



Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica
São Bernardo do Campo 2025-2035

Ficha Técnica

O Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de São Bernardo do Campo foi realizado no âmbito do Programa de Recuperação e Ordenamento Sócio Ambiental de Bairros de São Bernardo do Campo (PROSABS/CAF), através do contrato nº 157/2024, decorrente da Tomada de Preços nº 10.004/2023, com coordenação da Secretaria de Meio Ambiente e Proteção Animal da Prefeitura Municipal, acompanhamento do Conselho Municipal de Meio Ambiente e a consultoria técnica da Risco Arquitetura Urbana.

Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo

CNPJ: 46.523.239/0001-47

Grupo de Trabalho do PMMA

Criado pela Resolução SMA 02/2024 e alterado pela Resolução SMA 03/2024.

Consultoria

Risco Arquitetura Urbana

CNPJ 11.509.268/0001-70

contato@riscoau.com

Responsabilidade Técnica:

André Dal'Bó da Costa - arquiteto urbanista

CAU SP N.º 586756

RRT N.º 14358789



O trabalho da Risco Arquitetura Urbana está licenciado com uma Licença Creative Commons com atribuição não Comercial 4.0 Internacional.

www.pmmasbc.wordpress.com

Versão reduzida: fevereiro de 2025

Última revisão: abril de 2025







Foto: Risco AU, 2024

ÍNDICE

1.	Caracterização Geral	9
1.1	Caracterização física	16
1.2	Risco de movimento de massa e alagamento.....	32
1.3	Parques e praças.....	35
1.4	Drenagem	38
2	Diagnóstico dos remanescentes do bioma Mata Atlântica no município.....	40
2.1	Vegetação secundária e fragmentação.....	44
2.2	Leitura de campo	49
3	Situação da fauna e da flora segundo banco de espécies	56
4	Vetores de pressão e desmatamento	62
5	Considerações.....	64
5.1	Áreas prioritárias para intervenção	65
6	Programas e objetivos	66
7	Leitura e estratégia espacial para conservação e restauração	67
7.1	Situação das APPs	71
7.2	Condição da drenagem nas APPs nas Áreas de Reflorestamento	80
7.3	Leitura conjunta para intervenção no perímetro urbano	81
7.3.1	Áreas arborizadas remanescentes	81
7.3.2	APPs na área urbana	84
7.3.3	Parques e praças	88
7.3.4	Outras áreas permeáveis sem remanescentes florestais.....	90
8	Estratégia de intervenção	93
8.1	Intervenção urbana.....	93
8.2	Intervenção não urbana.....	97
8.2.1	Levantamento de telhados existentes fora do perímetro urbano	101
9	Custos da execução da política municipal	103
9.1	Reflorestamento, conservação e ampliação da biodiversidade	103
9.1.1	Travessia elevada de animais	114
9.2	Infraestrutura.....	115
9.2.1	Viveiro de Mudas e Banco de Sementes	115
9.2.2	Sistema de Monitoramento	117
9.3	Programa de Pagamento por Serviços Ambientais.....	118
9.4	Pesquisas de Campo e Inventário	119
9.5	Custos indiretos	120
9.6	Custos Totais	120
10	Referências	120

FIGURAS

Figura 1-1 Localização de São Bernardo do Campo na RMSP e Classes de Cobertura.....	10
Figura 1-2 Cobertura do solo e usos em São Bernardo do Campo, 2023.....	11
Figura 1-3 Cobertura do Solo e Transição em São Bernardo do Campo (1985-2022).....	12
Figura 1-4 São Bernardo do Campo, Cobertura do Solo e Transição (1985-2022).....	15
Figura 1-5 Situação geral do município	18
Figura 1-6 Hidrografia.....	19
Figura 1-7 Bacias Hidrográficas	20
Figura 1-8 Sub-bacias	21
Figura 1-9 Hipsometria	22
Figura 1-10 Declividade	23
Figura 1-11 Susceptibilidade ao fogo	24
Figura 1-12 APP Hídrica	25
Figura 1-13 APP de topo de morro	26
Figura 1-14 APP de declividade	27
Figura 1-15 Remanescentes florestais.....	28
Figura 1-16 Unidades de Conservação	29
Figura 1-17 Território indígena.....	30
Figura 1-18 Classificação da Vegetação.....	31
Figura 1-19 Risco de escorregamento	33
Figura 1-20 Risco de alagamento	34
Figura 1-21 Parques.....	36
Figura 1-22 Praças	37
Figura 1-23 Situação da drenagem	39
Figura 2-1 Exemplo desmatamento ocorrido entre 2015 e 2024	42
Figura 2-2 Exemplo de alerta de desmatamento ocorrido em 2024.....	43
Figura 2-3 Vegetação secundária	45
Figura 2-4 Vegetação - Tamanho do Fragmento	47
Figura 2-5 Vegetação - Área de Borda.....	48
Figura 2-6 Percurso realizado em 23/07/2024 com pontos de parada 1 a 10	52
Figura 2-7 Percurso realizado em 24/07/2024 com pontos de parada 1 a 8	53
Figura 2-8 Exemplo de situações observadas em campo - mosaico de imagens do dia 1, pontos 5 e 6....	54
Figura 2-9 Exemplo de situações observadas em campo - mosaico de imagens do dia 1, pontos 7 e 8....	54
Figura 2-10 Exemplo de situações observadas em campo - imagens do dia 1, ponto 3.	55
Figura 2-11 Exemplo de situações observadas em campo - imagens do dia 1, ponto 3.	55

Figura 4-1 Vetores de pressão e desmatamento	63
Figura 7-1 Diagrama da definição das Áreas de Reflorestamento por agregação das microbacias	67
Figura 7-2 Áreas de Reflorestamento do PMMA.....	68
Figura 7-3 Ausência de remanescentes florestais por AR	69
Figura 7-4 Áreas com menor porcentagem de remanescentes florestais e recorrência de alagamento..	71
Figura 7-5 Cobertura florestal de APP Hídrica.....	73
Figura 7-6 Cobertura floresta de APP Topo de Morro e Declividade	77
Figura 7-7 Áreas arborizadas remanescentes no perímetro urbano.....	82
Figura 7-8 APPs por tipo predominante de cobertura no perímetro urbano.....	84
Figura 7-9 APP em área de estacionamento.....	86
Figura 7-10 APP desmatada em área de estacionamento, em área industrial ou em obra	87
Figura 7-11 Praças e parques com área permeável.....	89
Figura 7-12 Áreas permeáveis sem remanescente florestal.....	91
Figura 7-13 Conjunto de áreas permeáveis no perímetro urbano	92
Figura 8-1 Sobreposição de áreas permeáveis em áreas suscetíveis a alagamento	94
Figura 8-2 Proposta de eixos de permeabilidade	96
Figura 8-3 Eixos de conexão dos maciços florestais fora da área urbana	98
Figura 8-4 Telhados identificados fora do perímetro urbano do município.....	102

GRÁFICOS

Gráfico 1-1 Diagrama para Cobertura do Solo e Transição (1985-2022)	14
Gráfico 3-1 Ocorrências cadastradas no banco de espécies	58
Gráfico 3-2 Ocorrências de espécies ameaçadas por grau de risco de extinção.....	59
Gráfico 9-1 Custos de Reflorestamento em APPs por sub-bacia, em Reais – 2024.....	107
Gráfico 9-2 Custos de Reflorestamento em APPs por técnica de referência, em Reais – 2024	108
Gráfico 9-3 Custos de Reflorestamento fora de APPs por sub-bacia, em Reais – 2024	110
Gráfico 9-4 Custos de Reflorestamento fora de APPs por técnica de referência, em Reais – 2024.....	110
Gráfico 9-5 Custos Gerais de Reflorestamento por sub-bacia, em Reais – 2024	111
Gráfico 9-6 Custos Gerais de Reflorestamento por técnica de referência, em Reais – 2024	112

QUADROS

Quadro 2-1 Características de estágio de sucessão da Mata Atlântica.....	50
Quadro 7-1 Distribuição de praças parques por bairro	88
Quadro 8-1 Listagem das transposições rodoviárias propostas	99
Quadro 9-1 Custos relativos à viveiro de mudas e banco de sementes	117

TABELAS

Tabela 1-1 Transição da Cobertura do Solo por hectare e percentual (1985-2022)	13
Tabela 2-1 Ganhos e perdas anuais de floresta entre janeiro de 2020 e dezembro de 2023	41
Tabela 3-1 Ocorrências cadastradas no banco de espécies	58
Tabela 3-2 Ocorrências de espécies ameaçadas por grau de risco de extinção.....	59
Tabela 7-1 Remanescentes florestais por Área de Reflorestamento – em hectares e percentual	70
Tabela 7-2 Remanescentes em APP por AR – em hectares e percentual.....	72
Tabela 7-3 Subdivisão APP Hídrica por Área de Reflorestamento – em hectares e percentual.....	75
Tabela 7-4 APP Topo de Morro e Declividade florestada – em hectares e percentual.....	76
Tabela 7-5 Área Livre Permeável no perímetro urbano e em APP - em hectares	78
Tabela 7-6 Hortas e praças no perímetro urbano por quantidade e área - em hectares.....	78
Tabela 7-7 APP Hídrica impermeável no perímetro urbano – em hectares.....	79
Tabela 7-8 APP não florestada em CAR por AR - em hectares	79
Tabela 7-9 Drenagem por Área de Reflorestamento - em hectares e percentual	80
Tabela 7-10 Remanescente florestal por bairro – em hectares e percentual	83
Tabela 7-11 Remanescente florestal em APP no perímetro urbano – em hectares e percentual	85
Tabela 7-12 APP em área permeável sem remanescente florestal.....	90
Tabela 8-1 Quantificação das áreas de preservação e reflorestamento prioritárias – eixos de continuidade (por tipo de APP e por situação predominante da cobertura)	100
Tabela 8-2 Telhados por área de reflorestamento.....	101
Tabela 9-1 Valores de Custos de referência por técnica – Em Reais de 2024 por hectare	104
Tabela 9-2 Áreas em APP para Reflorestamento por AR, em hectares - 2024.....	105
Tabela 9-3 Áreas fora de APP para Reflorestamento por AR, em hectares – 2024.....	106
Tabela 9-4 Custos de Reflorestamento em APPs por AR, em Reais – 2024.....	107
Tabela 9-5 Custos de Reflorestamento fora de APPs por AR, em Reais – 2024	109
Tabela 9-6 Custos de Reflorestamento para eixos de interligação de maciços florestais a partir de modulação das técnicas empregadas por Bairro e AR, em Reais – 2024	113
Tabela 9-7 Custos estimados para construção de travessias verdes, em Reais – 2024	115
Tabela 9-8 Custos relativos à viveiro de mudas e banco de sementes.....	116
Tabela 9-9 Custos Totais do Viveiro.....	116
Tabela 9-10 Custo anual relativos à pesquisa de inventariamento	120

SIGLAS E ABREVIASÕES

AER - Análise Rápida Ambiental
CAR - Cadastro Ambiental Rural
CBH - Comitê de Bacia Hidrográfica
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente
GEE - Gases de Efeito Estufa
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio - Instituto Chico Mendes
IUCN - International Union for Conservation of Nature's Red List of Threatened Species
MMA - Ministério do Meio Ambiente
PESM - Parque Estadual da Serra do Mar
PMMA - Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica
PMSBC - Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo
RAIS - Relação Anual de Informações Sociais
RMSP - Região Metropolitana de São Paulo
SBN - Soluções Baseadas na Natureza
SiBBr - Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira
SiCAR - Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
SMA - Secretaria de Meio Ambiente e Proteção Animal de São Bernardo do Campo
SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TI - Terra Indígena
UC – Unidade de Conservação
UGRHIs - Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

Apresentação

O Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de São Bernardo do Campo (PMMA) tem como objetivo planejar a conservação e a restauração do bioma, no território municipal, ao longo dos próximos dez anos. O planejamento aqui apresentado, resulta do processo de leitura, análise e planejamento, realizado ao longo do segundo semestre de 2024, coordenado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Proteção Animal, e com acompanhamento do Conselho Municipal de Meio Ambiente e do Grupo de Trabalho do PMMA.

Com sua publicação, o PMMA de São Bernardo do Campo torna-se fundamental instrumento da política pública municipal para conservação e preservação da Mata Atlântica, prevendo a intervenção sobre até 36,75 km² de sua extensão territorial, com demanda de investimento estimada em R\$115,95 milhões de reais, distribuídos em ações ao longo do próximo decênio, através de seis programas principais: (1) Reflorestamento, conservação e ampliação da biodiversidade; (2) Infraestrutura; (3) Pagamento de Serviços Ambientais; (4) Pesquisa e Inventariamento; (5) Educação ambiental e conscientização; e (6) Fiscalização.

Visando a divulgação do trabalho realizado, o presente caderno reúne a síntese de todo processo em um volume único.

O material completo de todas as etapas do Plano, bem como os anexos, bases de dados e as bases cartográficas produzidas ao longo deste processo, podem ser consultados na página do projeto www.pmmasbc.wordpress.com.

Boa leitura!

1. Caracterização Geral

Com 409,5 km² de extensão, o município de São Bernardo do Campo tem seu território situado entre as coordenadas de Latitude -23º,73'30" e -23º81'60" Sul e Longitude -46º58'46" e -46º61'27" Oeste, com altitude variando de 700 aos 900 metros. Possui população total de 810.729 habitantes (Censo IBGE 2022) e integra a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), a maior conurbação urbana metropolitana do Brasil. Tal contexto de urbanização extensiva, decorrente de intensa e rápida produção do espaço urbano ocorrida a partir da década de 1950, com processos de parcelamento do solo nem sempre regulados e, em grande medida, precários, resultou na eliminação da cobertura florestal das porções mais centrais da metrópole (Figura 1-1).

São Bernardo do Campo, no entanto, diferentemente do quadro geral da RMSP, tem preservada grande parte de sua cobertura florestal, dadas as condições geográficas, principalmente de relevo e das barreiras naturais formadas pela Serra do Mar e pela Represa Billings. Hoje¹, o município tem mais da metade de seu território coberto por florestas (54,5% ou 22.353 ha); seguido, em extensão, respectivamente, pela área urbanizada (19,81% ou 8.115 ha); por corpos d'água (17,6% ou 7.209 ha); e pelos usos da agropecuária e outros usos não urbanos nem florestais (7,86% ou 3.220 ha).

Por tais características, o município tem fundamental importância ambiental para toda a RMSP, inclusive, protegendo um de seus mais importantes reservatórios de água (Figura 1-2).

¹ Dado referente à análise para 2023, segundo Mapbiomas.

Figura 1-1 Localização de São Bernardo do Campo na RMSP e Classes de Cobertura

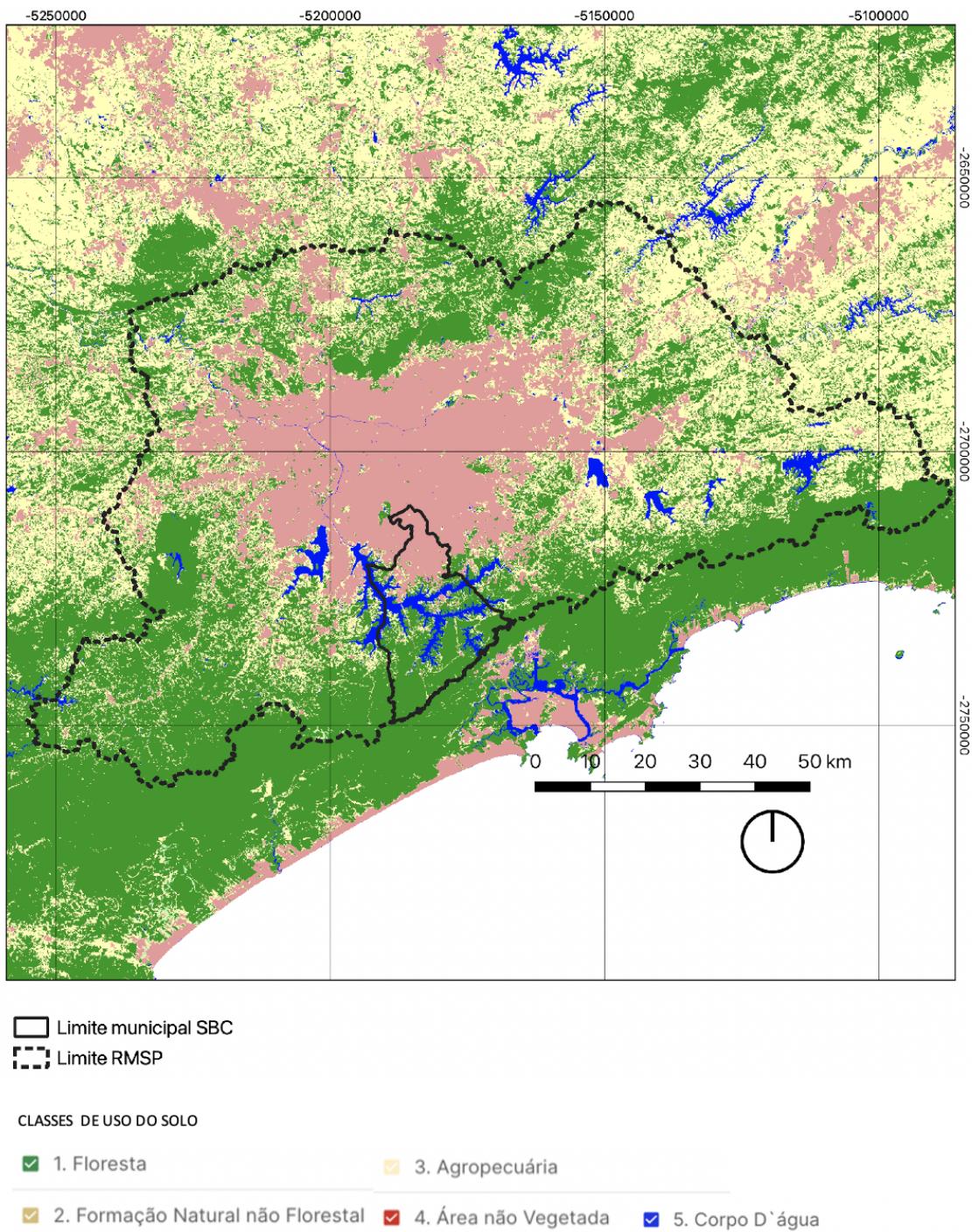
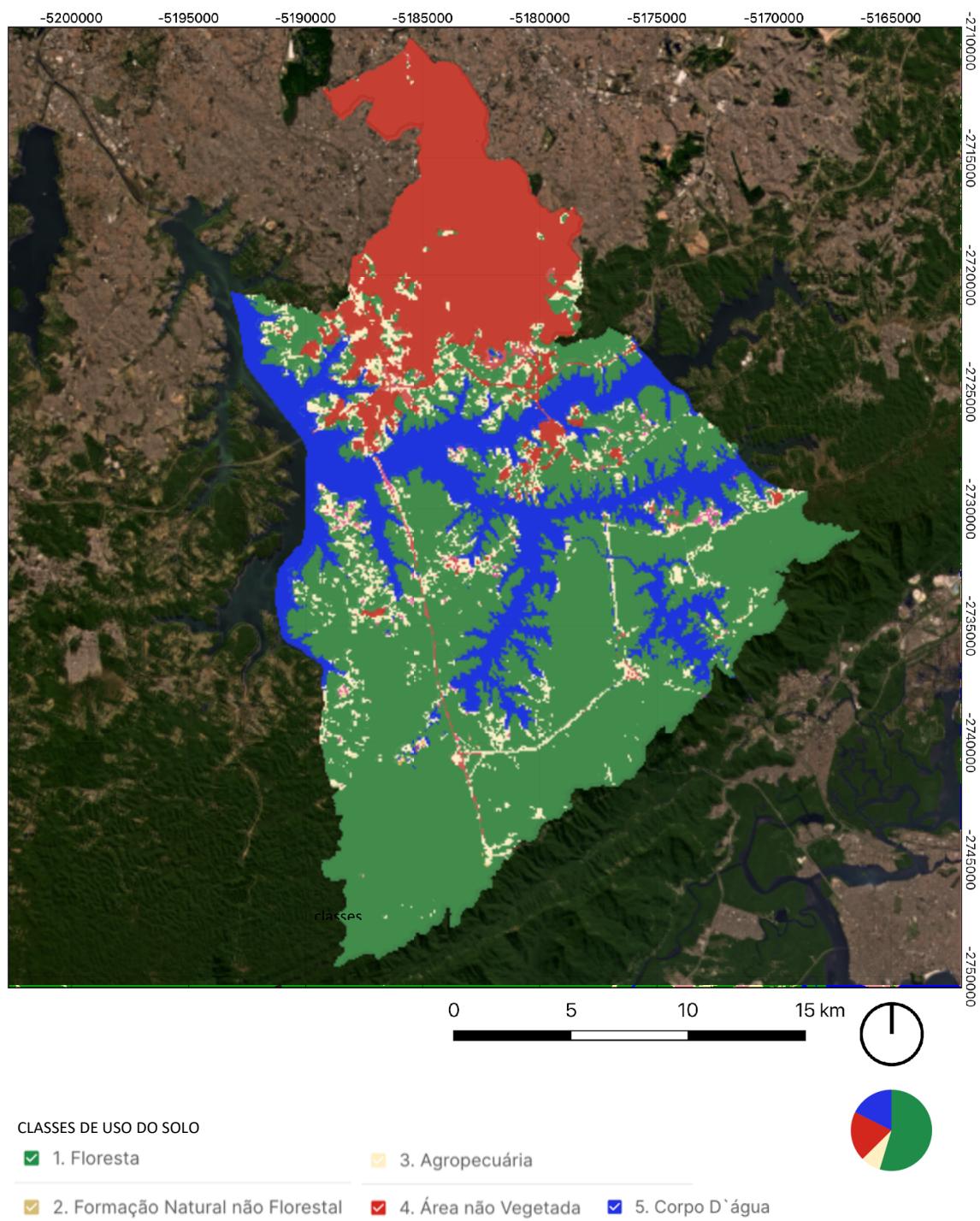


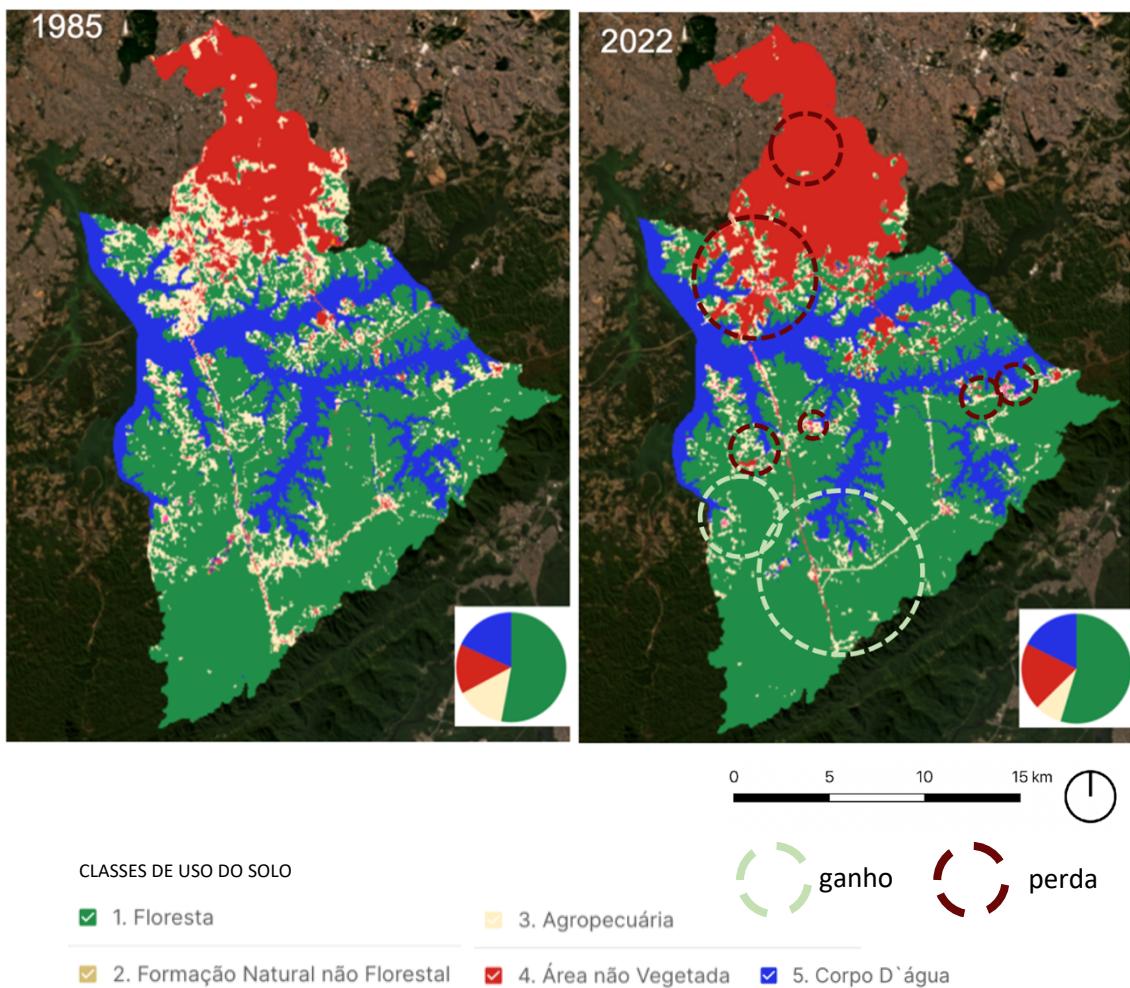
Figura 1-2 Cobertura do solo e usos em São Bernardo do Campo, 2023



Quanto à situação geral dos remanescentes florestais da Mata Atlântica no município, é possível avaliar a análise temporal da transição do uso do solo, baseada em dados disponibilizados entre os anos de 1985 e 2023, a partir dos quais se nota significativa estabilidade de conservação, com ganho florestal equivalente ao balanço positivo de 727 hectares. Ao mesmo tempo, e em sentido oposto, houve expressiva expansão da área urbana em seu limite sul, entre a área urbana consolidada e a represa, na porção norte do município, com expansão de pouco mais de 2.100 hectares.

Por contraste visual, como é possível observar na imagem seguinte, nota-se, no balanço geral da situação, que a porção sul do município ganhou floresta enquanto a porção norte (urbana) perdeu (Figura 1-3).

Figura 1-3 Cobertura do Solo e Transição em São Bernardo do Campo (1985-2022)



Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14 - Fontes: IBGE 2024 e Mapbiomas, coleção 8, 2024.

Observando a variação relativa das áreas ocupadas por cada uma das classes de uso, entre 1985 e 2023, destaca-se o ganho de 3,19% de florestas e o aumento de 35,41% da área urbana. É possível identificar, também, grande redução das áreas destinadas às atividades da agropecuária e àquelas ocupadas por coberturas de formação natural não florestal. Enquanto a primeira, em 2022, foi reduzida a 46,94% da área de 1985, a segunda recuou para 55,50%, no mesmo período. Já os corpos d'água tiveram redução para 97,45% (ou seja, perda de 2,55%). Estes dados estão detalhados a seguir (Tabela 1-1).

Tabela 1-1 Transição da Cobertura do Solo por hectare e percentual (1985-2022)

	Floresta (2022)	Formação Natural não Florestal (2022)	Agropecuária (2022)	Área não Vegetada (2022)	Corpo D`água (2022)	Total (2022)
1. Floresta (1985)	20.391,85	1,23	678,21	488,58	103,83	21.663,71
2. Formação Natural não Florestal (1985)		9,01	30,40	10,17		49,58
3. Agropecuária (1985)	1.726,00	7,30	2.303,89	1.752,45	20,16	5.810,00
4. Área não Vegetada (1985)	42,36	1,15	124,01	5.790,73	6,64	5.964,89
5. Corpo D`água (1985)	193,45	4,59	87,88	35,17	7.144,88	7.465,97
Total (1985)	22.353,88	23,28	3.224,39	8.077,10	7.275,50	40.954,15
Relação (2022/1985)	103,19%	46,94%	55,50%	135,41%	97,45%	

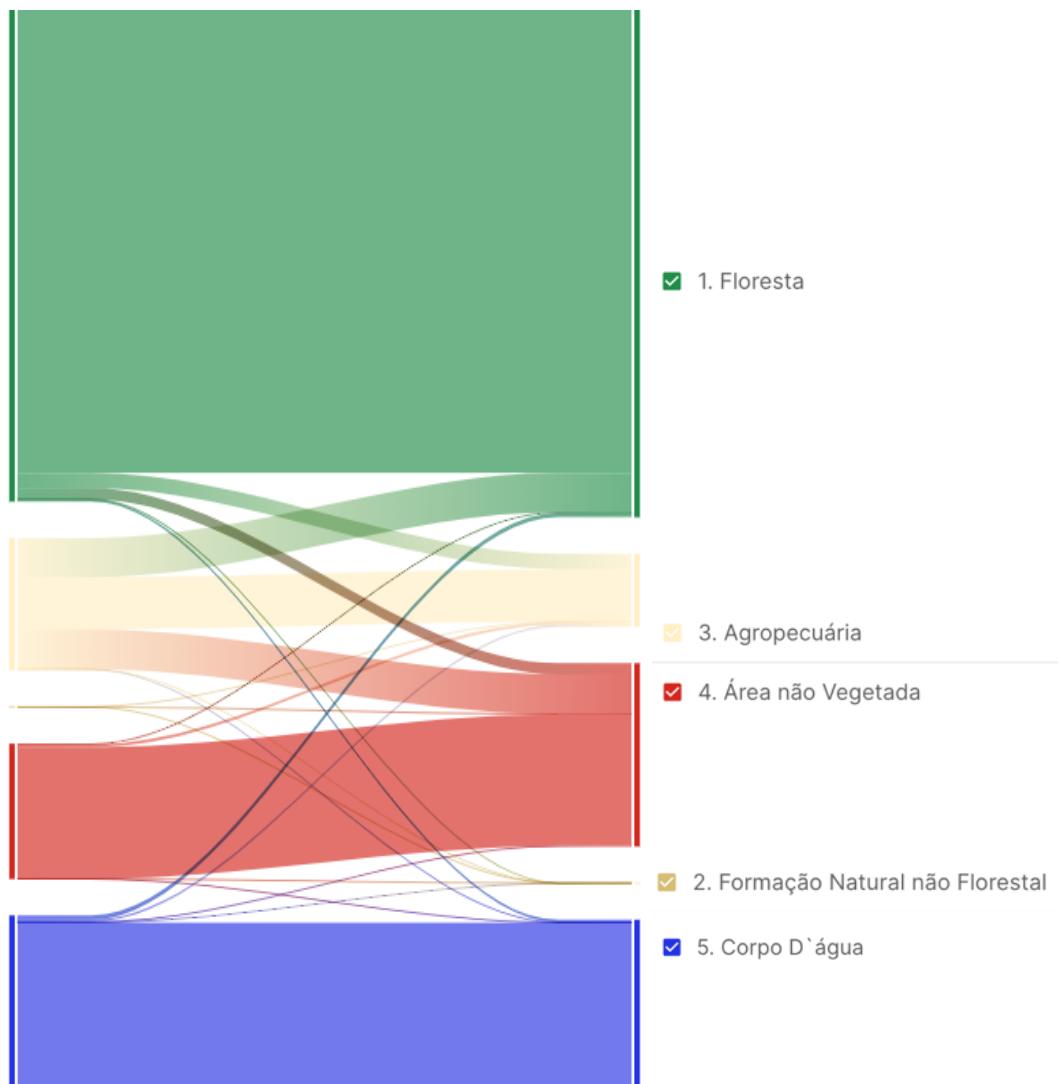
Elaborado por RiscoAU, 2024. Fonte: Mapbiomas, coleção 8, 2024.

Podemos ainda observar, por contraste a comparação visual, a perda de formação florestal no perímetro urbano e o ganho na porção sul, destacando, já de início – e ainda que de forma genérica – que o aumento da atividade urbana do uso do solo e a ampliação do perímetro urbano constituem-se como o principal vetor de supressão florestal no caso de São Bernardo do Campo, ao longo dos quase últimos 40 anos.

Neste período, a já rarefeita cobertura vegetal da área urbana e suas bordas foi bastante diminuída. Por outro lado, a porção sul teve expressivo ganho de cobertura florestal, sobretudo, nos eixos viários existentes.

A seguir, no Gráfico 1-1, é possível verificar visualmente a transição dos usos de cobertura do solo no município para o período de 1985 a 2022. Relevante notar que o maior movimento de transição está relacionado aos usos da agropecuária, tendo cedido espaço para formação de florestas e também de áreas urbanas.

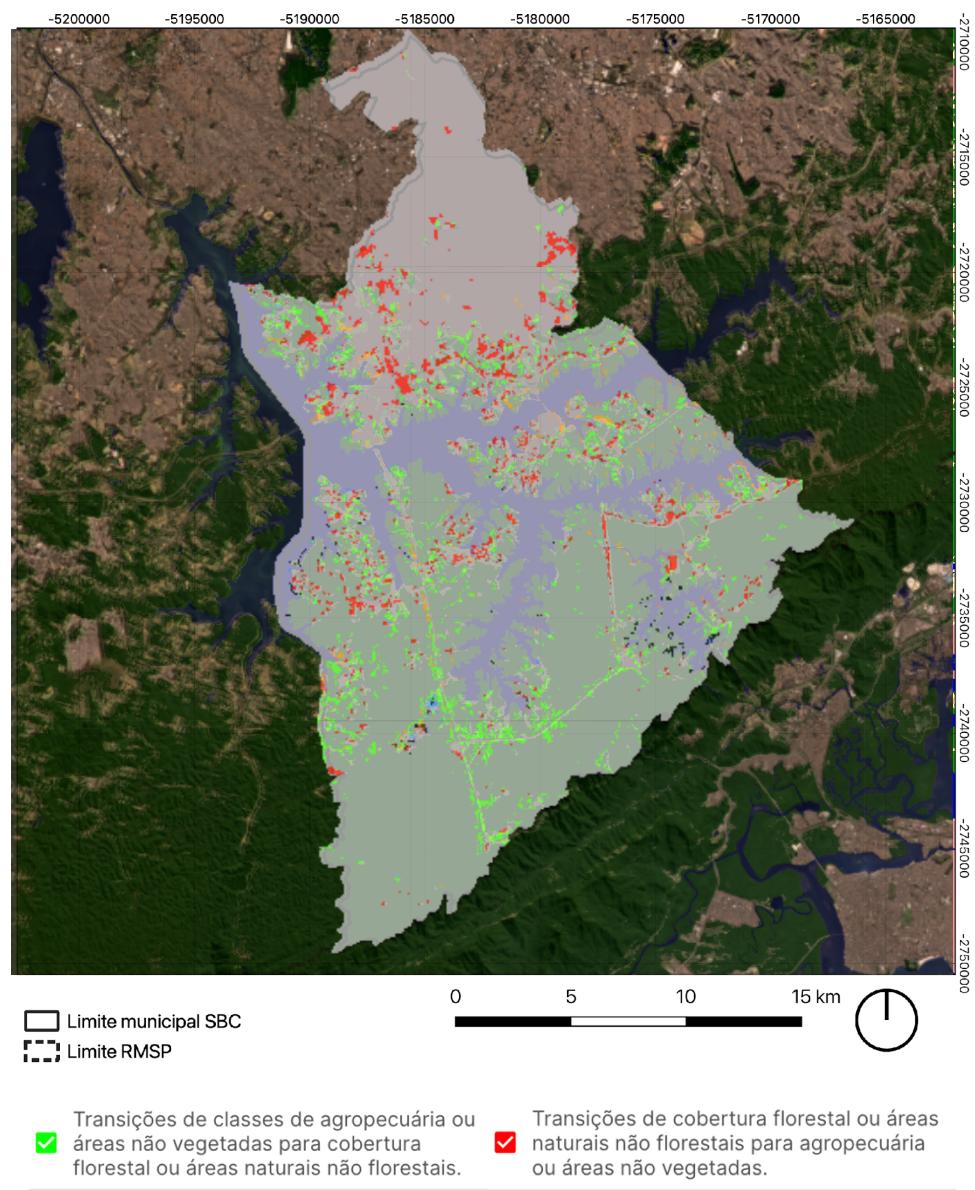
Gráfico 1-1 Diagrama para Cobertura do Solo e Transição (1985-2022)



Fonte: Mapbiomas, coleção 8, 2024.

Para o mesmo período observado (1985-2022), é ainda possível identificar (Figura 1-4) a localização das áreas onde ocorreu ganho de floresta (verde) e as áreas onde houve perda (vermelho). Por contraste, as perdas se concentram majoritariamente na porção norte, enquanto os ganhos são mais recorrentes na porção sul do município.

Figura 1-4 São Bernardo do Campo, Cobertura do Solo e Transição (1985-2022)



Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14 - Fontes: IBGE 2024 e Mapbiomas, coleção 8, 2024.

Os dados referentes ao ganho e a perda de floresta para o período recente, dos últimos quatro anos, bem como localização destes distúrbios e, ainda, a recuperação da floresta lida a partir da formação de vegetação secundária serão assuntos retomados mais adiante, no segundo capítulo deste relatório.

1.1 Caracterização física

Com intuito de ampliar a classificação geral das condições hoje presentes no município de São Bernardo que possam exercer influência nas decisões da política de restauração e conservação da Mata Atlântica local, na sequência, será abordada, através de mapas, uma série de aspectos relacionados às características físicas locais.

Em primeiro lugar, conforme já descrito nos mapas anteriores, destaca-se uma situação geográfica bastante delimitada pela represa. Na porção norte, localiza-se a área urbanizada do município, hoje com baixíssima cobertura florestal, e, na porção sul, quase toda área coberta por remanescente da Mata Atlântica, com exceção de distúrbios localizados nas bordas sul da represa, como é o caso dos parcelamentos dos bairros de Taquaquecetuba, Santa Cruz, Tatetos, na porção leste, e dos bairros dos Finco e Rio Grande a Oeste, além de alguns pontos dispersos, sobretudo, nas margens do sistema viário implantado. Ainda quanto à questão geográfica de relativo isolamento da região pós-balsa, é fundamental notar que a restrição de fluxos na porção sul do município é elemento-chave para situação de preservação hoje existente.

Também na porção sul do município, região pós-balsa, é possível notar a altíssima densidade da ocorrência de nascentes e de cursos d'água (Figuras 1-5 e 1-6), elementos decorrentes da preservação do bioma local, fundamentais ao abastecimento hídrico das vinte e duas microbacias locais e, também, para recarga da Represa Billings (Figura 1-7).

Quanto à caracterização hidrográfica, considerando a macro divisão hidrográfica brasileira, o município de São Bernardo do Campo encontra-se localizado em duas regiões hidrográficas, do Paraná e do Atlântico Sudeste. Já quanto às Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHIs) do estado de São Paulo, o município encontra-se nas regiões hidrográficas do Alto Tietê e da Baixada Santista. Ambas UGRHIs possuem Planos de Bacia realizados no âmbito de seus Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH).

Na sequência dos mapas apresentados, as figuras 1-8 e 1-9 demonstram a situação da hipsometria, com variação de altitude de 700 a 900 metros, e declividade, com destaque para a encosta localizada na Serra do Mar, próxima ao limite sul do município, na divisa com Cubatão e São Vicente, no interior do Parque Estadual da Serra do Mar.

