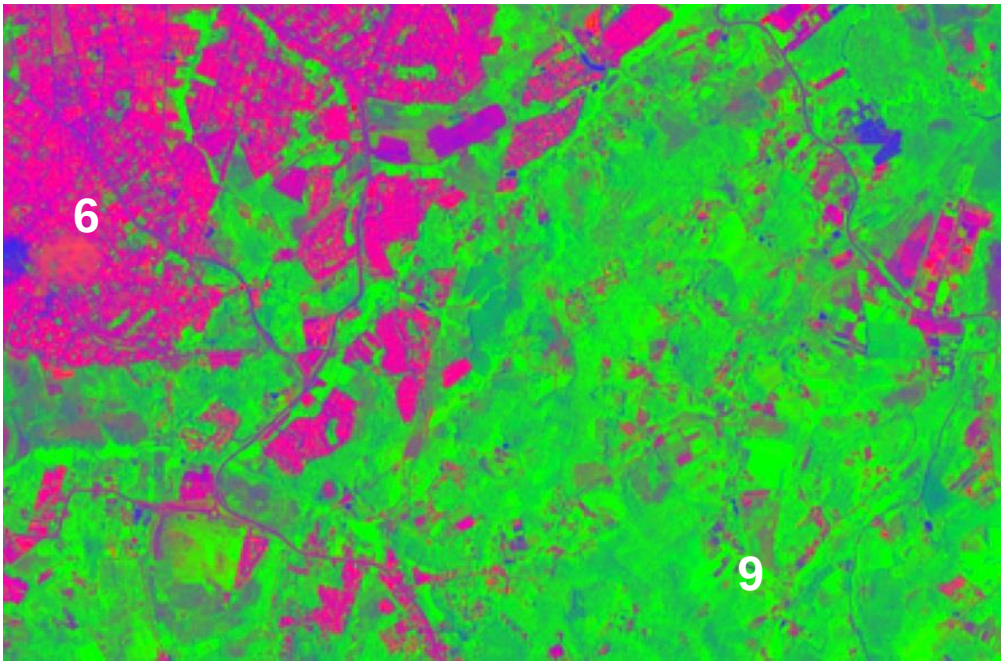
Fonte: Eduardo Gomes, 2023.

Figura 23 – Imagens aproximadas dos distritos de Mogi das Cruzes. 6 – Sede, 7 – Cesar de Souza, 8 – Sabaúna. Após a Mistura Linear Espectral. Destaque para as frações espectrais Substrato (S) em tonalidades magenta, Vegetação (V) em tonalidades de verde e Matéria Escura (D) em tonalidades de azul.



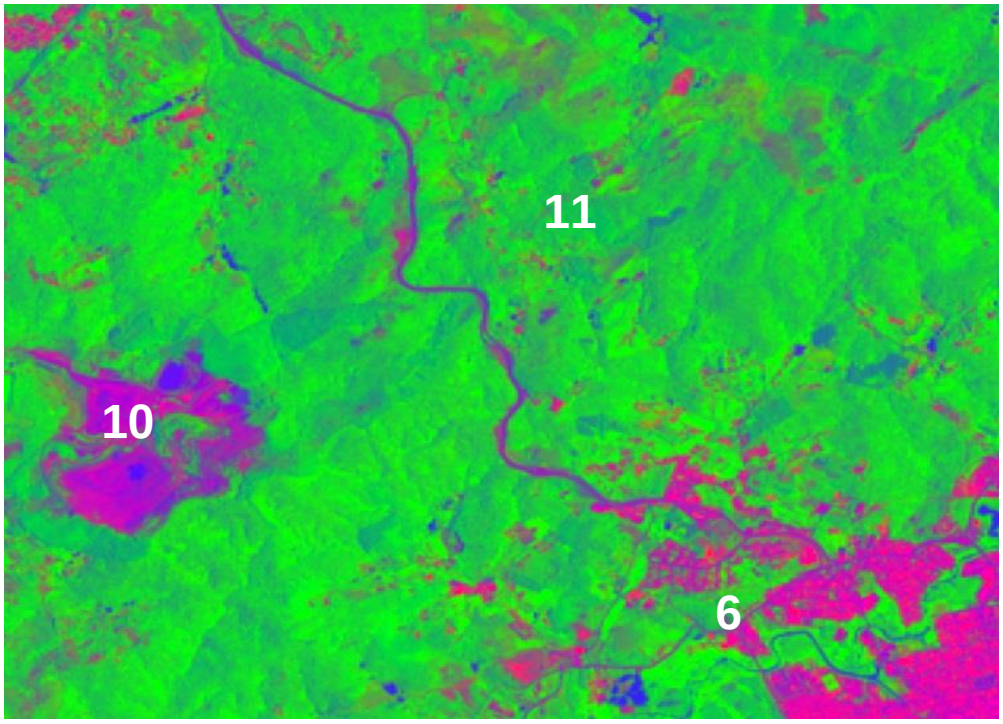
Fonte: Eduardo Gomes, 2023.

Figura 24 – Imagens aproximadas dos distritos de Mogi das Cruzes. 6 - Sede, 9 – Cocuera. Após a Mistura Linear Espectral. Destaque para as frações espectrais Substrato (S) em tonalidades magenta, Vegetação (V) em tonalidades de verde e Matéria Escura (D) em tonalidades de azul.



Fonte: Eduardo Gomes, 2023.

Figura 25 – Imagens aproximadas dos distritos de Mogi das Cruzes. 6 - Sede, 10 - Alto Parateí, 11 – Taboão. Após a Mistura Linear Espectral. Destaque para as frações espectrais Substrato (S) em tonalidades magenta, Vegetação (V) em tonalidades de verde e Matéria Escura (D) em tonalidades de azul.



Fonte: Eduardo Gomes, 2023.

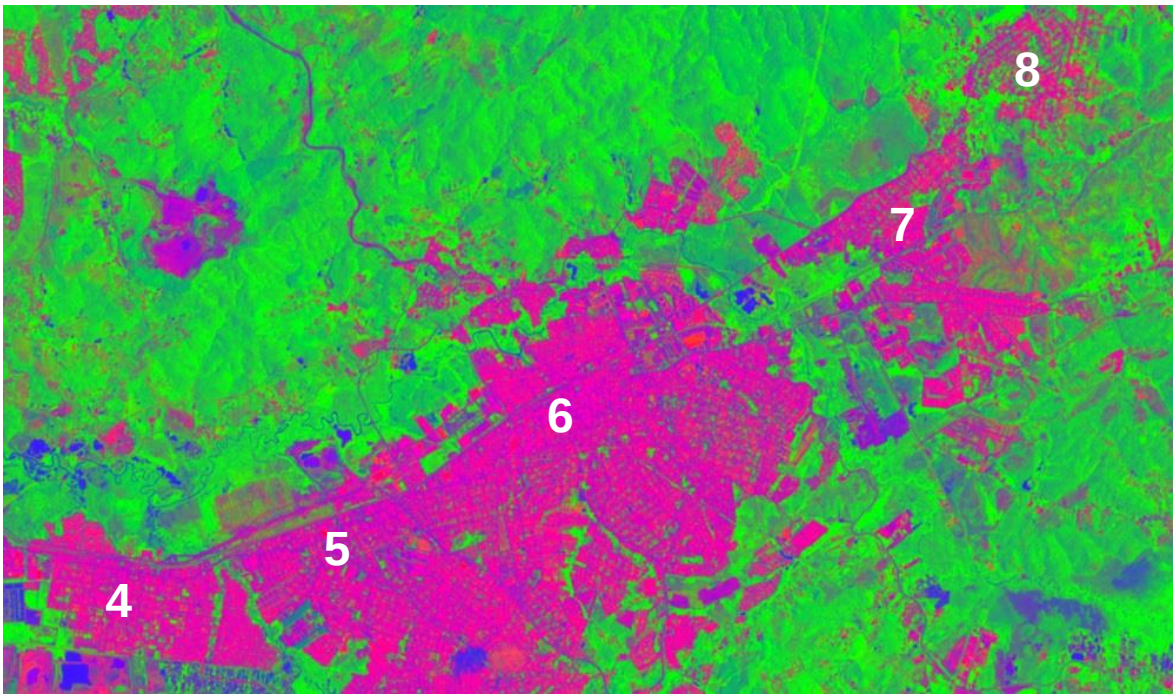
Após considerar as imagens fornecidas pelo Sentinel, assim verificando as suas frações espectrais, foi possível constatar as características dos onze distritos do município de Mogi das Cruzes. Nos distritos de Taiaçupeba, Biritiba Ussú e Quatinga, localizados ao sul da cidade, observa-se uma menor presença de mancha urbana substrato em tonalidade magenta tendo em vista que esses distritos se localizam nas áreas de mananciais (APM) de Mogi das Cruzes, assim consequentemente inviabilizando o crescimento de zonas urbanas.

Nos distritos localizados nos extremos do mapa do município como Taboão, Cocuera foi observado que os mesmos possuem inexpressivas concentrações de áreas urbanas, com baixo índice de substrato em tonalidade magenta, considerando que não há o processo de conturbação urbana nesse local.

Conforme figura 26, foi possível constatar que a concentração urbana em Mogi das cruzes se compreende em uma faixa oriunda de sua região central, inserida no distrito denominado como Sede / Mogi das Cruzes se expandindo aos seus distritos vizinhos em duas direções: primeira direção ao oeste do mapa no sentido ao município vizinho de Suzano através dos distritos de Braz Cubas e Jundiapeba. Com a expansão desses distritos rumo ao município vizinho ocorre o processo urbanístico de conurbação urbana, processo este quando envolve o encontro de manchas urbanas entre dois ou mais municípios ou regiões. Ao unir sua mancha urbana. A segunda direção segue o sentido nordeste do mapa no sentido do município vizinho de Guararema, através dos distritos Cesar de Souza e Sabaúna.

Visando a coerência com os objetivos propostos nesta pesquisa, a análise das métricas será focada em cinco distritos: 1) Distrito Sede (região central da mancha urbana em Mogi das Cruzes); 2) Braz Cubas; 3) Jundiapeba (estes dois distritos estão localizados na expansão das manchas urbanas sendo zonas periféricas da cidade); 4) Cesar de Souza e 5) Sabaúna. O estudo das métricas nesses distritos auxiliará na compreensão da proporcionalidade, conectividade e distribuição das áreas verdes nos cinco distritos com predominância urbana em Mogi das Cruzes.

Figura 26 – Imagem aproximada dos distritos de Mogi das Cruzes que possuem uma maior concentração de mancha urbana: 4 – Jundiapeba, 5 – Braz Cubas, 6 - Sede, 7 - Cesar de Souza, 8 – Sabaúna. Após a Mistura Linear Espectral. Destaque para as frações espectrais Substrato (S) em tonalidades magenta, Vegetação (V) em tonalidades de verde e Matéria Escura (D) em tonalidades de azul.

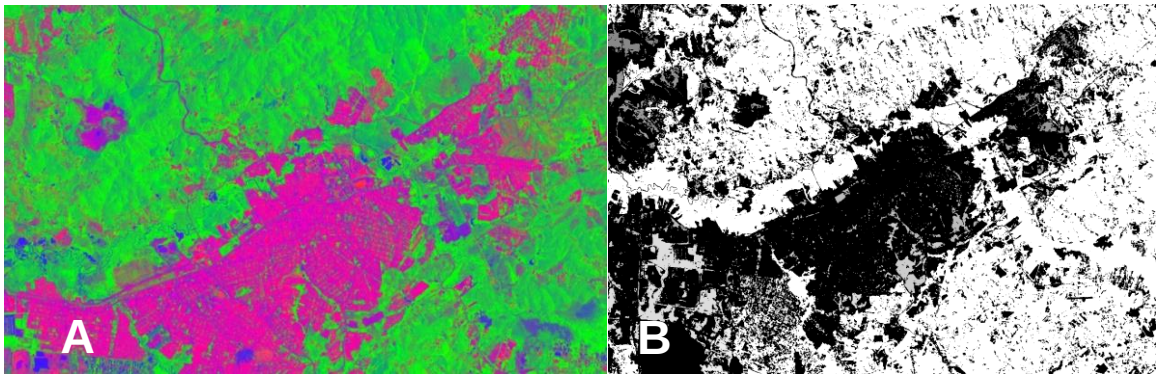


Fonte: Eduardo Gomes, 2023.

4.9 ANÁLISE DAS MÉTRICAS DA PAISAGEM

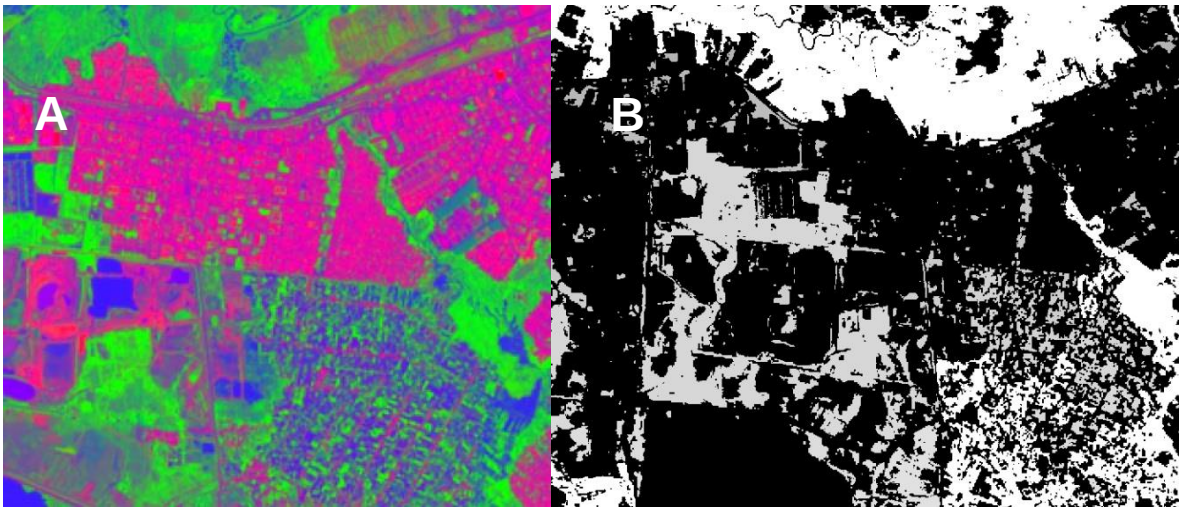
Na figura 27 observa-se o exemplo do resultado do processo de segmentação das frações espectrais das imagens SVD, com destaque para a banda V, vegetação. Os valores utilizados para a segmentação indicam as áreas verdes onde há predominância de composição vegetal arbórea, no entanto, a segmentação não separa em tipo de vegetação nativa ou exótica e também há um gradiente entre áreas menos arborizadas e campos com arbustos, que também integram a seleção resultante da segmentação. Observa-se na figura uma área verde predominantemente nas extremidades da cidade de Mogi das Cruzes e como a segmentação dos valores das frações espectrais da banda V, vegetação, isolou apenas esse tipo de informação.

Figura 27 – Exemplo de imagem SVD (A) comparada a imagem segmentada (B) de áreas verdes selecionadas dos cinco distritos selecionados de Mogi das Cruzes que possuem grande concentração urbana.



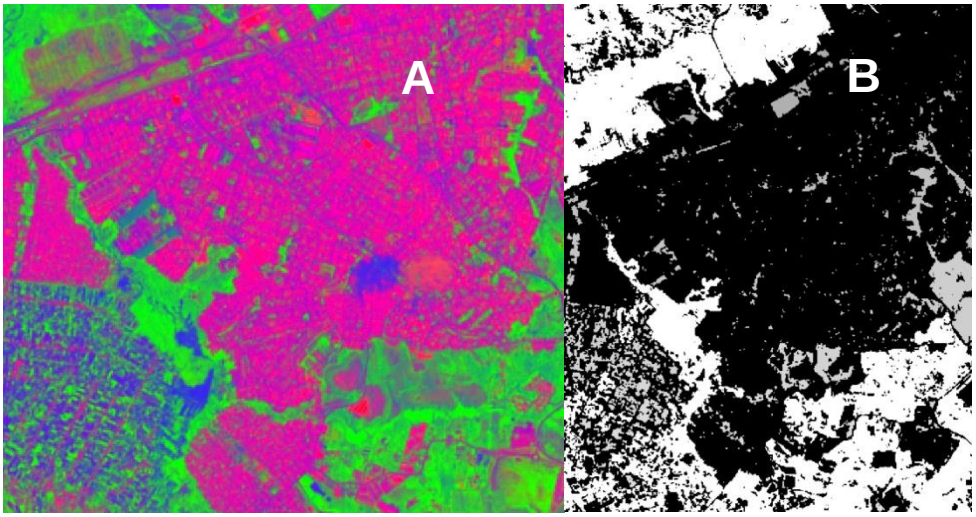
Fonte: Eduardo Gomes, 2023.

Figura 28 – Exemplo de imagem SVD (A) comparada a imagem segmentada (B) de áreas verdes selecionadas do distrito de Jundiapeba.