Quanto à susceptibilidade ao fogo, fator decorrente da configuração da hipsometria, declividade e, sobretudo, da localização do sistema viário, é possível observar, no mapa da Figura 1-10, a quase homogeneidade do risco de ocorrência na porção sul, com maior incidência nos eixos viários.

Os mapas seguintes, Figuras 1-11 a 1-13, apresentam os diferentes componentes dos sistemas das Áreas de Preservação Permanente (APP) no município, que conjuntamente à leitura das sub-bacias, configuram os elementos básicos para futura estratégia de conservação e preservação local.

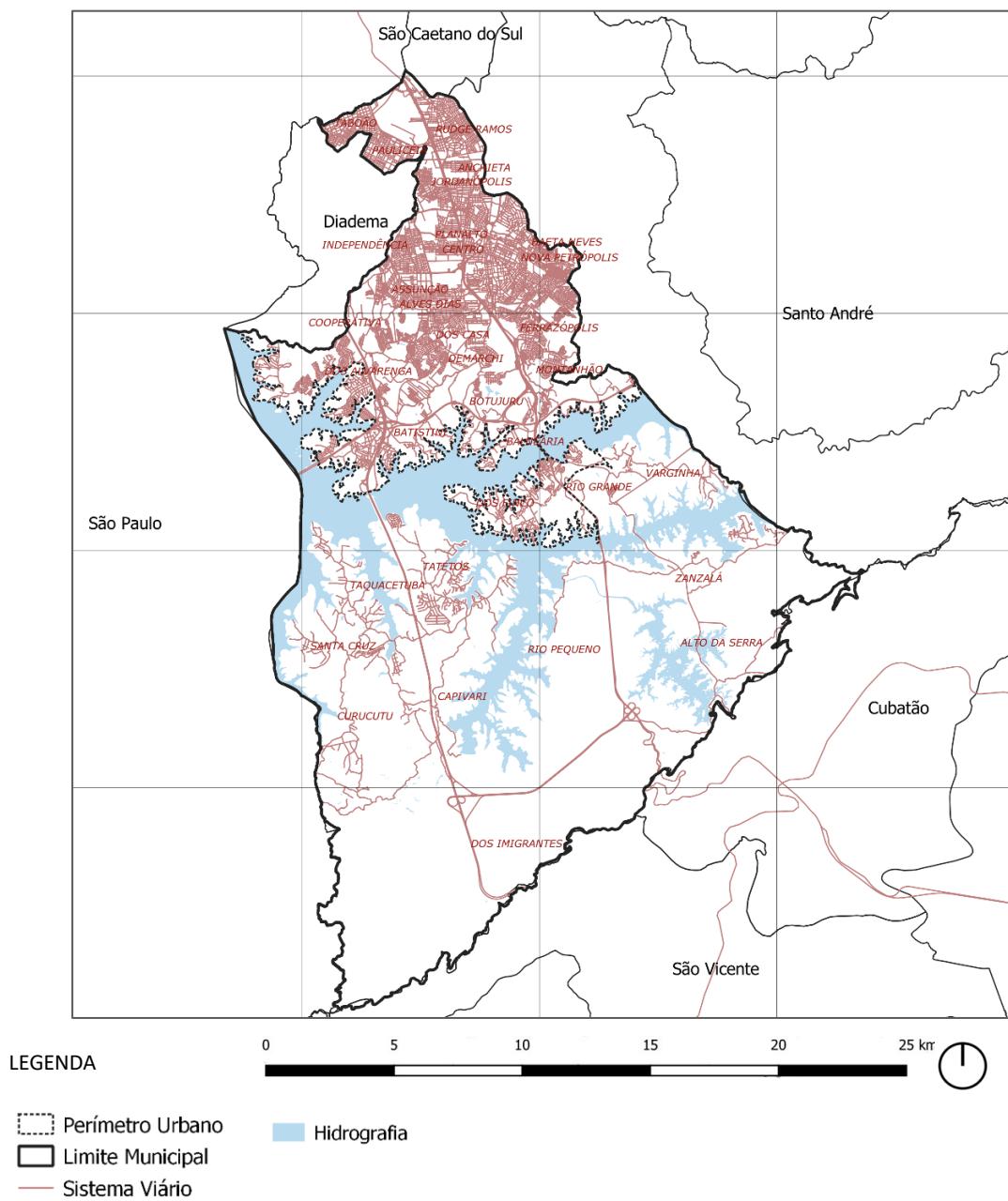
Quanto às Áreas de Preservação Permanente, as áreas de cobertura diretamente relacionadas ao sistema hídrico, compostas pelas bordas dos cursos d'água e nascentes, variando na largura conforme o estabelecido pela Lei 12.651/2012 (Art. 4º), compõem a maior cobertura de proteção das APPs no município, conforme demonstra o mapa (1-12). Neste mapa, nota-se que parte expressiva das APPs da porção urbana do município é descontínua e não está preservada. Isto ocorre devido à canalização de parte dos cursos d'água bem como pela construção e/ou impermeabilização de suas áreas.

A segunda leitura de APPs, relacionada aos topos de morro, delimitou as áreas de topo com altitude maior que 100m e inclinação superior a 25°. O mapa da Figura 1-13 demonstra a dispersão destas APPS pelo território do município, podendo-se destacar a ocorrência concentrada na porção sul da área urbana, região onde ocorrem diversas ocupações problemáticas e ainda irregulares, com recorrência de situação de risco. A terceira camada de APPs é composta pelas áreas de declividade superior à 45°, localizadas predominantemente na encosta da Serra, na divisa com os municípios de São Vicente e Cubatão, conforme aponta o mapa da Figura 1-14.

Na sequência, os mapas presentes nas figuras 1-15 a 1-17 apresentam três dos elementos fundamentais à conservação local. O primeiro demonstra a ocorrência dos remanescentes florestais da Mata Atlântica – que serão melhor analisados no segundo capítulo, seguido dos mapas da localização das Unidades de Conservação (UC) e Territórios Indígenas (TI). Destaca-se que a presença das UCs e dos TIs, com abrangência no município, são elementos da maior importância para a situação de preservação e conservação dos remanescentes florestais e da biodiversidade local. Tanto as UCs do Parque Estadual da Serra do Mar e do Parque Estoril quanto a Terra Indígena Tenondé Porã garantem, pelas suas características, a preservação atual e de longo prazo destas áreas e, por isso, devem ser elementos da maior importância neste PMMA.

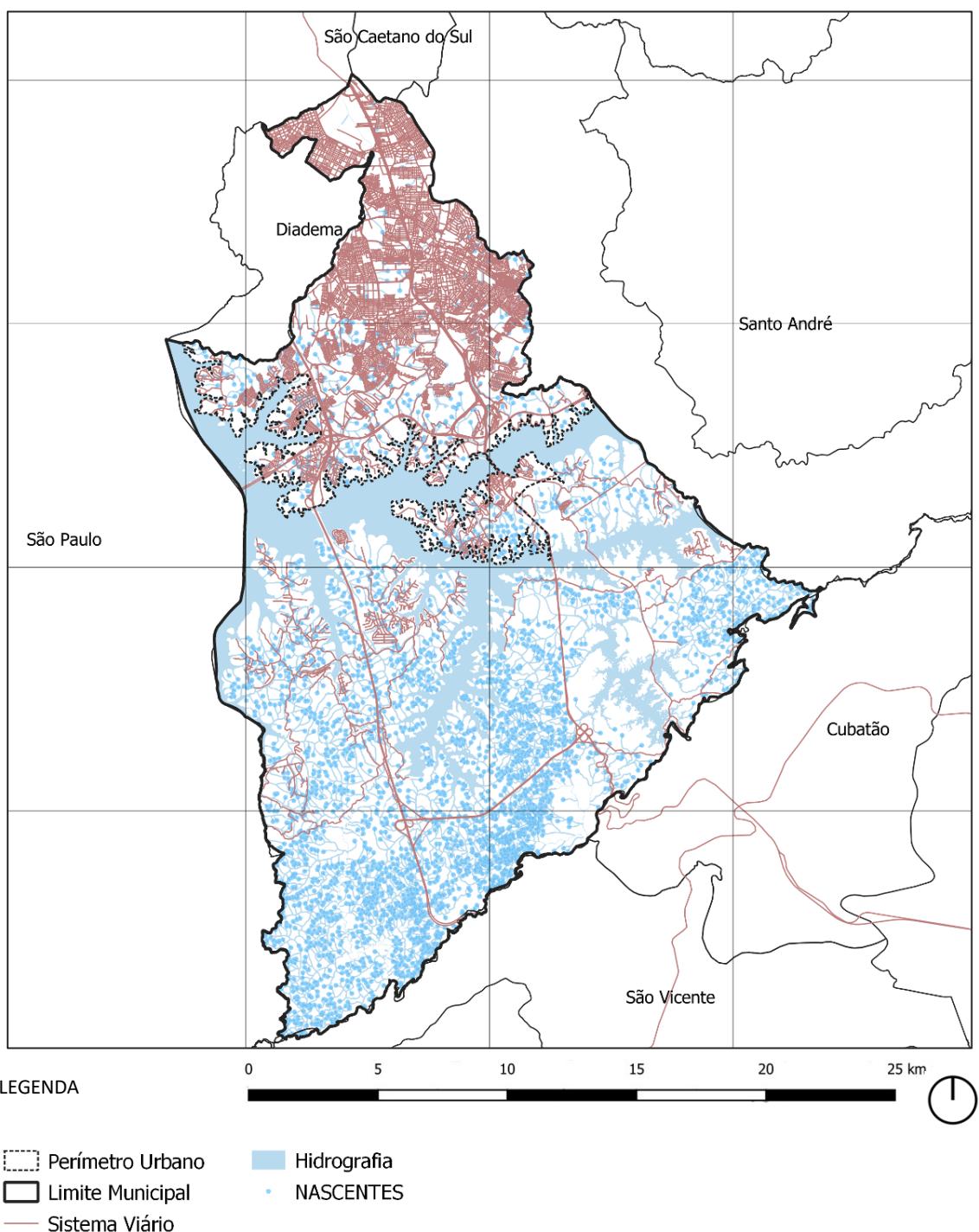
Finalmente, quanto à vegetação, a classificação do IBGE para o território de São Bernardo do Campo aponta a predominância da formação de Floresta Ombrófila Densa (Figura 1-18), com uma faixa de Savana no extremo norte do município, área esta coincidente às primeiras áreas urbanizadas do município, que remetem aos Campos de São Bernardo do Campo.

Figura 1-5 Situação geral do município



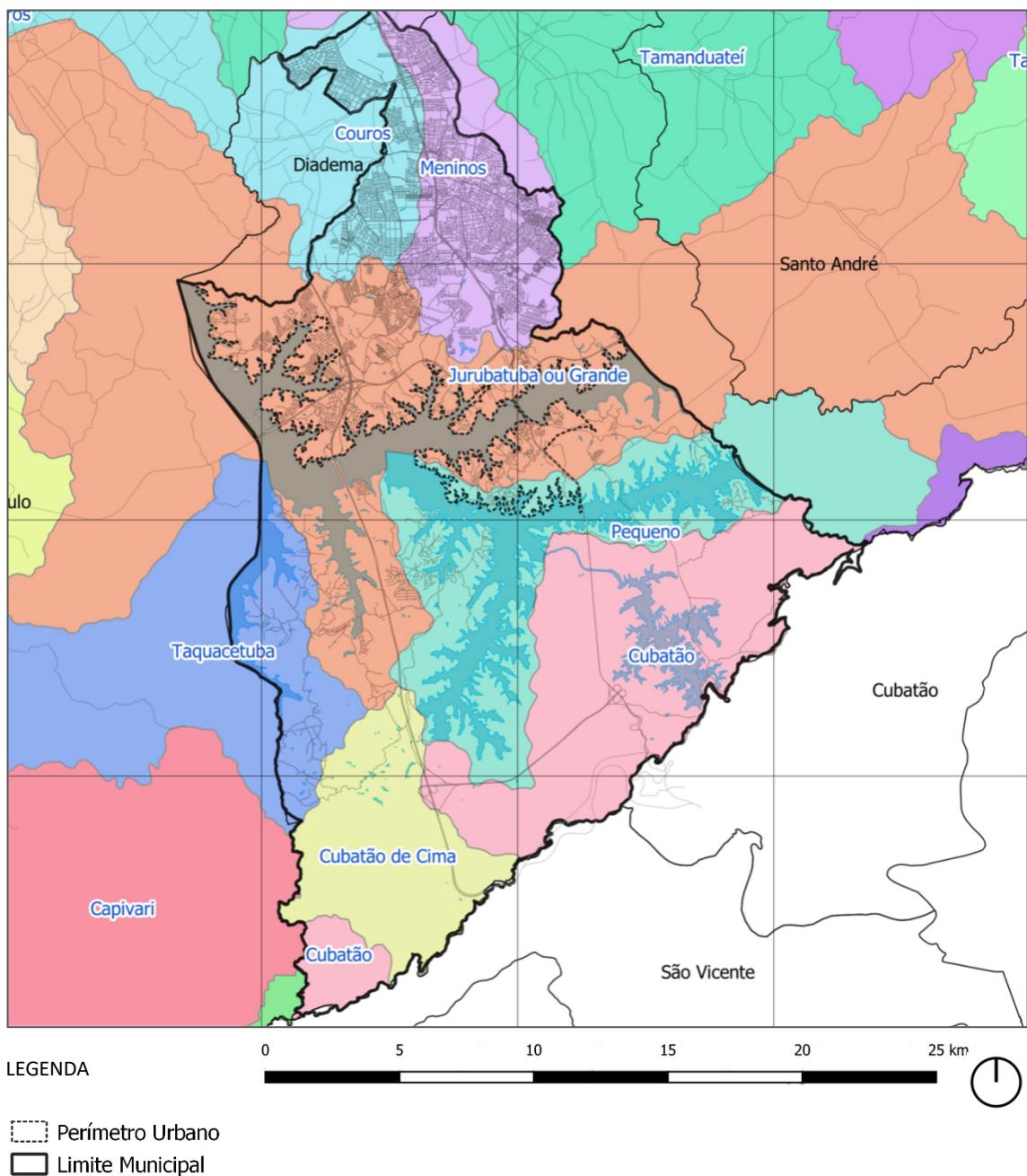
Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14

Figura 1-6 Hidrografia



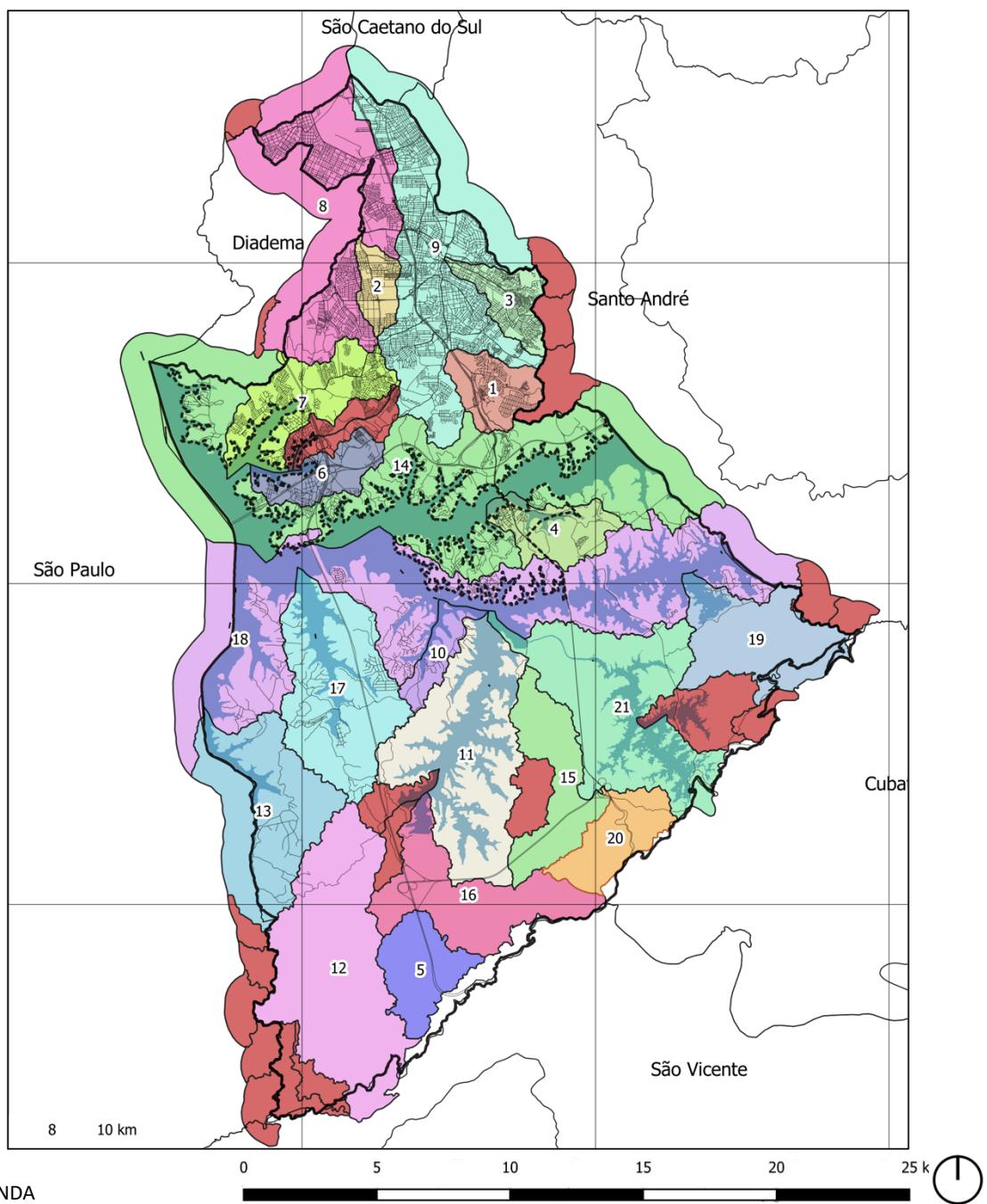
Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14.

Figura 1-7 Bacias Hidrográficas



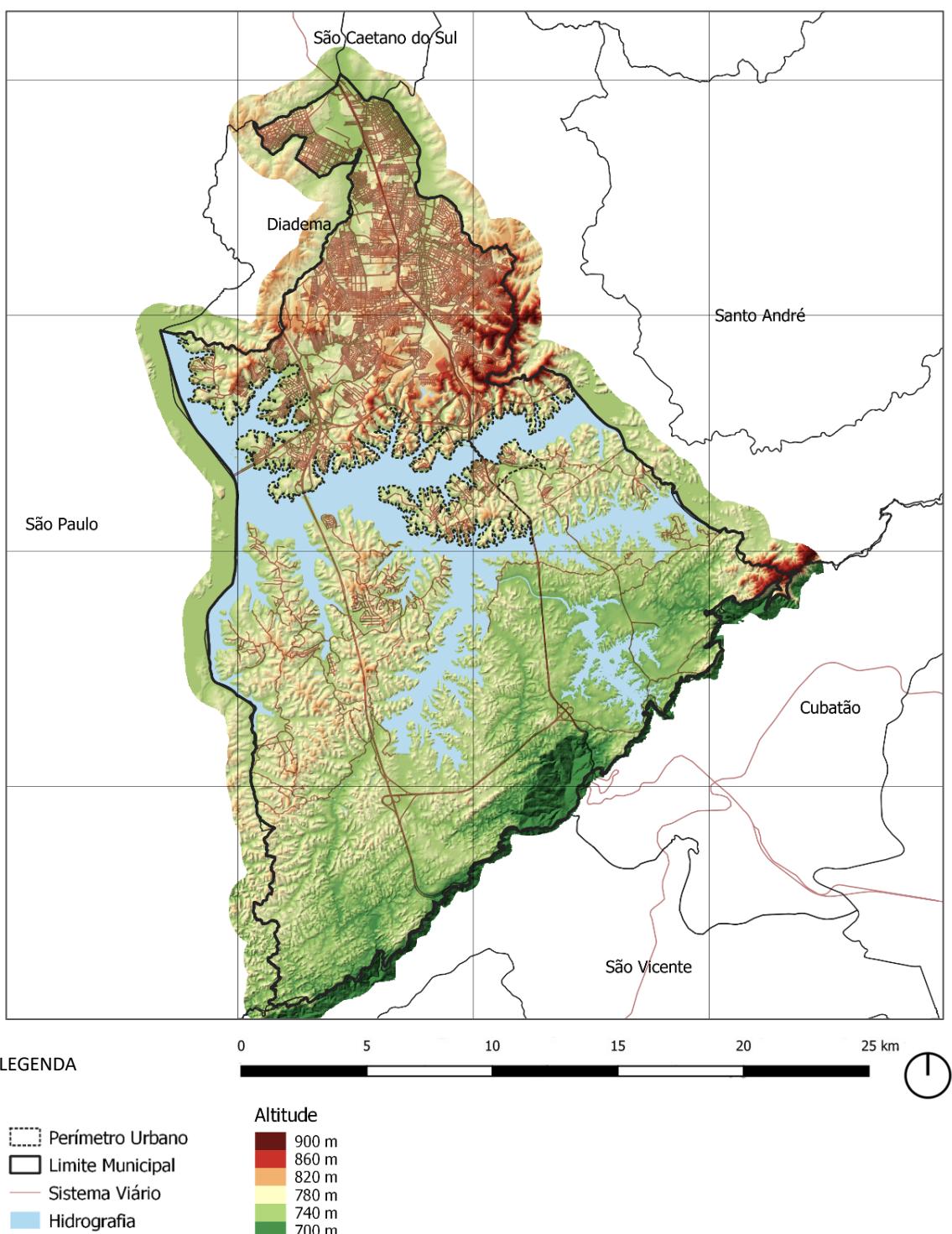
Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14.

Figura 1-8 Sub-bacias



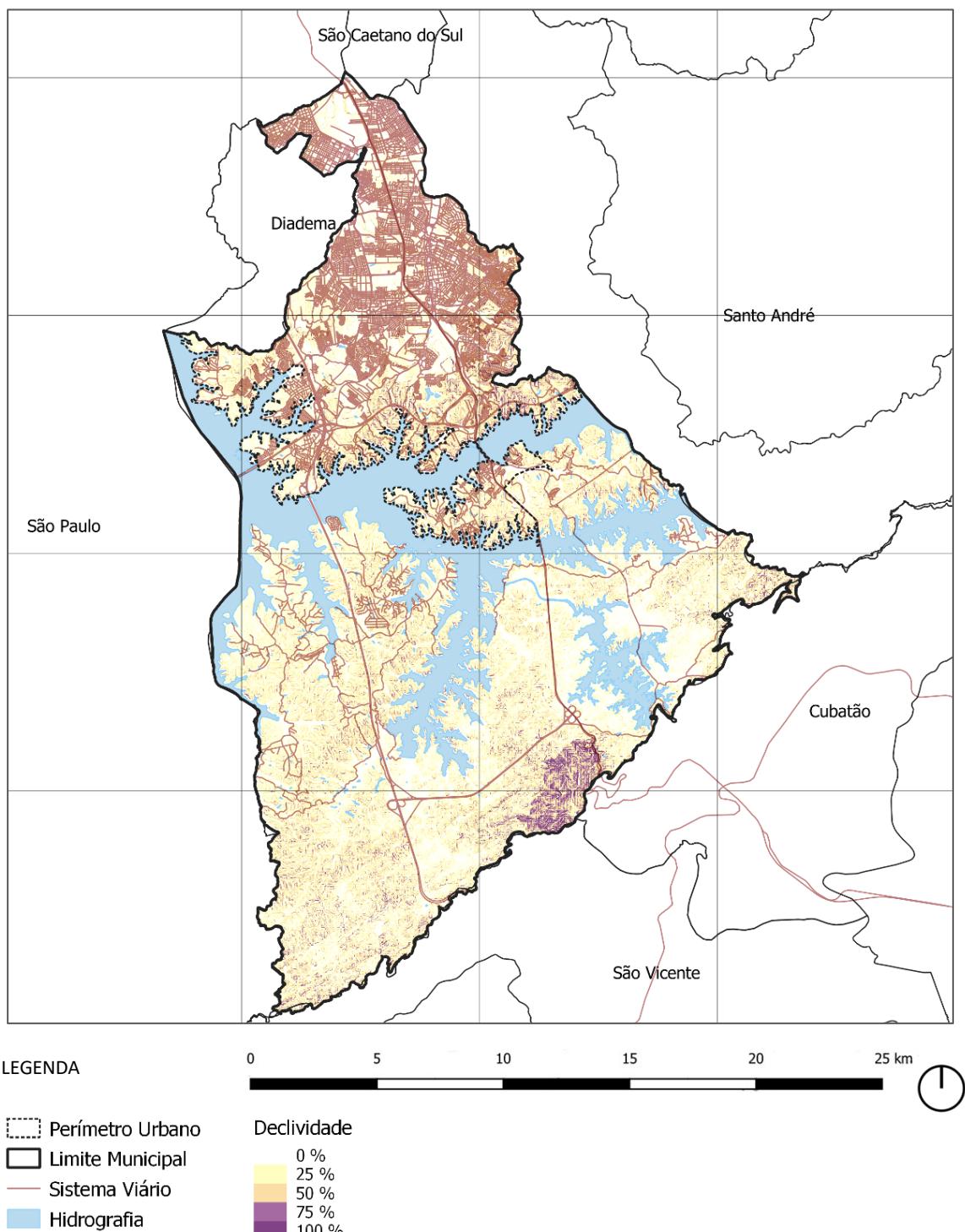
Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14.

Figura 1-9 Hipsometria



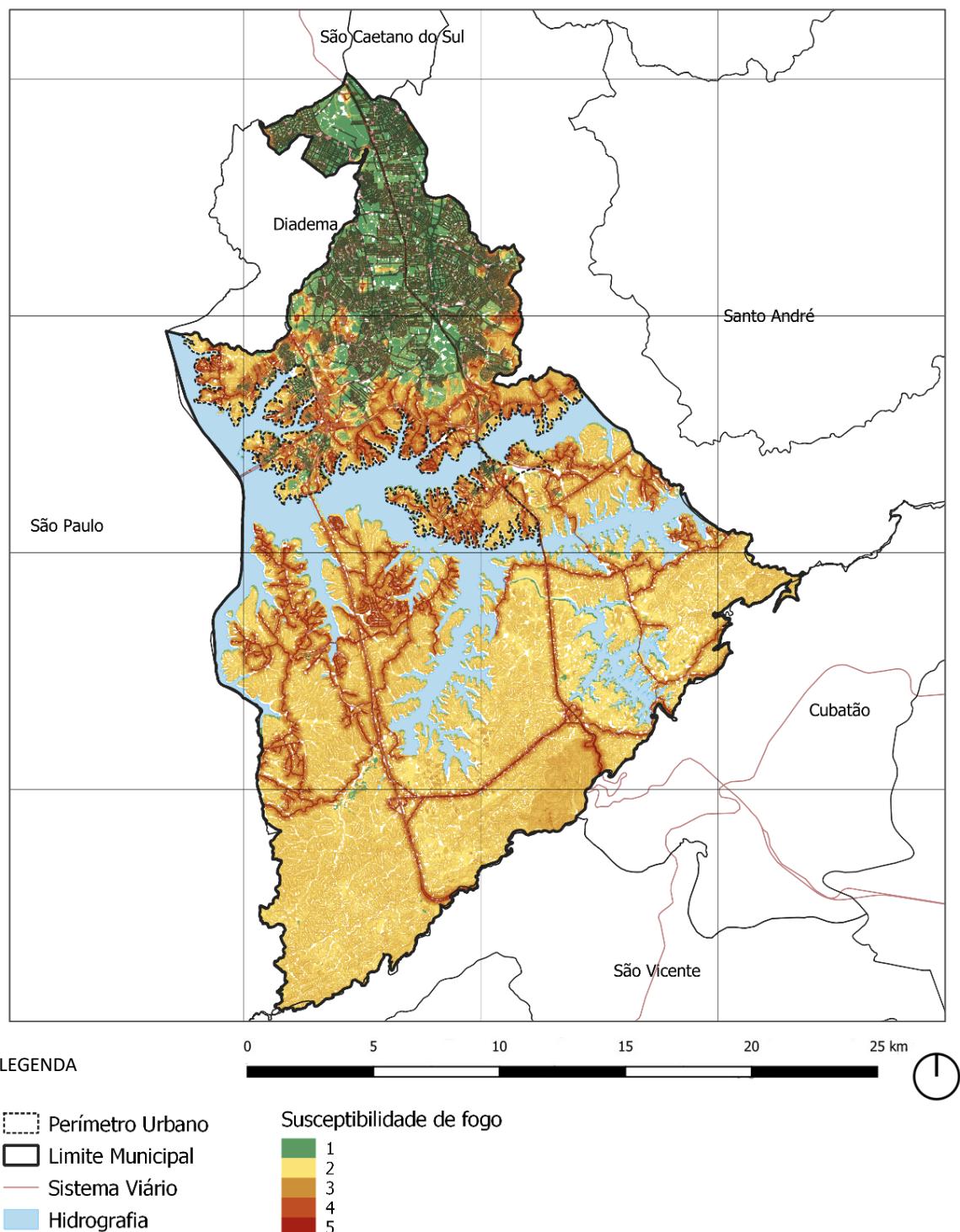
Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14.

Figura 1-10 Declividade



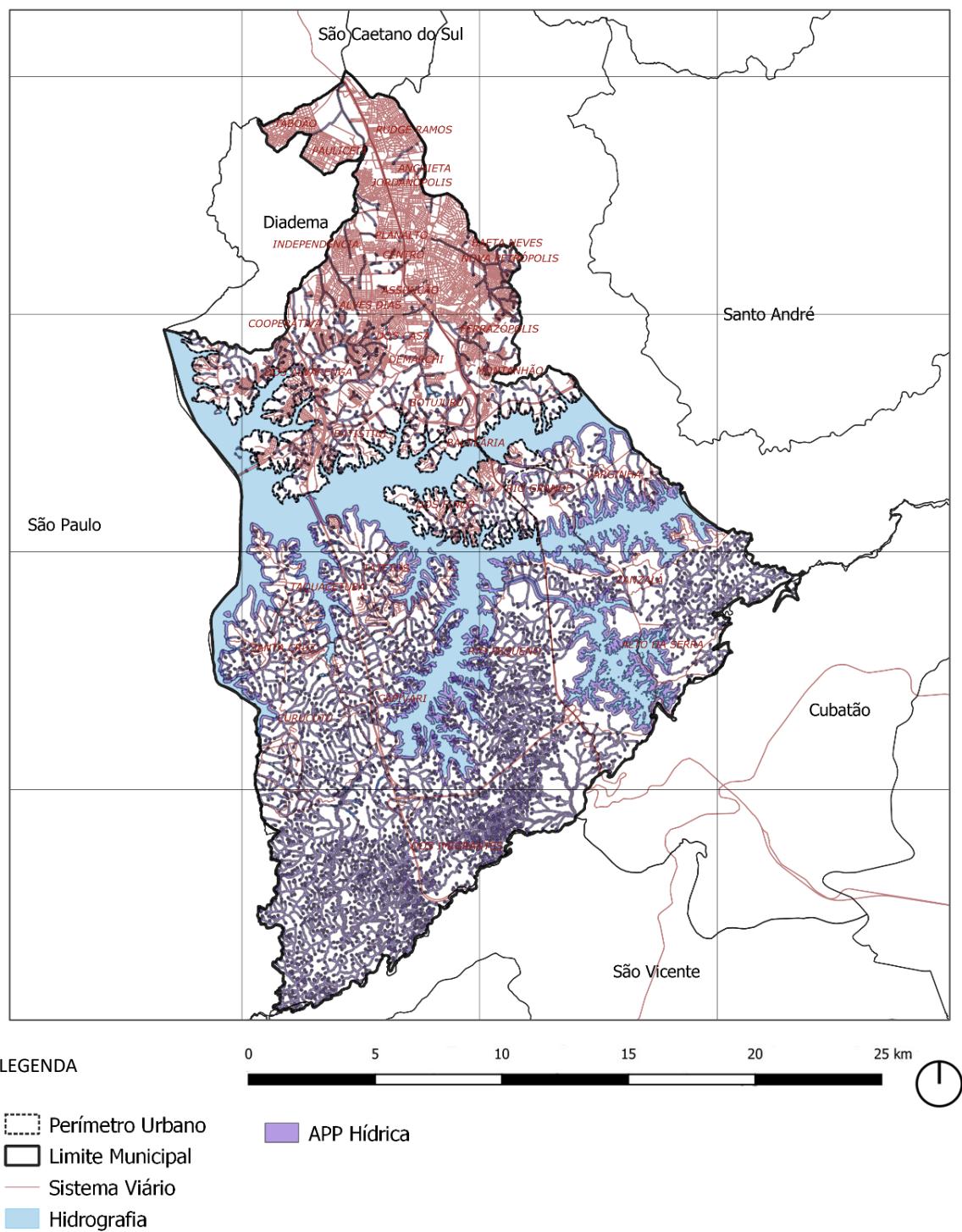
Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14.

Figura 1-11 Susceptibilidade ao fogo



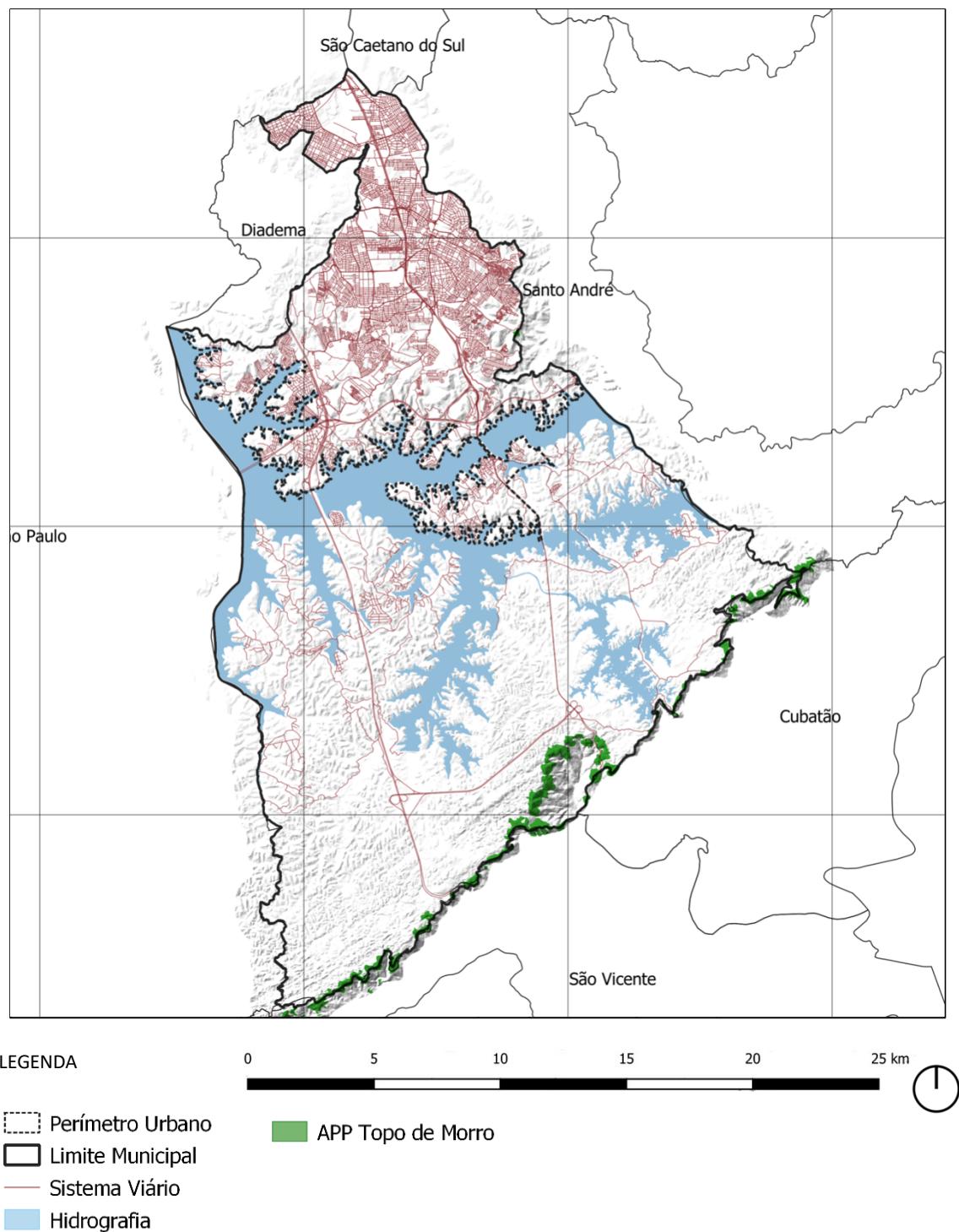
Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14.

Figura 1-12 APP Hídrica



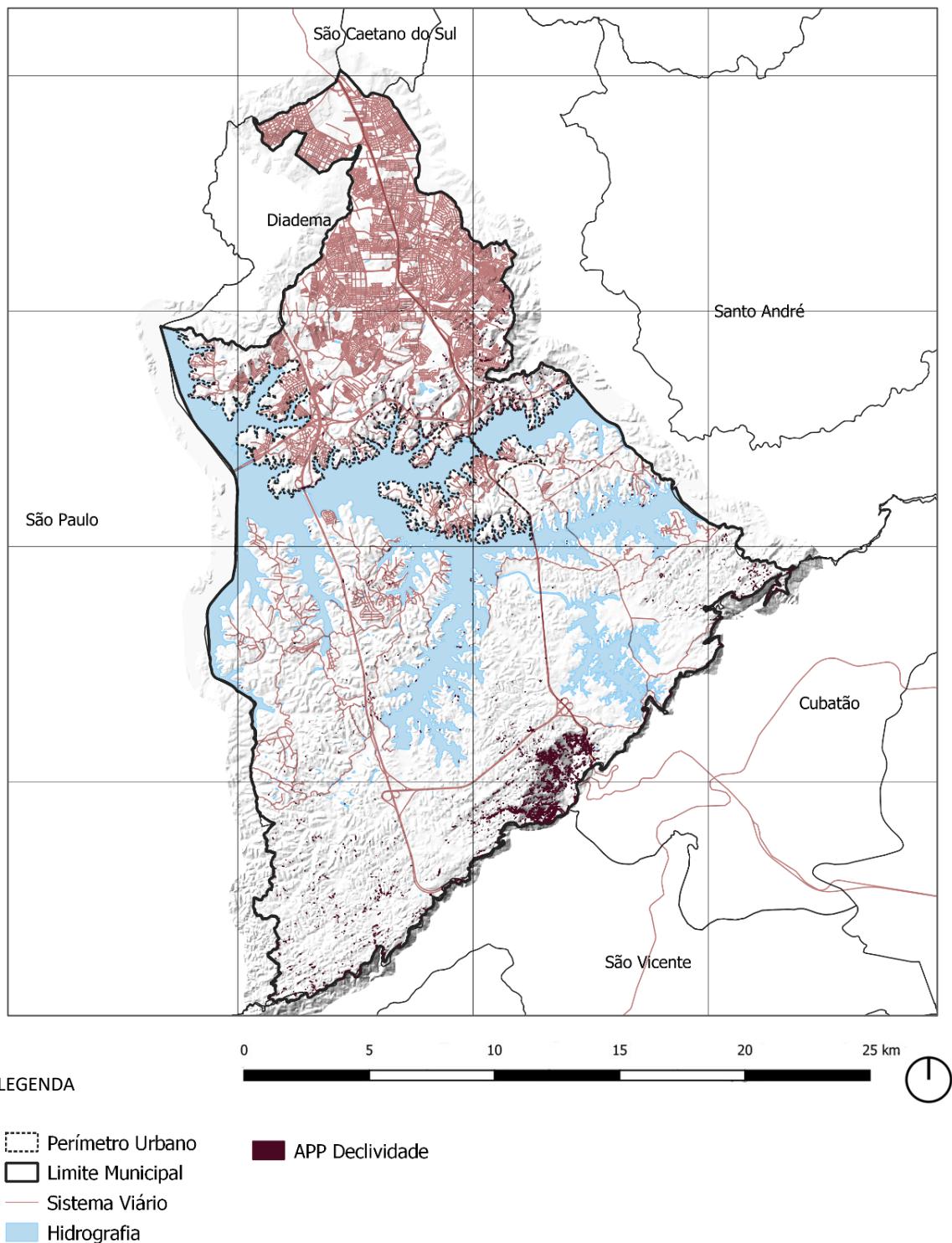
Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14.

Figura 1-13 APP de topo de morro



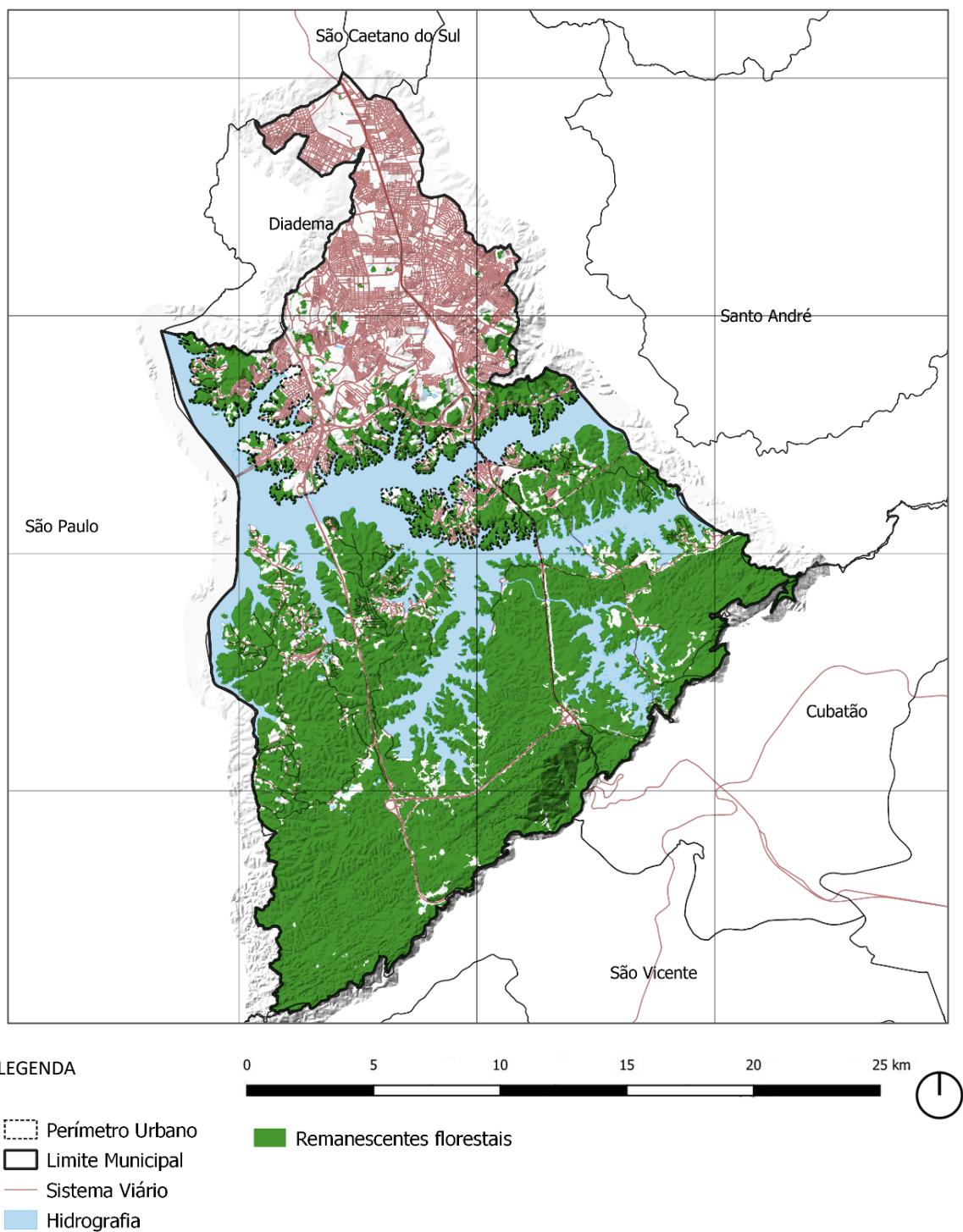
Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14.

Figura 1-14 APP de declividade



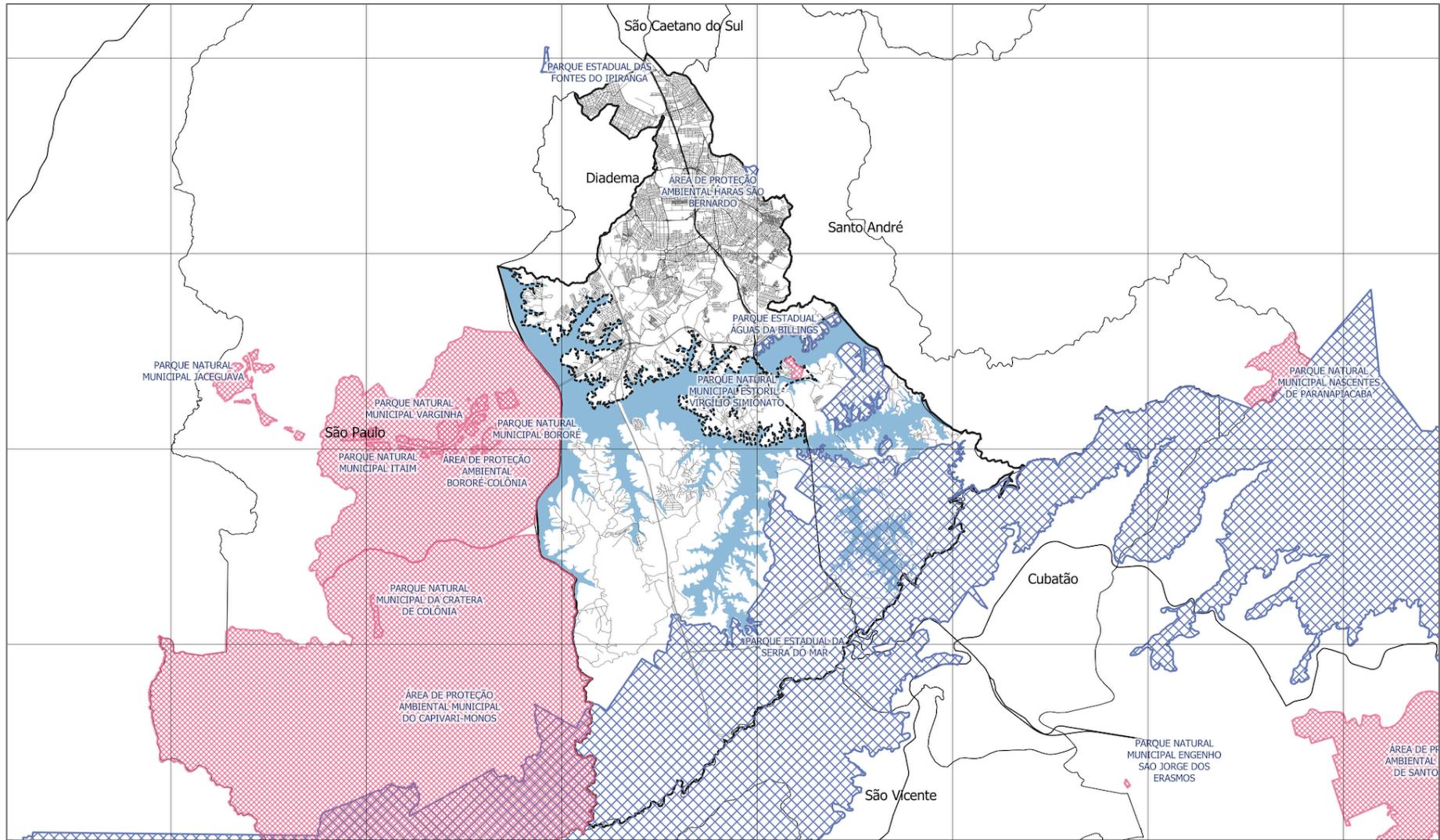
Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14.

Figura 1-15 Remanescentes florestais



Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14.

Figura 1-16 Unidades de Conservação



LEGENDA

- ◻ Perímetro Urbano
- ◻ Limite Municipal
- Sistema Viário
- ◻ Hidrografia

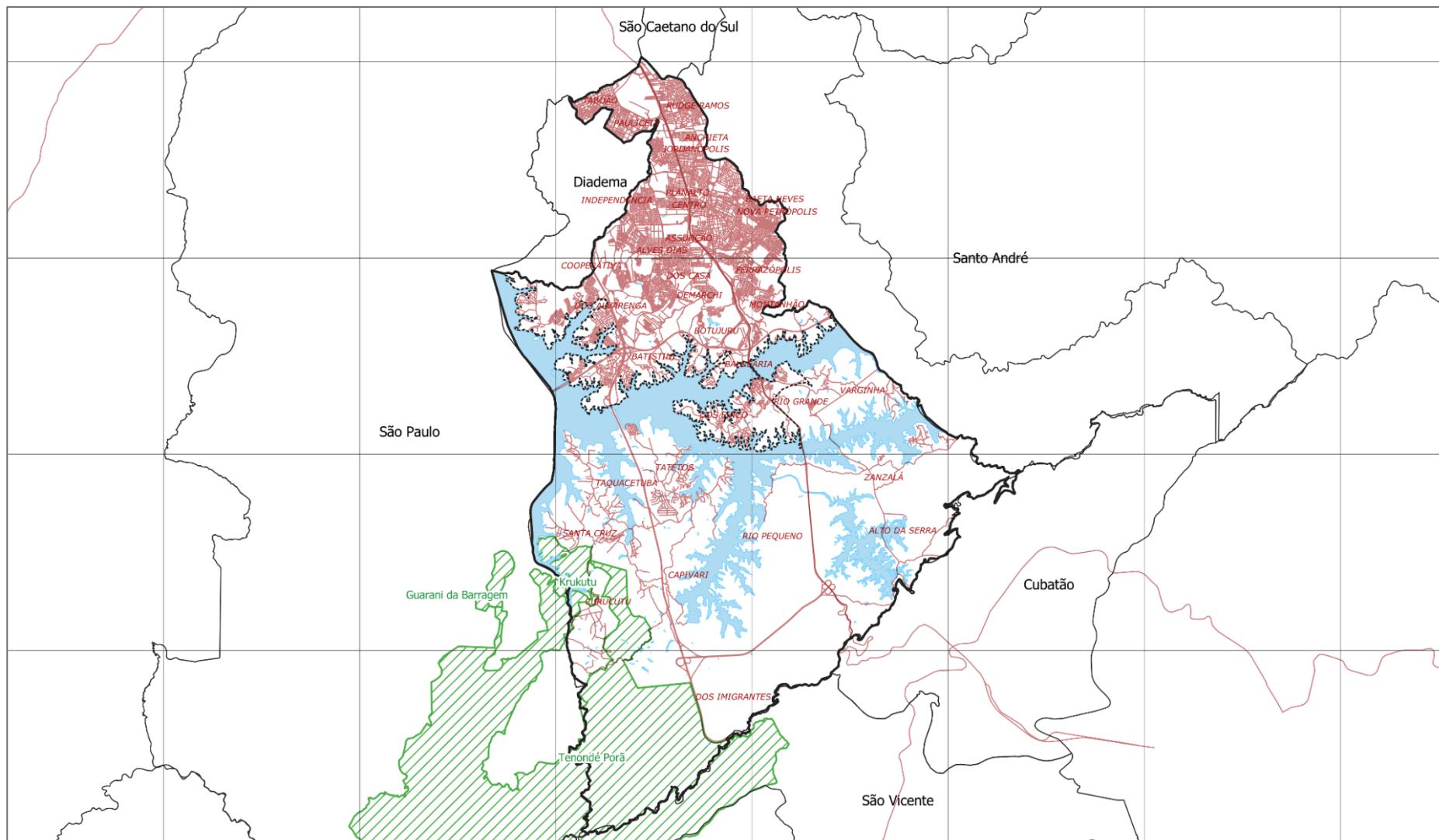
- Unidades de Conservação
- ◻ Estadual
 - ◻ Municipal

0 5 10 15 20 25 km



Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS 3.34

Figura 1-17 Território indígena



LEGENDA

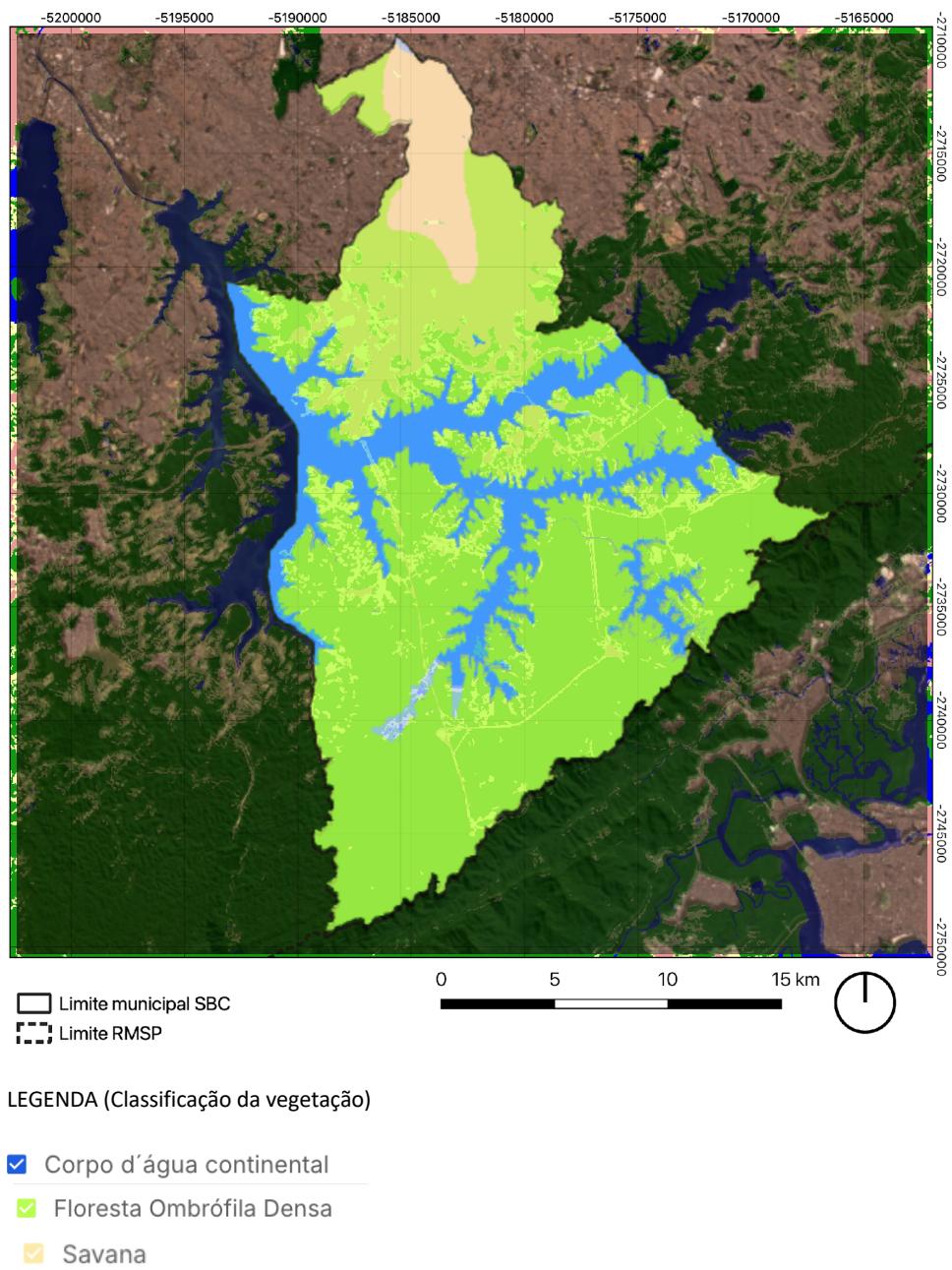
- Perímetro Urbano
- Limite Municipal
- Sistema Viário
- Hidrografia
- Terras Indígenas

0 5 10 15 20 25 km



Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS 3.34

Figura 1-18 Classificação da Vegetação



Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14 - Fontes: IBGE, Vegetação esc. 1:250 mil, 2023 in Mapbiomas, coleção 9, 2024.

1.2 Risco de movimento de massa e alagamento

Além do Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR), citado mais à frente (ver tópico 7.1.2), é possível caracterizar a situação de risco do município, em toda a sua extensão territorial, tomando como base o Mapeamento de Riscos de Movimentos de Massa e Inundações do Município de São Bernardo do Campo, realizado pelo Instituto Geológico, no ano de 2020².

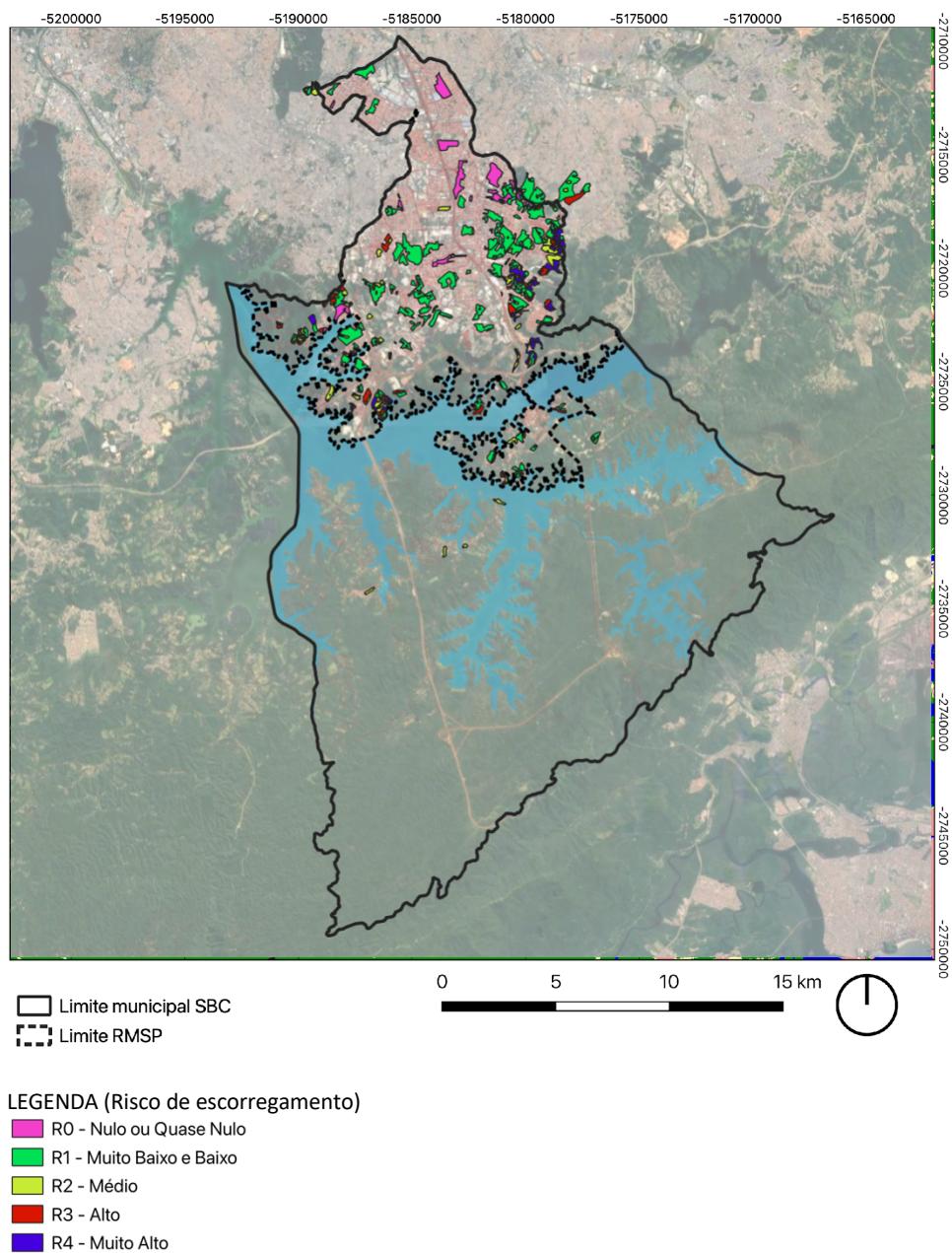
Os mapas das figuras 1-19 e 1-20, a seguir, apresentam o risco de escorregamento e o risco de inundações mapeados para todas as áreas em contexto urbano. Nestes, é possível observar a dispersão das situações de escorregamento em toda a área urbana, com predominância dos riscos baixo ou quase nulos, mas também a presença de risco alto. Já quanto ao risco de inundações, é possível verificar a concentração dos mesmos ao longo de todo o eixo do Ribeirão dos Meninos e, também, no Ribeirão dos Couros.

Dentre os levantamentos e análises realizados, o relatório aponta, também, para a mesma escala urbana observada nos mapas anteriores, o total de 617 eventos de processos geodinâmicos no município³, sendo 361 escorregamentos e movimentos de massa em geral, e 255 inundações e processos correlatos.

² Relatório publicado pelo Instituto Geológico, no ano de 2020, pelo Programa de Transportes Programa Transporte, Logística e Meio Ambiente do Projeto Transporte Sustentável de São Paulo, implementado pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER/SP), com apporte de recursos junto ao Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento - BIRD (Contrato de Empréstimo no 8272 - BR).

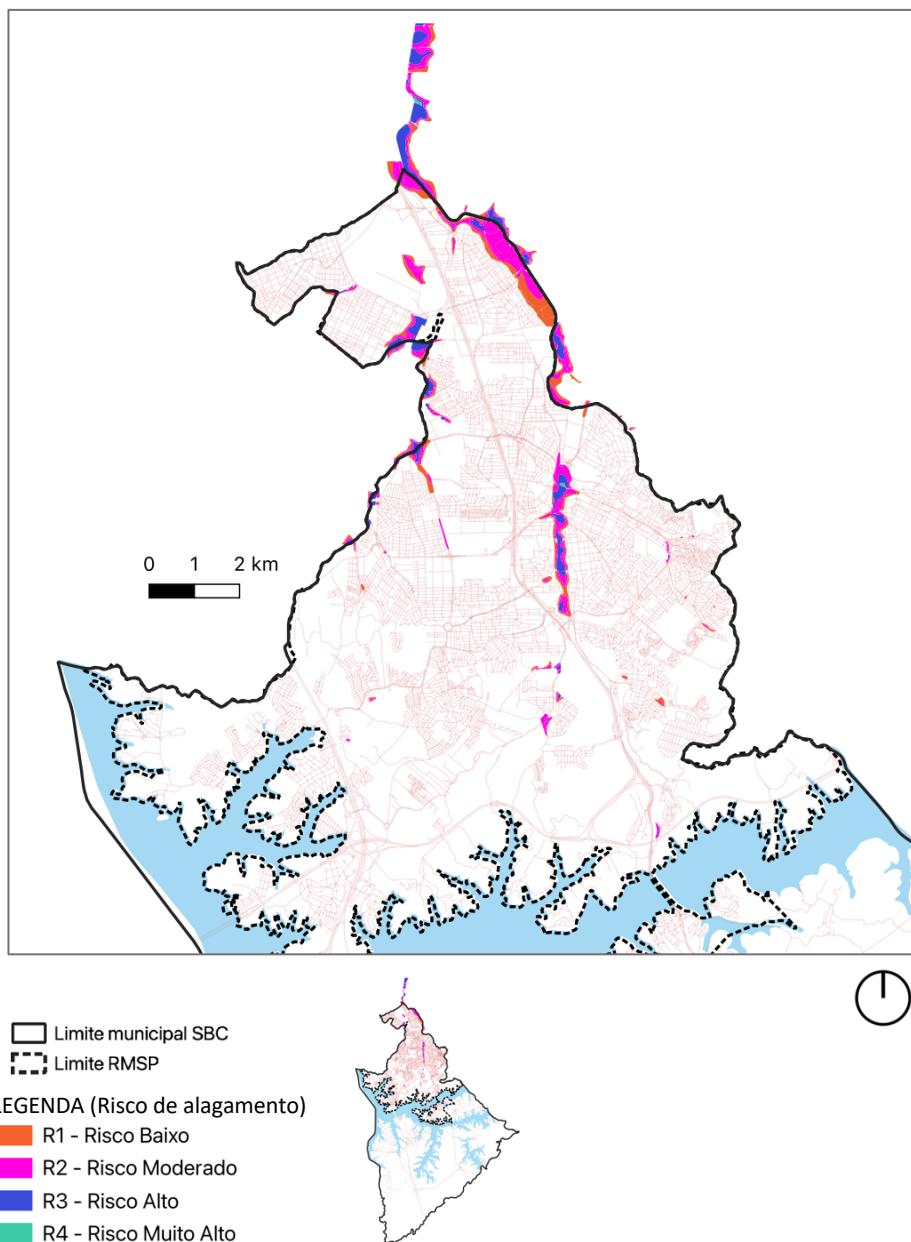
³ Relatório Mapeamento de Riscos de Movimentos de Massa de São Bernardo do Campo, Tabela 3-08, p.35.

Figura 1-19 Risco de escorregamento



Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.34 - Fonte: Instituto Geológico, 2020.

Figura 1-20 Risco de alagamento



Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.34 - Fonte: Instituto Geológico, 2020.

1.3 Parques e praças

Conforme já mencionado anteriormente, sobre a caracterização geral, o município pode ser dividido em duas grandes partes, segundo critério da presença de remanescentes florestais. A primeira parte, com grande abundância de floresta preservada e biodiversidade, ao sul da represa Billings, na região pós balsa, e a segunda parte com área urbanizada, em cenário oposto, com baixíssima cobertura vegetal e APPs bastante degradadas.

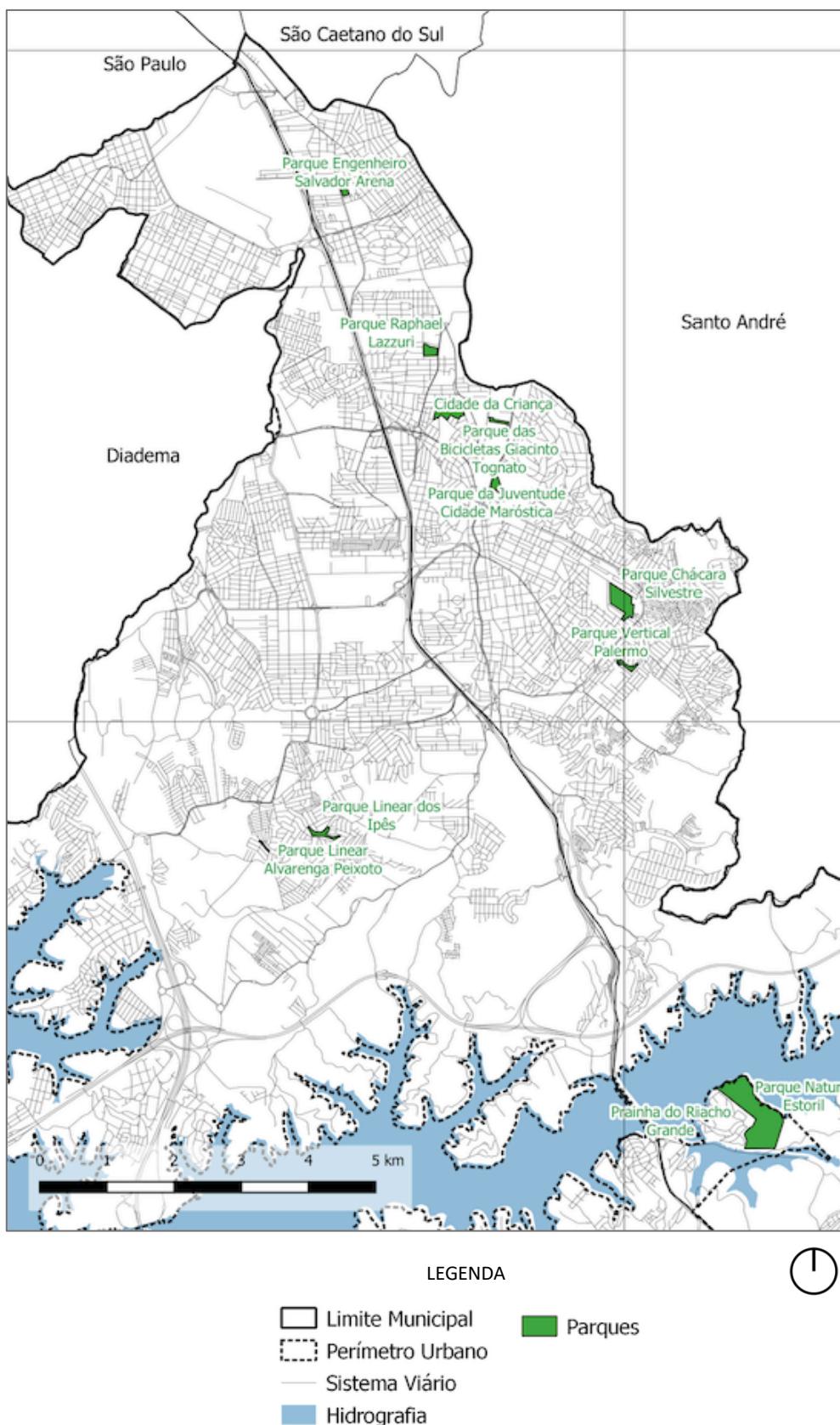
Para a área urbana, torna-se, portanto, central a leitura da presença de remanescentes florestais, dada sua importância como área drenante, para controle de temperatura, para melhoria da qualidade do ar e para aumento do conforto urbano em termos gerais.

São Bernardo do Campo possui, hoje, um conjunto de 10 parques urbanos, em sua maior parte (oito deles), situados à leste da Rodovia Anchieta, além de praças distribuídas em todo o perímetro urbano, segundo a classificação do Sistema de Georreferenciamento do Município⁴. Esta configuração pode ser vista nos mapas das Figuras 1-21 e 1-22.

Para o planejamento das propostas de ação do PMMA, apresentados nos capítulos 8 e 9, para a componente urbana, é considerado, como sistema conjunto e inter-relacionado, as áreas de Praça, Parques, APPs e também as demais áreas livres e arborizadas, para composição de um sistema integrado de áreas verdes no município.

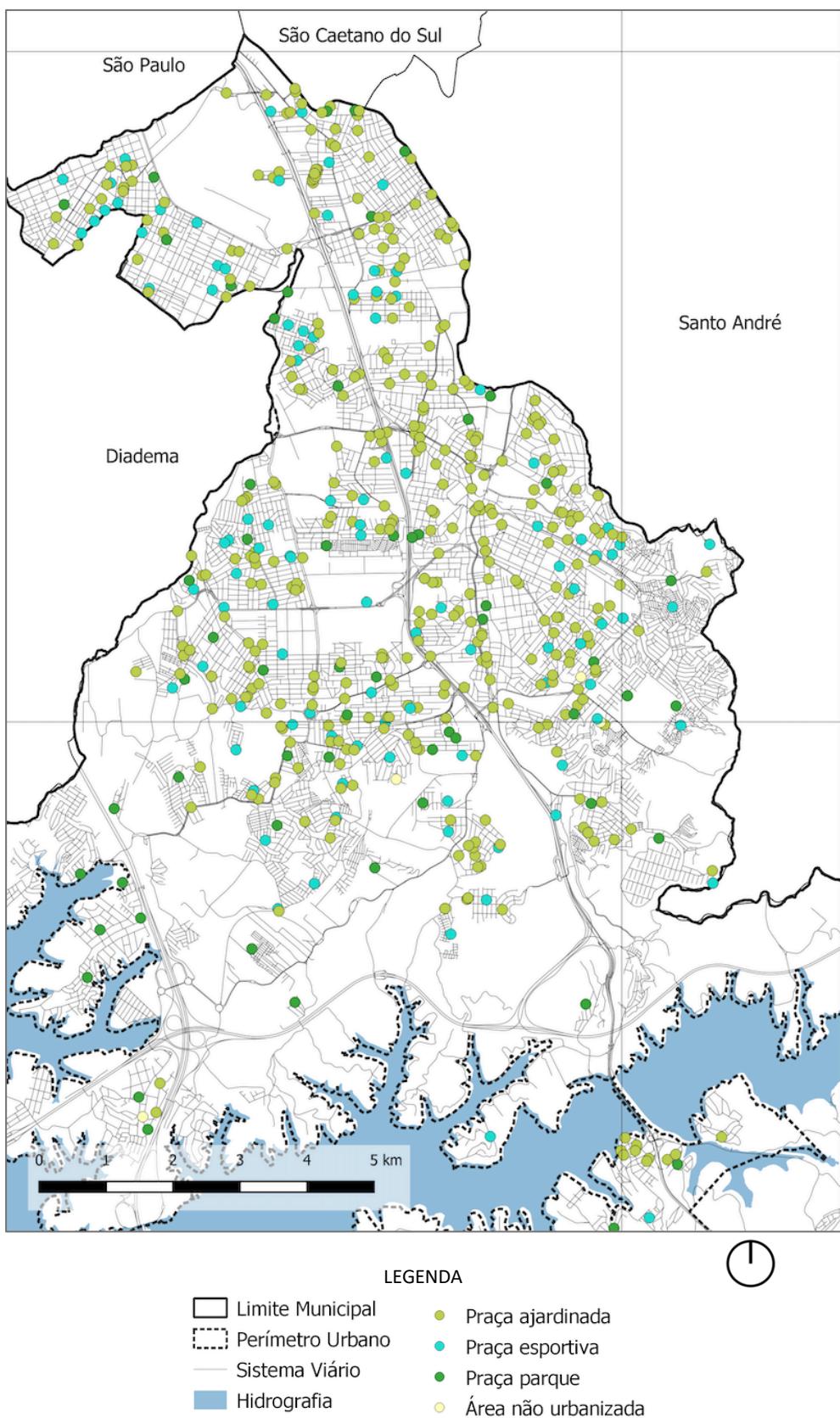
⁴ <https://geo.saobernardo.sp.gov.br/> <acessado em 10/10/2024>

Figura 1-21 Parques



Fonte: PMSBC, 2023 - Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS 3.34.

Figura 1-22 Praças



Fonte: PMSBC, 2023 - Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS 3.34.

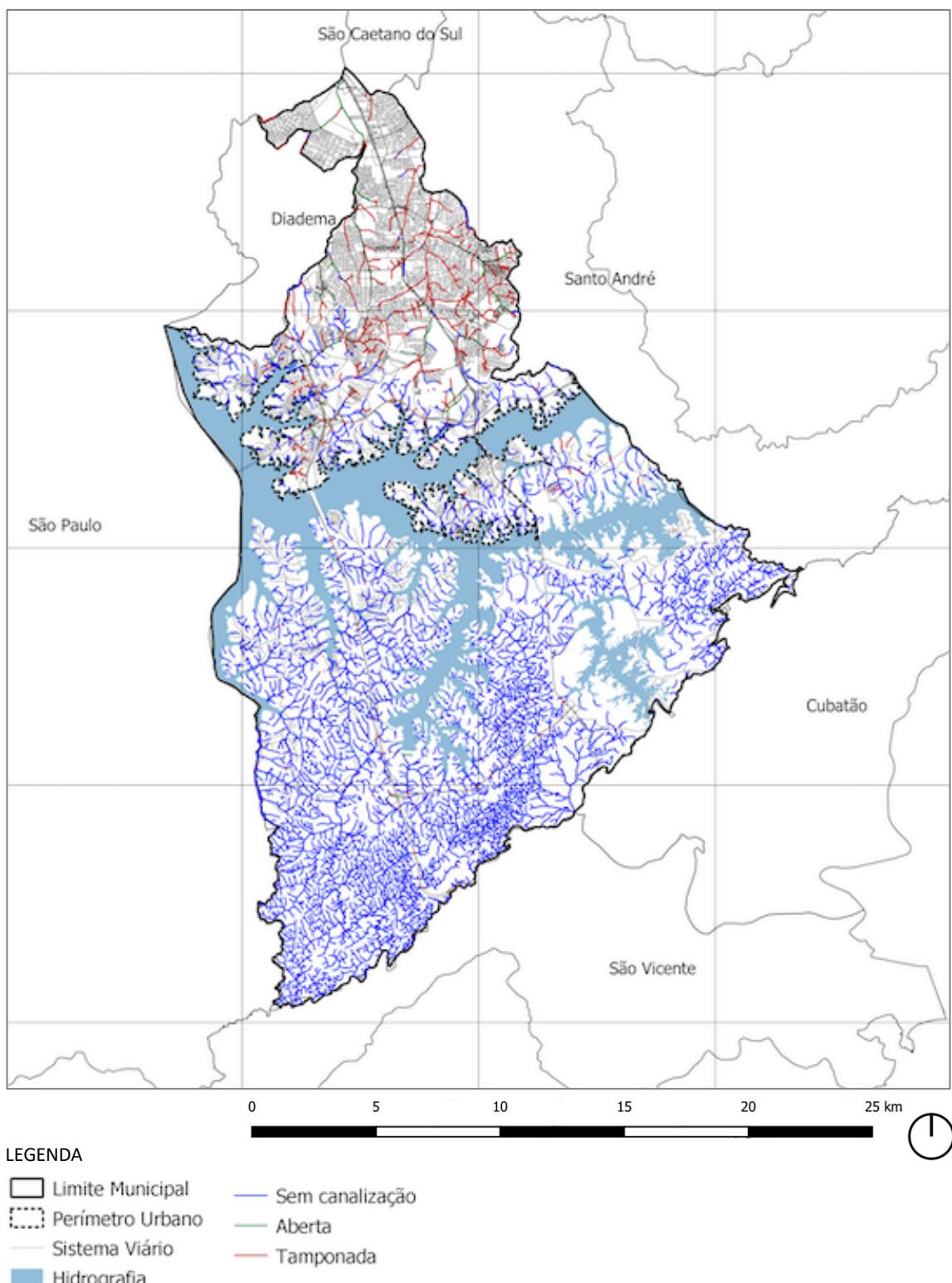
1.4 Drenagem

Considerando o já exposto anteriormente, no item 1.2, a situação da drenagem do município pode ser classificada em três grandes setores com as respectivas condições:

- Pós Balsa - drenagem abundante sem canalização ou tamponamento, em área não urbanizada e com alta preservação dos remanescentes florestais;
- Perímetro urbano, área principal - drenagem realizada predominantemente por sistema de infraestrutura cinza tamponada, com alta recorrência de inundações e alagamentos e baixa preservação das APPs;
- Perímetro urbano, porção sul - drenagem realizada parcialmente por sistema de infraestrutura cinza tamponada e aberta, com média recorrência de inundações e alagamentos e média-alta preservação das APPs, sobretudo, na borda da represa;

O mapa apresentado na figura 1-23, a seguir, ilustra a setorização da drenagem pela classificação: sem canalização; aberta e tamponada.