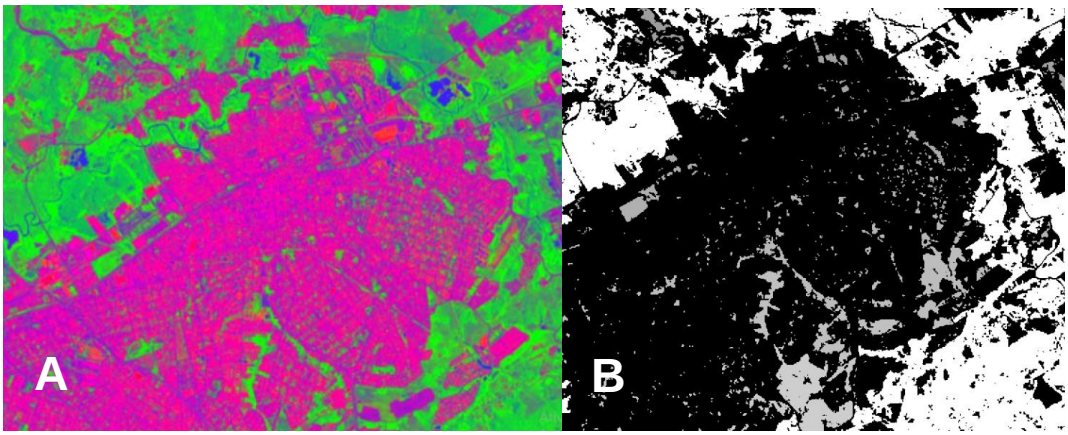
Fonte: Eduardo Gomes, 2023.

Figura 29 – Exemplo de imagem SVD (A) comparada a imagem segmentada (B) de áreas verdes selecionadas do distrito de Braz Cubas.



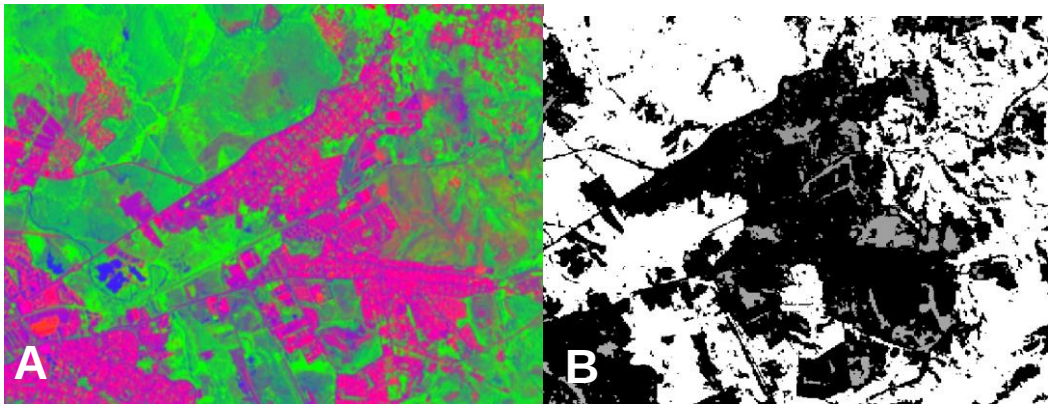
Fonte: Eduardo Gomes, 2023.

Figura 30 – Exemplo de imagem SVD (A) comparada a imagem segmentada (B) de áreas verdes selecionadas distrito Sede/Mogi das Cruzes.



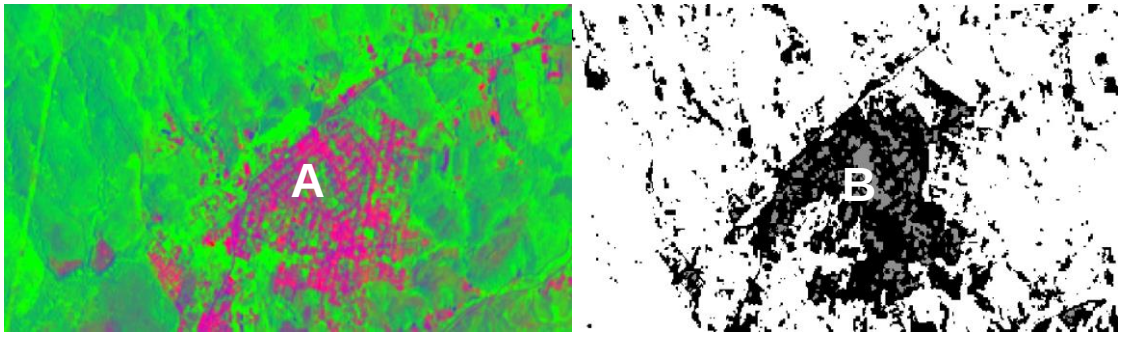
Fonte: Eduardo Gomes, 2023.

Figura 31 – Exemplo de imagem SVD (A) comparada a imagem segmentada (B) de áreas verdes selecionadas do distrito Cezar de Souza.



Fonte: Eduardo Gomes, 2023.

Figura 32 – Exemplo de imagem SVD (A) comparada a imagem segmentada (B) de áreas verdes selecionadas do distrito Sabaúna.



Fonte: Eduardo Gomes, 2023.

Observam-se na tabela 2 os resultados dos índices de métrica para os cinco distritos de Mogi das Cruzes selecionados para o estudo. Através do programa V.Late 2.0 foi possível verificar algumas métricas específicas para o estudo selecionado: área da mancha urbana em hectare, inserida em cada distrito; 1) A quantidade numérica de áreas verdes localizadas em

cada distrito (NP) considerando que cada pixel na imagem SVD é considerado como uma área verde. Cada pixel possui uma dimensão de 10m x 10m, assim possuindo uma área de 100m².

Foi possível verificar através das métricas que os distritos Sede e Braz Cubas possuem maior número de manchas de vegetação em quantidade absoluta, porém apenas por esta analise não garante que ambos possuem maior índice de áreas verdes em sua mancha urbana e tampouco é possível apontar o distrito de Sabaúna, que apresenta a menor quantidade de manchas em seu território, com o menor índice de áreas verdes, pois a simples verificação de quantidade destas áreas não embasa esta pesquisa.

Com objetivo de obter uma melhor análise dos distritos foram verificadas outras métricas como: 2) Área verde em hectare, inserida na mancha urbana de cada distrito; 3) A métrica NP/ Área Verde permite verificar a relação entre o número em quantidade absoluta de áreas verdes dividido pela área verde territorial localizada na mancha urbana de cada distrito, assim sendo possível interpretar de forma mais detalhada o impacto do número de manchas em cada distrito.

Com as últimas métricas desenvolvidas foi possível analisar que não necessariamente o distrito que possui uma maior extensão de área verde, como o caso da Sede/Mogi das Cruzes, possui proporcionalmente um maior índice de área verde. Observamos que os distritos de Cesar de Sousa e Sabaúna apesar de possuírem uma menor quantidade de áreas verdes (NP) e áreas verdes territoriais menores, apresentam um número proporcional superior aos demais distritos, considerando a divisão de NP por área verde e considerando também a extensão da macha urbana inserida em cada um desses distritos. Considerado o resultado anteriormente relatado, há a necessidade de análise de uma última métrica de modo a verificar a divisão baseada na distribuição e conectividade das áreas verdes inseridas no distrito.

4) O Índice de Divisão (SPLIT) indica que os distritos com áreas verdes mais distribuídas são Sabaúna e César de Sousa, apresentando os melhores índices. O distrito de Jundiapeba apesar de se localizar em uma conturbação urbana junto ao município de Suzano e de possuir também elevada densidade urbana apresenta um índice consideravelmente melhor que os distritos de Braz Cubas e Sede, distritos com piores índices entre todos os pesquisados Para análise do índice SPLIT é considerada a distribuição cumulativa da área de manchas e é interpretada como o número de malha efetiva, ou número de manchas com tamanho de mancha constante quando a paisagem é subdividida em manchas.

Tabela 2 – Resultados das métricas de conectividade das áreas verdes nas cidades analisadas: Área da mancha urbana no distrito; 1) Quantidade de áreas verdes localizadas em cada distrito (NP); 2) Área verde inserida na mancha urbana; 3) Divisão entre a NP por área verde; e 4) Índice de divisão (SPLIT).

Distrito	Área da Mancha Urbana no Distrito (ha)	NP	Área Verde inserida na Mancha Urbana (ha)	NP/Área Verde	SPLIT
Braz Cubas	1450,4	1085	93,2	11,6	50,9
Cezar de Souza	681,8	397	69,7	5,7	28,4
Jundiapeba	491,2	395	29,9	13,2	33,7
Sede / Mogi das Cruzes	2615,0	1659	339,3	4,9	64,5
Sabaúna	406,0	230	102,7	2,2	12,25

Fonte: Eduardo Gomes, 2023.

4.10 IDENTIFICAÇÃO DOS DESAFIOS E POSSIBILIDADES PARA A CRIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A EXPANSÃO DE ÁREAS VERDES EM MOGI DAS CRUZES, VISANDO O PERÍMETRO URBANO E AS MANCHAS URBANAS LOCALIZADAS NA PERIFERIA DA CIDADE

O município de Mogi das Cruzes possui legislações que possibilitam a preservação de áreas verdes em seu território, conforme descrito na Lei Complementar n.º150 de 2019, que define o Plano Diretor municipal. Através das imagens do satélite é possível verificar também que a cidade possui vastas áreas verdes, porém se localizam principalmente em suas regiões periféricas e em áreas já protegidas, como as áreas em mananciais (APM), atendendo a Lei Estadual nº 898, de 18/12/1975.