Figura 1-23 Situação da drenagem



Fonte: PMSBC, 2023 - Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS 3.34.

2 Diagnóstico dos remanescentes do bioma Mata Atlântica no município

A leitura dos dados do período recente, entre os anos de 2020 e 2023, para alterações da cobertura vegetal no município, revelam a manutenção da tendência de estabilidade da conservação com ganho positivo de áreas florestadas, situação muito favorável para elaboração da política de conservação e restauração local. Neste período, a área vegetada da Mata Atlântica teve sua área total acrescida em 0,63%, representando um aumento absoluto de 139 hectares. Destaca-se que, nessa série histórica observada, apenas o ano de 2021 apresentou balanço negativo (-51 hectares), já os demais, 2020, 2022 e 2023, balanços positivos de 43, 72 e 75 hectares, respectivamente (ver Gráfico 2-1 e Tabela 2-1).

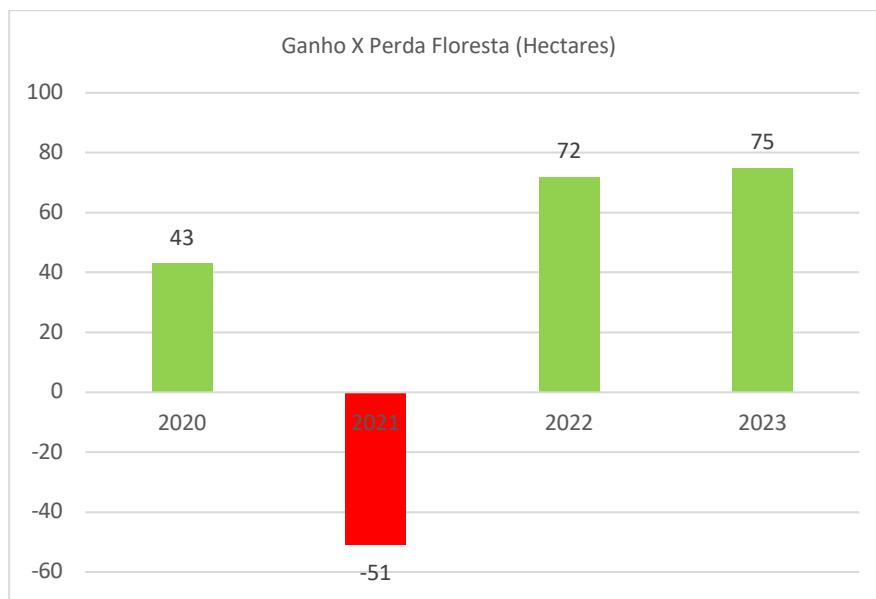
A análise territorial de transição deste período, feita através da observação da sequência de mapas presentes na Figura 2-1, demonstra que, como comportamento geral, é possível afirmar que perdas e ganhos (manchas em verde e vermelho) ocorreram de forma dispersa em todo o território do município.

Na transição do ano de 2020 para 2021, período de saldo negativo de 51 ha, nota-se a distribuição mais homogênea de ocorrências da série, não sendo possível localizar uma região ou vetor único responsável pela situação. Na transição de 2021 para 2022, período de saldo positivo de 72 ha, merece destaque o maior volume de ganho de floresta (manchas verdes) na região do Território Indígena Tenondé Porã e suas imediações e, por outro lado, também, a ocorrência de redução de superfície d'água (mancha laranja), indicando uma tendência de redução da disponibilidade hídrica das sub-bacias locais.

Já na transição de 2022 para 2023, período de saldo positivo de 75 ha, destaca-se a ocorrência de um distúrbio de perda de floresta (mancha vermelha) concentrado às margens do Rodoanel (Figuras 2-1).

Finalmente, para o ano de 2024, que não consta na série analisada, notou-se um distúrbio concentrado, com perda de 7,4 hectares em uma única gleba (Figura 2-2).

Gráfico 2-1 Ganhos e perdas anuais de floresta entre janeiro de 2020 e dezembro de 2023



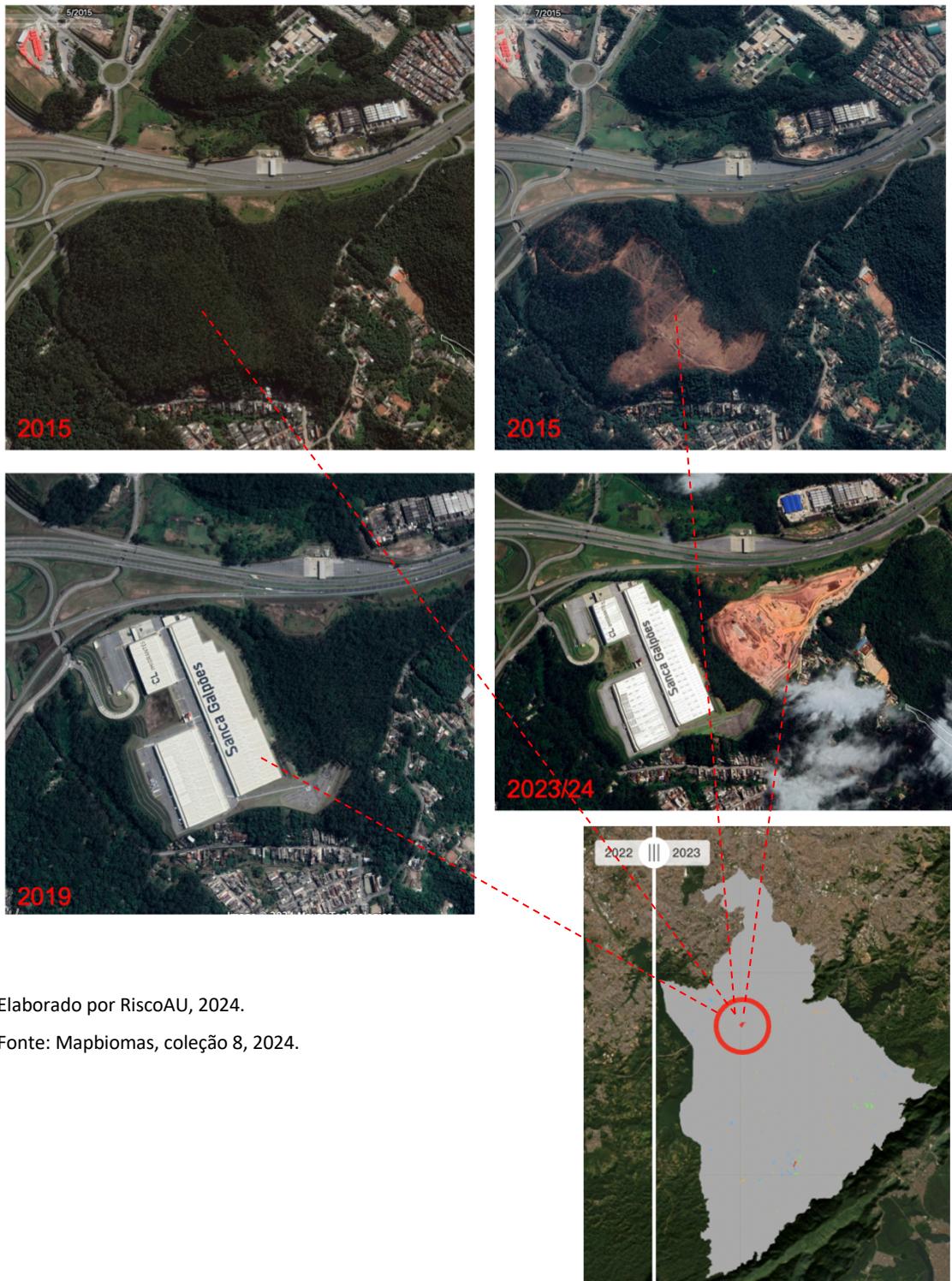
Elaborado por RiscoAU, 2024 - Fonte: Mapbiomas, coleção 9, 2024.

Tabela 2-1 Ganhos e perdas anuais de floresta entre janeiro de 2020 e dezembro de 2023

ANO	2019	2020	2021	2022	2023
Área Florestada (Há.)	21.954	21.997	21.946	22.018	22.093
Ganho/Perda (Há.)	-	43	-51	72	75
%	-	100,1959%	99,7682%	100,3281%	100,3406%
Total 2019-23 (ha)					139
Total 2019-23 (%)					100,6331%

Elaborado por RiscoAU, 2024 - Fonte: Mapbiomas, coleção 9, 2024.

Figura 2-1 Exemplo desmatamento ocorrido entre 2015 e 2024

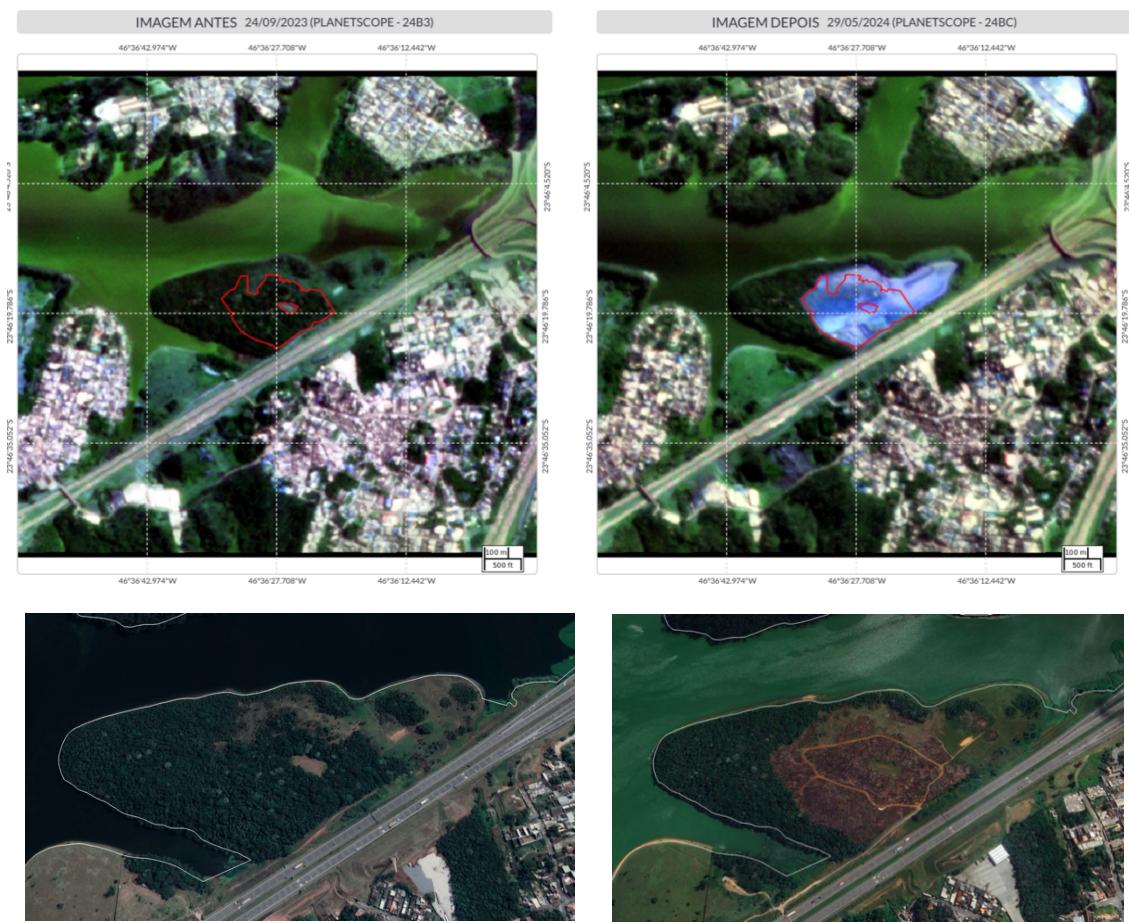


Elaborado por RiscoAU, 2024.

Fonte: Mapbiomas, coleção 8, 2024.

Figura 2-2 Exemplo de alerta de desmatamento ocorrido em 2024

IMAGENS ANTES E DEPOIS



Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14 - Fonte: Mapbiomas, Alertas, 2024 e Google Earth, 2024.

2.1 Vegetação secundária e fragmentação

Conforme Resolução CONAMA nº 33/1994 (Art. 2º), define-se como vegetação secundária ou em regeneração:

As formações herbáceas, arbustivas ou arbóreas decorrentes de processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação original por ações antrópicas ou causas naturais.

Neste tópico, considerando os dados disponibilizados pelo MapBiomass, podemos observar a situação geral da vegetação secundária no município de São Bernardo do Campo.

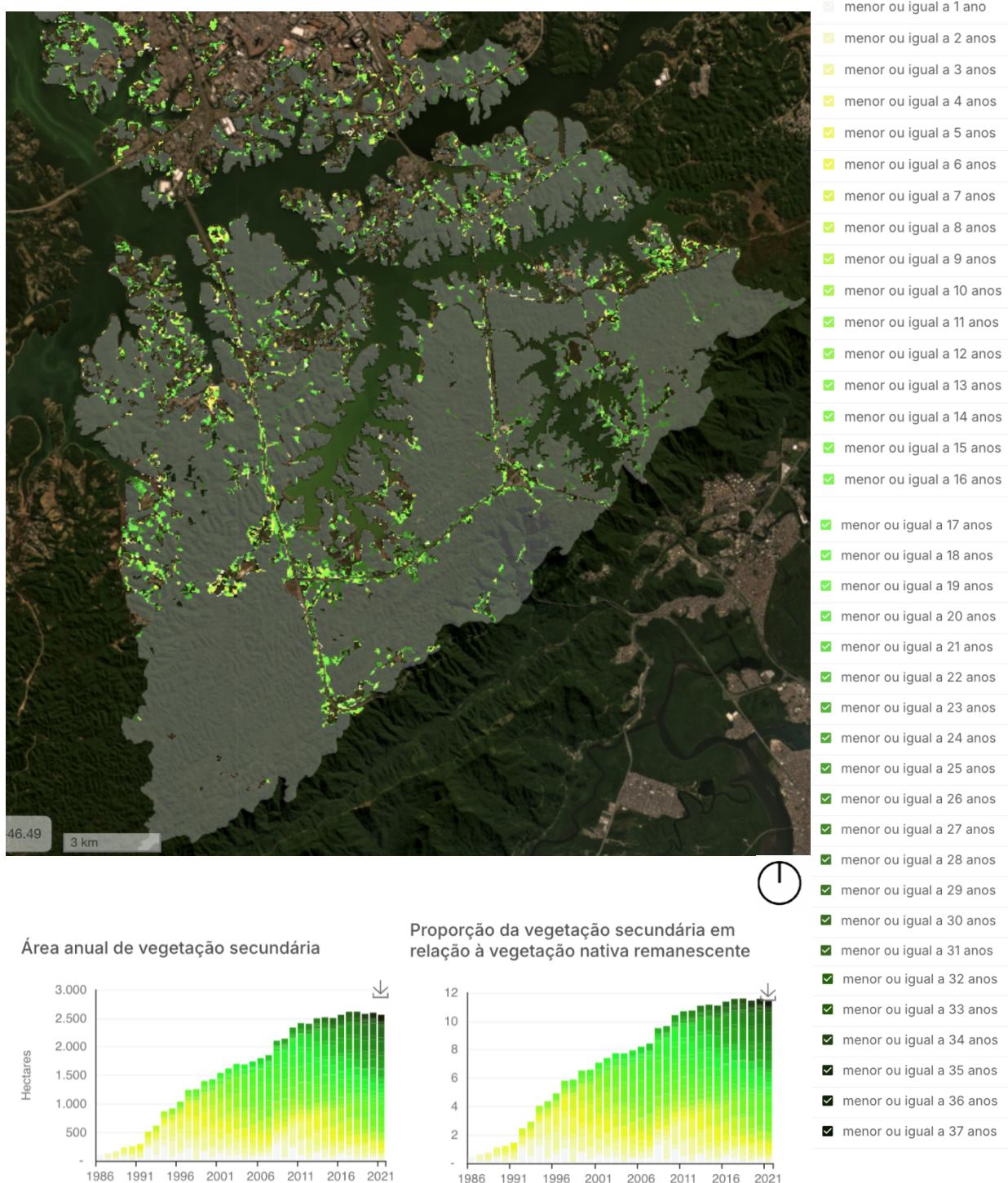
No ano de 2023, o município possuía um total de 21.663 hectares de floresta de Mata Atlântica, dos quais 2.254 ha (10,4%) eram compostos por vegetação secundária.

Quanto ao tempo de existência – e permanência – desta vegetação, observa-se, por contraste, que aproximadamente um terço (cerca de 750 hectares) têm idade superior a 20 anos, representando estágio avançado de regeneração. Já outros 200 hectares, ou aproximadamente 10% da vegetação secundária, representam ocorrências jovens, com menos de 5 anos de idade.

Em termos gerais, o balanço de regeneração no município é bastante significativo, indicando situação de idade avançada e estabilidade dos processos regenerativos.

O mapa e os gráficos apresentados, em conjunto, a seguir (Figura 2-3), demonstram a ocorrência de vegetação secundária por tempo de regeneração no município.

Figura 2-3 Vegetação secundária

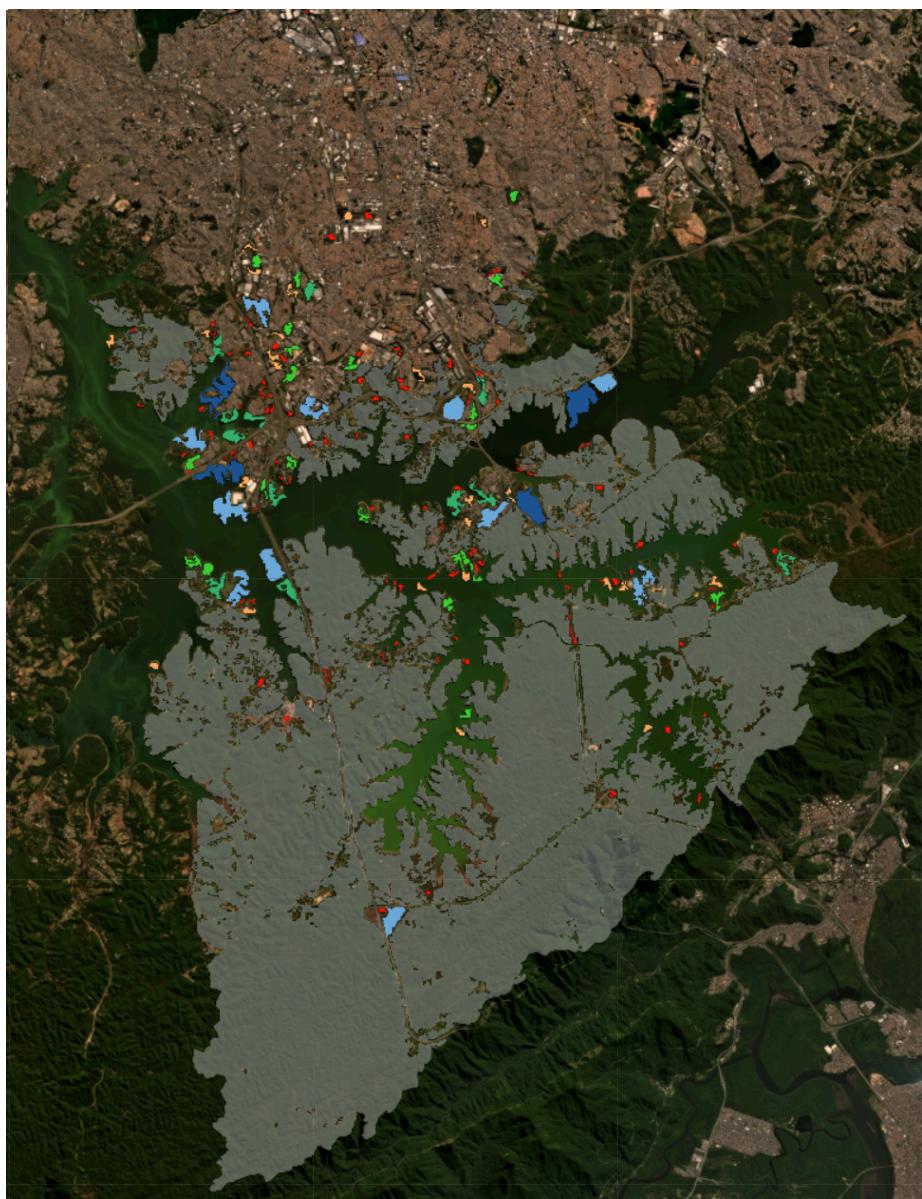


Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14 - Fonte: Mapbiomas, coleção 8, 2024.

Objetivando ampliar ainda mais a avaliação e qualificação da vegetação remanescente em São Bernardo do Campo, utilizou-se as informações levantadas através da ferramenta de análise de degradação também disponibilizada pelo Mapbiomas.

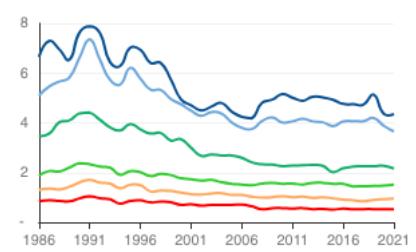
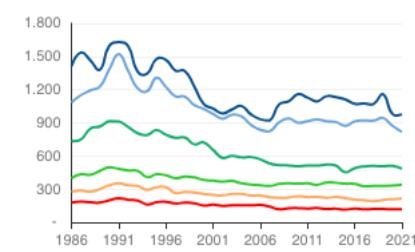
A Figura 2-4 apresenta a situação de tamanho e isolamento dos fragmentos de floresta. No mapa, nota-se que a situação de fragmentos críticos, menores que 3 hectares (vermelho) e 2 hectares (laranja), concentram-se principalmente na porção sul da área urbana e no entorno imediato da represa, mas que apresentam também ocorrência dispersa, ainda que em menor volume, ao longo de toda a região pós-balsa. A leitura da evolução destes fragmentos ao longo do tempo também revela a queda tendencial de fragmentos isolados, indicando que parte destes podem estar se reintegrando aos maciços maiores. Já a Figura 2-5, por sua vez, apresenta a situação das áreas de borda, revelando os maciços contínuos sem a presença de distúrbios e, também, a tendência de fragmentação. Nota-se que o maior maciço isolado e sem distúrbios encontra-se no extremo sul, coincidentemente, na TI Tenondé Porã.

Figura 2-4 Vegetação - Tamanho do Fragmento



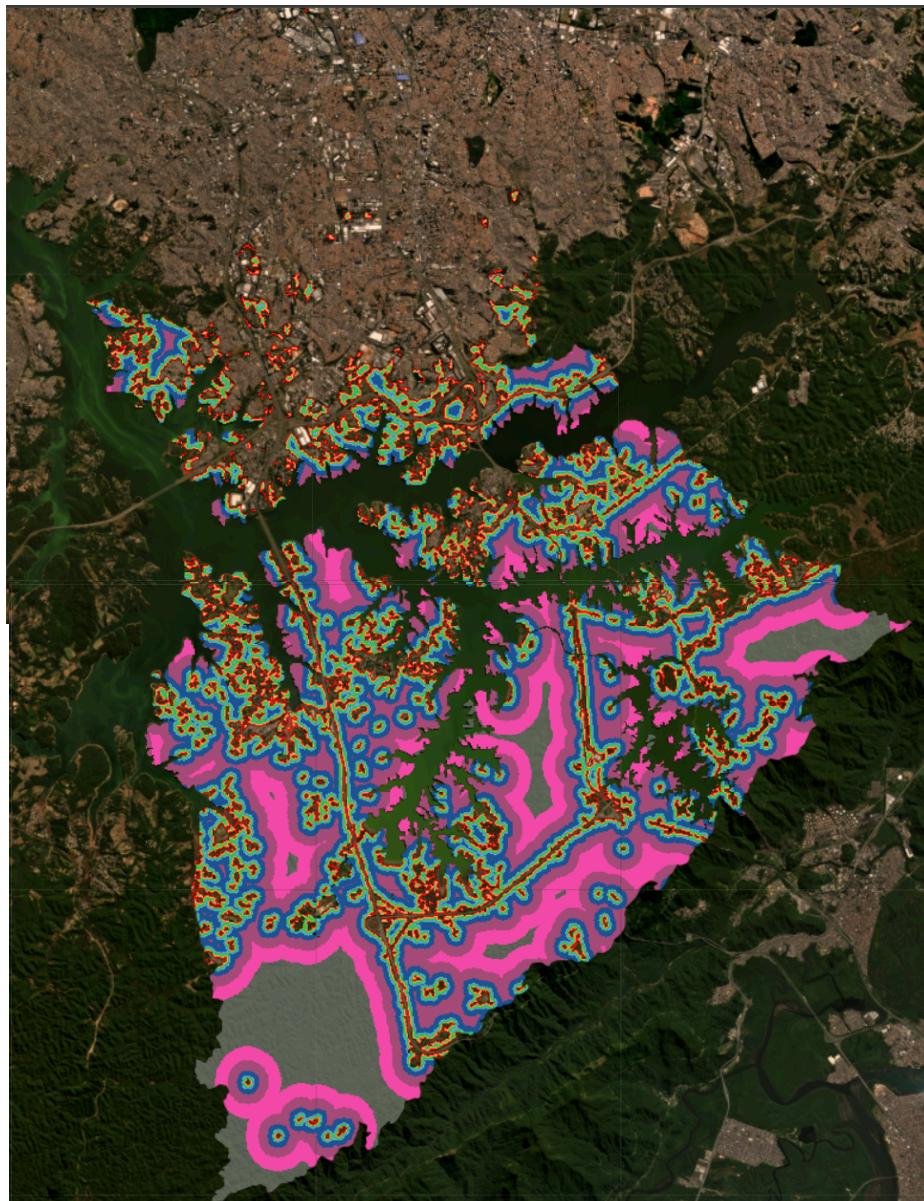
LEGENDA (tamanho do fragmento)

- menor ou igual a 3ha
- menor ou igual a 5ha
- menor ou igual a 10ha
- menor ou igual a 25ha
- menor ou igual a 50ha
- menor ou igual a 75ha



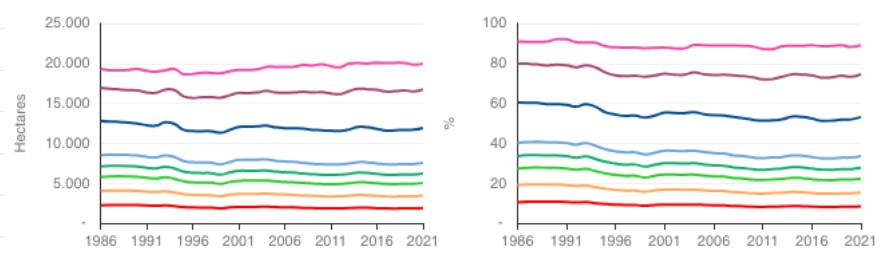
Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14 - Fonte: Mapbiomas Degradação, 2024.

Figura 2-5 Vegetação - Área de Borda



LEGENDA (tamanho do fragmento)

- menor ou igual a 30m
- menor ou igual a 60m
- menor ou igual a 90m
- menor ou igual a 120m
- menor ou igual a 150m
- menor ou igual a 300m
- menor ou igual a 600m
- menor ou igual a 1000m



Elaborado por RiscoAU, 2024, no QGIS3.14 - Fonte: Mapbiomas Degradação, 2024.

2.2 Leitura de campo

Foi realizada visita de campo para o reconhecimento da região sul de São Bernardo do Campo nos dias 23 e 24 de julho de 2024.

Ao longo dos dois dias de pesquisa, foram selecionados 18 pontos de parada, onde foi realizada observação visual para breve análise do entorno e da paisagem. Além do registro fotográfico realizado durante a visita, foram, também, capturadas imagens aéreas por Drone para um reconhecimento mais amplo das áreas em todos os pontos de parada.

Para análise visual do estágio de sucessão da Mata Atlântica, foi utilizada a metodologia de Análise Ecológica Rápida (AER), seguindo os parâmetros da Resolução 10/1993 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA (Quadro 2-1).

O percurso total realizado foi de aproximadamente 200 quilômetros, contemplando toda a região sul do município (Figuras 2-6 e 2-7).

Com base em tal levantamento, foi possível delimitar que grande parte dos remanescentes florestais do município, presentes na região pós-balsa, apresenta características de vegetação primária. Já a vegetação secundária, em situação de regeneração, concentra-se, sobretudo, às margens das vias e também dispersas nas áreas próximas às construções. Destaca-se, também, que foram observadas espécies exóticas em quase todo o percurso .

Em termos gerais, para balanço da situação dos remanescentes, a constatação visual realizada em campo reforça a situação descrita no tópico anterior deste relatório “2.1 Vegetação Secundária”, de que apenas aproximadamente 10% da vegetação existente é secundária. As demais áreas são compostas por maciços bastante preservados e grande diversidade de espécies.

O relatório completo de campo, bem como o banco fotográfico georreferenciado levantado estão disponíveis como Anexo⁵ do PMMA.

⁵ Os Anexos do PMMA estão disponíveis na pagina www.pmmasbc.wordpress.com

Quadro 2-1 Características de estágio de sucessão da Mata Atlântica

Estágio	Tipo de Fisionomia	Dossel e Número de Estratos	Variação Diamétrica	Epífitas
Inicial	Fisionomia herbáceo/arbustiva de porte baixo, com cobertura vegetal variando de fechada a aberta	Aberto a fechado, com plantas de alturas variáveis	Espécies lenhosas com distribuição diamétrica de pequena amplitude	Epífitas, se existentes, são representadas principalmente por liquens, briófitas e pteridófitas, com baixa diversidade
Médio	Fisionomia arbórea e/ou arbustiva, predominando sobre a herbácea, podendo constituir estratos diferenciados	Cobertura arbórea, variando de aberta a fechada, com a ocorrência eventual de indivíduos emergentes	Distribuição diamétrica apresentando amplitude moderada, com predomínio de pequenos diâmetros	Epífitas aparecendo com maior número de indivíduos e espécies em relação ao estágio inicial, sendo mais abundantes na floresta ombrófila
Avançado	Fisionomia arbórea, dominante sobre as demais, formando um dossel fechado e relativamente uniforme no porte, podendo apresentar árvores emergentes	Elevado número de estratos e formas de vida, copas amplas. Espécies emergentes, ocorrendo com diferentes graus de intensidade	Distribuição diamétrica de grande amplitude	Epífitas, presentes em grande número de espécies e com grande abundância, principalmente na floresta ombrófila
Pioneiro	Campestre, com árvores pioneiras em regeneração ocasional	Predomínio de estratos herbáceos e/ou arbustivo. O arbustivo pode ser aberto ou fechado.	Baixa ou nula variação diamétrica	Ausentes

Estágio	Trepadeiras	Serrapilheira	Sub-bosque	Diversidade Biológica	Espécies mais Abundantes e Características
Inicial	Trepadeira, se presentes, são geralmente herbáceas	Serrapilheira, quando existente, forma uma camada fina pouco descomposta, contínua ou não	Possibilidade de regenerantes de espécies de estágios mais conservados	Diversidade biológica variável com poucas espécies arbóreas ou arborescentes, podendo apresentar plântulas de espécies características de outros estágios	Espécies pioneiras abundantes
Médio	Trepadeiras, quando presentes são predominantemente lenhosas	Serrapilheira presente, variando de espessura de acordo com as estações do ano e da localização	Arbustos umbrófilos como Rubiaceae, Myrtaceae, Melastomataceae e Meliaceae	Diversidade biológica significativa, com possível dominância de algumas espécies (pioneeras ou secundária iniciais)	Pioneeras, secundárias e outras da resolução
Avançado	Trepadeiras, geralmente lenhosas, sendo mais abundantes e ricas em espécies na floresta estacional	Abundante, mas varia em função do tempo e localização, com intensa decomposição	Menos expressivo que no estágio médio, porém com representantes de diversas famílias arbóreas e não-arbóreas	Diversidade biológica muito elevada	Baixo número de pioneeras, predominio de Secundárias Tardias e Umbrófilas
Pioneiro	Se presentes, são descontínuas e/ou incipientes	-	-	-	Especies heliófitas (forrageiras, exóticas e invasoras) e outras da resolução

Fonte: Resolução CONAMA 10/1993. Adaptado: RiscoAU, 2024.

O roteiro de campo foi organizado com os seguintes pontos principais de observação, além dos pontos adicionados durante o percurso:

- Dia 1:
 - Saída: Prefeitura de São Bernardo do Campo
 - Parque Ecológico Imigrantes
 - Sítio Garça Branca, Estr. do Capivari
 - Aldeia Guarani Guyrapaju, Estr. do Rio Acima
 - Curucutu
 - Estr. Taquacetuba, - Taquacetuba
 - Colônia De Pescadores Z-17
 - Riacho Grande - Rio Grande
-
- Dia 2:
 - Base ECOVIAS Anchieta - Fincô
 - Estr. José Carlos Pace - Jardim Colina
 - Pesqueiros, Estr. Velha do Mar
 - Estr. de Ribeirão Pires - Nova Petrópolis
 - Parque Estoril - Estoril
 - Retorno à Prefeitura de São Bernardo do Campo

Figura 2-6 Percurso realizado em 23/07/2024 com pontos de parada 1 a 10

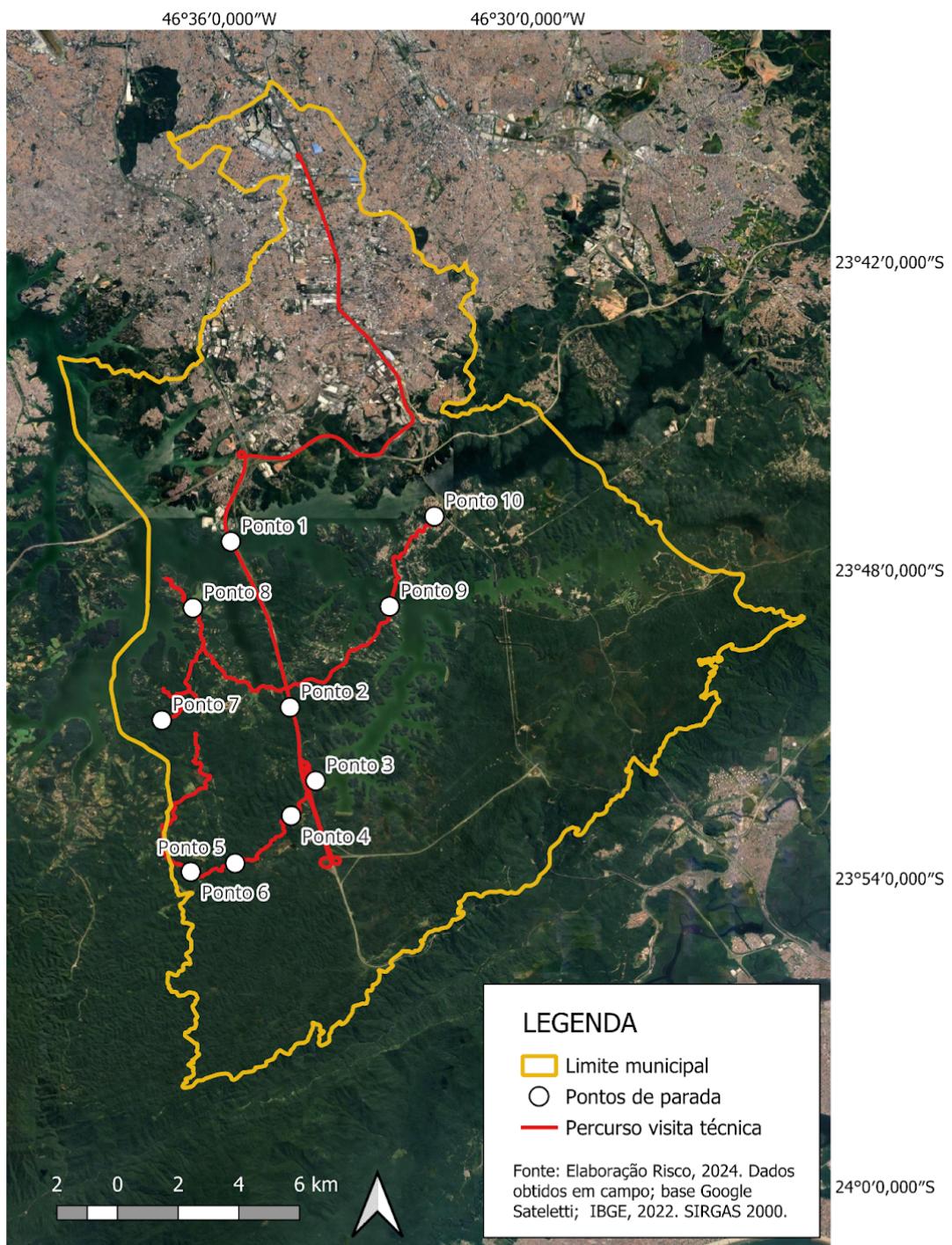


Figura 2-7 Percurso realizado em 24/07/2024 com pontos de parada 1 a 8

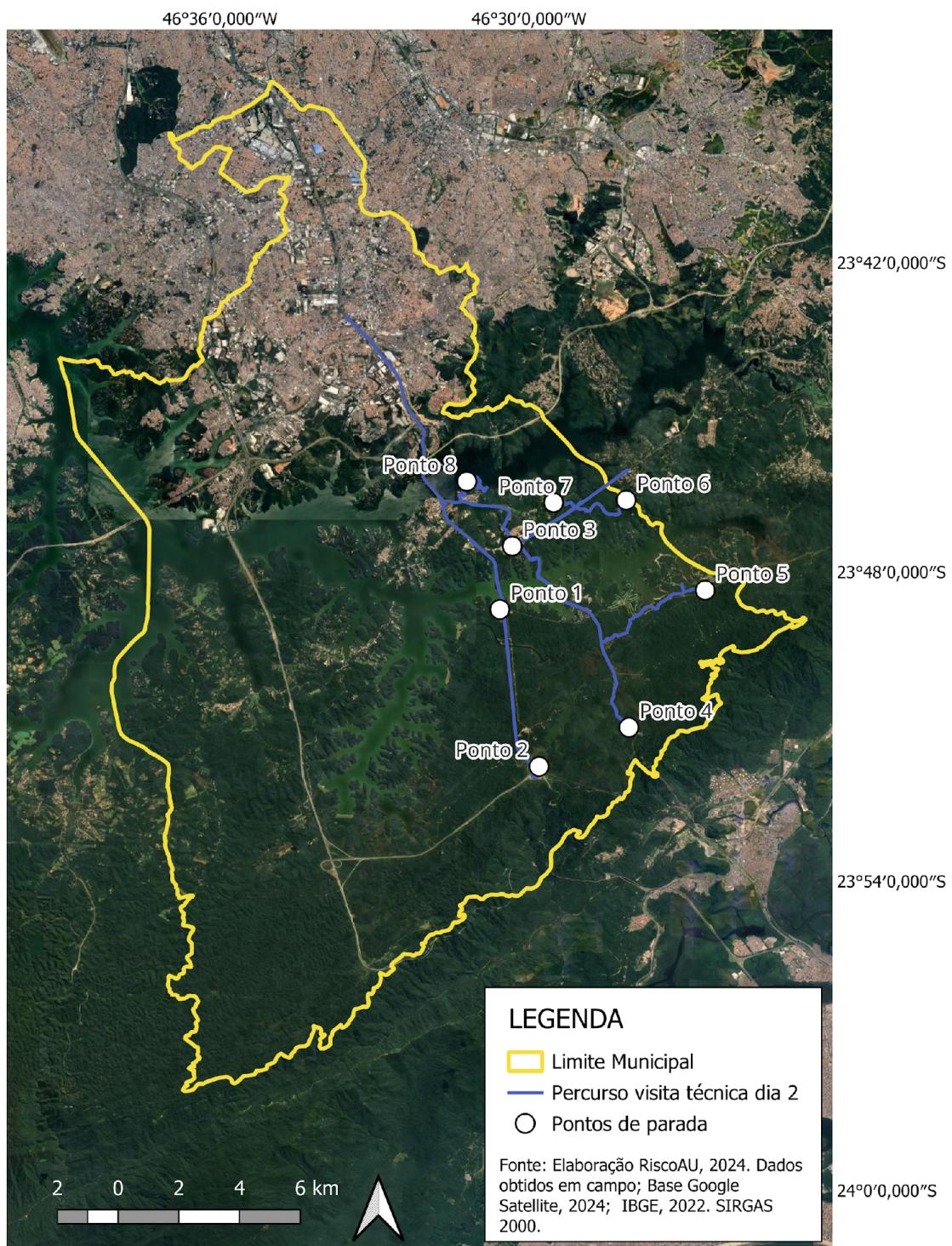


Figura 2-8 Exemplo de situações observadas em campo - mosaico de imagens do dia 1, pontos 5 e 6.