As análises dos mapas e superfície dos distritos através de fotografias realizadas pelo satélite Sentinel-2 possibilitaram os resultados das métricas proporcionando a esta pesquisa compreender além das relações entre as manchas urbanas do munícipio e suas respectivas áreas verdes inseridas, mas também da morfologia urbana de Mogi das Cruzes através dos seus onze distritos. Foi possível observar que o déficit de áreas verdes se concentra na região central do mapa, nos distritos de maior densidade urbana como Sede e Braz Cubas. Porém, é visível a sua expansão através dos distritos de Jundiapeba (sentido Suzano) e Cesar de Sousa (sentido Guararema).

Através das análises das métricas conclui-se que nos distritos Sede e Braz Cubas há um expressivo número absoluto de áreas verdes (NP), porém de maneira isolada e sem

conectividade e distribuição cumulativa, conforme pode ser comprovado através de apresentarem alta quantidade em unidade na métrica (SPLIT). Como lembrete, para ser considerada uma unidade NP o pixel no mapa SVD considera uma área de 10x10m que corresponde a uma área de 100m², o que poderia configurar como um jardim residencial, canteiro central ou uma rotatória gramada.

No caso do distrito de Jundiapeba é possível verificar que apesar de apresentar um número menor de NP o local também possui proporcionalmente um menor índice de áreas verdes considerando a métrica (NP / Área Verde), porém apresenta uma maior conectividade e distribuição na métrica SPLIT, tendo as suas áreas e pontos verdes uma maior ligação. No caso de Jundiapeba, através do mapa constatou-se que a região se apresenta como a grande mancha urbana de Mogi das Cruzes mais periférica já entrando em processo de conurbação com o município vizinho de Suzano.

Os dois últimos distritos analisados foram Cesar de Souza e Sabaúna. Ambos se localizam em uma zona de expansão oriunda da parte central da cidade (distrito Sede) com sentido ao município de Guararema. Porém ao contrário do ocorrido em Jundiapeba, esses dois distritos não apresentam conurbação com o município vizinho, porém é visível o crescimento morfológico urbano no sentido desses distritos como constatado nas imagens do satélite Sentinel. César de Souza e Sabaúna apresentam o maior índice de SPLIT entre os cinco distritos analisados, ou seja, possuem um maior índice de conectividade entre as suas áreas verdes inseridas em suas respectivas manchas urbanas.

Foram apresentados diversos desafios para implantação de áreas verdes no perímetro urbano de Mogi das Cruzes, considerando a singularidade urbanística de cada distrito. Foi possível constatar que em apenas um município não há apenas uma solução, pois foram observadas diversas deficiências e singularidades em cada distrito conforme já especificado anteriormente.

Para o distrito Sede/Mogi das Cruzes tal falta de conectividade entre esses pontos e área verde se apresenta como um desafio para o poder público, que visa expandir suas áreas verdes de forma uniforma no município. Tal politica pública que poderia ser adotada e implantada seria a recuperação das diversas APPs (córregos, veios d'água e rios) através da criação de parques lineares expandindo suas matas ciliares, assim criando também pequenos corredores verdes dentro desse distrito que apresenta a maior área territorial urbana, tal politica pública foi adotada no município de Campinas, conforme já descrito nesta pesquisa.

Jundiapeba possui característica singular, pois além de se localizar de forma periférica próxima ao município de Suzano, apresenta uma distribuição e conectividade de suas áreas verdes mais elevadas que o distrito Sede, porém possui pouca quantidade de NP de forma absoluta e proporcional. Visando aumentar a quantidade de áreas verdes o poder público através do município poderia implantar incentivo fiscal com reduções de impostos aos habitantes do distrito, incentivando ações como plantio de áreas verdes drenantes. Para o distrito caberia o município utilizar como exemplo Curitiba, com a criação de parques urbanos como diretriz de crescimento de áreas verdes, além de valorizar a região criando engajamento entre a população e esses equipamentos públicos.

Nos casos de Cesar de Souza e Sabaúna ambos os distritos apresentam alto índice de conectividade e alta taxa de proporcionalidade de áreas verdes, porém ambos os distritos são parte de um vetor crescente no sentido nordeste/Guararema. Deve-se pensar em políticas públicas a longo prazo que visem o planejamento para o futuro crescimento desta região, através de planos municipais, como adotados no município de Curitiba e São Paulo.

Todas as soluções de políticas públicas anteriormente pontuadas podem e devem ser adotadas em todo o município, não somente em distritos específicos. Com a soma dessas medidas aliadas as devidas legislações, manuais técnicos e criações de conselhos com a participação da sociedade civil, técnicos e poder público transformarão o município não somente no fator visual, mas proporcionará aos habitantes de Mogi das Cruzes de desfrutarem de todos os benefícios que a arborização e suas respectivas áreas verdes trarão a todos.

5 CONCLUSÃO

A escassez de áreas verdes nas cidades é uma constante no atual cenário urbano em várias das grandes cidades no Brasil e ao redor do mundo. Grande parcela dos municípios não procura alternativas em suas gestões expandirem as áreas verdes em suas zonas urbanas, muitas vezes até desconhecendo todos os benefícios que poderiam obter. Esta dissertação teve como um dos objetivos analisar políticas públicas adotadas em cidades brasileiras que possuem ações de politicas implantadas em seus respectivos trechos urbanos, bem como a análise de cidades estrangeiras com características culturais e geográficas distintas aos municípios brasileiros, porém com políticas públicas voltadas a expansão de áreas verdes.

As análises das cidades trouxeram embasamento para esta pesquisa, tendo em vista que proporcionaram o conhecimento de diversos desafios vivenciados pelo poder público, demonstrando como cada município ofertou ações que visaram sanar tais desafios. Com todo esse embasamento a pesquisa pode ser desenvolvida no município de Mogi das Cruzes objeto desta pesquisa.

As legislações e mapas de Mogi das Cruzes permitiram o entendimento entre a relação de áreas verdes e perímetro urbano, sendo ainda auxiliada pelas imagens do Satélite Sentinel-2, processadas pelo programa SNAP permitindo a verificação precisa das manchas urbanas dentro do território municipal. A disponibilidade dessas imagens foi fundamental para o esclarecimento desta dissertação, pois foi possível observar no caso de Mogi das Cruzes que há diversas realidades em seus distritos, assim possibilitando a escolha das regiões que apresentavam uma menor quantidade de área verde dentro da sua mancha urbana.

A utilização das métricas permitiu verificar a relação das áreas verdes inseridas na mancha urbana dos cinco distritos com maior densidade urbana, contribuindo de forma imprescindível para esta pesquisa, considerando que através dos resultados foi possível de forma precisa as características e necessidades de cada um dos cinco distritos selecionados. Foi possível entender que apesar de pertencer ao mesmo município, cada distrito possui desafios distintos que proporcionarão ações e implementações de diferentes políticas públicas, com um mesmo objetivo de expandir e implantar mais áreas verdes nas áreas urbanas.

Os resultados coletados viabilizaram o objetivo dessa dissertação, cujo se propunha a identificar os desafios e possibilidades de cada distrito, assim possibilitando a oferta de propostas para uma futura criação política pública para a expansão de áreas verdes em Mogi das Cruzes, visando o atendimento de todos os seus distritos que apresentam manchas urbanas, tanto localizadas nas regiões centrais como nas mais periféricas do município.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR9050/2020**: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, ABNT, 2020.

BARBOSA, Adriana Silva. Mobilidade urbana para pessoas com deficiência no Brasil: um estudo em blogs. **Urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 142-154, abr. 2016. Disponível em:http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-33692016000100142&lng=pt&nrm=iso . Acesso em: 26 mar. 2021.

BARTALINI, V. Parques Públicos Municipais de São Paulo**. A ação da municipalidade no provimento de áreas verdes de recreação**. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, São Paulo, 1999.

BRASIL. **Decreto Federal nº 6.660/08 de 21 de Novembro de 2008.** Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Brasília, DF: Presidência da República, [2016].Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6660.htm. Acesso em: 14 dez. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 14 dez. 2022.

CAMPINAS. **Lei Municipal 11.571 de 17 de Junho de 2003**. Disciplina o plantio, o replantio, a poda, a supressão e o uso adequado e planejado da arborização urbana e dá outras providências. Disponível em: https://cm-campinas.jusbrasil.com.br/legislacao/322232/lei-11571-03 Acesso em: 03 nov. 2022.

CAVALHEIRO, F. *et. al.* Proposição de Terminologia para o Verde Urbano. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU)**, Rio de Janeiro, v. 7, n.3, jul./ago/set.1999.

CHIQUETTO, Júlio Barboza *et al*. Ozone Pollution and Urban Mobility Scenarios in the São Paulo Megacity. **Ambient. soc.**, São Paulo , v. 23, e00082, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190008r2vu2020l6ao. Acesso em 08 Abr. 2021.