Figura 2-9 Exemplo de situações observadas em campo - mosaico de imagens do dia 1, pontos 7 e 8.

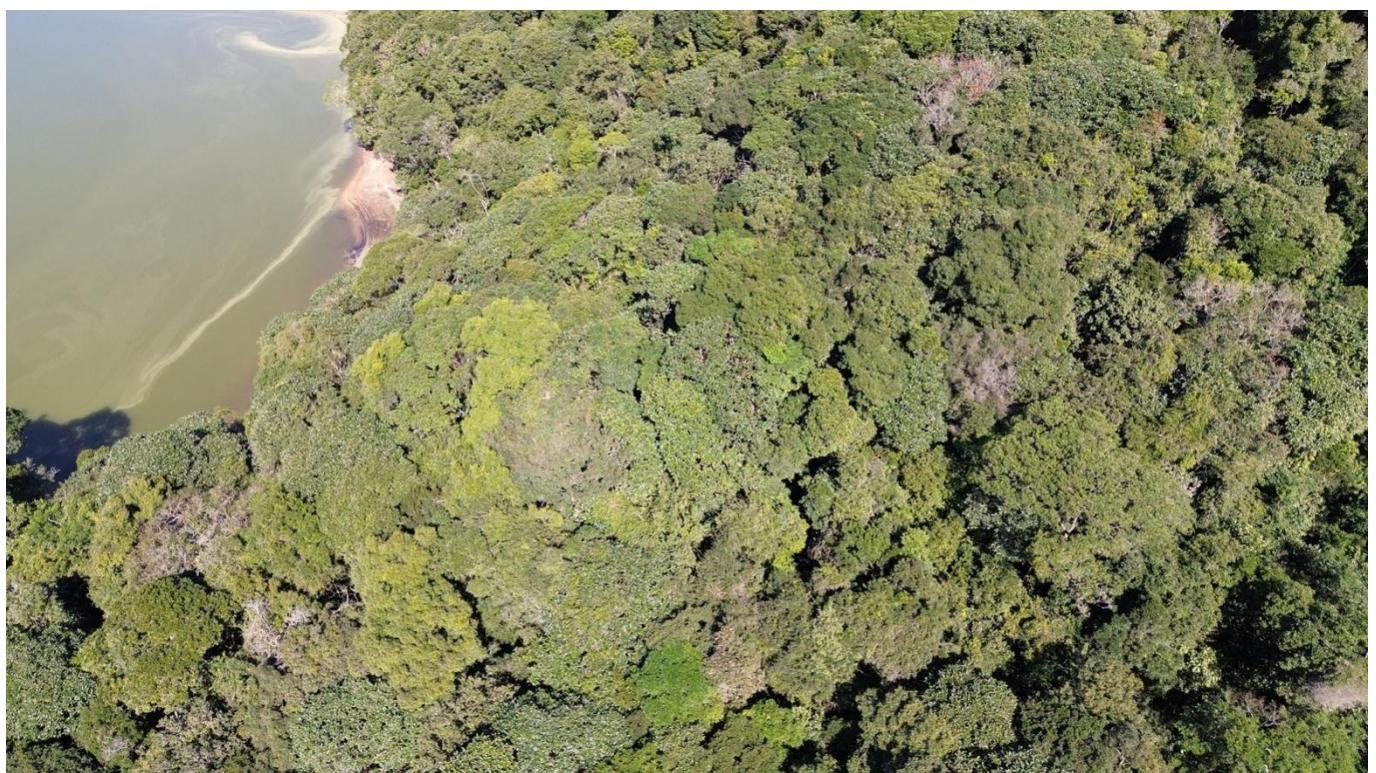


Fonte: RiscoAU, 2024.

Figura 2-10 Exemplo de situações observadas em campo - imagens do dia 1, ponto 3.



Figura 2-11 Exemplo de situações observadas em campo - imagens do dia 1, ponto 3.



Fonte: RiscoAU, 2024.

3 Situação da fauna e da flora segundo banco de espécies

O processo de elaboração do PMMA de São Bernardo do Campo não previa o levantamento de dados primários sobre a ocorrência de espécies, ficando a atividade de campo restrita à vistoria com reconhecimento visual, baseada em metodologia de avaliação rápida, conforme apresentado no capítulo anterior.

Ainda assim, considerando a grande importância da leitura do panorama geral da ocorrência de espécies no município bem como o estado de conservação, buscando ampliar a compreensão da condição da fauna e da flora no território de São Bernardo do Campo, neste capítulo, apresentaremos o levantamento da ocorrência de espécies por meio de dados secundários.

Com este objetivo, foi possível obter informações sobre a catalogação de espécies em três bases de dados de acesso livre. Além disso, para complementar o levantamento, utilizamos duas fontes adicionais de dados referentes a espécies ameaçadas de extinção e uma fonte sobre espécies exóticas invasoras.

A primeira fonte consultada, a rede SpeciesLink⁶, constitui-se como um sistema de dados primários de 558 coleções científicas nacionais e internacionais⁷, com catalogação de espécies e espécimes (fauna, flora e microbiota). O projeto possui apoio das seguintes instituições: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP; *Global Biodiversity Information Facility* – GBIF; JRS Foundation; Ministério da Ciência, Tecnologia e Informação – MCTI; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq; Financiadora de Estudos e Projetos- FINEP; Rede Nacional de Ensino e Pesquisa – RNP; e Comunidade Referência em Informação Ambiental – CRIA.

A segunda fonte consultada, o Projeto Jabot⁸, é um sistema de gerenciamento de coleções científicas que disponibiliza dados e imagens catalogadas. Reunindo informações depositadas em herbários, redes laboratoriais, instituições de pesquisas botânicas e nas coleções vivas de jardins botânicos⁹ Portanto, esse sistema disponibiliza informações somente sobre a flora. Além disso, não há informações sobre a categoria de ameaça.

⁶ As informações foram obtidas pelo site institucional do speciesLink: <<http://splink.cria.org.br/>>.

⁷ É possível acessar a lista das coleções participantes pelo link:
<<http://splink.cria.org.br/manager/index?criaLANG=pt>>

⁸ As informações foram obtidas pelo site institucional do Jabot: <<https://jabot.jbrj.gov.br/v3/consulta.php>>.

⁹ As instituições que utilizam do sistema Jabot podem ser encontradas pelo link:
<<http://jabot.jbrj.gov.br/v3/logosherbariosparceiros.php>>

A terceira fonte de dados foi o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr)¹⁰, que agrupa informações do Instituto Chico Mendes - ICMBio. Essa base de dados foi instituída por meio da Portaria Nº 6.223/2018 do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (2018) “com o objetivo de promover organização, indexação, armazenamento e disponibilização de dados e informações científicas sobre a biodiversidade e os ecossistemas brasileiros”. O banco de dados reúne informações de 558 coleções de instituições ligadas às ações públicas de fomento à pesquisa científica¹¹.

Nesta fonte, também, foi possível obter acesso à lista de espécies classificadas com algum grau de ameaça na “Lista de espécies de flora e fauna de extinção do Estado de São Paulo”, do SiBBr Brasil.

A lista de espécies de flora corresponde à avaliação realizada em 2016. Com relação à fauna, a avaliação de espécies ameaçadas de extinção corresponde à avaliação realizada em 2014. Ambas somam 2.071 espécies na lista.

Para completar as informações referentes ao Grau de Ameaça das espécies, foi realizada uma busca no banco de dados da *International Union for Conservation of Nature's Red List of Threatened Species (IUCN)*. A IUCN foi criada em 1964 como base de dados global para reunir informações sobre o status de risco de extinção de espécies animais, fungos e plantas. A lista é organizada pela Equipe da Avaliação da Biodiversidade e do Conhecimento da IUCN, organizações parceiras e aproximadamente 7 mil especialistas/pesquisadores na Comissão de Sobrevivência de Espécies da IUCN, que compõem a rede de parceiros, com informações sobre espécies referentes aos anos de 1996 a 2023.

Ao longo da análise das referências secundárias sobre ocorrências de espécies em São Bernardo do Campo, foi observada, também, a necessidade de identificar as espécies exóticas invasoras, visto que as bases de dados adicionalmente registram catalogação de tal informação. Deste modo, foi possível identificar as espécies não nativas com características invasoras na região de estudo. Para isso, foi utilizado o banco de dados do Instituto Horus (2023), que compõe a Rede Inter-Americana de Informação sobre Biodiversidade (IABIN).

Vale destacar que os critérios de inclusão de espécies como exóticas invasoras consideram o potencial destas espécies em serem disseminadas em regiões não nativas, inclusive em regiões

¹⁰ Acesse pelo link: https://ala-hub.sibbr.gov.br/ala-hub/occurrence/search?q=data_resource_uid:dr327

¹¹ A lista completa de instituições pode ser acessada pelo link: <https://collectory.sibbr.gov.br/collectory/>

do país em que essa espécie seja nativa, por motivos diversos, incluindo o tráfico de animais¹² e a inserção de espécies que contribuam com a expulsão de espécies nativas, ou seja, espécies que podem gerar impacto sobre sistemas naturais e sobre a diversidade biológica. Esta base teve origem em 2005, através da colaboração de pesquisadores de diversos países: Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Equador, Honduras, Jamaica, Paraguai.

A partir de 2021, as bases de dados da Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai foram atualizadas, compondo a lista de espécies exóticas invasoras com o total de 490 espécies cadastradas.

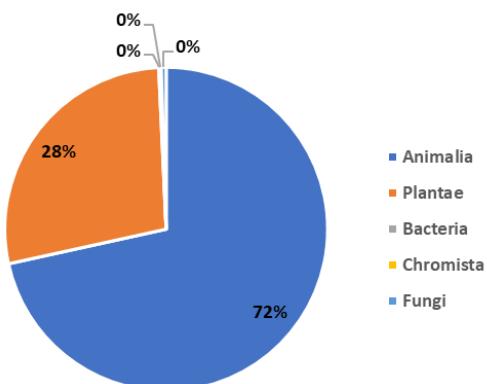
Em síntese, o levantamento de dados realizado em base secundária resultou no total geral de 2.430 ocorrências, catalogadas segundo reino. Destes, a maior parte integrante do Reino Animal (71,56%); seguidas do Reino Vegetal (27,70%), conforme dispõe a Tabela 3-1, a seguir. Para facilitar a leitura do conjunto de dados, destaca-se que os Artrópodes foram inseridos coem um

Tabela 3-1 Ocorrências cadastradas no banco de espécies

Reino	Nº	%
Animalia	1739	71,56%
Plantae	673	27,70%
Bacteria	2	0,08%
Chromista	4	0,16%
Fungi	12	0,49%
Total Geral	2.430	100,00%

Fonte: SiBBr, SpeciesLink, Jabot, 2024. Elaborado por RiscoAU, 2024.

Gráfico 3-1 Ocorrências cadastradas no banco de espécies



Fonte: SiBBr, SpeciesLink, Jabot, 2024. Elaborado por RiscoAU, 2024.

¹² Mais informações sobre os critérios de análise de risco de espécies de invertebrados terrestres, acesse: <<https://institutohorus.org.br/analise-de-risco-para-especies-exoticas/analise-de-risco-para-especies-exoticas-de-vertebrados-terrestres/>>.

Já quanto à identificação de espécies ameaçadas, a partir do cruzamento das ocorrências levantadas com a “Lista de espécies de flora e fauna de extinção do Estado de São Paulo” do SiBBr, foi possível identificar 58 ocorrências, conforme tabela e gráficos apresentados a seguir.

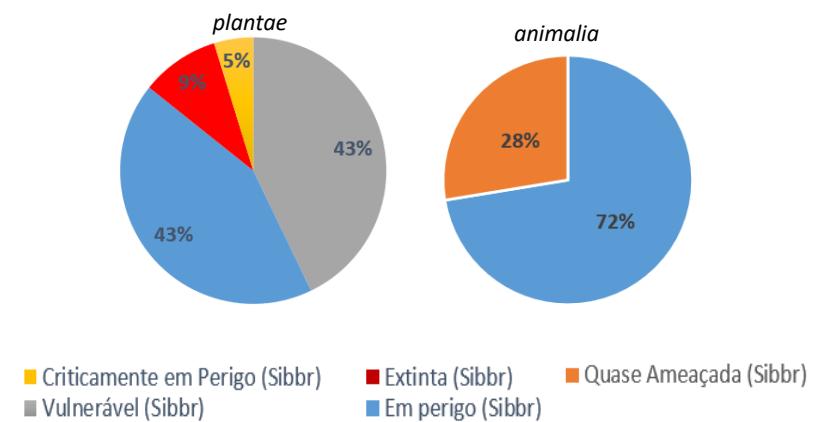
Tabela 3-2 Ocorrências de espécies ameaçadas por grau de risco de extinção

Plantae	
Categoria de ameaça	Nº
Vulnerável	9
Em perigo	9
Extinta	2
Criticamente em Perigo	1
Total	21

Animalia	
Categoria de ameaça	Nº
Em perigo	42
Quase ameaçada	16
Total	58

Fonte: SiBBr, SpeciesLink, Jabot, 2024. Elaborado por RiscoAU, 2024.

Gráfico 3-2 Ocorrências de espécies ameaçadas por grau de risco de extinção



Fonte: SiBBr, SpeciesLink, Jabot, 2024. Elaborado por RiscoAU, 2024.

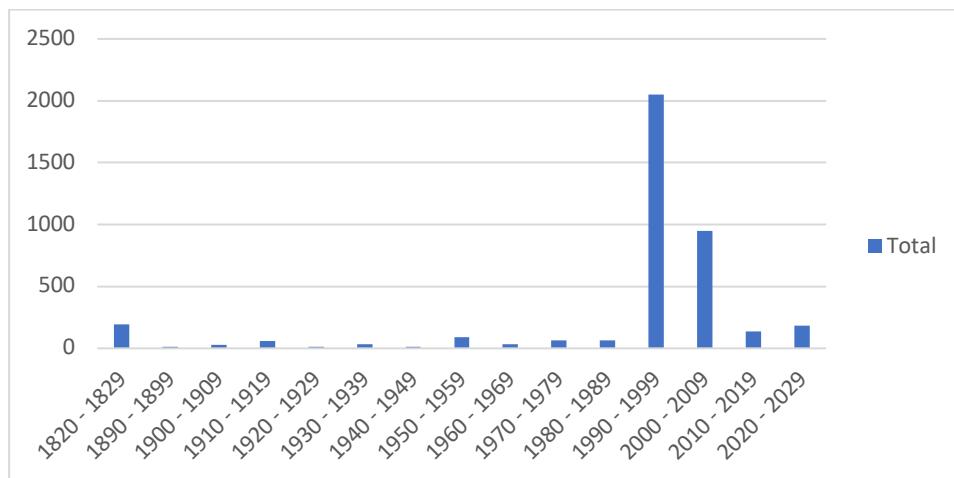
Figura 3-1 - Classificação do estado de conservação e risco de extinção conforme segundo IUCN



Fonte: Lista vermelha da UICN, 2024.

Com relação ao ano de cadastro da catalogação de espécies, as espécies registradas no SpeciesLink para São Bernardo do Campo apresentam o maior número de registros entre 1990 e 1999, totalizando 2.050 cadastros. Até então, o número total de registros por década não ultrapassava 200 espécies. Dessa forma, o período de 1990 a 1999 destaca-se como o de maior inventário no município, porém com significativo decrescimento nos anos seguintes, com 947 registros entre os anos de 2000 e 2009, e apenas 137 registros na atual década.

Gráfico 3-3 Registro de espécies SBC por década – SpeciesLink



Fonte: SpeciesLink, 2024

Tabela 3-3 Registro de espécies SBC por década – SpeciesLink

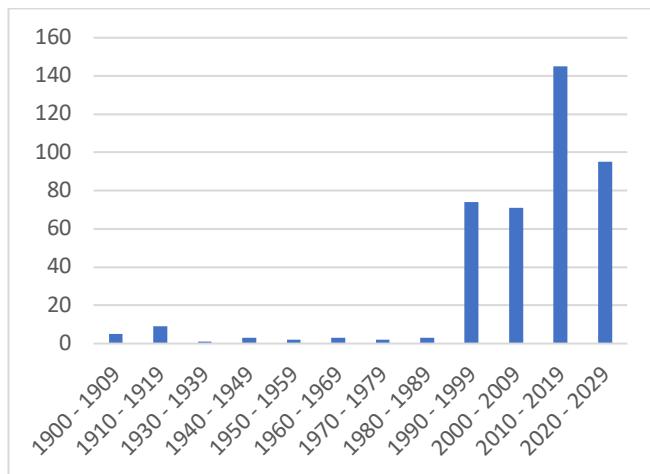
Década	QTD registros	Década	QTD registros
1820 - 1829	195	1960 - 1969	34
1890 - 1899	13	1970 - 1979	62
1900 - 1909	27	1980 - 1989	62
1910 - 1919	61	1990 - 1999	2050
1920 - 1929	13	2000 - 2009	947
1930 - 1939	35	2010 - 2019	137
1940 - 1949	12	2020 - 2023	183
1950 - 1959	91		
Total Geral		3922	

Fonte: SpeciesLink, 2024

Ao analisar o banco de dados do Jabot, constatou-se que o período com maior número de registros de espécies foi entre 2010 e 2019, com 145 cadastros. O banco apresenta poucos

registros anteriores a 1989. Nas décadas subsequentes, 1990-1999 e 2000-2009, foram registradas aproximadamente 70 espécies em cada período. É importante destacar que o Jabot contém exclusivamente registros de espécies de flora.

Gráfico 3-4 Registro de espécies SBC por década – Jabot



Fonte: Jabot, 2024

Tabela 3-4 Registro de espécies SBC por década Jabot

Década	QTD registros
1900 - 1909	5
1910 - 1919	9
1930 - 1939	1
1940 - 1949	3
1950 - 1959	2
1960 - 1969	3
1970 - 1979	2
1980 - 1989	3
1990 - 1999	74
2000 - 2009	71
2010 - 2019	145
2020 - 2023	95
TOTAL	413

Fonte: Jabot, 2024

Não foi possível obter informações sobre o ano de espécies catalogadas no banco de espécies do SiBbr. O levantamento de dados completo em formato de relatório e, também, como planilha de dados, encontra-se disponível como Anexo do PMMA¹³.

¹³ Todos os anexos estão disponíveis na pagina do projeto www.pmmasbc.wordpress.com

4 Vetores de pressão e desmatamento

Considerando que o município tem hoje o contexto geográfico e histórico bastante favorável à manutenção e ampliação da preservação dos remanescentes florestais e da biodiversidade de seu território, dadas as condições anteriormente apresentadas, destacamos os principais vetores de pressão identificados como:

- Pressão de uso do solo e modificação de uso do solo na região pós-balsa;
- Pressão de uso do solo e modificação de uso do solo às margens do Rodoanel, Imigrantes e Anchieta;
- Parcelamento irregular do solo e construções irregulares no pós-balsa;
- Proliferação de espécies exóticas;
- Risco de fogo;

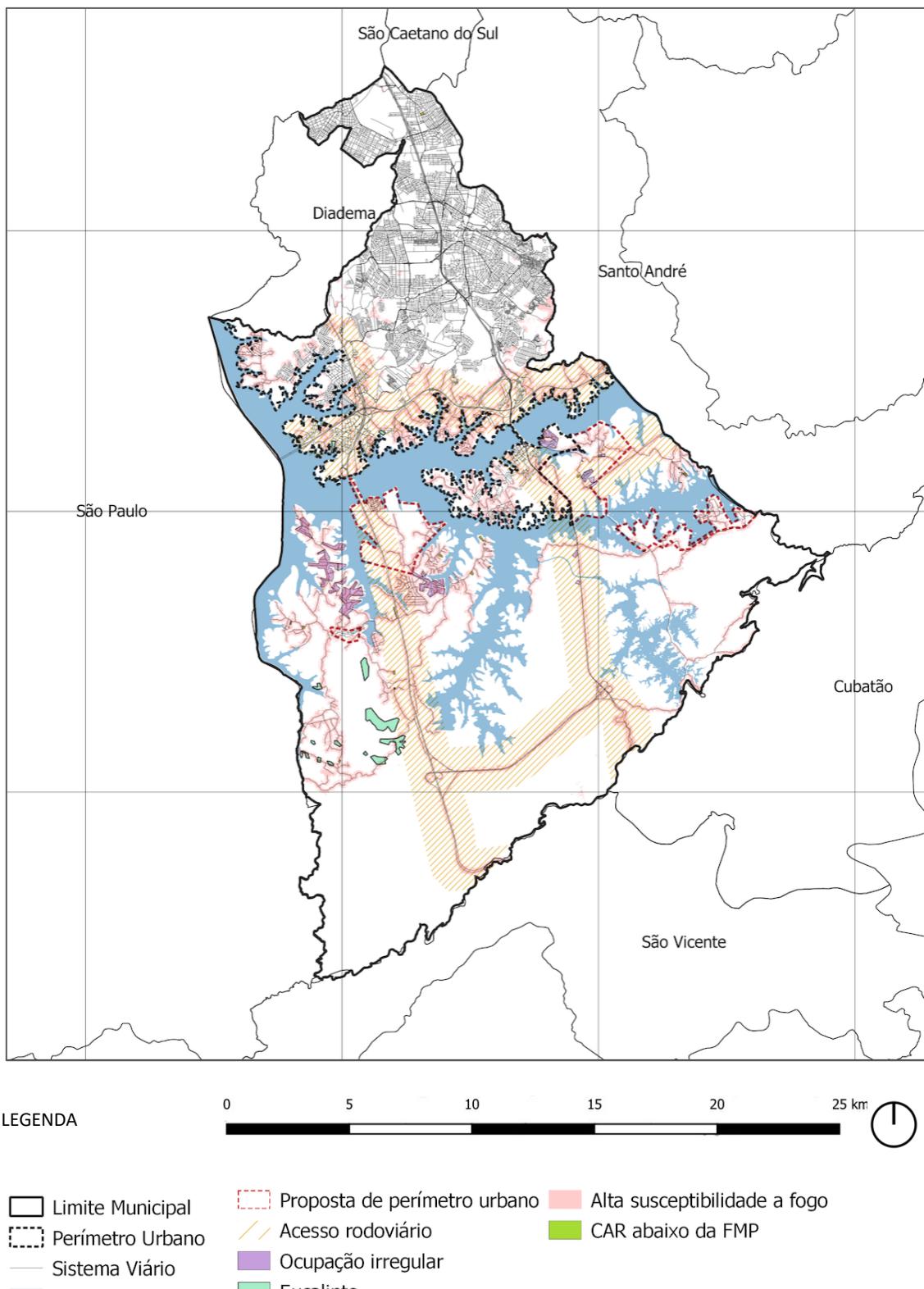
Sobre o mesmo assunto, o Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), também identificou que:

A grande ameaça para os seus ecossistemas, é a expansão da ocupação urbana por meio de loteamentos clandestinos que se proliferam de maneira crescente e a construção do trecho sul do Rodoanel, interligando a BR 116 (Rodovia Dutra e Régis Bittencourt) e o sistema Anchieta/Imigrantes, em fase final de licenciamento.

Apesar da pressão de expansão urbana com origem na Grande São Paulo, existem apenas duas manchas de ocupação residencial no interior do Parque nesta porção continental, ambas em São Bernardo do Campo: a primeira no km 40 da via Anchieta, com mais de 25 edificações precárias e agrupadas, e a segunda com mais de 12 edificações, na divisa com São Paulo, nas imediações da estação ferroviária de Evangelista de Souza.

Os principais vetores de pressão de caráter permanente são a Rodovia Imigrantes, a interligação com a via Anchieta, a própria Rodovia Anchieta, a SP 148 – rodovia Índio Tibiriçá/Caminho do Mar, 4 linhas de alta tensão e um poliduto da Petrobrás, todos com livre acesso para pescadores, caçadores e extratores de produtos florestais como plantas ornamentais, xaxim e palmito. (P.132)

Figura 4-1 Vetores de pressão e desmatamento



Elaborado por RiscoAU, 2024 - Fontes: CAR 2024, IBGE 2023, Mapbiomas 2023, PMMA-Prefeitura de São Bernardo do Campo 2024.

5 Considerações

Considerando o exposto no presente relatório, apresenta-se, a seguir, na forma de tópicos reduzidos, a sistematização dos principais pontos positivos e negativos – no que concerne a preservação e a conservação do bioma Mata Atlântica no município de São Bernardo do Campo – identificados na situação presente decorrente da leitura crítica realizada entre os meses de julho e setembro de 2024. Tal quadro deve ser referência para início do planejamento estratégico, parte que compõe a etapa final deste PMMA.

São pontos positivos, vantagens e potências:

- Grande patrimônio da biodiversidade decorrente da área de Mata Atlântica preservada (21,6 mil hectares) em estágio de sucessão médio e/ou alto;
- Expressiva área de Mata Atlântica em regeneração (2,2 mil hectares) com tendência de consolidação;
- Presença de Unidade de Conservação (Parque Estadual da Serra do Mar, Parque Estadual Águas da Billings e Parque Estoril) e Território Indígena (TI Tenondé Porã) como elementos de garantia da preservação;
- Favorabilidade da situação geográfica para preservação com controle da região pós-balsa pela represa e pela restrição e acessos;
- Bom histórico de gestão e fiscalização realizado pela Prefeitura Municipal;
- Baixa atividade agropecuária;
- Baixa incidência de focos de incêndio.

São pontos negativos, desvantagens e riscos:

- Revisão do Plano Diretor em processo de votação com alta probabilidade de indução de risco à preservação e conservação da Mata Atlântica local;
- Presença de espécies exóticas em processo de expansão;
- Parcelamento irregular do solo;
- Construções irregulares;
- Uso logístico induzido pelo Rodoanel e proximidade do Porto de Santos;
- Redução da disponibilidade hídrica.

5.1 Áreas prioritárias para intervenção

Considerando o acúmulo das análises antes apresentadas, ficam indicados, em síntese, como áreas e eixos prioritários de intervenção:

Para toda região Pós-Balsa:

- Ampliar monitoramento, fiscalização e controle;
- Impedir novos parcelamentos e novas construções irregulares;
- Atuar sobre o ordenamento e a regularização fundiária, com atenção especial às TIs e UCs, inclusive em suas zonas de amortecimento;
- Não permitir na legislação municipal novos usos que coloquem em risco a preservação da biodiversidade local;
- Não abrir novos acessos nos eixos das Rodovias Anchieta e Imigrantes;
- Atuar conjuntamente ao PESM para controle de espécies exóticas;
- Estimular e financiar campanhas de inventariamento da Flora e da Fauna no território do município, em parceria com Universidade e organizações parceiras locais.

Para toda região Urbana (Perímetro Urbano):

- Estabelecer lógica de atuação conjunta na infraestrutura verde local: áreas arborizadas, áreas de drenagem não impermeabilizadas, áreas verdes, áreas livres e APPs;
- Ampliar arborização urbana;
- Estimular o uso de soluções baseadas na natureza (SbN);
- Atuar para redução das ilhas de calor;
- Desestimular o uso de automóveis individuais;
- Atuar para recomposição das APPs hídricas, em especial no eixo do Ribeirão do Meninos e Ribeirão dos Couros.

6 Programas e objetivos

É objetivo geral do PMMA conservar e regenerar o bioma Mata Atlântica para proteção e ampliação da biodiversidade no município, visando, ao mesmo tempo, a preservação e a melhoria da qualidade de vida no território municipal; a maior captura de Gases de Efeito Estufa (GEE) e o combate aos efeitos da crise climática global. Para atingir o objetivo geral, ficam previstos 6 principais programas, cada qual com um conjunto diferente de objetivos e ações:

- **Programa A: Reflorestamento, conservação e ampliação da biodiversidade**
 - Objetivo A1: Regeneração, conservação e ampliação da biodiversidade no perímetro urbano, com foco integrado na ampliação de capacidade de drenagem e redução das Ilhas de Calor através da recomposição das APPs.
 - Objetivo A2: Regeneração, conservação e ampliação da biodiversidade fora do perímetro urbano, com foco na ampliação das conexões entre os principais maciços florestais.
- **Programa B: Infraestrutura**
 - Objetivo B1: Requalificação do Viveiro de Mudas e Banco de Sementes.
 - Objetivo B2: Implantação de Sistema de Monitoramento Municipal.
- **Programa C: Pagamento por Serviços Ambientais**
 - Objetivo C1: Incentivo à restauração e conservação de APPs em Unidade de Conservação e glebas rurais particulares.
 - Objetivo C2: Incentivo à restauração e conservação do Bioma Mata Atlântica e sua biodiversidade no Território Indígena.
- **Programa D: Pesquisa e inventariamento**
 - Objetivo D1: Campanha anual de pesquisa e inventariamento visando a ampliação do conhecimento e do controle sobre a biodiversidade do território.
- **Programa E: Educação ambiental e conscientização**
 - Objetivo E1: Campanha anual de conscientização, educação ambiental e plantio voluntário.
 - Objetivo E2: Ampliação e capacitação do quadro de técnicos ambientais nas áreas de Educação Ambiental, com qualificação especializada em carreiras voltadas à educação ambiental.
- **Programa F: Fiscalização**
 - Objetivo F1: Aprimoramento da capacidade de gestão e das rotinas de Fiscalização.
 - Objetivo F2: Monitoramento do parcelamento e das construções irregulares na região do Pós-Balsa.
 - Objetivo F3: Ampliação e capacitação do quadro de fiscais, inclusive com a criação de cargos específicos de fiscais, com qualificação especializada em carreiras voltadas à conservação e preservação do meio ambiente.

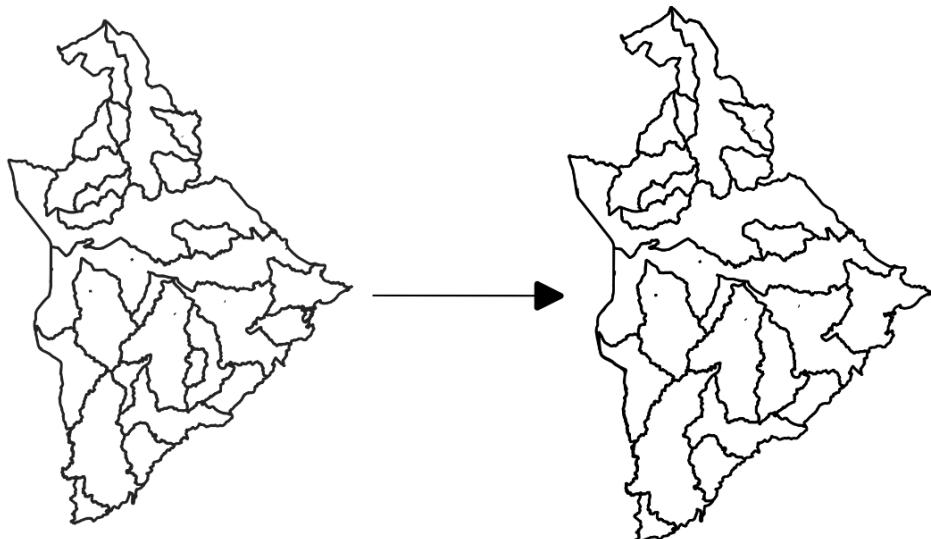
7 Leitura e estratégia espacial para conservação e restauração

As microbacias locais são as unidades espaciais básicas para planejamento da estratégia de conservação e restauração deste PMMA. Em uma mesma microbacia, estruturada a partir de um curso d'água principal, organiza-se a rede hídrica, suas nascentes, margens e toda a arborização presente que sustenta a biodiversidade local. Onde existe floresta preservada, existe água. Portanto, esta deve ser a rede estratégica inicial para restauração e conservação arbórea, que sucessivamente deve criar conexões com os demais maciços arbóreos e, por consequência, com as demais microbacias.

Para organização da intervenção do PMMA, foram definidas 23 áreas poligonais, denominadas *Áreas de Reflorestamento* (AR), que resultam das microbacias hidrográficas locais, ou da união das menores microbacias hidrográficas locais àquelas maiores.

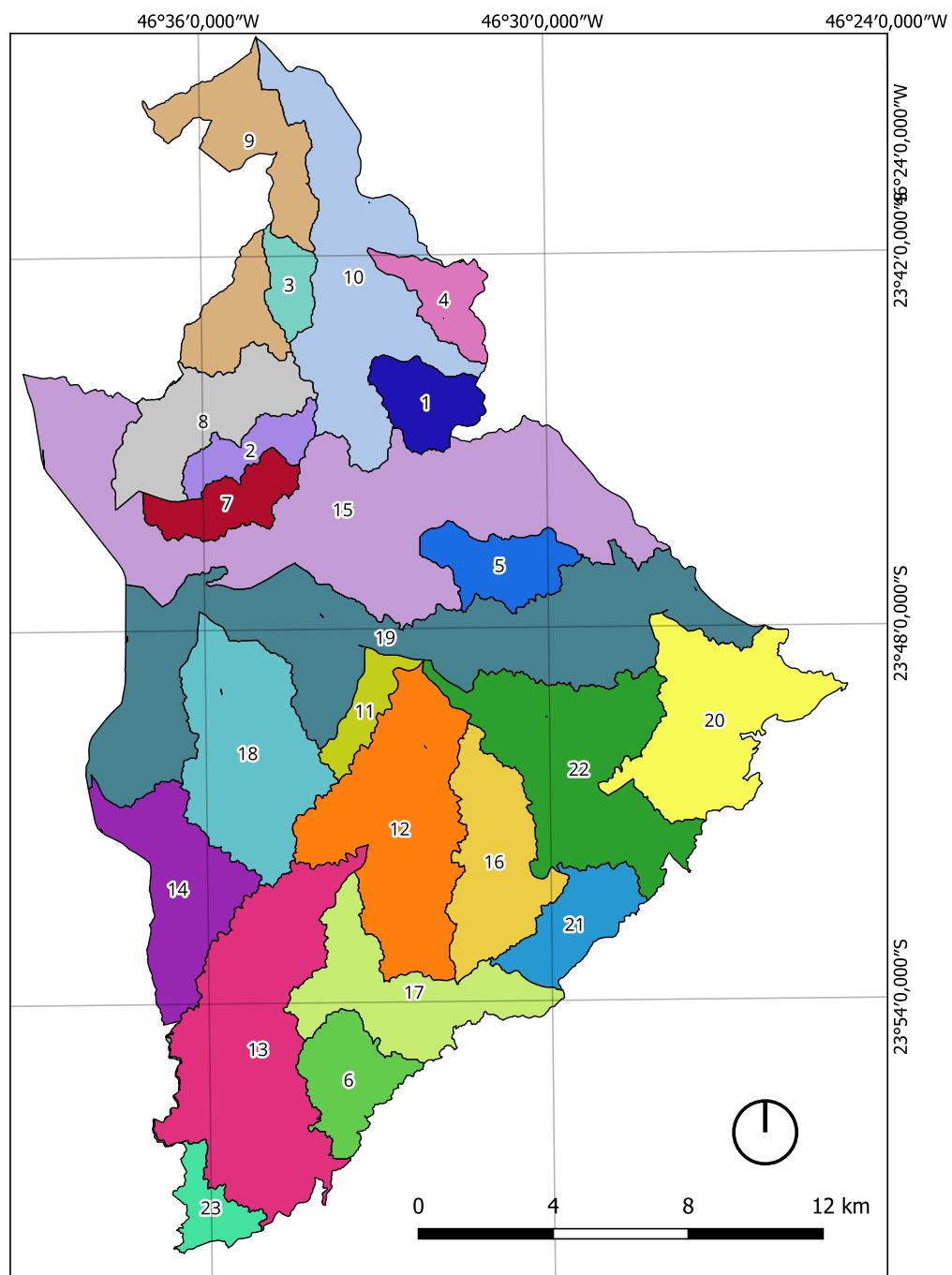
Nesta etapa de planejamento estratégico, cada uma das 23 *Áreas de Reflorestamento* será avaliada quanto à presença e condições das APPs e, a partir destas, estabelecer-se-á uma estratégia com prioridades de ação.

Figura 7-1 Diagrama da definição das Áreas de Reflorestamento por agregação das microbacias



Elaboração: Risco AU, 2024.

Figura 7-2 Áreas de Reflorestamento do PMMA



LEGENDA

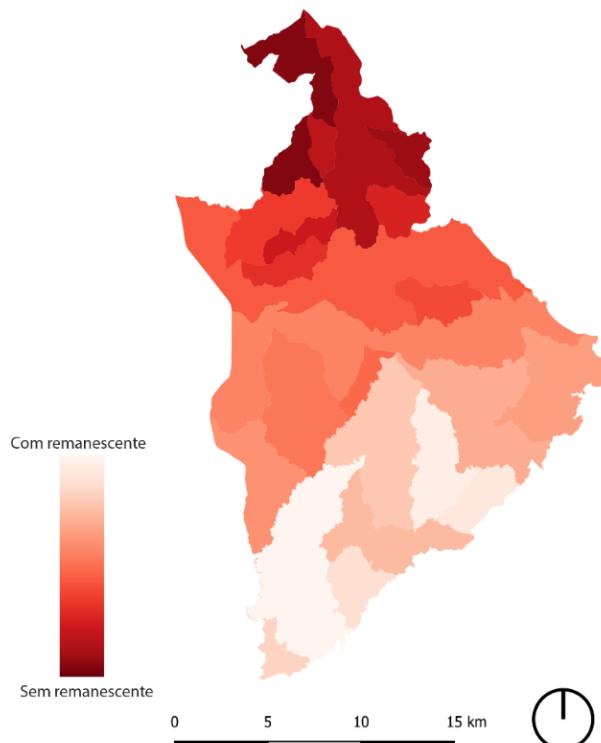
1. Corrego da Chrysler	6. Ribeirão das Antas	11. Ribeirão dos Porcos	16. Rio Marcolino	21. Rio Piloes
2. Corrego dos Lavras	7. Ribeirão das Lavras	12. Rio Capivary	17. Rio Passareuva	22. Rio Zanala
3. Corrego Jurubatuba	8. Ribeirão dos Alvarengas	13. Rio Cubatao de Cima	18. Rio Pedra Branca	23. Tenondé Porã
4. Corrego Saracantan	9. Ribeirão dos Couros	14. Rio Curucutu	19. Rio Pequeno	
5. Ribeirão da Fazenda	10. Ribeirão dos Meninos	15. Rio Grande ou Jurubatuba	20. Rio Pereque	

Fonte: PMSBC PMMA, 2024 - Elaboração: Risco AU, 2024.