CONSÓRCIO DE DESENVOLVIMENTO DOS MUNICÍPIOS DO ALTO TIETÊ (CONDEMAT). **Perfil Alto Tietê**. c2023. Disponível em: https://condemat.sp.gov.br/perfil-alto-tiete/ Acesso em: 14 Out. 2022.

CPFL Energia. **Arborização Urbana Viária:** aspectos de planejamento, implantação e manejo. 10. ed. rev. Campinas, SP: CPFL Energia, 2008.

CURITIBA. **Decreto Municipal 226 de 14 de Março de 1978.** Institui o Plano de Arborização Urbana. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/decreto/1978/22/226/decreto-n-226-1978-aprova-o-plano-de-arborizacao-de-curitiba Acesso em: 03 nov. 2022.

CURITIBA. **Lei Municipal 9.800 de 03 de Janeiro de 2000**. Dispõe sobre o Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo no Município de Curitiba e dá outras providências. Disponível em: https://mid.curitiba.pr.gov.br/2010/00084664.pdf Acesso em: 03 nov. 2022.

DUARTE, Fábio. Rastros de um rio urbano: cidade comunicada, cidade percebida. **Ambient. soc.**, Campinas, v. 9, n. 2, p. 105-122, Dec. 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1414-753X2006000200006 Acesso em: 07 abr.2021.

EMER, Aquélis Armiliato, *et al*. **Valorização da flora local e sua utilização na arborização das cidades.** 2011.

ENVI, 2018. c2023. Disponível em: http://www.envi.com.br Acesso em: 19 nov. 2022.

EUROPEAN SPACE AGENCY. **Introducing Sentinel-2.** c2023. Disponível em: https://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-2/Introducing_Sentinel-2 Acesso em: 19 nov. 2022.

EUROPEAN SPACE AGENCY. **Landsat Missions.** c2023. Disponível em: https://www.usgs.gov/land-resources/nli/landsat Acesso em: 19 nov. 2022.

FANELLI, Adriana Fornari Del Monte; SANTOS JUNIOR, Wilson Ribeiro dos. O Aglomerado Urbano de Jundiaí (SP) e os desafios para a mobilidade metropolitana paulista. **Cad. Metrop.**, São Paulo, v. 15, n. 30, p. 461-487, dez. 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cm/a/dDYFQ7VZNhZv6jxcmJVSM4B/?lang=pt# Acesso em: 26 mar. 2021.

FERREIRA, J. C.; MACHADO, J. R. Infra-estruturas verdes para um futuro urbano sustentável. O contributo da estrutura ecológica e dos corredores verdes. **Revista LABVERDE**. n. 1, out. 2010, 68-90 p.

FERREIRA, Yoshiya Nakagawara. Metrópole sustentável?: não é uma questão urbana. **São Paulo Perspec.**, São Paulo , v. 14, n. 4, p. 139-144, Oct. 2000. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392000000400016 Acesso em: 09 abr. 2021

FUNDAÇÃO SEADE. (comp.). **Perfil dos Municípios Paulistas.** Disponível em: https://perfil.seade.gov.br/ Acesso em 26 out. 2022.

GAETE, Constanza Martínez. "LandArchs elege os 10 melhores parques em torno de rios urbanos " [Los 10 mejores parques en torno a ríos urbanos según LandArchs]. **ArchDaily Brasil.** (Trad. Camilla Sbeghen).c2023. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/765845/os-melhores-parques-em-torno-de-rios-urbanos-segundo-landarchs Acesso em: 19 Outubro de 2022.

GARCIA-SCHILARDI, María Emilia. Transporte público colectivo: SU ROL EN LOS PROCESOS DE INCLUSIÓN SOCIAL. **Bitácora Urbano Territorial**, Bogotá , v. 24, n. 1, p. 35-42, June 2014. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-79132014000100035&script=sci_abstract&tlng=es Acesso em: 03 abr. 2021.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** São Paulo: Atlas, 1987.

GOULART, Jefferson Oliveira; TERCI, Eliana Tadeu; OTERO, Estevam Vanale. Participação política e gestão urbana sob o Estatuto da Cidade. **Urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 122-135, abr. 2015. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.007.001.AO08 Acesso em: 07 abr. 2021.

GOYA, C. R. Relato histórico da arborização na cidade de São Paulo. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1, 1992. **Anais [...]** Vitória, ES: Prefeitura do Município de Vitória, 1992. p. 403-408.

HADDAD, Eduardo A.; VIEIRA, Renato. S.. MOBILIDADE, ACESSIBILIDADE E PRODUTIVIDADE: NOTA SOBRE A VALORAÇÃO ECONÔMICA DO TEMPO DE VIAGEM NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO. **Rev. econ. contemp.**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 343-365, Dec. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-98482015000300343&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 07 abr. 2021.

HOGAN, Daniel Joseph. Mobilidade populacional, sustentabilidade ambiental e vulnerabilidade social. **Rev. bras. estud. popul.**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 323-338, Dec. 2005 .

KANG, T. H.; YOO, S. H.; KIM, I. K.; CHO, H. J.; SHIN, Y. U. Change of avifauna following restoration and management in Cheonggye Stream, Seoul, Korea. **Journal of Korean Nature**, v.5, n. 2, p. 107-114, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico do Brasil**. Rio de Janeiro, IBGE, 2000-2010. c2023. Disponível em: https://censo2010.ibge.gov.br/ Acesso em: 08 set. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mogi das Cruzes**. Rio de Janeiro, IBGE, 2000-2010. c2023. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/mogi-das-cruzes Acesso em: 22 set. 2022.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA. **Curitiba em dados. Curitiba**: IPPUC, [2016]. c2023. Disponível em: https://www.curitiba.pr.gov.br/locais/instituto-de-pesquisa-e-planejamento-urbano-de-curitiba-ippuc/1334 Acesso em: 06 set. 2022.

Lang, S., Blaschke, T. **Análise da Paisagem com SIG**. Tradução de Hermann Kux São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

MACHADO GARCIA, J.; MANTOVANI, P.; GOMES, R. C.; LONGO, R. M.; DEMAMBORO, A. C.; DO CARMO BETTINE, S. Degradação ambiental e qualidade da água em nascentes de rios urbanos. **Sociedade & Natureza**, v. 30, n. 1, p. 228-254, 1 jul. 2018.

MCGARIGAL, K., S.A. CUSHMAN, M.C. NEEL, E. ENE.. FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps. **University of Massachusetts**, 2002. Disponível em: http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html Acesso em: 08 set. 2022.

MCPHERSON, E.G.; MUCHNICK, J. Effects of street tree shade on asphalt concrete pavement performance. **Journal of Arboriculture**, Savoy, v. 31, p. 303-310, 2005.

METZGER, J. P. Estrutura da paisagem: o uso adequado de métricas. *In*: CULLEN JUNIOR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. 2 ed. Curitiba: Editora UFPR, 2006.

MILANO, M. S. O planejamento da arborização, as necessidades de manejo e tratamentos culturais das árvores de ruas de Curitiba, PR. **Floresta**, Curitiba, v.17, n.12, p.15-21, jun./dez.1987.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: LIGHT, p. 226, 2000.

MOGI DAS CRUZES. **Lei Complementar Nº150 de 26 de Dezembro de 2019**: Institui o Plano Diretor do Município de Mogi das Cruzes, e dá outras providências**.** Disponível em: https://www.mogidascruzes.sp.gov.br/public/site/doc/202001161856435e20ce0b36edc.pdf Acesso em: 14 nov. 2022.

MORSCH, Maiara Roberta Santos; MASCARO, Juan José; PANDOLFO, Adalberto. Sustentabilidade urbana: recuperação dos rios como um dos princípios da infraestrutura verde. **Ambient. constr.**, Porto Alegre , v. 17, n. 4, p. 305-321, Dec. 2017 . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212017000400305&lng=en&nrm=iso Acesso em: 07 Abr. 2021.

NG, E.; CHEN, L.; WANG, Y.; YUAN, C. A study on the cooling effects of greening in a high-density city: an experience from Hong Kong. **Building and Environment, Amsterdam**, v. 47, p. 256-271, 2012.

NIKOLOPOULOU, M.; LYKOUDIS, S. Thermal comfort in outdoor urban spaces: analysis across different European countries. **Building and Environment, Amsterdam**, v. 41, p. 1455–1470, 2006.

OKE, T.R. **Boundary layer climates**. London: Methuen, 1978. 372 p

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Eixo Articulador.** c2023. Disponível em https://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/meio-ambiente/vol-4-eixo-articulador.pdf Acesso em: 12 Setembro 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Planejamento e Urbanismo.** c2023. Disponível em: https://portal.campinas.sp.gov.br/secretaria/planejamento-e-urbanismo/pagina/a-cidade Acesso em: 12 Setembro 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Desenvolvimento Sustentável.** c2023. Disponível em: https://portal.campinas.sp.gov.br/secretaria/verde-meio-ambiente-e-desenvolvimento-sustentavel/pagina/revisao-dos-planos-ambientais-municipais Acesso em: 12 Setembro 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **Áreas Verdes**. c2023. Disponível em: https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/os-numeros-da-curitiba-verde/3319 Acesso em: 10 Setembro 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **Áreas Verdes**. c2023. Disponível em: https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/parques-e-bosques-de-curitiba/267 Acesso em: 11 Setembro 2022.

PREFEITURA DE MOGI DAS CRUZES. **Mogi das Cruzes.** C2023. Disponível em: https://www.mogidascruzes.sp.gov.br/mogi-das-cruzes/descobrindo-mogi-das-cruzes Acesso em: 15 Setembro 2022.

RIBEIRO, Flávia Alice Borges Soares Ribeiro. Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. **Revista da Católica**, v. 1, n. 1, p. 224-237, Uberlândia, 2009.

ROSIN, Lucas Bravo; LEITE, Cristiane Kerches da Silva. A bicicleta como resistência: o paradigma rodoviarista e o papel do ativismo ciclista no município de São Paulo/SP. **Cad. Metrop.**, São Paulo , v. 21, n. 46, p. 879-902, dez. 2019 .

SABBAG, Gabriela Mello; KUHNEN, Ariane; VIEIRA, Mauro Luís. A mobilidade independente da criança em centros urbanos. **Interações (Campo Grande)**, Campo Grande , v. 16, n. 2, p. 433-440, dez. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-70122015000200433&lng=en&nrm=iso Acesso em: 07 abr.

SANTANA, Paola Verri de. A mercadoria verde: a natureza. In: DAMIANI, Amélia Luisa; CARLOS, Ana Fani Alessandri; SEABRA, Odette Carvalho de Lima. (orgs.) **O espaço no fim de século: a nova raridade.** São Paulo: Contexto, 1999. 220 p. p. 177-189.

SÃO PAULO (Cidade). **Lei Municipal nº 2.611 de 20 de Junho de 1923.** Proíbe a abertura de vias de comunicação, em qualquer perímetro do município, sem previa licença da prefeitura. Disponível em: https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-2611-de-20-de-junho-de-1923 Acesso em: 11 nov. 2022.

SÃO PAULO (Cidade). **Lei Municipal nº 7.108 de 10 de Janeiro de 1968.** Dispõe sobre a ampliação e reorganização da secretaria de serviços municipais, e dá outras providências. Disponível em: http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-7108-de-10-de-janeiro-de-1968 Acesso em: 11 nov. 2022.

SÃO PAULO (Cidade). **Lei Municipal nº 7.688 de 30 de Dezembro de 1971.** Dispõe sobre a instituição do plano diretor de desenvolvimento integrado do município de São Paulo - PDDI - SP, e dá outras providências. Disponível em: https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-7688-de-30-de-dezembro-de-1971#:~:text=LEI%20N%C2%BA%207.688%2C%20DE%2030,SP%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias Acesso em: 11 nov. 2022.

SÃO PAULO (Cidade). **Lei Municipal nº 7.805 de 1º de Novembro de 1972.** Dispõe sobre o Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do Município, e dá outras providências. Disponível em: https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-7805-de-01-de-novembro-de-1972#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20o%20Parcelamento%2C%20Uso,Munic%C3%ADpio%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias. Acesso em: 11 nov. 2022.

SÃO PAULO (Cidade). **Lei Municipal nº 9.413 de 30 de Dezembro de 1981.** Dispõe sobre parcelamento do solo no município de São Paulo, e dá outras providências. Disponível em: http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-9413-de-30-de-dezembro-de-1981#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20parcelamento%20do%20solo,30%20DE%20DEZEMBRO%20DE%201981.&text=%2F1981%20%2D%20EXECUTIVO)-,Disp%C3%B5e%20sobre%20parcelamento%20do%20solo%20no%20munic%C3%ADpio,paulo%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias. Acesso em: 11 nov. 2022.

SÃO PAULO (Cidade**). Lei Municipal nº 10.365 de 22 de Setembro de 1987.** Disciplina o corte e a poda de vegetação de porte arbóreo existente no município de São Paulo, e dá outras providências. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/arquivos/secretarias/meio_ambiente/banco_textos/0027/TCA_Lei_10365_1987.pdf Acesso em: 11 nov. 2022.

SECCHI, L. **Análise de políticas públicas:** diagnóstico de problemas, recomendação de soluções. São Paulo: Cengage Learning, 2016

SECCHI, L. **Políticas públicas:** conceitos, esquemas de análise, casos práticos. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SEOUL METROPOLITAN GOVERNMENT. (2004**). Revived Cheong Gye-Cheon: urban design studio exhibition**, UnivHarvard. Seul: Governo Metropolitano de Seul.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortês, 2008.

SHIN, I. K., YI, H. B., & BAE, Y. J. (2011). Colonization and community changes in benthic macroinvertebrates in Cheonggye Stream, a restored downtown stream in Seoul, Korea. Journal of Ecology and Environment, 34(2), 175-191.

SILVA JUNIOR, Sílvio Barbosa da; FERREIRA, Marcos Antonio Garcia. Rodovias em áreas urbanizadas e seus impactos na percepção dos pedestres. **Soc. nat. (Online)**, Uberlândia , v. 20, n. 1, p. 221-237, June 2008 .

SILVA, Otavio Henrique da; ANGELIS NETO, Generoso De. Índice de Serviço das Calçadas (ISC). **Ambient. constr.**, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 221-236, mar. 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ac/a/cV7h5LYYMNQNqq6sQmcc5RM/abstract/?lang=pt# Acesso em: 26 mar. 2021.

SMALL, C.; SOUZA, D. Humans on Earth: Global extents of anthropogenic land cover from remote sensing. **Anthropocene**, New York, v. 14, p. 1-33, 2016.

SMALL, C. The Landsat ETM+ spectral mixing space. **Remote Sensing of Environment**, v. 93, n. 1-2, p. 1-17, 2004.

STANGANINI, Fábio Noel; LOLLO, José Augusto de. O crescimento da área urbana da cidade de São Carlos/SP entre os anos de 2010 e 2015: o avanço da degradação ambiental. **urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana**, Curitiba, v. 10, supl. 1, p. 118- 128.

TISCHER, Vinicius. Validação de sistema de parâmetros técnicos de mobilidade urbana aplicados para sistema cicloviário. **urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana,** 2017, vol.9, n.3 [cited 2021-04-30], pp.587-604.

TISCHER, Vinicius and POLETTE, Marcus. **Sistema de avaliação de cidades de referência em transportes e mobilidade urbana sustentável.** Cad. Metrop. [online]. 2019, vol.21, n.45, pp.481-509. Epub June 03, 2019. ISSN 2236-9996.

VIANNA, Guilherme Szczerbacki Besserman; YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann. EM BUSCA DO TEMPO PERDIDO: UMA ESTIMATIVA DO PRODUTO PERDIDO EM TRÂNSITO NO BRASIL. **Rev. econ. contemp.**, Rio de Janeiro , v. 19, n. 3, p. 403-416, Dec. 2015 .

VIEIRA, C. H. S. D.; BIONDI, D. **Análise da dinâmica da cobertura vegetal de Curitiba, PR (de 1986 a 2004)**, utilizando imagens Landsat TM. Árvore, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 479-487, 2008.

VILLAÇA, Flávio. E**spaço Intra-Urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel; FAPESP; Lincoln Institute, 1998.

VEGI, Aline Siqueira Fogal *et al* . Caminhabilidade e envelhecimento saudável: uma proposta de análise para cidades brasileiras de pequeno e médio porte. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro , v. 36, n. 3, e00215218, 2020