Ao analisarmos a situação geral da presença de remanescentes arbóreos nas ARs (Figura 7-3 e Tabela 7-1), observa-se que as ARs localizadas no norte do município, na porção norte do perímetro urbano, apresentam porcentagem de cobertura remanescente muito inferior ao restante do município. Nestas áreas, também estão registradas parte das piores condições térmicas e a recorrência de alagamentos¹⁴.

Neste aspecto, destacam-se as Áreas de Reflorestamento do Ribeirão dos Couros, do Córrego Saracantan, o Ribeirão dos Meninos e o Córrego Jurubatuba, com mais de 96% de suas áreas sem cobertura florestal. Já as áreas com maior porcentagem de cobertura remanescente se encontram ao sul do município, na região pós-balsa, incluindo o Rio Cubatão de Cima, o Rio Marcolino, o Rio Pilões, o Ribeirão das Antas e a Tenondé Porã¹⁵, todas com mais de 90% de suas áreas cobertas por remanescentes florestais. A Figura 2-3 e a Tabela 2-1 apresentam, a seguir, os piores (vermelho) e os melhores (verde) índices da presença dos remanescentes florestais por AR.

Figura 7-3 Ausência de remanescentes florestais por AR



Elaboração: Risco AU, 2024.

¹⁴ Ver relatório de Diagnóstico itens 1.2 e 8.

¹⁵ Como não foi identificado o nome de nenhum curso d'água principal nesta AR, optou-se pelo nome Tenondé Porã. Ressalta-se, no entanto, que este polígono não é coincidente com os limites do TI Tenondé Porã.

Tabela 7-1 Remanescentes florestais por Área de Reflorestamento – em hectares e percentual

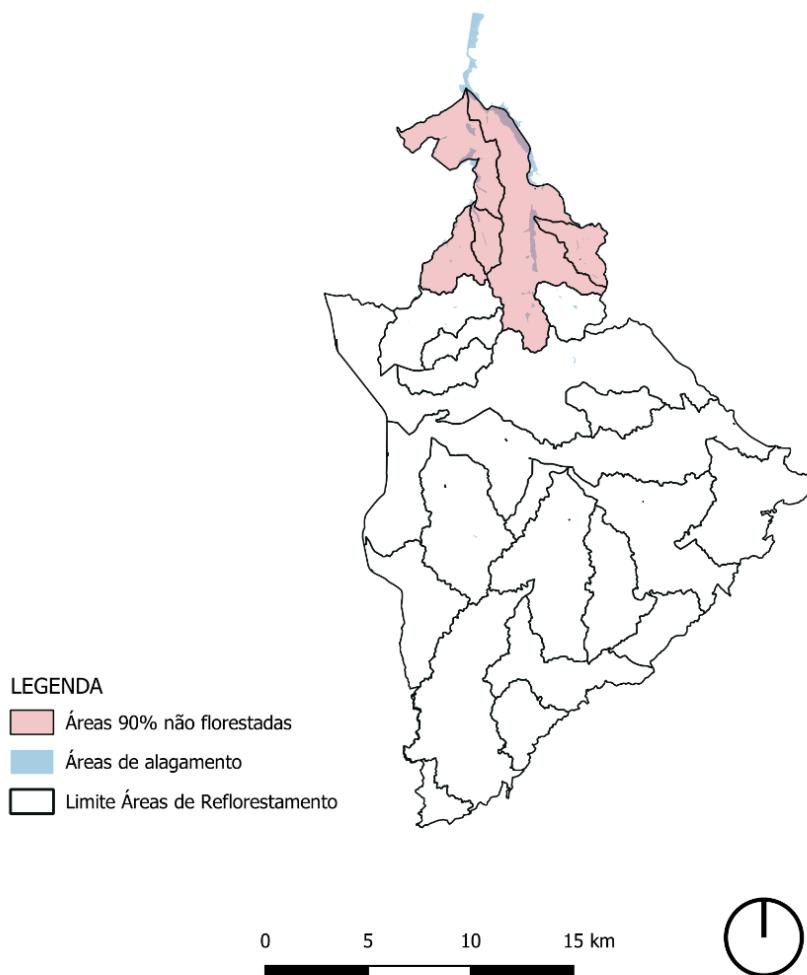
Área Reflorestamento	Área (ha)	Remanescente (ha)	% Remanescente	% Sem remanescente*
Córrego da Chrysler	635,45	121,23	19,08%	80,92%
Córrego dos Lavras	479,55	49,74	10,37%	85,79%
Córrego Jurubatuba	366,17	12,18	3,33%	96,57%
Córrego Saracantan	541,88	16,07	2,97%	97,03%
Ribeirão das Lavras	629,25	118,14	18,77%	73,09%
Ribeirão dos Alvarengas	1.320,06	268,72	20,36%	67,93%
Ribeirão dos Couros	1.828,31	47,40	2,59%	97,39%
Ribeirão dos Meninos	2.853,80	87,89	3,08%	96,64%
Ribeirão da Fazenda	744,60	393,87	52,90%	38,99%
Ribeirão das Antas	844,18	795,39	94,22%	5,75%
Ribeirão dos Porcos	398,74	227,74	57,11%	16,91%
Rio Capivary	2.717,42	1.588,57	58,46%	7,91%
Rio Cubatão de Cima	3.483,88	3.281,55	94,19%	3,75%
Rio Curucutu	1.536,36	1.265,14	82,35%	10,48%
Rio Grande ou Jurubatuba	5.486,28	2.287,58	41,70%	21,85%
Rio Marcolino	1.465,96	1.410,74	96,23%	3,77%
Rio Passareúva	1.633,39	1.431,89	87,66%	8,28%
Rio Pedra Branca	2.273,86	1.583,46	69,64%	16,55%
Rio Pequeno	5.233,75	2.336,86	44,65%	13,25%
Rio Perequê	2.107,85	1.702,32	80,76%	8,90%
Rio Pilões	799,62	768,18	96,07%	3,81%
Rio Zanala	2.664,43	1.860,04	69,81%	8,89%
Tenondé Porã	433,68	406,34	93,70%	6,30%
TOTAL	40.478,47	22.061,04		

*O valor correspondente a “sem remanescente” considera a área total da Área de Reflorestamento com a subtração da área ocupada por massa d’água, rios, lagos e reservatórios.

Fonte: MapBiomass, 2024. Elaboração: Risco AU, 2024.

Destaca-se que a ausência de remanescentes florestais contribui para, entre outros fatores negativos, a redução da permeabilidade do solo, o que, consequentemente, amplia a ocorrência de enchentes, inundações e alagamentos. Conforme identificado no diagnóstico municipal, as áreas afetadas por alagamentos estão localizadas, principalmente, nas sub-bacias do Ribeirão dos Couros e do Ribeirão dos Meninos. Além disso, a impermeabilização das áreas adjacentes, como o Córrego Saracantan e o Córrego Jurubatuba, contribui para a baixa permeabilidade nas regiões de fundo de vale, causando os recorrentes alagamentos na área do Ribeirão dos Meninos.

Figura 7-4 Áreas com menor porcentagem de remanescentes florestais e recorrência de alagamento



Fonte: MapBiomas, 2024. Elaboração: Risco AU, 2024.

7.1 Situação das APPs

Com relação às Áreas de Preservação Permanente, as ARs com menor porcentagem de remanescentes florestais (nascente, curso d'água e borda de reservatórios) são: Córrego Saracantan, Córrego Jurubatuba, Ribeirão dos Couros e Ribeirão dos Meninos, todos com menos de 10% de suas APPs hídricas arborizadas. No outro oposto, destacam-se as ARs que possuem porcentagem menor que 5% de desmatamento em APP: Tenondé Porã, Rio Marcolino, Rio Pilões, Ribeirão das Antas e Rio Cubatão de Cima.

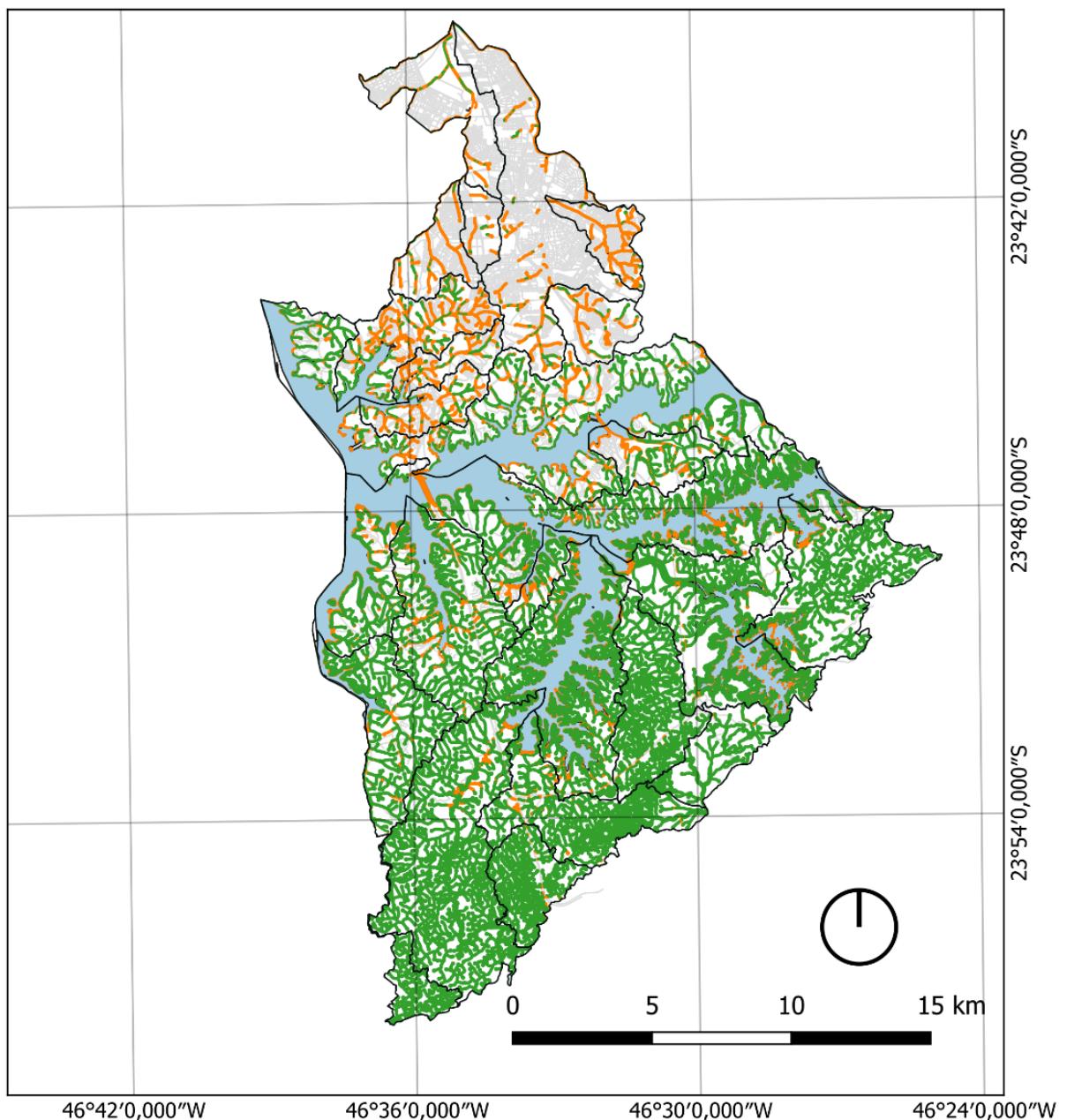
Na Tabela 7-2 e Figura 7-5, apresentadas a seguir, é possível observar as proporções, a situação e a localização das APPs do município de São Bernardo do Campo.

Tabela 7-2 Remanescentes em APP por AR – em hectares e percentual

Área Reflorestamento	APP Hídrica	APP Hídrica Florestada	APP Hídrica não Florestada	% APP hídrica não florestada
Córrego da Chrysler	76,59	11,79	64,8	84,6%
Córrego dos Lavras	95,08	15,24	79,84	84,0%
Córrego Jurubatuba	25,35	1,55	23,8	93,9%
Córrego Saracantan	106,33	3,25	103,08	96,9%
Ribeirão das Lavras	132,67	30,09	102,58	77,3%
Ribeirão dos Alvarengas	301,3	76,5	224,8	74,6%
Ribeirão dos Couros	153,15	13,36	139,79	91,3%
Ribeirão dos Meninos	159,63	14,44	145,19	91,0%
Ribeirão da Fazenda	178,49	112,19	66,3	37,1%
Ribeirão das Antas	521,55	508,36	13,19	2,5%
Ribeirão dos Porcos	139,28	99,15	40,13	28,8%
Rio Capivary	1.291,57	1.123,32	168,25	13,0%
Rio Cubatão de Cima	1.614,09	1.557,94	56,15	3,5%
Rio Curucutu	558,14	507,95	50,19	9,0%
Rio Grande ou Jurubatuba	871,6	569,4	302,2	34,7%
Rio Marcolino	816,82	806,41	10,41	1,3%
Rio Passareuva	847,32	798,07	49,25	5,8%
Rio Pedra Branca	812,42	661,29	151,13	18,6%
Rio Pequeno	1.450,36	1.118,37	331,99	22,9%
Rio Perequê	784,06	722,35	61,71	7,9%
Rio Pilões	223,74	219,31	4,43	2,0%
Rio Zanala	952,6	866,04	86,56	9,1%
Tenondé Porã	228,37	228,37	0	0,0%
TOTAL	12.340,51	10.064,74	2.275,77	

Fonte: MapBiomas, 2024. Elaboração: Risco AU, 2024.

Figura 7-5 Cobertura florestal de APP Hídrica



LEGENDA

■	APP Florestada	■	Limite Áreas de Reflorestamento
■	APP Não Florestada	—	Logradouro
	Massa d'água		

Fonte: MapBiomas, 2024, Prefeitura de São Bernardo do Campo, 2024. Elaboração: Risco AU, 2024.

A APP Hídrica pode ser subdividida em quatro tipos de corpos d'água: nascente, curso d'água, reservatório artificial e reservatório natural. De acordo com o Código Florestal¹⁶, para nascentes, deve-se delimitar uma APP ao seu entorno com um raio de 50 metros. Para cursos d'água, a faixa de APP, a partir da calha do leito regular, pode variar entre 30 e 500 metros, dependendo da largura do curso d'água. Para reservatórios naturais, considera-se uma APP de 50 metros ao redor de lagos ou lagoas em zonas rurais e de 30 metros em áreas urbanas. Para o caso de reservatório artificial, como é o caso da Represa Billings, considera-se APP de 30 metros em perímetro urbano e 100 metros em área rural, salvo quando a propriedade rural tiver até 20 hectares, sem abastecimento e geração de energia, neste caso, a APP é de 15 metros.

No município, a APP com maior área, em hectares, é a de curso d'água, seguida pela de reservatório artificial. No entanto, a APP com maior nível de degradação é a de reservatório natural, seguida pela de reservatório artificial (Tabela 7-3). A leitura geral e conjunta dos números de cobertura remanescente das APPs de nascentes, margens de cursos d'água e reservatórios artificiais e naturais demonstram as situações mais críticas (em vermelho) bem como as mais preservadas (verde).

Também na tabela 7-3, destacam-se as situações mais graves quanto à preservação das APPs de nascentes, com menos de 20% de sua área original, para sete das ARs observadas: Córregos Lavras, Jurubatuba e Saracantan; e Ribeirões Lavras, Alvarenga, dos Couros e Meninos. Já quanto à ocorrência de APPs sem remanescentes florestais, destacam-se como situações mais críticas, com cobertura abaixo dos 20%, as ARs: Córregos Chrysler, Lavras, Jurubatuba e Saracantan; e os Ribeirões do Couro e dos Meninos. Nota-se que as piores situações, nos aspectos anteriormente analisados, estão concentradas no conjunto de oito ARs: dos Córregos Chrysler, Lavras, Jurubatuba e Saracantan; e dos Ribeirões Lavras, Alvarenga, dos Couros e Meninos.

Foram analisadas, ainda, as APPs de Topo de Morro e Declividade. A Área de Preservação em topo de morro acontece em morros, montes, montanhas e serras com altura mínima de 100 metros, e a de declividade em parte das encostas que tiverem declividade superior a 45°. A APP de Topo de Morro possui 26% da sua área no município de São Bernardo do Campo sem remanescente florestal, já a APP de declividade possui 10% de área de área não florestada. As áreas que possuem mais de 90% de degradação da APP de Topo de Morro são a do Córrego Saracantan e Ribeirão dos Couros. No caso de APP de declividade, as áreas mais degradadas são a do Córrego Saracantan e Ribeirão das Lavras (Tabela 7-4).

¹⁶ Lei Federal nº 12.651 de 2012.

Tabela 7-3 Subdivisão APP Hídrica por Área de Reflorestamento – em hectares e percentual

Área reflorestamento	APP nascente	APP nasc. Não florestada	% não flores.	APP curso dagua	APP curso dagua não florestada	% não flores.	APP reservatório artificial	APP não florestada	% não flores.	APP reservatório natural	APP rn não florestada	% não flores
Córrego da Chrysler	10,18	7,71	76%	66,41	57,09	86%	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
Córrego dos Lavras	16,93	15,28	90%	65,56	54,34	83%	12,59	10,22	81%	0,00	0,00	-
Córrego Jurubatuba	4,99	4,90	98%	18,80	18,09	96%	1,56	0,81	52%	0,00	0,00	-
Córrego Saracantan	16,54	14,73	89%	89,79	88,35	98%	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
Ribeirão das Lavras	24,73	20,99	85%	86,36	66,01	76%	21,58	15,58	72%	0,00	0,00	-
Ribeirão dos Alvarengas	54,40	43,71	80%	201,60	159,70	79%	43,17	19,83	46%	2,14	1,55	72%
Ribeirão dos Couros	9,53	9,33	98%	142,90	129,80	91%	0,00	0,00	-	0,69	0,69	100 %
Ribeirão dos Meninos	14,06	12,88	92%	138,10	126,50	92%	6,86	5,24	76%	0,63	0,53	84%
Ribeirão da Fazenda	23,00	5,08	22%	93,65	25,89	28%	59,54	34,55	58%	2,30	0,78	34%
Ribeirão das Antas	162,19	4,88	3%	352,40	5,82	2%	0,30	0,19	63%	6,63	2,30	35%
Ribeirão dos Porcos	13,88	2,17	16%	46,28	11,69	25%	79,12	26,27	33%	0,00	0,00	-
Rio Capivary	215,26	13,73	6%	388,30	40,17	10%	684,39	113,95	17%	3,66	0,40	11%
Rio Cubatão de Cima	381,12	4,09	1%	1162,00	32,68	3%	40,99	11,29	28%	29,58	8,09	27%
Rio Curucutu	109,92	4,24	4%	361,10	31,88	9%	85,61	14,07	16%	1,53	0,00	-
Rio Grande ou Jurubatuba	119,67	34,57	29%	385,70	135,80	35%	354,99	127,10	36%	11,24	4,75	42%
Rio Marcolino	247,41	2,53	1%	564,30	5,16	1%	5,13	2,72	53%	0,00	0,00	-
Rio Passareuva	238,59	12,28	5%	563,60	27,00	5%	40,00	9,60	24%	5,00	0,37	7%
Rio Pedra Branca	151,69	17,03	11%	449,30	72,59	16%	192,23	55,43	29%	19,17	6,08	32%
Rio Pequeno	136,04	23,37	17%	344,00	57,04	17%	961,43	247,05	26%	8,92	4,53	51%
Rio Pereque	161,01	5,15	3%	440,90	6,83	2%	182,20	49,73	27%	0,00	0,00	-
Rio Pilões	41,58	0,40	1%	179,90	3,32	2%	2,23	0,71	32%	0,00	0,00	-
Rio Zanala	89,16	4,50	5%	265,70	13,71	5%	597,76	68,35	11%	0,00	0,00	-
Tenondé Porã	68,95	0,00	0%	159,40	0,00	0%	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
TOTAL	2310,8	263,55	11%	6566,00	1169,00	18%	3371,68	812,69	24%	91,62	30,07	33%

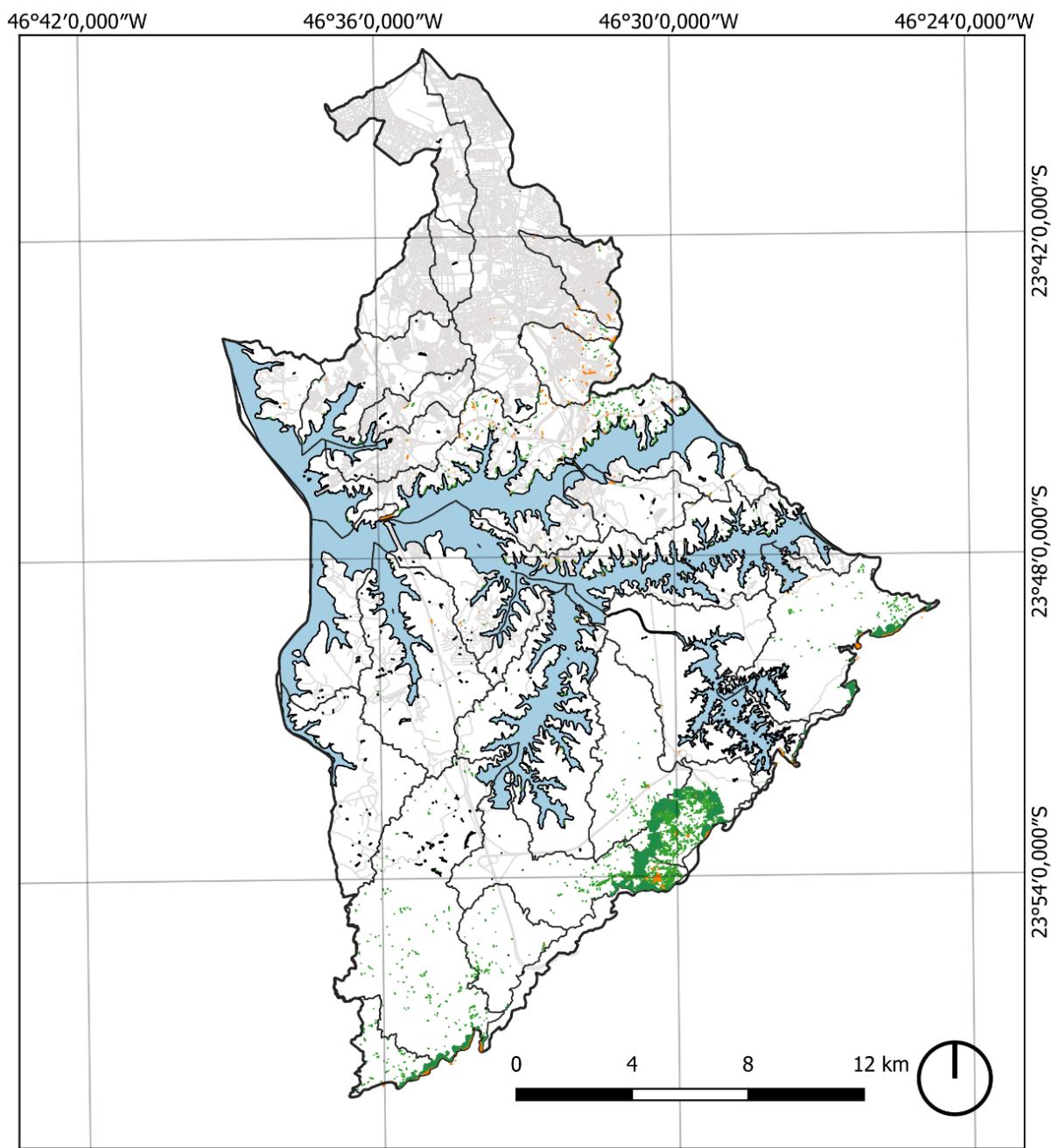
Fonte: MapBiomas, 2024; Prefeitura de São Bernardo do Campo. Elaboração: Risco AU, 2024

Tabela 7-4 APP Topo de Morro e Declividade florestada – em hectares e percentual

Área Reforestamento	APP Topo de morro	APP Topo de Morro não florestada	% Não florestada	APP declividade	APP declividade não florestada	% Não florestada
Córrego da Chrysler	1,21	0,34	39%	1,23	0,96	78%
Córrego dos Lavras	-	-	-	0,07	0,06	86%
Córrego Jurubatuba	-	-	-	0,00	0,00	-
Córrego Saracantan	-	-	-	0,30	0,29	97%
Ribeirão das Lavras	-	-	-	0,82	0,81	99%
Ribeirão dos Alvarengas	-	-	-	0,23	0,00	0%
Ribeirão dos Couros	-	-	-	0,00	0,00	-
Ribeirão dos Meninos	1,72	1,72	100%	0,49	0,33	67%
Ribeirão da Fazenda	-	-	-	0,33	0,18	55%
Ribeirão das Antas	1,33	0	0%	0,82	0,01	1%
Ribeirão dos Porcos	-	-	-	0,00	0,00	-
Rio Capivary	-	-	-	0,72	0,03	4%
Rio Cubatão de Cima	45,31	6,82	18%	4,10	0,45	11%
Rio Curucutu	-	-	-	0,02	0,00	0%
Rio Grande ou Jurubatuba	-	-	-	8,25	1,40	17%
Rio Marcolino	33,19	0	0%	5,34	0,03	1%
Rio Passareuva	88,45	0,13	0,15%	25,43	1,99	8%
Rio Pedra Branca	-	-	-	0,19	0,13	68%
Rio Pequeno	-	-	-	1,25	0,18	14%
Rio Perequê	48,36	5,96	14%	2,63	0,44	17%
Rio Pilões	149,98	2,18	1%	29,30	0,58	2%
Rio Zanala	7,77	2,01	35%	0,22	0,19	86%
Tenondé Porã	17,91	2,33	15%	2,22	0,00	0%
TOTAL	395,23	21,49	5%	83,96	8,06	10%

Fonte: MapBiomas, 2024; Prefeitura de São Bernardo do Campo. Elaboração: Risco AU, 2025.

Figura 7-6 Cobertura floresta de APP Topo de Morro e Declividade



Fonte: MapBiomass, 2024; Prefeitura de São Bernardo do Campo, 2024. SIRGAS 2000. Elaboração Risco AU

LEGENDA

■	APP Topo de Morro e Declividade Florestada	■	Limite Áreas de Reflorestamento
■	APP Topo de Morro e Declividade Não Florestada	—	Logradouro
■	Massa d'água		

Fonte: MapBiomass, 2024; Prefeitura de São Bernardo do Campo, 2024. Elaboração: Risco AU, 2025.

Também foram identificadas as APP Hídricas não florestadas situadas em Áreas Livres Permeáveis (canteiros, plantações, hortas comunitárias e lotes vagos) no perímetro urbano. As áreas com mais de 100 hectares livres permeáveis estão situadas nas ARs do Rio Grande, Jurubatuba, Ribeirão dos Alvarengas e Ribeirão dos Meninos (Tabela 7-5). No caso de Rio Grande, há 79,32 hectares de área livre permeável localizada em APP.

Tabela 7-5 Área Livre Permeável no perímetro urbano e em APP - em hectares

Área reflorestamento	Área Livre Permeável	Área livre permeável em APP
Córrego da Chrysler	75,62	12,19
Córrego dos Lavras	69,90	20,60
Córrego Jurubatuba	17,97	1,81
Córrego Saracantan	59,44	14,72
Ribeirão das Lavras	98,77	25,39
Ribeirão dos Alvarengas	141,23	52,78
Ribeirão dos Couros	84,68	21,20
Ribeirão dos Meninos	110,27	14,90
Rio Grande ou Jurubatuba	194,84	79,32
TOTAL	852,72	242,91

Fonte: MapBiomas, 2024; Prefeitura de São Bernardo do Campo. Elaboração: Risco AU, 2024.

As áreas destinadas a hortas ou plantações dentro do perímetro urbano somam 62,85 hectares, com maior concentração na AR do Rio Grande e do Ribeirão dos Alvarengas (Tabela 7-6). A maioria das praças que possuem toda ou parte de sua superfície permeável estão localizadas na bacia do Ribeirão dos Meninos, totalizando 53,66 hectares.

Tabela 7-6 Hortas e praças no perímetro urbano por quantidade e área - em hectares

Área Reflorestamento	Horta/ plantação	Horta urbana/ plantação (HA)	Praças permeáveis	Praças permeáveis (HA)
Córrego da Chrysler	3	0,79	11	4,12
Córrego dos Lavras	2	6,09	2	0,34
Córrego Jurubatuba	1	0,31	21	6,62
Córrego Saracantan	5	4,81	22	5,93
Ribeirão das Lavras	5	6,68	4	1,74
Ribeirão dos Alvarengas	13	20,78	8	3,58
Ribeirão dos Couros	6	0,81	81	24,81
Ribeirão dos Meninos	17	4,35	169	53,66
Ribeirão da Fazenda	0	0	4	0,33
Rio Grande ou Jurubatuba	8	18,23	5	1,07
TOTAL	60	62,85	327	102,19

Elaboração: Risco AU, 2024.

Para melhor qualificar a situação das áreas impermeáveis no perímetro urbano correspondentes às APPs, foram levantadas as áreas de estacionamentos e de lotes vagos impermeabilizados e sem construções, por serem áreas estratégicas de fácil conversão. As ARs que possuem mais de

100 hectares de impermeabilização em APPs incluem o Ribeirão dos Alvarengas, Ribeirão dos Meninos e o Ribeirão dos Couros e, por isso, devem ocupar lugar de destaque para a estratégia de ampliação da capacidade de drenagem. Entre as áreas impermeáveis, identificou-se, entre estacionamentos e lotes vagos, o total de 24,74 hectares de área impermeável com potencial de fácil conversão.

Tabela 7-7 APP Hídrica impermeável no perímetro urbano – em hectares

Área Reflorestamento	APP hídrica impermeável	Estacionamentos e lote vago impermeável	Estacionamentos ou lote vago impermeável (HA)	APP em estacionamento ou lote vago
Córrego da Chrysler	52,61	5	11,86	0
Córrego dos Lavras	59,24	7	9,54	0,40
Córrego Jurubatuba	21,99	1	2,64	0
Córrego Saracantan	88,36	11	1,53	0,81
Ribeirão das Lavras	77,19	10	16,94	2,41
Ribeirão dos Alvarengas	172,02	8	14,13	1,92
Ribeirão dos Couros	118,59	21	122,10	12,95
Ribeirão dos Meninos	130,29	13	32,31	3,47
Rio Grande ou Jurubatuba	222,88	5	9,81	2,78
TOTAL	943,17	81	220,86	24,74

Elaboração: Risco AU, 2024.

Também foram identificadas as APPs em áreas de imóveis registrados no Cadastro Ambiental Rural (CAR), fora do perímetro urbano (Tabela 7-8). Para este levantamento, os minifúndios identificados na análise fundiária não foram excluídos. As ARs com o maior número de imóveis cadastrados no CAR incluem o Rio Pequeno e o Rio Pedra Branca, ambos com aproximadamente 40 hectares de APP Hídrica desprovida de cobertura florestal. Ao todo, são 147,42 hectares de APP Hídrica em áreas do CAR sem vegetação.

Tabela 7-8 APP não florestada em CAR por AR - em hectares

Área Reflorestamento	QTD. CAR	CAR (ha)	APP hídrica	APP Hídrica não florestada	APP Topo de Morro	APP TM não florestada	APP Declividade	APP declividade não florestada
Ribeirão dos Alvarengas	4	41,19	13,18	7,53	0,00	0,00	0,00	0,00
Ribeirão dos Couros	3	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ribeirão dos Meninos	1	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ribeirão da Fazenda	16	184,03	53,83	13,60	0,00	0,00	0,01	0,00
Ribeirão dos Porcos	12	114,41	38,34	3,61	0,00	0,00	0,00	0,00
Rio Capivary	10	46,34	21,48	1,47	0,00	0,00	0,06	0,00
Rio Cubatão de Cima	21	559,45	219,09	11,23	0,00	0,00	0,25	0,00
Rio Curucutu	17	424,43	168,61	7,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Rio Grande ou Jurubatuba	12	167,63	50,40	11,69	0,00	0,00	0,35	0,04
Rio Pedra Branca	48	897,01	364,00	42,17	0,00	0,00	0,12	0,11
Rio Pequeno	62	1017,46	376,62	39,96	0,00	0,00	0,03	0,00
Rio Perequê	7	444,55	177,65	9,07	0,00	0,00	1,35	0,01
Rio Zanala	3	14,37	6,34	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Tenondé Porã	1	2,70	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	217	3915,71	1489,64	147,42	0	0	2,17	0,16

Fonte: MapBiomass, 2024; Prefeitura de São Bernardo do Campo, 2024; Sicar, 2024. Elaboração: Risco AU, 2025.

7.2 Condição da drenagem nas APPs nas Áreas de Reflorestamento

São Bernardo do Campo possui 88,74% de sua drenagem sem canalização, contudo, parte significativa concentra-se na região do Pós-Balsa, como já evidenciado anteriormente neste relatório. Na área do perímetro urbano, a realidade é oposta, grande parte dos cursos d'água e nascentes encontram-se canalizados, tamponados ou soterrados.

Para a estratégia de intervenção do PMMA, destacam-se as Áreas de Reflorestamento que possuem mais de 80% do sistema de drenagem tamponado: Córrego Jurubatuba, Córrego Saracantan e Ribeirão dos Meninos (Tabela 7-9). Estas ARs devem ser priorizadas para recomposição da sua capacidade de drenagem superficial aberta através da criação de áreas permeáveis e arborizadas.

Tabela 7-9 Drenagem por Área de Reflorestamento - em hectares e percentual

Área Reflorestamento	Aberta	% Aberta	Sem canalização	% Sem canalização	Tamponada	% Tamponada	Total Geral
Córrego da Chrysler	0,00	0,00%	2482,38	28,55%	6.213,26	71,45%	8.695,64
Córrego dos Lavras	144,88	1,18%	7421,73	60,54%	4.691,83	38,27%	12.258,44
Córrego Jurubatuba	0,00	0,00%		0,00%	3.894,93	100,00%	3.894,93
Córrego Saracantan	1.669,48	11,67%	532,08	3,72%	12.103,74	84,61%	1.4305,3
Ribeirão da Fazenda	0,00	0,00%	13.558,98	89,47%	1.596,42	10,53%	15.155,40
Ribeirão das Antas	109,27	0,19%	57.587,89	98,99%	480,55	0,83%	58.177,71
Ribeirão das Lavras	1.332,65	8,49%	9.331,14	59,44%	5.033,45	32,07%	15.697,24
Ribeirão dos Alvarengas	1.616,63	4,97%	19.348,09	59,43%	11.592,16	35,61%	32.556,88
Ribeirão dos Couros	600,17	5,04%	2.217,57	18,63%	9.083,07	76,32%	11.900,81
Ribeirão dos Meninos	998,94	2,10%	3.386,74	7,13%	43.085,79	90,76%	47.471,47
Ribeirão dos Porcos	0,00	0,00%	6.965,59	96,93%	220,67	3,07%	7.186,26
Rio Capivary	0,00	0,00%	64.331,69	98,99%	656,49	1,01%	64.988,18
Rio Cubatão de Cima	0,00	0,00%	176.489,47	99,51%	864,26	0,49%	177.353,73
Rio Curucutu	0,00	0,00%	61.318,78	99,09%	561,74	0,91%	61.880,52
Rio Grande ou Jurubatuba	1.877,50	2,85%	56.033,47	85,09%	7.944,22	12,06%	65.855,19
Rio Marcolino	0,00	0,00%	95.518,32	99,03%	933,17	0,97%	96.451,49
Rio Passareuva	791,41	0,88%	87.841,53	97,87%	1.117,91	1,25%	89.750,85
Rio Pedra Branca		0,00%	73.507,32	98,40%	1.198,20	1,60%	74.705,52
Rio Pequeno	3,15	0,01%	53.443,61	98,19%	980,17	1,80%	54.426,93
Rio Perequê	0,00	0,00%	76.932,23	99,95%	41,38	0,05%	76.973,61
Rio Pilões	0,00	0,00%	25.400,43	98,37%	419,68	1,63%	25.820,11
Rio Zanala	153,88	0,33%	46.140,56	98,03%	771,80	1,64%	47.066,24
Tenondé Porã	0,00	0,00%	27.721,79	100,00%	0,00	0,00%	27.721,79
Total Geral	9.297,96	0,85%	967.511,39	88,74%	113.484,89	10,41%	1.090.294,24

Fonte: MapBiomas, 2024, Prefeitura de São Bernardo do Campo, 2024. Elaboração: Risco AU, 2024.

7.3 Leitura conjunta para intervenção no perímetro urbano

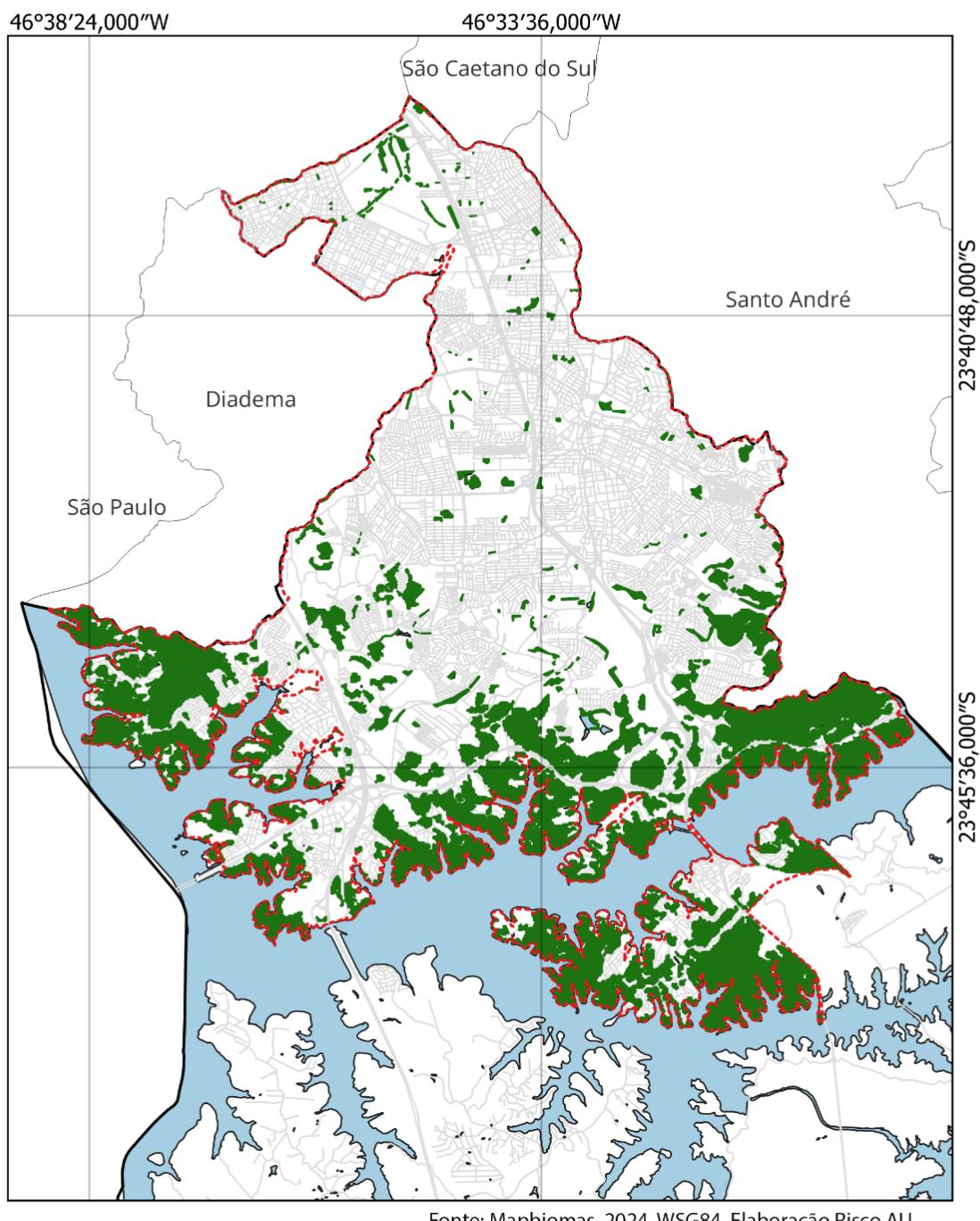
Considerando a análise geral das Áreas de Reflorestamento (AR)s e das Áreas de Preservação Permanente (APPs), antes exposta, bem como todo acúmulo do diagnóstico apresentado anteriormente, o presente tópico irá tratar de algumas das características específicas do perímetro urbano, visando definir uma estratégia de intervenção integrada e sistêmica destinada a ampliar a arborização, a capacidade de drenagem superficial e, por conseguinte, melhorar a qualidade do ar, reduzir o efeito das ilhas de calor e ampliar a capacidade de captura de GEEs. Para isso, foram analisados três fatores básicos:

- i. Áreas arborizadas remanescentes;
- ii. Praças e parques com área permeável; e
- iii. Áreas permeáveis sem remanescente arbóreo, incluindo áreas permeáveis não florestadas, tanto públicas quanto privadas, como plantações, canteiros, hortas comunitárias e lotes vagos, todos localizados no perímetro urbano.

7.3.1 Áreas arborizadas remanescentes

Considerando estes três fatores, é possível lançarmos espacialmente uma primeira leitura indicativa do potencial de aumento da arborização para a área urbana. O mapa seguinte (Figura 7-7), apresenta a localização geral das áreas arborizadas remanescentes no interior do perímetro urbano.

Figura 7-7 Áreas arborizadas remanescentes no perímetro urbano



Fonte: Mapbiomas, 2024. WSG84. Elaboração Risco AU

LEGENDA

- Remanescente florestal
- Perímetro urbano
- Represa Billings
- Limite Municipal

0 2 4 6 km



Fonte: MapBiomas, 2024. Elaboração: Risco AU, 2024.

Em primeiro lugar, destaca-se a evidente fragmentação dos remanescentes florestais no perímetro urbano, sendo que as áreas com maior concentração de fragmentos estão localizadas próximas às margens da Represa Billings. Mesmo nessa região, os fragmentos são desconexos, principalmente devido à implantação da SP-021 (Rodoanel Mário Covas) e de loteamentos. Nas regiões mais densamente urbanizadas do município, os remanescentes são mais escassos, restritos aos parques, pequenas praças e algumas poucas áreas de APP hídricas ainda arborizadas.

Considerando estes fatores, foi possível identificar e delimitar área total de 1.994,40 hectares de remanescentes florestais no perímetro urbano, distribuídos entre os 25 bairros. Como também pode ser constatado, no mapa anterior e na tabela seguinte, os bairros que possuem maior número de remanescentes de vegetação são os sete bairros que possuem conexão com a represa Billings: Montanhão, Dos Alvarenga, Batistini, Rio Grande, Dos Finco, Botujuru e Balneária, enquanto a porção norte responde pelos menores índices de arborização.

Tabela 7-10 Remanescente florestal por bairro – em hectares e percentual

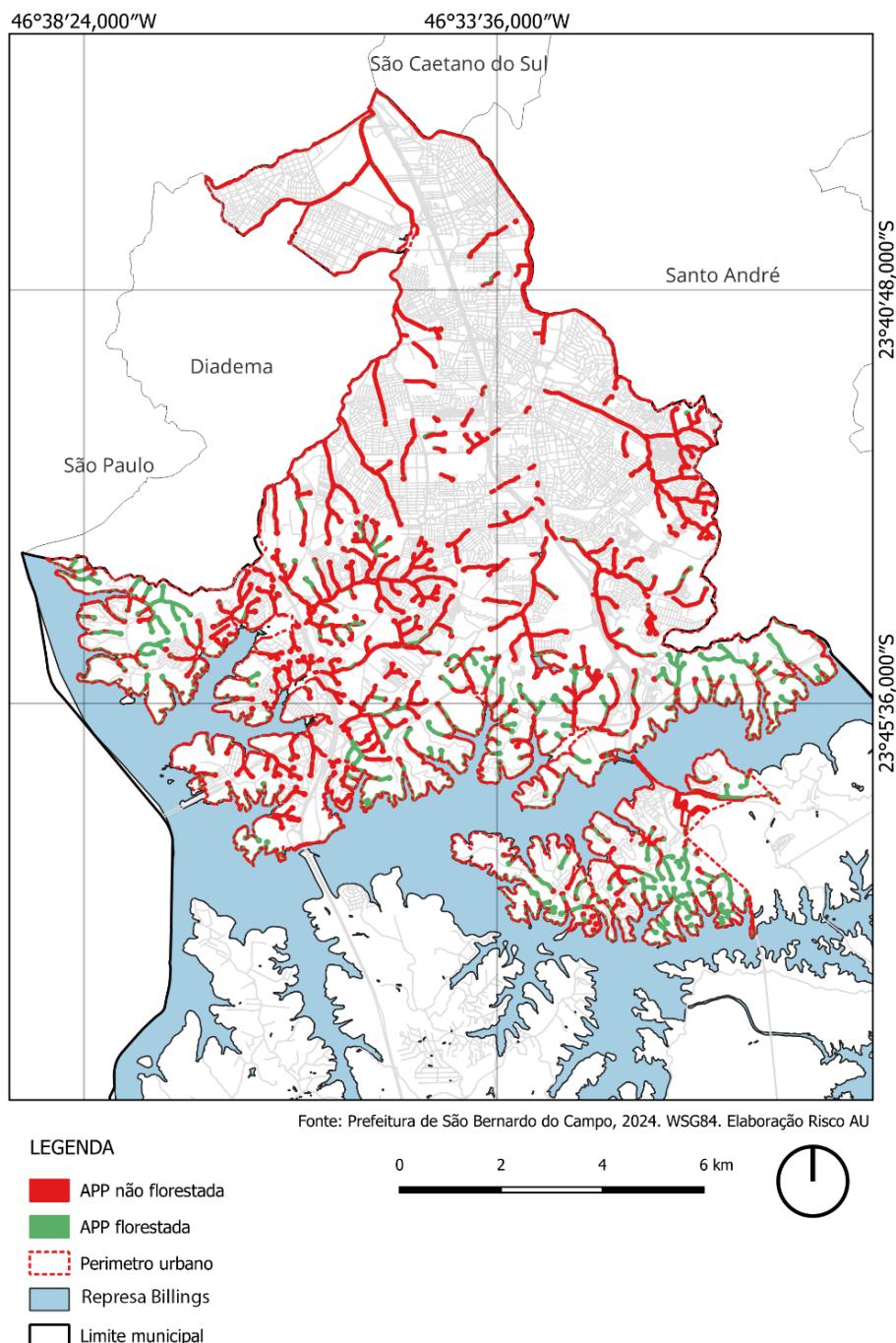
Nº	Bairro	Área (ha)	% Área total bairro	Nº	Bairro	Área (ha)	% Área total bairro
1	Montanhão	581,65	48,57%	13	Baeta Neves	8,27	2,44%
2	Dos Alvarenga	535,94	36,86%	14	Ferrazópolis	7,93	2,86%
3	Batistini	499,32	38,26%	15	Centro	6,26	0,93%
4	Rio Grande	328,49	58,68%	16	Paulicéia	5,62	1,40%
5	Dos finco	310,82	55,14%	17	Rudge Ramos	5,49	1,19%
6	Botujuru	286,09	42,23%	18	Anchieta	5,08	2,21%
7	Balneária	80,77	51,98%	19	Assunção	4,29	1,02%
8	Cooperativa	56,41	12,03%	20	Dos casa	3,96	1,31%
9	Dermachi	39,03	7,01%	21	Santa Terezinha	3,20	2,20%
10	Taboão	19,24	4,77%	23	Nova Petrópolis	2,78	1,43%
11	Alves Dias	14,66	6,45%	24	Independência	0,86	0,36%
12	Planalto	13,09	3,54%	25	Jordanópolis	0,21	0,09%
					Total Geral	1.994,40	

Fonte: Elaboração Risco AU, 2024.

7.3.2 APPs na área urbana

Dentro do perímetro urbano, foram identificados 1.812,15 hectares de APP hídricas, correspondentes à soma das áreas de nascentes, reservatórios naturais e artificiais, além de cursos d'água. No entanto, apenas 37,54% dessas APPs possuem remanescentes florestais, localizados predominantemente nas proximidades da Represa Billings (Figura 7-8 e Tabela 7-11).

Figura 7-8 APPs por tipo predominante de cobertura no perímetro urbano



Fonte: PMSBC, 2024. MapBiomas, 2024. Elaboração: Risco AU, 2024.

Tabela 7-11 Remanescente florestal em APP no perímetro urbano – em hectares e percentual

Tipo APP	APP no perímetro urbano (ha)	APP remanescente florestal (ha)	%
Nascente	298,50	127,24	42,63%
Reservatório natural	10,62	0,06	0,56%
Curso de água	1.186,24	362,50	30,56%
Reservatório artificial	316,79	184,47	58,23%
Total	1.812,15	680,21	37,54%

Fonte: MapBiomas, 2024. Elaboração: Risco AU, 2024.

Ao nos aproximarmos das APPs não florestadas, observa-se casos de cursos d'água canalizados, áreas construídas sem a devida delimitação das APPs, e amplos estacionamentos implantados em áreas de preservação (Figura 7-9). Nota-se, também, a ocorrência de áreas ainda não parceladas, mas com movimentação de terra, indicando a realização de obras recentes, além de casos onde edificações industriais foram demolidas, resultando em áreas impermeáveis sem uso (Figura 7-10).

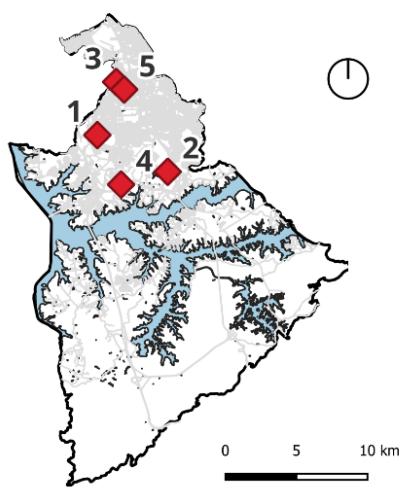
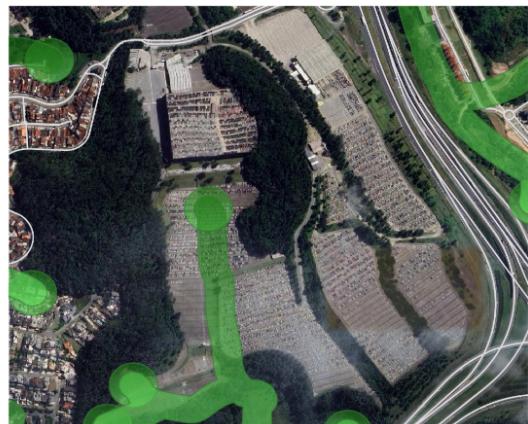
Este conjunto de elementos até aqui descritos deve ser base de indicação das áreas estratégicas para aumento da arborização e da permeabilidade do município.

Figura 7-9 APP em área de estacionamento

1. Estrada Particular Eiji Kikuti, Cooperativa



2. R. Antônio Francisco Zanellato - Parque Terra Nova II



3. R. Borg Warner- Planalto



5. R. Higino Angles- Planalto



4. Estr. Marco Polo - Batistini



LEGENDA
APP

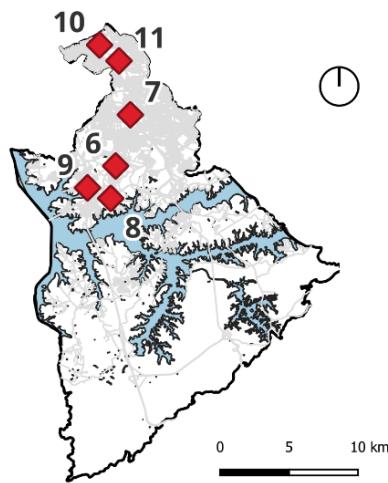
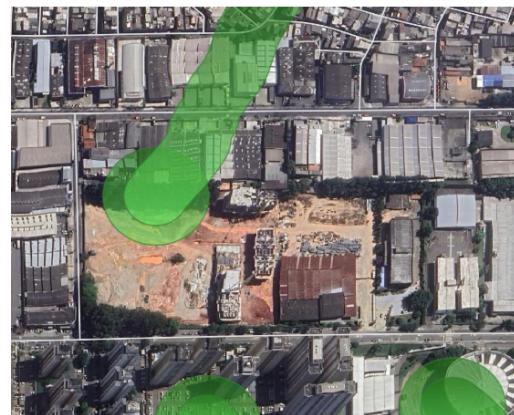
Fonte: PMSBC, 2024 e Google Satélite, 2024. Elaboração Risco AU, 2024.

Figura 7-10 APP desmatada em área de estacionamento, em área industrial ou em obra

6. Estrada dos Casas - Bairro dos Casas



7. Av. Dom Jaime de Barros Câmara - Planalto



8. Estr. Marco Polo - Batistini



10. Av. do Taboão - Parque Santo Antônio



9. Estr. Galvão Bueno - Jd. Pinheiros



LEGENDA
APP

Fonte: PMSBC, 2024 e Google Satélite, 2024. Elaboração Risco AU, 2024.

Outro importante elemento para leitura integrada e sistêmica é a presença de praças e parques, analisados no tópico seguinte.

7.3.3 Parques e praças

São Bernardo do Campo possui 558 praças localizadas no perímetro urbano, segundo dados da Prefeitura para o ano de 2024, das quais 305 possuem áreas permeáveis, com ou sem arborização. Os bairros com maior número de praças permeáveis estão na região central, como Rudge Ramos, Centro e Baeta Neves. O bairro Montanhão, marcado pelo forte adensamento, possui apenas seis praças permeáveis e, em sua porção norte, há apenas duas áreas com remanescentes florestais, ou seja, mesmo sendo o bairro com mais hectares com remanescentes florestais, a concentração deles ocorre desigualmente nas proximidades da represa Billings.

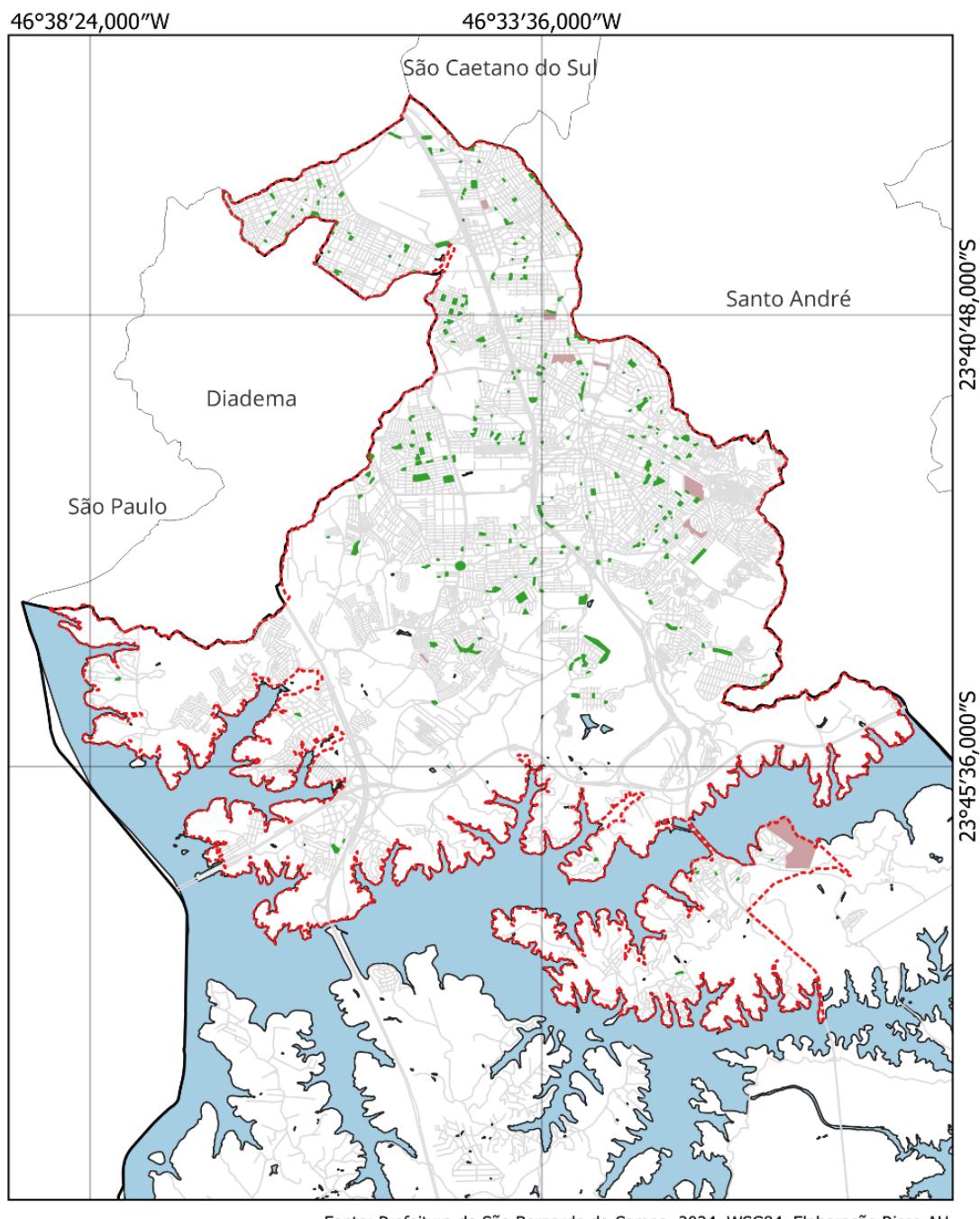
O município possui, também, 11 Parques Urbanos, todos com áreas permeáveis, sendo que sete deles abrigam áreas arborizadas. Esses parques estão distribuídos por oito bairros, localizados na zona urbana do município (Figura 7-11).

Quadro 7-1 Distribuição de praças parques por bairro

Bairros	Praças Permeáveis	Bairros	Praças Permeáveis	Bairros	Praças Permeáveis
Balneária	1	Demarchi	12	Anchieta	1
Dos Finco	1	Paulicéia	12	Centro	2
Cooperativa	2	Dos Casa	13	Dos Alvarenga	1
Botujuru	3	Anchieta	14	Dos Casa	2
Batistini	4	Jordanópolis	15	Nova Petrópolis	1
Dos Alvarenga	4	Assunção	18	Rio Grande	2
Alves Dias	5	Planalto	19	Rudge Ramos	1
Rio Grande	5	Taboão	20	Santa Terezinha	1
Montanhão	6	Independência	22		
Ferrazópolis	8	Baeta Neves	26		
Santa Terezinha	10	Centro	37		
Nova Petrópolis	11	Rudge Ramos	37		

Fonte: Prefeitura de São Bernardo do Campo, 2023. Elaboração: Risco AU, 2024.

Figura 7-11 Praças e parques com área permeável



Fonte: Prefeitura de São Bernardo do Campo, 2024. WSG84. Elaboração Risco AU

LEGENDA

- | | |
|--|---------------------------|
| ■ | Praça com área permeável |
| | Parque com área permeável |
| ■ | Perímetro urbano |
| | Represa Billings |
| | SBC |

0 2 4 6 km



Elaboração: Risco AU, 2024.

7.3.4 Outras áreas permeáveis sem remanescentes florestais

As áreas permeáveis sem remanescente florestal podem ser observadas, também, nas faixas de servidão das linhas de transmissão de alta tensão, que possuem restrições de uso. Nessas faixas, é permitido o cultivo, desde que as espécies respeitem as distâncias mínimas dos condutores, conforme estabelecido pela NBR 5422/2024. Por isso, em alguns trechos, há o cultivo de hortas sob a infraestrutura.

Além das linhas de transmissão, também há trechos permeáveis ao longo das rodovias, devido às restrições de uso nas faixas de domínio, conforme estabelecido pela Lei de Uso e Ocupação do Solo de São Bernardo do Campo. A vegetação nesses locais deve seguir os parâmetros de visibilidade desimpedida, determinados pelo Departamento de Estradas de Rodagem (DER).

Áreas permeáveis próximas aos remanescentes de vegetação indicam interferência antrópica recente, principalmente, em função da expansão urbana. Entre as áreas classificadas como *área permeável sem remanescente florestal*, foram identificados 45,73 hectares dentro de APPs (área de potencial reflorestamento), o que corresponde a apenas 2,52% da área de APP no perímetro urbano (Tabela 7-12).

Vale destacar ainda que o mapeamento dessas áreas tem limitações devido à dificuldade em distinção entre áreas permeáveis e impermeáveis, quando não há a existência de maciços arbóreos, e, também, devido à impossibilidade de se distinguir a ocorrência em lote privado já construído.

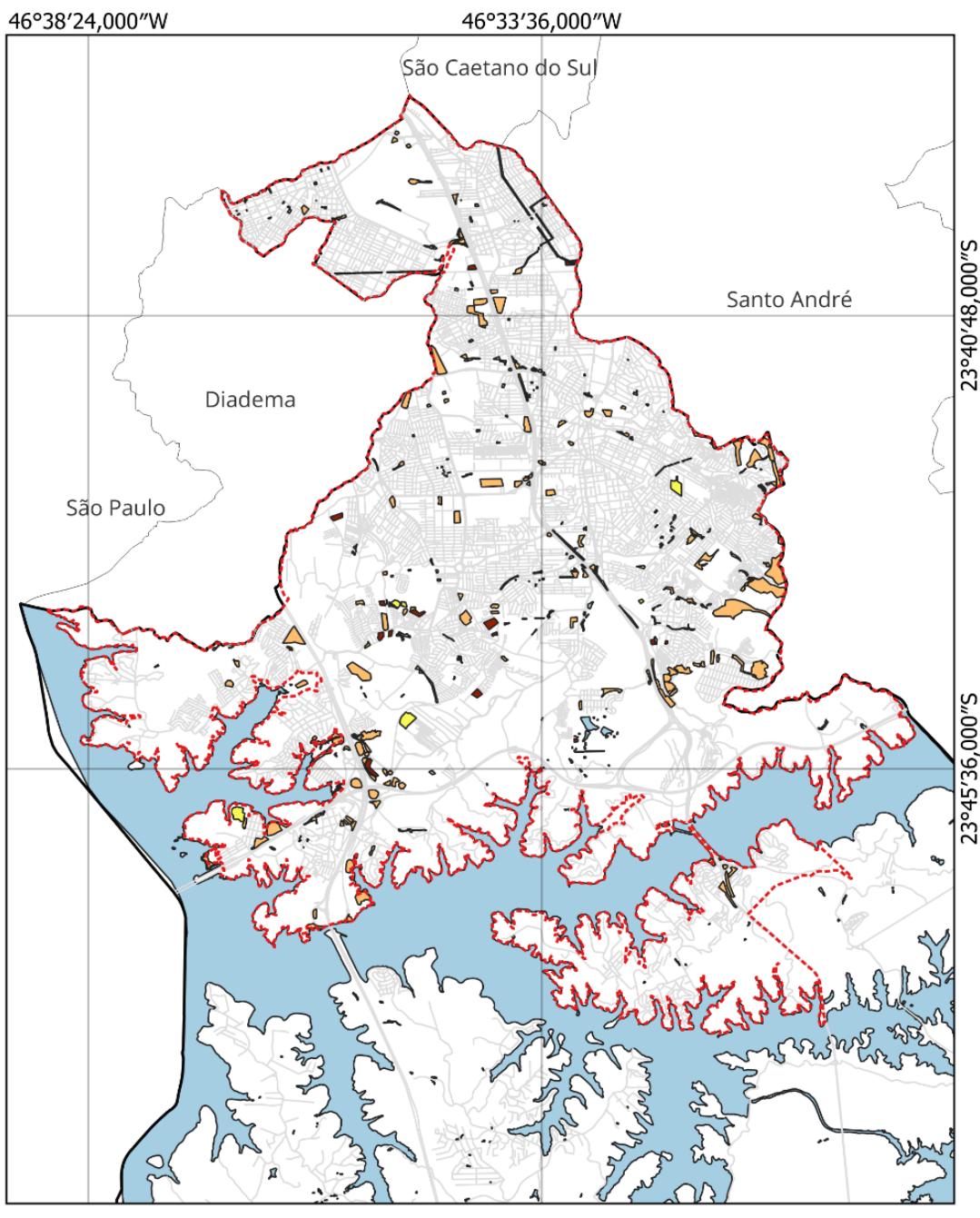
Tabela 7-12 APP em área permeável sem remanescente florestal

Tipo APP	APP no perímetro urbano (ha)	APP em área permeável (ha)	%
Nascente	298,50	9,74	3,26%
Reservatório natural	10,62	0,00	0,00
Curso de água	1.186,24	35,69	3,01%
Reservatório artificial	316,79	0,30	0,09%
Total	1.812,15	45,73	2,53%

Elaboração: Risco AU, 2024.

Quando reunimos o levantamento de remanescentes florestais, praças e parques com áreas permeáveis, além de áreas permeáveis sem remanescente florestal, evidencia-se, mais uma vez, a fragmentação dessas áreas, o que impede a conectividade entre maciços arbóreos e prejudica a permeabilidade do solo. Esse cenário contribui tanto para a ocorrência de enchentes no perímetro urbano quanto para a formação de ilhas de calor. Os mapas seguintes (Figuras 7-12 e 7-13) apresentam a configuração geral da situação.

Figura 7-12 Áreas permeáveis sem remanescente florestal

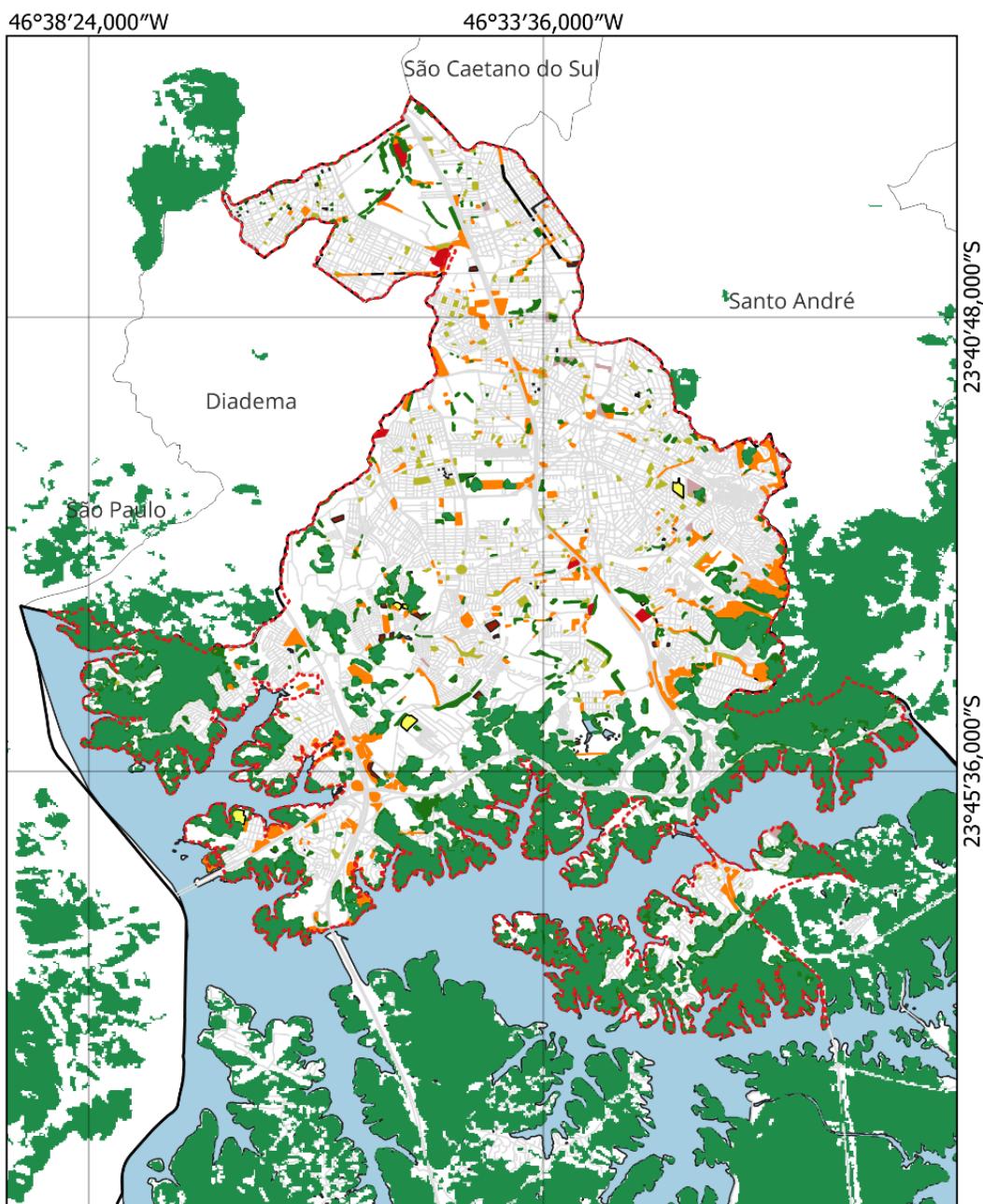


LEGENDA

Área livre sem remanescente florestal		Perímetro urbano
Área livre		Represa Billings
Lote		Limite municipal
Plantação e horta		

Elaboração Risco AU, 2024.

Figura 7-13 Conjunto de áreas permeáveis no perímetro urbano



Elaboração: Risco AU, 2024.

8 Estratégia de intervenção

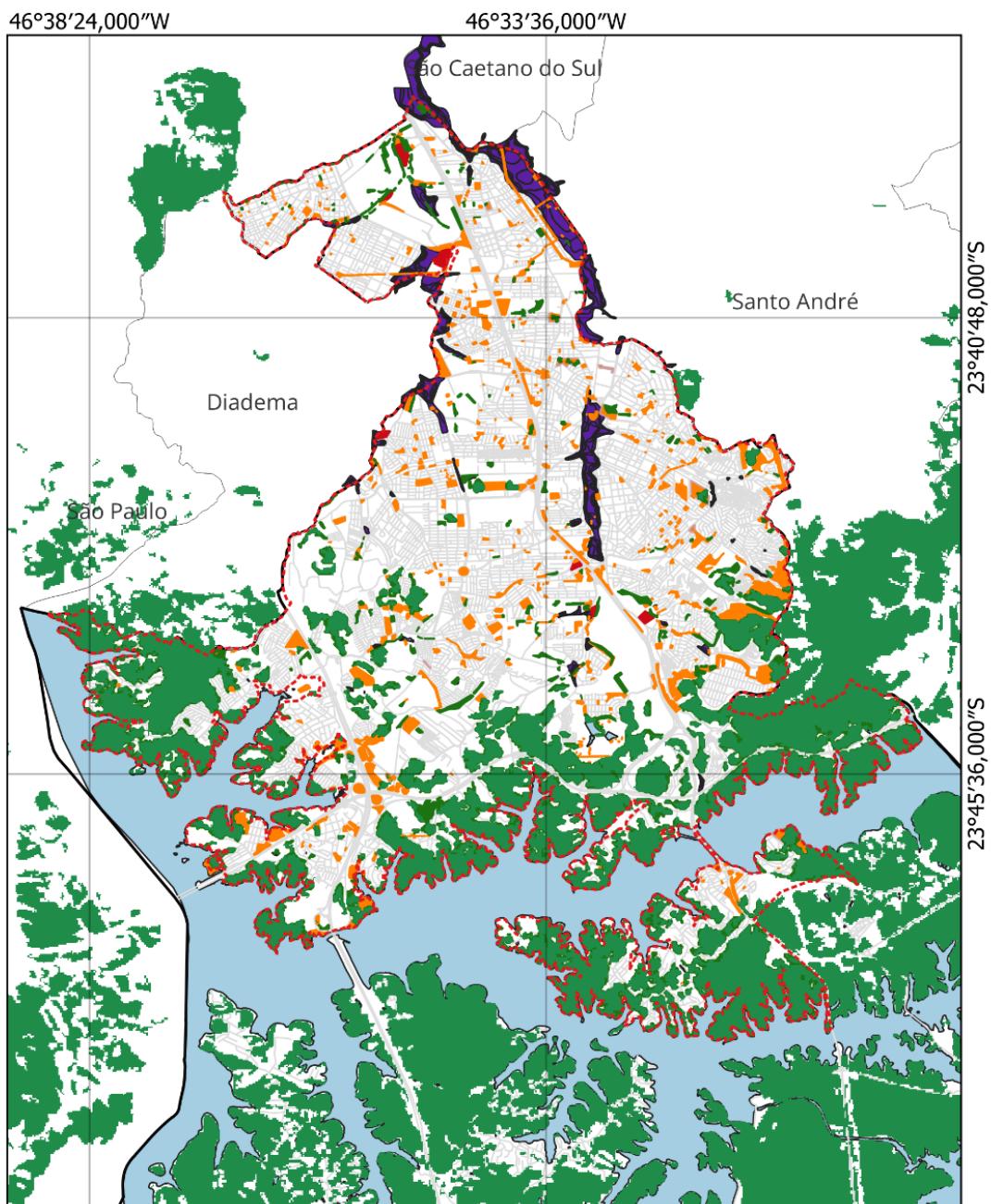
8.1 Intervenção urbana

Sob a perspectiva de aumentar a conectividade entre as áreas de remanescentes florestais, que se encontram fragmentadas no perímetro urbano, é fundamental avaliar como se pode conectar e integrá-las, constituindo eixos de permeabilidade no município. Esses eixos podem atuar como instrumentos que garantem tanto a integração da biodiversidade quanto a ampliação da capacidade do sistema de drenagem existente, com a aplicação de Soluções Baseadas na Natureza (SbN).

No planejamento urbano, visando a mitigação dos problemas associados às chuvas intensas, as SbN podem incluir a criação de parques lineares, corredores ecológicos, jardins de chuva com valetas de biorretenção, agricultura urbana e sistemas que contribuam para a drenagem urbana, prevenindo o assoreamento de cursos d'água, inundações e deslizamentos. O objetivo desses sistemas é restaurar ecossistemas naturais e enfrentar desafios como mudanças climáticas, redução de riscos de desastres, segurança alimentar e hídrica, além de frear a perda de biodiversidade, unindo soluções ambientais e sociais.

Ao considerar as áreas identificadas no levantamento do perímetro urbano de São Bernardo do Campo e os indicadores de inundaçao, nota-se como o adensamento da região central resultou em uma extensa área impermeável, sem presença de áreas permeáveis, conforme mapeamento realizado (Figura 8-1).

Figura 8-1 Sobreposição de áreas permeáveis em áreas suscetíveis a alagamento



Fonte: Prefeitura de São Bernardo do Campo, 2024. WSG84. Elaboração Risco AU

0 2 4 6 km



LEGENDA

■ Remanescente Florestal	■ PERIMETRO_URBANO_SBC
■ Área permeável sem remanescente florestal	■ Represa Billings
■ Bacia de retenção	■ Limite municipal
■ Área sujeita a inundação	

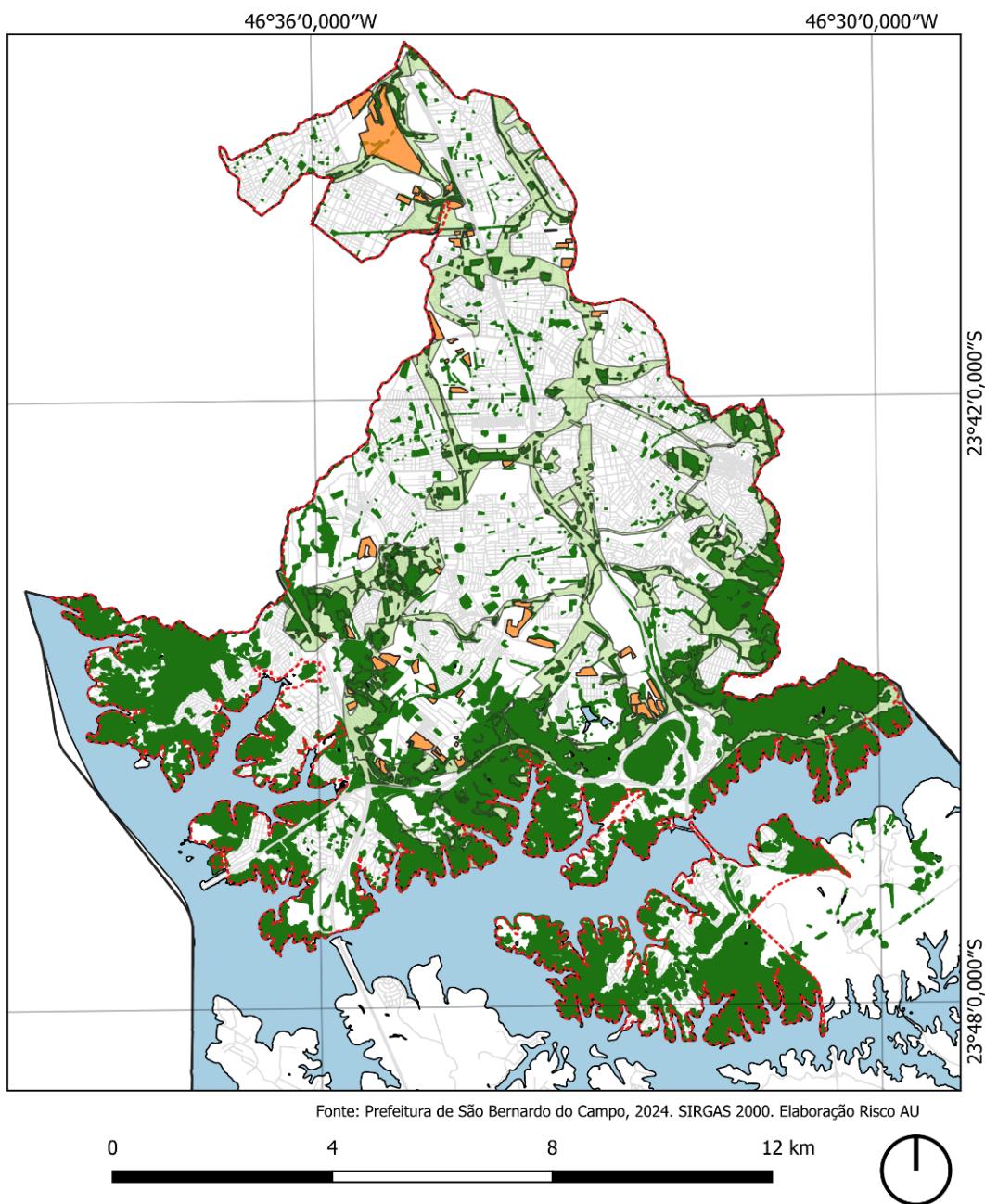
Fonte: Instituto Geológico, 2020; Prefeitura de São Bernardo do Campo, 2024. Elaboração: Risco AU, 2024.