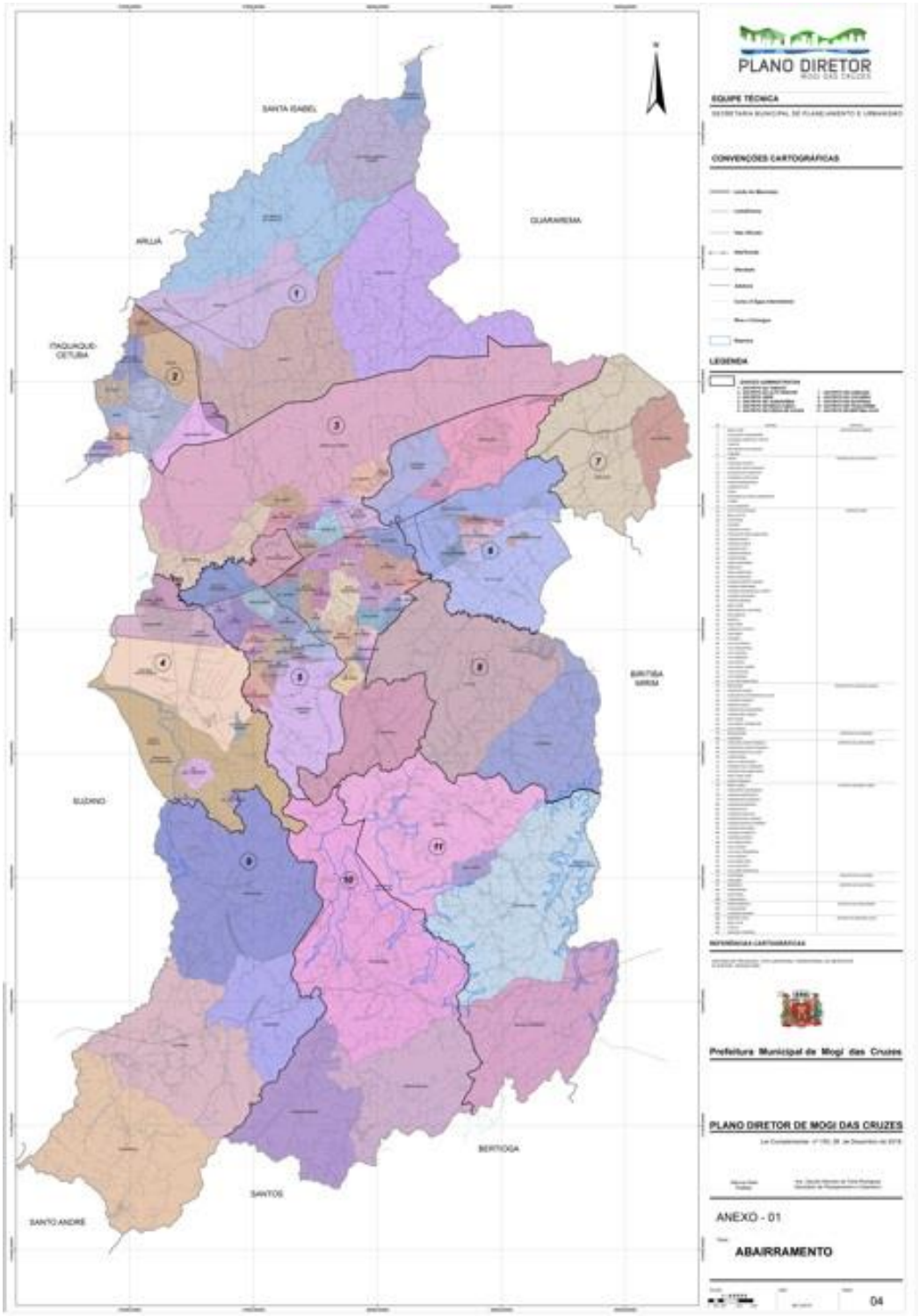
WU, Ch; XIAO, Q.; MCPHERSON, G. A method for locating potential tree-planting sites in urban areas: a case study of Los Angeles, USA. **Urban Forestry & Urban Greening**, Amsterdam, v. 7, p. 65–76, 2008

ANEXOS

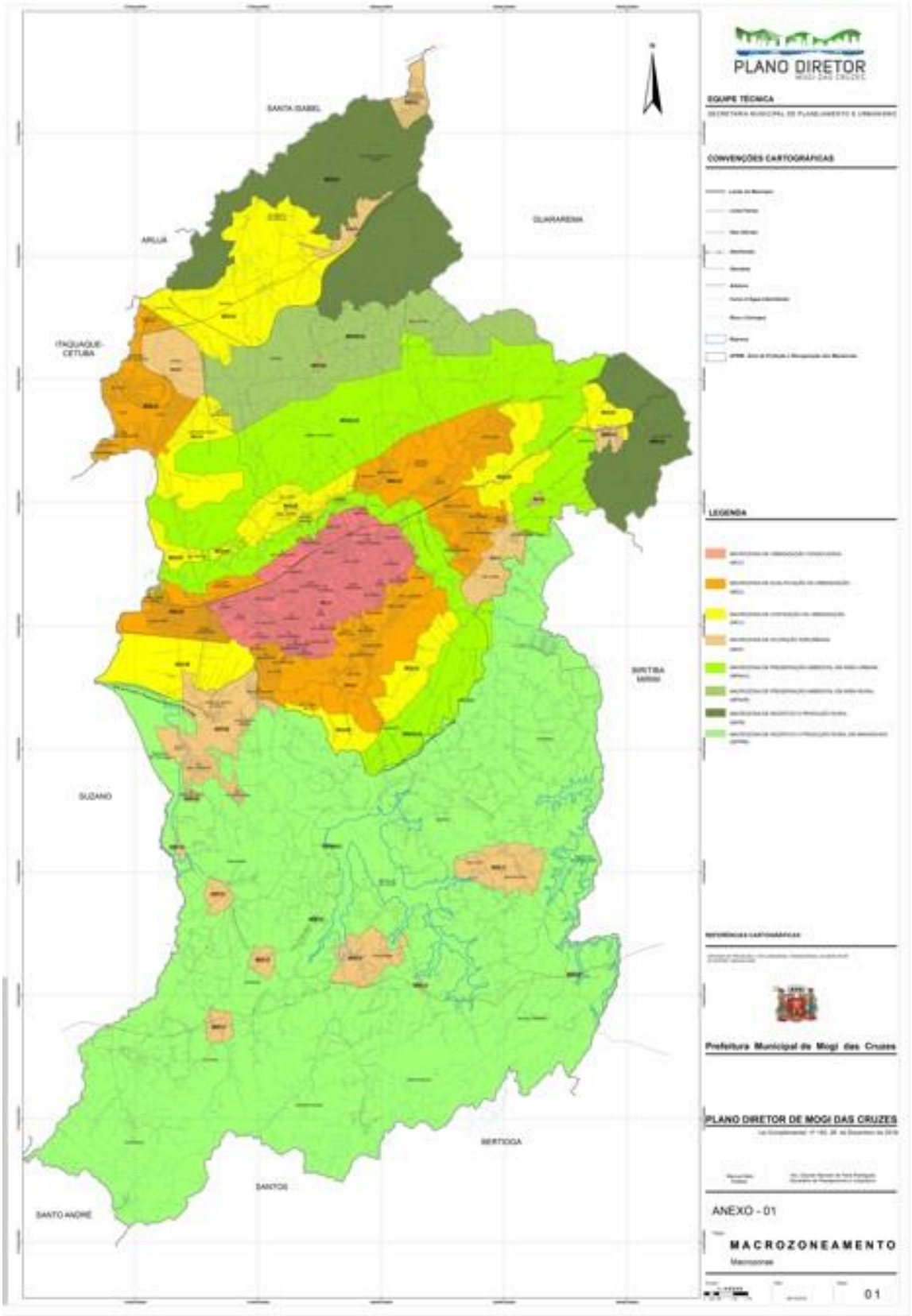
Anexo A

Mapas do município de Mogi das Cruzes oriundos do Plano Diretor de Mogi das Cruzes, Lei Complementar n.º150 de 2019.

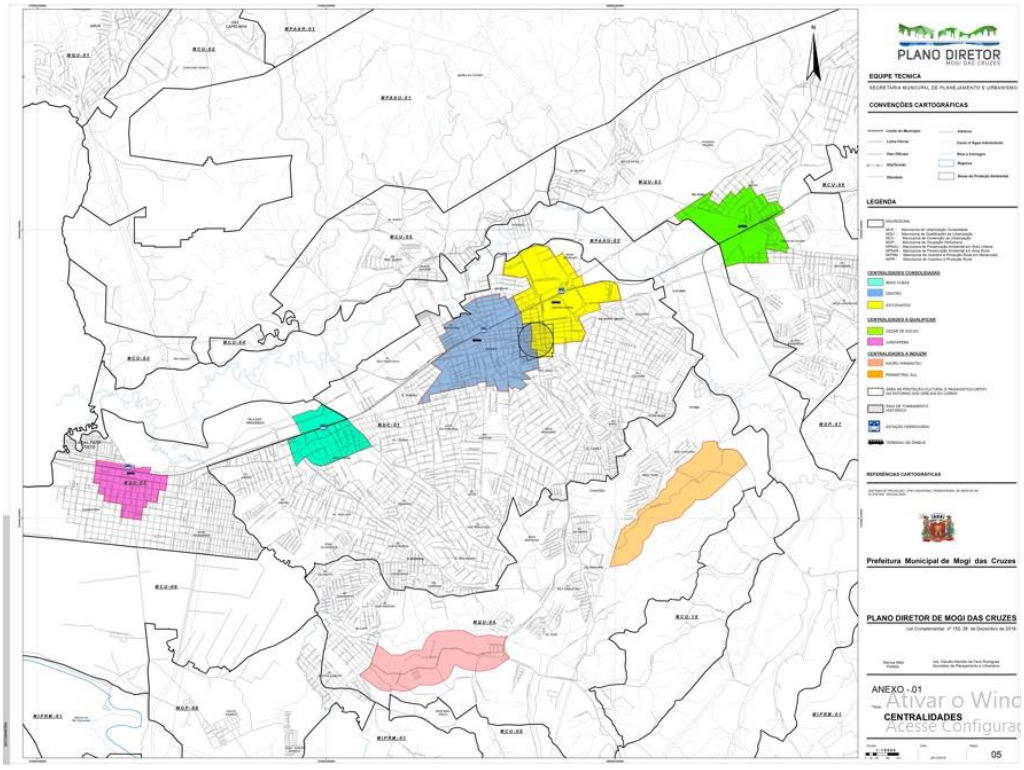
Anexo A – Mapa dos bairros localizados no município de Mogi das Cruzes.



Anexo A – Mapa das macrozonas urbanas localizadas no município de Mogi das Cruzes.



Anexo A – Mapa da região central, inserida no perímetro urbano do município de Mogi das Cruzes.



Anexo B

Quadros oriundos do Plano Diretor de Mogi das Cruzes, Lei Complementar n.º150 de 2019.

Anexo B – Quadro com os parâmetros gerais de ocupação em territórios inseridos em perímetro urbano.

ANEXO 02 À LEI COMPLEMENTAR Nº 150/19

QUADRO 01 - PARÂMETROS GERAIS DE OCUPAÇÃO DOS TERRITÓRIOS INSERIDOS NO PERÍMETRO URBANO

PARÂMETROS GERAIS DE OCUPAÇÃO DOS TERRITÓRIOS INSERIDOS NO PERÍMETRO URBANO								
MACROZONAS EM ÁREAS URBANAS	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO			TAXA DE OCUPAÇÃO MÁXIMA (%)	TAXA DE PERMEABILIDADE MÍNIMA (%)		GABARITO MÁXIMO (m)	LIMITE DE FECHAMENTO COM MUROS NOS ALINHAMENTOS [7] [8]
	Mínimo	Básico [10]	Máximo		Lotes com área ≤ 1.000m²	Lotes com área > 1.000m²		
Macrozona de Urbanização Consolidada	0,15	1	1,5 até 4,5 [1]	80	20	30	A ver, de acordo com a zona	25% da testada
Macrozona de Qualificação da Urbanização	0,15	1	1,5 até 3,5 [1]	65	20	30	A ver, de acordo com a zona	25% da testada
Macrozona de Contenção da Urbanização [6]	NA	0,30	0,60 [3]	35	40 [5]	50 [5]	A ver, de acordo com a zona	NA
Macrozona de Ocupação Periurbana	NA	1,00 [2]	1,5 [4]	50	20 [5]	30 [5]	A ver, de acordo com a zona	25% da testada
Macrozona de Preservação Ambiental em Área Urbana	NA	0,25 até 1 [3] [9]	0,25 até 1,5 [3] [9]	10 até 40	40 até 80	40 até 80	A ver, de acordo com a zona	NA e 25% da testada

[1] A variação do índice ocorre em função da demarcação de Centralidades, suas diferentes vocações. Ver Mapa 13 e Quadro 05.
[2] Com exceção de SOD (0,80), SBD (0,30) e SCA (0,20), em conformidade com a Lei Estadual nº- 15.913/2015 (Lei Específica da APRM-ATC).
[3] Com exceção de SCA (0,2), em conformidade com a Lei Estadual nº- 15.913/2015 (Lei Específica da APRM-ATC).
[4] Com exceção de SUC (1,00), SUCt (1,00), SOD (0,80), SBD (0,30) e SCA (0,20), em conformidade com a Lei Estadual nº- 15.913/2015 (Lei Específica da APRM-ATC).
[5] Com exceção de SOD (0,60), de SBD (0,70) e SCA (0,80), em conformidade com a Lei Estadual nº- 15.913/2015 (Lei Específica da APRM-ATC).
[6] Nas vias estruturais, demarcadas no Mapa 10, localizadas na MCU 03, 04 e 05 é permitida a utilização dos parâmetros de ocupação da Macrozona de Qualificação da Urbanização até uma distância de 500,00 (quinhentos) metros da via, de acordo com o definido na LOUOS, ficando o restante do terreno como área não edificante. Para fins de cálculo dos parâmetros, é permitido o computo do restante do terreno.
[7] É permitido o fechamento com elementos vazados e/ou transparentes acima do limite especificado.
[8] As edificações unirresidenciais ficam isentas deste limite.
[9] A variação dos parâmetros se dará em função da delimitação de zonas específicas, quando da revisão da LOUOS (Lei Nº 7.200/2016), em caso de divergência com lei específica, deverá ser utilizado o mais restritivo.
[10] Deverá ser observado o Mapa 14 e o Quadro 13.

.

Anexo B – Quadro com os parâmetros gerais de ocupação em territórios inseridos em áreas rurais e de preservação natural.

ANEXO 02 À LEI COMPLEMENTAR Nº 150/19

QUADRO 03 - PARÂMETROS GERAIS DE OCUPAÇÃO DOS TERRITÓRIOS INSERIDOS EM ÁREAS RURAIS E DE PRESERVAÇÃO NATURAL

PARÂMETROS GERAIS DE OCUPAÇÃO DOS TERRITÓRIOS INSERIDOS EM ÁREAS RURAIS E DE PRESERVAÇÃO NATURAL							
MACROZONAS EM ÁREAS RURAIS E DE PRESERVAÇÃO NATURAL	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO			TAXA DE OCUPAÇÃO MÁXIMA	TAXA DE PERMEABILIDADE MÍNIMA	GABARITO MÁXIMO (m)	FAIXA NÃO EDIFICÁVEL [2] [3]
	Mínimo	Básico	Máximo		Lotes com área > 20.000m²		RODOVIA E ESTRADA VICINAL MUNICIPAL [4] (m)
Macrozona de Preservação Ambiental em Área Rural	NA	NA	NA	NA	NA	NA	10
Macrozona de Incentivo à Produção Rural em Mananciais [1]	Aplica-se a legislação estadual da APRM-ATC			Aplica-se a legislação estadual da APRM-ATC	Aplica-se a legislação estadual da APRM-ATC	NA	10
Macrozona de Incentivo à Produção Rural	NA	NA	NA	NA	NA	NA	10

[1] Em conformidade com a Lei Estadual nº- 15.913/2015 (Lei Específica da APRM-ATC).
[2] Salvo maiores exigências das legislações específicas.
[3] Demais áreas não edificáveis devem ser consultadas na lei de parcelamento específica e legislações ambientais vigentes, quando couber.
[4] Do eixo da via.
NA - Não se aplica

Anexo B – Quadro com os parâmetros gerais de parcelamentos territoriais em áreas rurais e de preservação natural.

ANEXO 02 À LEI COMPLEMENTAR Nº 150/19

QUADRO 04 - PARÂMETROS GERAIS DE PARCELAMENTO DOS TERRITÓRIOS EM ÁREAS RURAIS E DE PRESERVAÇÃO NATURAL

PARÂMETROS GERAIS DE OCUPAÇÃO DOS TERRITÓRIOS EM ÁREAS RURAIS E DE PRESERVAÇÃO NATURAL									
MACROZONAS EM ÁREAS RURAIS E DE PRESERVAÇÃO NATURAL	DIMENSÕES MÍNIMAS DE LOTE		DIMENSÕES MÁXIMAS DE LOTE		DIMENSÕES MÁXIMAS DE QUADRA		ÁREA DE RESERVA LEGAL	PERCENTUAIS MÍNIMOS DE DOAÇÃO DE ÁREAS PÚBLICAS	
	Frente mínima (m)	Área mínima (m²)	Frente máxima (m)	Área máxima (m²)	Frente máxima (m)	Área máxima (m²)	Percentual sobre a área total da gleba ou lote	Desmembramentos [3] e desdobros de área > 20.000m²	Loteamentos
								TOTAL	TOTAL
Macrozona de Preservação Ambiental em Área Rural	NA	20.000	NA	NA	NA	NA	20% [2]	NA	NA
Macrozona de Incentivo à Produção Rural em Mananciais [1]									
Macrozona de Incentivo à Produção Rural									

[1] Em conformidade com a Lei Estadual nº. 15.913/2015 (Lei Específica da APRM-ATC).
[2] Em conformidade com a Lei Federal nº. 12.651/2012, todo imóvel rural deve manter uma área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal. Será admitido o cômputo das Áreas de Preservação Permanente no cálculo do percentual da Reserva Legal do imóvel, desde que benefício previsto não implique a conversão de novas áreas para o uso alternativo do solo e que o proprietário ou possuidor tenha requerido inclusão do imóvel no Cadastro Ambiental Rural – CAR. No parcelamento de imóveis rurais, a área de Reserva Legal poderá ser agrupada em regime de condomínio entre os adquirentes.
[3] Inclusive para desmembramentos em mais de 10 áreas, mesmo de terrenos com área menor que 20.000m².
NA - Não se aplica