Diante da leitura sobre as condições de fragmentação da vegetação e áreas permeáveis em São Bernardo do Campo, propõe-se a criação de Eixos de Permeabilidade. Além do reflorestamento de áreas de APP em regiões já permeáveis, sugere-se a criação de eixos de permeabilidade para conectar áreas permeáveis e remanescentes florestais existentes, em, pelo menos, três níveis distintos:

1. Remanescentes florestais e áreas de permeabilidade pública já existentes: conservando os remanescentes florestais, reflorestando áreas de APP de uso livre e público e incentivando a continuidade das práticas de agricultura urbana já existentes.
2. Áreas privadas passíveis de integrar o eixo de permeabilidade: com a ampliação do percentual de áreas permeáveis, prevendo o reflorestamento de APPs e a manutenção de áreas livres permeáveis.
3. Conexão das áreas permeáveis por meio da instalação de jardins de biorretenção: em vias públicas, além de permitir a instalação desses sistemas em áreas privadas propensas a alagamentos.

Como síntese da estratégia de intervenção na área urbana, apresenta-se, a seguir, mapa com proposta de sistema de conexões e eixos verdes do município (Figura 8-2). Neste, é possível observar as áreas verdes pré-existentes, as áreas com possibilidade de expansão e os eixos formados pelas suas possíveis conexões.

Figura 8-2 Proposta de eixos de permeabilidade



LEGENDA

Áreas verdes e livres existentes	Reressa Billings
Possibilidade de expansão	Perímetro Urbano
Conexão áreas verdes	Limite municipal
Logradouro	

Elaboração: Risco AU, 2024.

8.2 Intervenção não urbana

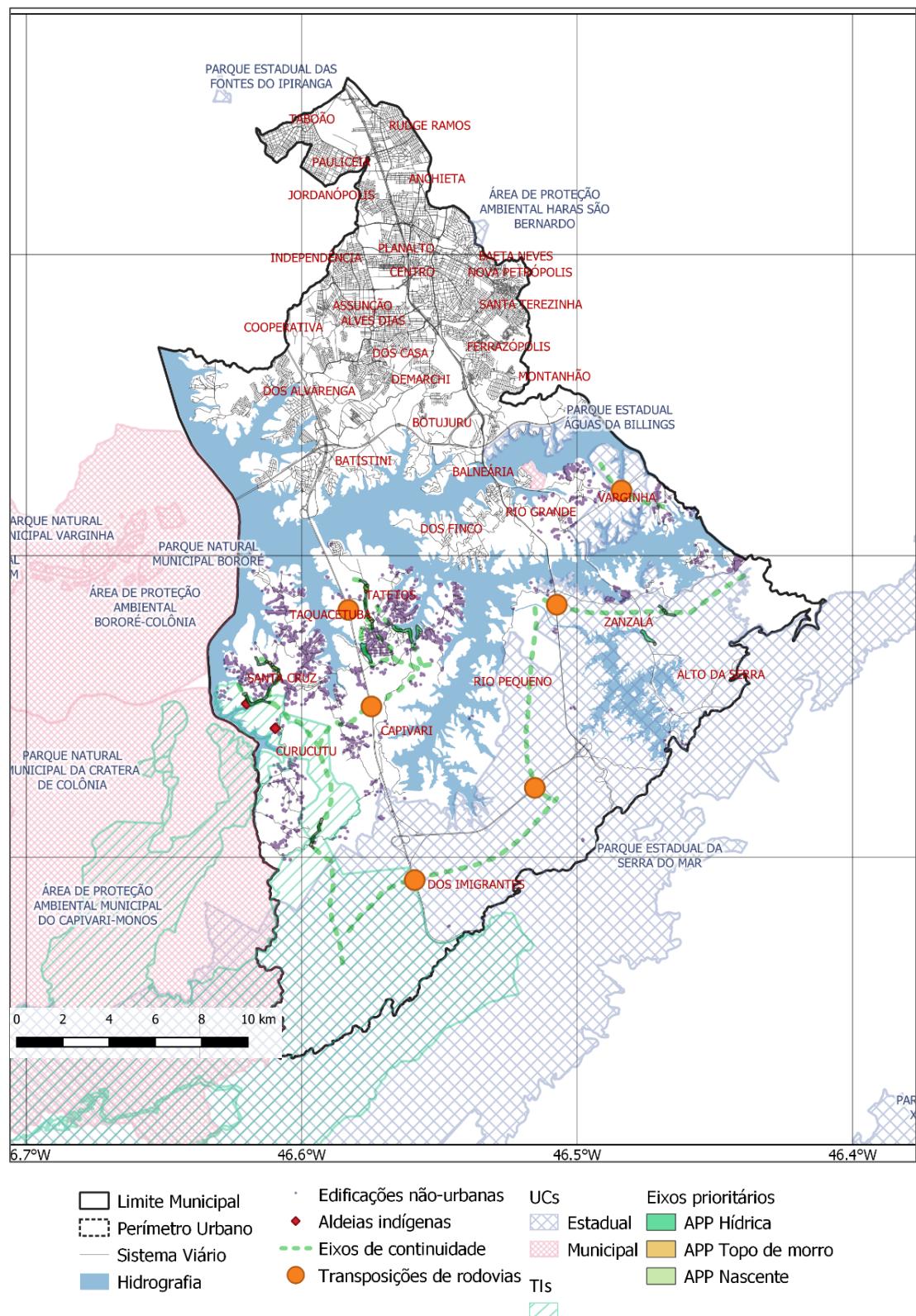
A diretriz que organiza as ações fora do perímetro urbano é a preservação das florestas existentes, já bastante significativas, visando evitar sua supressão e recuperar a conexão entre os maciços existentes, de modo a fortalecer o intercâmbio entre espécies da fauna e da flora, resultando na ampliação da biodiversidade local. Para isso, são propostos alguns eixos de conexão prioritários, com o objetivo de canalizar investimentos em ações pontuais em locais estratégicos. Estas ações visam incidir sobre os elementos da ocupação que, hoje, geram descontinuidades nas áreas florestadas: as rodovias (Anchieta, Imigrantes, Interligação Planalto e Índio Tibiriçá); os conjuntos de edificações que constituem aglomerados de feições urbanas; e as áreas de capoeira, desmatadas em função da ocupação humana ou de elementos de infraestrutura.

O critério de traçado dos eixos de continuidade das florestas segue algumas condições físicas e institucionais. O primeiro critério visa conectar os grandes maciços florestais existentes em suas descontinuidades, buscando os pontos de proximidade entre eles. Quando necessário, os eixos foram traçados através de áreas de interstícios das edificações existentes, visando reduzir ao máximo os conflitos com a ocupação existente. Além disso, foram considerados os perímetros das Unidades de Conservação e dos Terras Indígenas, nos quais a diretriz de preservação já está garantida legalmente. Por fim, o critério principal de traçado seguiu as Áreas de Preservação Permanente (APPs), perímetros sobre os quais já existe a demanda legal por sua preservação ou recuperação – topos de morro, nascentes, áreas de grande declividade e margens dos corpos d’água.

A proposta final busca priorizar trechos de APPs considerados estratégicos para promoção das conexões entre os maciços, procurando recuperar trechos de mata que foram interrompidos pela ocupação humana ou por eixos de infraestruturas. Nas interfaces destes eixos de reflorestamento com as rodovias, foram propostos pontos para a construção de transposições, na forma de pontes ou túneis verdes, visando fortalecer a comunicação de fauna e flora.

Fica prevista a atuação sobre 133 hectares para conexão de maciços existentes; além da implantação de 6 transposições de rodovias, conforme o apresentado na sequência.

Figura 8-3 Eixos de conexão dos maciços florestais fora da área urbana



Elaboração: Risco AU, 2024, no QGIS3.14 - Fontes: IBGE 2024; PMSBC; Google Satellite; ICMBio e Mapbiomas, coleção 8, 2024.

Quadro 8-1 Listagem das transposições rodoviárias propostas

Ação	Rodovia	Bairro	UC/TI
Transposição Verde	Anchieta	Zanzalá/Rio Pequeno	PE Serra do Mar
	Imigrantes	Tatetos	-
	Imigrantes	Capivari	-
	Imigrantes	Dos Imigrantes	PE Serra do Mar / TI Tenondé Porã
	Interligação Planalto	Dos Imigrantes	PE Serra do Mar
	Índio Tibiriçá	Varginha	PE Serra do Mar

UC – Unidade de Conservação; TI – Terra Indígena; PE – Parque Estadual

Elaboração: Risco AU, 2024.

As áreas demarcadas foram classificadas em três categorias: floresta, capoeira ou edificada, conforme situação de ocupação predominante, a partir da observação por foto aérea.

Em termos gerais, as áreas florestadas demandam apenas regeneração natural, fiscalização e controle; as áreas de capoeira demandam reflorestamento ou manejo específico e intensivo; enquanto as áreas edificadas exigem ações mais complexas, que variam do controle para não expansão até a remoção em casos críticos. A tabela, a seguir, apresenta estas áreas.

Tabela 8-1 Quantificação das áreas de preservação e reflorestamento prioritárias – eixos de continuidade (por tipo de APP e por situação predominante da cobertura)

Bairro	Tipo	Situação predominante	UC/TI	Área (ha)	Área (ha)
Capivari	APP Nascente	Floresta	-	1,8	10,5
	APP Hídrica	Floresta	TI Tenondé Porã	0,8	
	APP Hídrica	Floresta	-	6,0	
	APP Nascente	Floresta	-	1,9	
Curucutu	APP Topo	Floresta	-	3,8	32,6
	APP Nascente	Floresta	TI Tenondé Porã	0,8	
	APP Nascente	Floresta	TI Tenondé Porã	0,9	
	APP Topo	Capoeira	-	1,1	
	APP Hídrica	Floresta	-	1,1	
	APP Hídrica	Floresta	PE Serra do Mar	6,9	
	APP Hídrica	Floresta	-	4,4	
	APP Nascente	Floresta	-	1,0	
	APP Nascente	Floresta	-	0,9	
	APP Hídrica	Floresta	PE Serra do Mar	9,5	
	APP Nascente	Floresta	-	1,5	
	APP Nascente	Floresta	TI Tenondé Porã	0,8	
Tatetos	APP Hídrica	Edificado	PE Serra do Mar	12,9	51,8
	APP Hídrica	Edificado	PE Serra do Mar	6,9	
	APP Hídrica	Floresta	-	2,5	
	APP Hídrica	Capoeira	PE Serra do Mar	13,0	
	APP Topo	Floresta	-	3,0	
	APP Nascente	Floresta	TI Tenondé Porã	0,9	
	APP Topo	Capoeira	-	2,3	
	APP Hídrica	Floresta	-	1,6	
	APP Nascente	Floresta	-	0,9	
	APP Nascente	Floresta	TI Tenondé Porã	0,9	
	APP Hídrica	Floresta	-	6,0	
	APP Nascente	Floresta	TI Tenondé Porã	0,8	
Varginha	APP Hídrica	Floresta	-	3,5	3,5
Zanzalá	APP Hídrica	Floresta	-	1,6	15,3
	APP Hídrica	Floresta	PE Serra do Mar	8,4	
	APP Nascente	Capoeira	TI Tenondé Porã	0,9	
	APP Hídrica	Floresta	-	2,5	
	APP Nascente	Capoeira	-	1,8	

Legenda: UC – Unidade de Conservação; TI – Terra Indígena; PE – Parque Estadual

Elaboração: Risco AU, 2024.

8.2.1 Levantamento de telhados existentes fora do perímetro urbano

Um dos vetores que mais ameaça a preservação e a conservação dos remanescentes florestais, fora do perímetro urbano do município, é ocorrência de parcelamento de solo e expansão das construções irregulares¹⁷. Para analisar tal situação, foi realizado levantamento de telhados por imagem de satélite, referente ao mês de março de 2024¹⁸, através de identificação visual, considerando apenas os telhados fora do perímetro urbano e fora das áreas delimitadas como Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS).

No total, foram identificados 3.329 telhados, dos quais 1.810 localizados em áreas de APP. Este levantamento pode ser utilizado pelos gestores locais como importante indicador para monitoramento e controle das expansões irregulares.

Destaca-se, ainda, que as ARs do Rio Pedra Branca e do Rio Pequeno concentram, cada, mais de 500 telhados situados em áreas de APP e, por isso, devem ter maior foco de fiscalização e controle, como demonstram a tabela e a figura a seguir.

Tabela 8-2 Telhados por área de reflorestamento

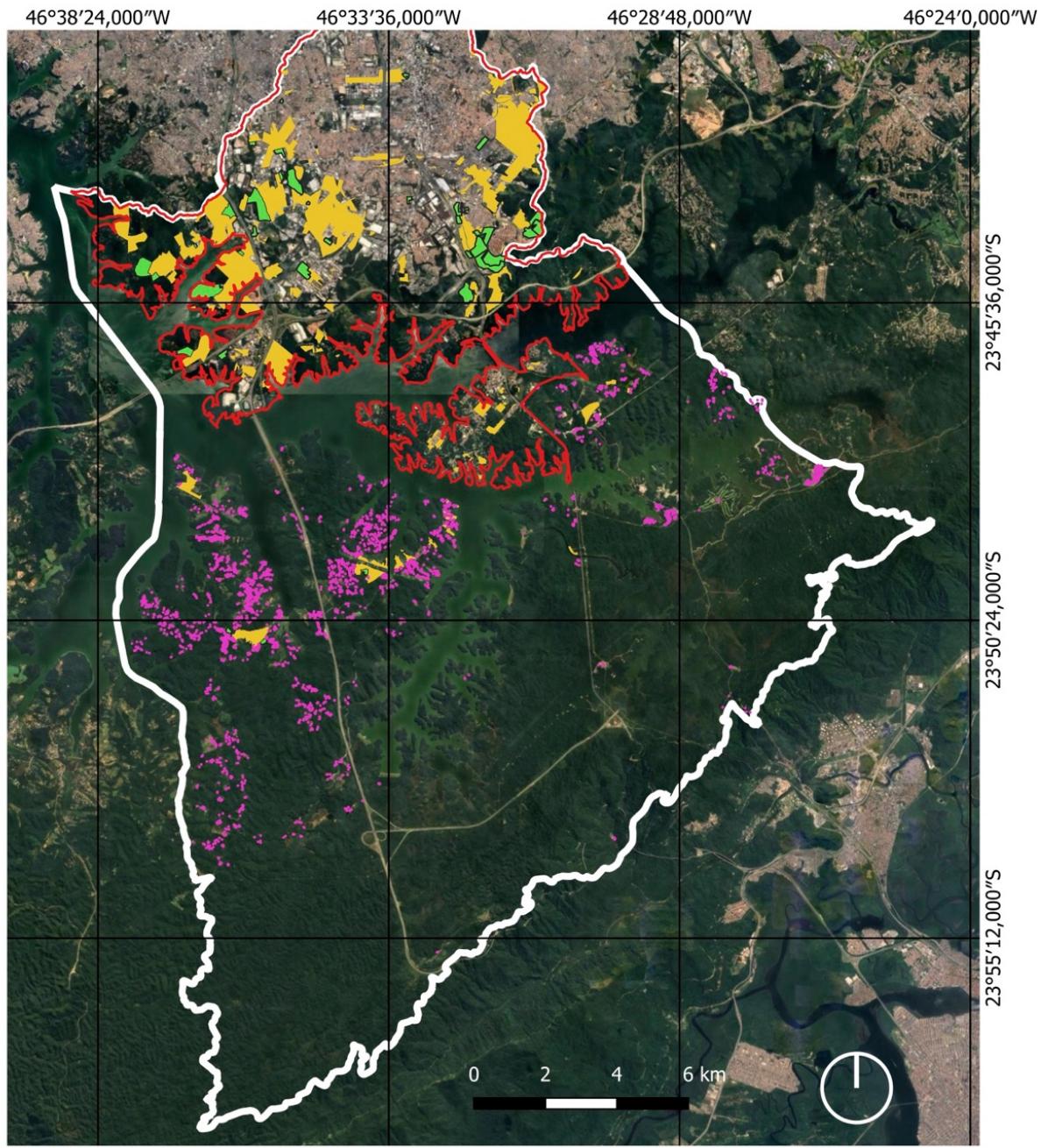
Área reflorestamento	Telhado	Telhado em APP
Ribeirão da Fazenda	137	40
Ribeirão das Antas	2	2
Ribeirão dos Porcos	197	93
Rio Capivary	222	176
Rio Cubatão de Cima	87	47
Rio Curucutu	324	189
Rio Grande ou Jurubatuba	194	109
Rio Passareuva	4	4
Rio Pedra Branca	1.111	596
Rio Pequeno	1.002	526
Rio Perequê	19	7
Rio Zanala	30	21
TOTAL	3.329	1.810

Elaboração: Risco AU, 2024.

¹⁷ Ver Relatório de Diagnóstico item nº 5.

¹⁸ Foi utilizada imagem Airbus de 13/03/2024 indexada no QGIS através do complemento Quick Map Services Versão 0.19.34

Figura 8-4 Telhados identificados fora do perímetro urbano do município



LEGENDA

Zoneamento municipal	● Telhados não urbanos
ZEIS1	■ Perímetro urbano
ZEIS2	□ Limite Municipal

Fonte: Imagem Airbus 13/03/2024; PMSBC, 2024 - Elaboração: Risco AU, 2024.

9 Custos da execução da política municipal

Este capítulo apresenta um esforço de estimativa de custos para desenvolvimento das principais ações elencadas neste PMMA, conforme o quadro de Programas e Ações previamente apresentados no capítulo 1, a saber:

- A. Reflorestamento, conservação e ampliação da biodiversidade;
- B. Infraestrutura;
- C. Pagamento por Serviços Ambientais;
- D. Pesquisa e inventário;
- E. Educação ambiental e conscientização (custo indireto);
- F. Fiscalização (custo indireto);

O resultado deste capítulo possibilita o lançamento de valor global do principal conjunto de ações do PMMA de São Bernardo do Campo, servindo de referência ao planejamento orçamentário municipal e às ações necessárias ao longo de 10 anos para ações de conservação e reflorestamento sistêmico no município.

9.1 Reflorestamento, conservação e ampliação da biodiversidade

O primeiro e principal programa do PMMA é constituído pelos esforços direcionados ao reflorestamento, conservação e ampliação da biodiversidade, conforme apresentados nos capítulos anteriores. Os quantitativos aqui apresentados correspondem a uma gama diversa de situações de complexidade, com adoção sugerida de técnicas específicas ou composição de técnicas para cada uma. As estimativas de custo, apresentadas na sequência, baseiam-se em estimativas para a escala do município, ainda que subdivididas (por exemplo, em Áreas de Reflorestamento).

Isso colocado, algumas considerações preliminares sobre os custos estimados de reflorestamento são importantes. Em primeiro lugar, as referências de valores utilizados seguem padrão estabelecido de custos de reflorestamento por hectare para o bioma Mata Atlântica trabalhados a partir de duas fontes, principalmente, ambas advindas de esforços oficiais do governo federal. Citamos, primeiramente, a Portaria 118, de 03 de outubro de 2022 do Ibama, que institui procedimento operacional padrão para estimativa de implantação e manutenção de projetos de recuperação ambiental em biomas brasileiros. Ali, foram estipulados patamares mínimos, por bioma e técnica empregada, para referência em especificação de projetos de reflorestamento. Essa portaria cita diretamente em suas fontes e referências, além de memórias de cálculo, o trabalho “Recuperação da vegetação nativa do

Brasil – caracterização das técnicas e estimativas de custos por hectare”, publicação de 2017 do Ministério do Meio Ambiente, fruto de parceria com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e The Nature Conservancy Brasil, com apoio de outras instituições, inclusive internacionais. Esse esforço ajudou a lastrear as cifras trazidas pela supracitada portaria do Ibama, a partir de estudos e levantamentos específicos feitos com base em informações fornecidas por projetos de recuperação ambiental nos diferentes biomas brasileiros. Como consta no esforço, os valores atribuídos a cada bioma, diferenciados por técnica empregada, foram trazidos a preços de junho de 2016, para comparação de valores levantados em diferentes anos. Dessa forma, o exercício aqui realizado aplicou valores de referência compatíveis com os mínimos apontados pela Portaria 118 do Ibama e decorrentes da atualização de cifras trabalhadas na publicação do Ministério do Meio Ambiente. Isso foi feito empregando esforço análogo de atualização de valores ao descrito na publicação original, ou seja, com a atualização das cifras arroladas para custos de referência para o bioma Mata Atlântica, trazendo-os a preços de 2024 a partir do mesmo indicador ali utilizado, o Índice Geral de Preços (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas.

A indicação direta a essas publicações permite consultas futuras para referência de insumos e serviços que compõem cada uma das soluções técnicas descritas, aqui apenas empregadas. Para conhecimento, alude-se às composições específicas que abrangem os quantitativos de, por exemplo, mudas, sementes, fertilizantes, hidrogel, calcário, formicida, herbicida ou ainda serviços de mão de obra, contemplando controle de formigas, roçada, coroamento, preparo do solo, plantio, replantio, adubação, irrigação, cercamento, entre outros. Assim, as estimativas contemplam, para cada técnica, custos de implantação e manutenção, incluindo cercamento e insumos, oferecidos por hectare de referência. O quadro, a seguir, apresenta as referências empregadas de valores para custo por hectare por técnica listada para o PMMA de São Bernardo do Campo, a partir da mencionada atualização de valores:

Tabela 9-1 Valores de Custos de referência por técnica – Em Reais de 2024 por hectare

Técnica	Custo (R\$/ha)
Plantio Total (mudas)	37.506,28
Manutenção	6.753,28
Condução da Regeneração CAD ¹⁹	2.902,32
Condução da Regeneração (média) ²⁰	1.729,76
Regeneração Natural	326,20

Fonte: Elaboração RISCO AU, 2024, a partir de valores de MMA, IPEA, TNC Brasil, 2017.

¹⁹ Esse valor se refere ao estimado como condição ambiental desfavorável.

²⁰ Essa referência foi obtida a partir da média oferecida de valores entre as condições ambientais favoráveis e desfavoráveis.

Para formulação do quadro de referência de áreas às quais se aplicam os valores apresentados, foram levantados dois principais grupos, listados por AR. O primeiro diz respeito às APPs não florestadas. Esse grupo engloba, em situação considerada urbana, as APPs em condição de área livre permeável não florestada – ou seja, buscou-se subtrair das áreas não florestadas em APPs urbanas as áreas impermeabilizadas. Inclui, também, as áreas de APPs não florestadas em situação rural, reunindo as APPS hídricas (nascentes, cursos d'água, reservas naturais e artificiais), de topo de morro e declividade. Dada a relevância desse grupo, que basicamente toma as áreas em APP não florestadas, a composição técnica previu o emprego de Plantio Total de mudas, Manutenção e Condução da Regeneração, para um horizonte de 10 anos. O Plantio Total foi a técnica mais empregada no bioma Mata Atlântica segundo levantamento mostrado em MMA, IPEA, TNC Brasil (2017). O outro grupo, menos prioritário, remete às áreas não florestadas situadas fora de APPs. Para esses casos, as referências técnicas selecionadas foram a Condução da Regeneração e a Regeneração Natural, planejadas para um período de 10 anos. A seguir, estão as tabelas de áreas por AR com os quantitativos relativos para reflorestamento em APPs e fora delas, respectivamente.

Tabela 9-2 Áreas em APP para Reflorestamento por AR, em hectares - 2024

Área de Reflorestamento (AR)	Situação	Área em APP para Reflorestamento (ha)
Córrego da Chrysler	Urbano	12,19
Córrego dos Lavras	Urbano	20,60
Córrego Jurubatuba	Urbano	1,81
Córrego Saracantan	Urbano	14,72
Ribeirão das Lavras	Urbano	25,39
Ribeirão dos Alvarengas	Urbano	52,78
Ribeirão dos Couros	Urbano	21,20
Ribeirão dos Meninos	Urbano	14,90
Ribeirão da Fazenda	Rural	66,48
Ribeirão das Antas	Rural	13,20
Ribeirão dos Porcos	Rural	40,13
Rio Capivary	Rural	168,28
Rio Cubatão de Cima	Rural	63,42
Rio Curucutu	Rural	50,19
Rio Grande ou Jurubatuba	Urbano	79,32
Rio Marcolino	Rural	10,44
Rio Passareúva	Rural	51,37
Rio Pedra Branca	Rural	151,26
Rio Pequeno	Rural	332,17
Rio Perequê	Rural	68,11
Rio Pilões	Rural	7,19
Rio Zanala	Rural	88,76
Tenondé Porã	Rural	2,33
TOTAL		1.356,24

Fonte: Elaboração RISCO AU, 2025.

Tabela 9-3 Áreas fora de APP para Reflorestamento por AR, em hectares – 2024

Área de Reflorestamento (AR)	Situação	Área fora de APP para Reflorestamento (ha)
Ribeirão da Fazenda	Rural	218,97
Ribeirão das Antas	Rural	48,79
Ribeirão dos Porcos	Rural	36,67
Rio Capivary	Rural	113,80
Rio Cubatão de Cima	Rural	93,12
Rio Curucutu	Rural	125,54
Rio Grande ou Jurubatuba	Urbano	808,01
Rio Marcolino	Rural	-
Rio Passareúva	Rural	93,89
Rio Pedra Branca	Rural	253,74
Rio Pequeno	Rural	438,81
Rio Perequê	Rural	-
Rio Pilões	Rural	31,44
Rio Zanala	Rural	-
Tenondé Porã	Rural	27,34
TOTAL		2.290,12

Fonte: Elaboração RISCO AU, 2024.

O estudo apresentado em MMA, IPEA, TNC Brasil (2017) apontou algumas sinalizações basilares para a duração de cada técnica empregada, indicando referências em meses e anos como estimativa para projetos de recuperação ambiental. Para o caso do reflorestamento em APPs, as técnicas selecionadas adotam a previsão de duração de 3 anos para o Plantio Total, 3 anos para Manutenção e 4 anos de Condução da Regeneração como referência, totalizando 10 anos. Aplicando, portanto, os valores indicados de custos por hectare para cada uma das ARs, obteve-se o seguinte resultado, apresentado na tabela a seguir:

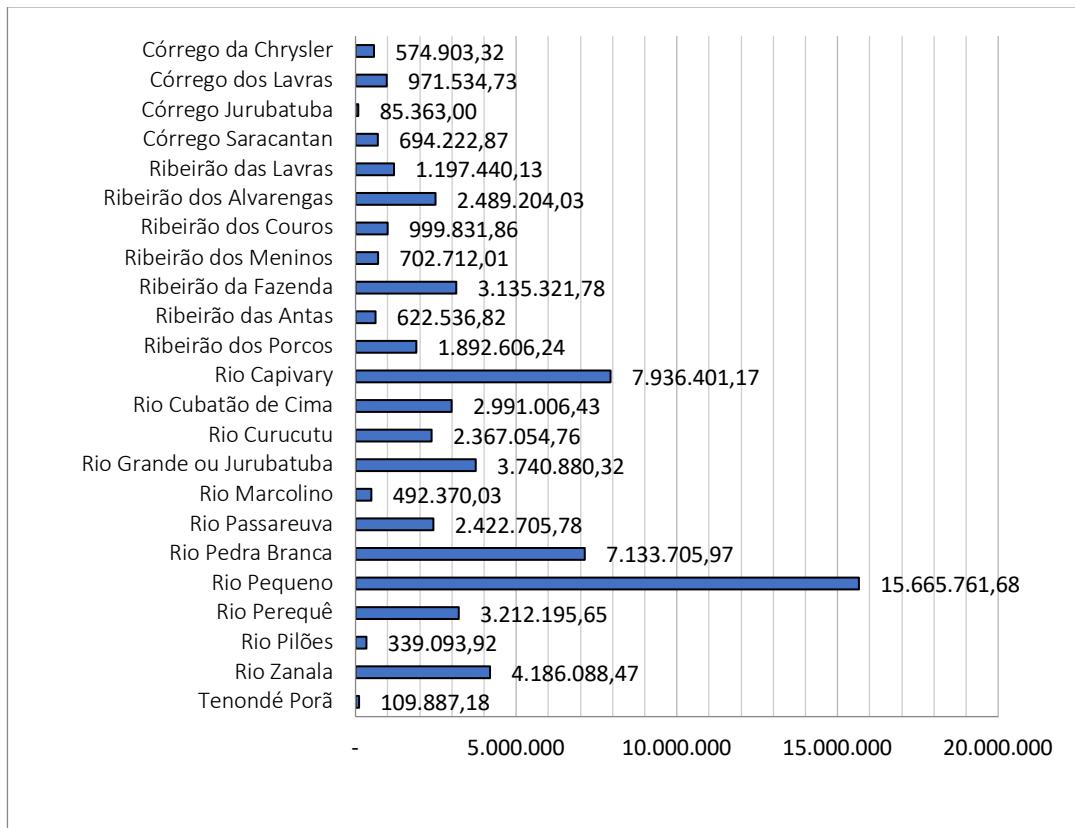
Tabela 9-4 Custos de Reflorestamento em APPs por AR, em Reais – 2024

Sub-bacia	Situação	Plantio Total (3 anos)	Manutenção (3 anos)	Cond. Regeneração (4 anos)	Total (10 anos)
Córrego da Chrysler	Urb.	457.201,55	82.322,48	35.379,28	574.903,32
Córrego dos Lavras	Urb.	772.629,37	139.117,57	59.787,79	971.534,73
Córrego Jurubatuba	Urb.	67.886,37	12.223,44	5.253,20	85.363,00
Córrego Saracantan	Urb.	552.092,44	99.408,28	42.722,15	694.222,87
Ribeirão das Lavras	Urb.	952.284,45	171.465,78	73.689,90	1.197.440,13
Ribeirão dos Alvarengas	Urb.	1.979.581,46	356.438,12	153.184,45	2.489.204,03
Ribeirão dos Couros	Urb.	795.133,14	143.169,54	61.529,18	999.831,86
Ribeirão dos Meninos	Urb.	558.843,57	100.623,87	43.244,57	702.712,01
Ribeirão da Fazenda	Rural	2.493.417,49	448.958,05	192.946,23	3.135.321,78
Ribeirão das Antas	Rural	495.082,90	89.143,30	38.310,62	622.536,82
Ribeirão dos Porcos	Rural	1.505.127,02	271.009,13	116.470,10	1.892.606,24
Rio Capivary	Rural	6.311.556,80	1.136.441,96	488.402,41	7.936.401,17
Rio Cubatão de Cima	Rural	2.378.648,28	428.293,02	184.065,13	2.991.006,43
Rio Curucutu	Rural	1.882.440,19	338.947,12	145.667,44	2.367.054,76
Rio Grande ou Jurubatuba	Urb.	2.974.998,13	535.670,17	230.212,02	3.740.880,32
Rio Marcolino	Rural	391.565,56	70.504,24	30.300,22	492.370,03
Rio Passareuva	Rural	1.926.697,60	346.915,99	149.092,18	2.422.705,78
Rio Pedra Branca	Rural	5.673.199,91	1.021.501,13	439.004,92	7.133.705,97
Rio Pequeno	Rural	12.458.461,03	2.243.237,02	964.063,63	15.665.761,68
Rio Perequê	Rural	2.554.552,73	459.965,90	197.677,02	3.212.195,65
Rio Pilões	Rural	269.670,15	48.556,08	20.867,68	339.093,92
Rio Zanala	Rural	3.329.057,41	599.421,13	257.609,92	4.186.088,47
Tenondé Porã	Rural	87.389,63	15.735,14	6.762,41	109.887,18
TOTAL		50.867.517,19	9.159.068,47	3.936.242,48	63.962.828,13

Fonte: Elaboração RISCO AU, 2024.

O valor total estimado, a partir dos parâmetros apresentados, para o Reflorestamento em APPs, é de R\$ 63.962.828,13 para 10 anos, ou seja, R\$ 6.396.282,81 por ano. O Gráfico, a seguir, ilustra esses valores por referência técnica de custo para AR.

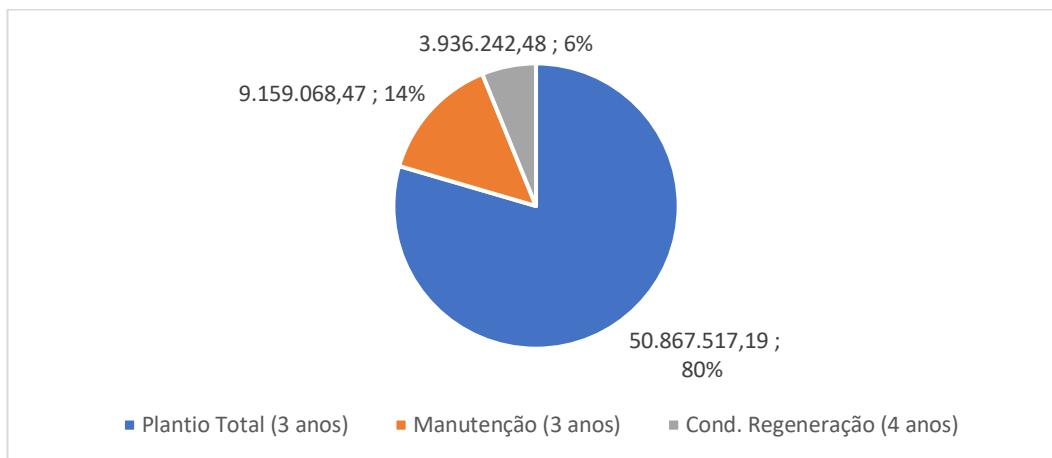
Gráfico 9-1 Custos de Reflorestamento em APPs por sub-bacia, em Reais – 2024



Fonte: Elaboração RISCO AU, 2025.

Já o gráfico seguinte apresenta a distribuição dos custos estimados por técnica de referência para a totalidade do levantado como Reflorestamento em APPs.

Gráfico 9-2 Custos de Reflorestamento em APPs por técnica de referência, em Reais – 2024



Fonte: Elaboração RISCO AU, 2024.

Adicionalmente, para as ações de reflorestamento, ainda que não se trate de ação prioritária, foram estimados os custos de reflorestamento para as áreas fora de APPs. Valores para Condução da Regeneração (média) e Regeneração Natural, cada qual com duração de 5 anos, totalizando uma década, foram aplicados ao levantamento de áreas apresentado, resultando no cenário apresentado pelo quadro seguinte.

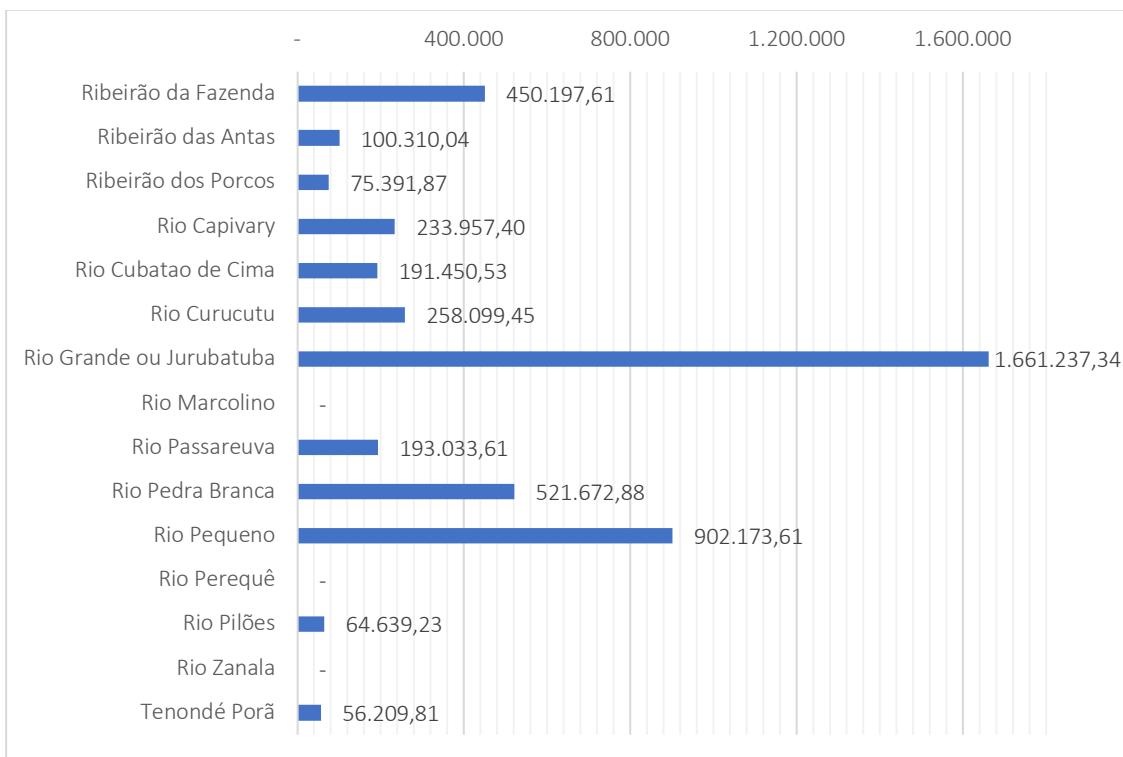
Tabela 9-5 Custos de Reflorestamento fora de APPs por AR, em Reais – 2024

Sub-bacia	Situação	Condução da Regeneração (5 anos) R\$	Regeneração Natural (5 anos) R\$	Total (10 anos) R\$
Ribeirão da Fazenda	Rural	378.768,78	71.428,83	450.197,61
Ribeirão das Antas	Rural	84.394,75	15.915,30	100.310,04
Ribeirão dos Porcos	Rural	63.430,12	11.961,75	75.391,87
Rio Capivary	Rural	196.837,47	37.119,93	233.957,40
Rio Cubatao de Cima	Rural	161.074,79	30.375,74	191.450,53
Rio Curucutu	Rural	217.149,12	40.950,33	258.099,45
Rio Grande ou Jurubatuba	Urbano	1.397.663,66	263.573,68	1.661.237,34
Rio Marcolino	Rural	-	-	-
Rio Passareuva	Rural	162.406,70	30.626,92	193.033,61
Rio Pedra Branca	Rural	438.903,71	82.769,17	521.672,88
Rio Pequeno	Rural	759.033,79	143.139,82	902.173,61
Rio Perequê	Rural	-	-	-
Rio Pilões	Rural	54.383,50	10.255,73	64.639,23
Rio Zanala	Rural	-	-	-
Tenondé Porã	Rural	47.291,50	8.918,31	56.209,81
TOTAL		R\$ 3.961.337,87	747.035,51	4.708.373,38

Fonte: Elaboração RISCO AU, 2024.

O resultado do exercício de estimativa foi de um custo de R\$4.708.373,38 para 10 anos, com cifras anuais, portanto, de R\$470.837,34. O gráfico, a seguir, ilustra os montantes por AR.

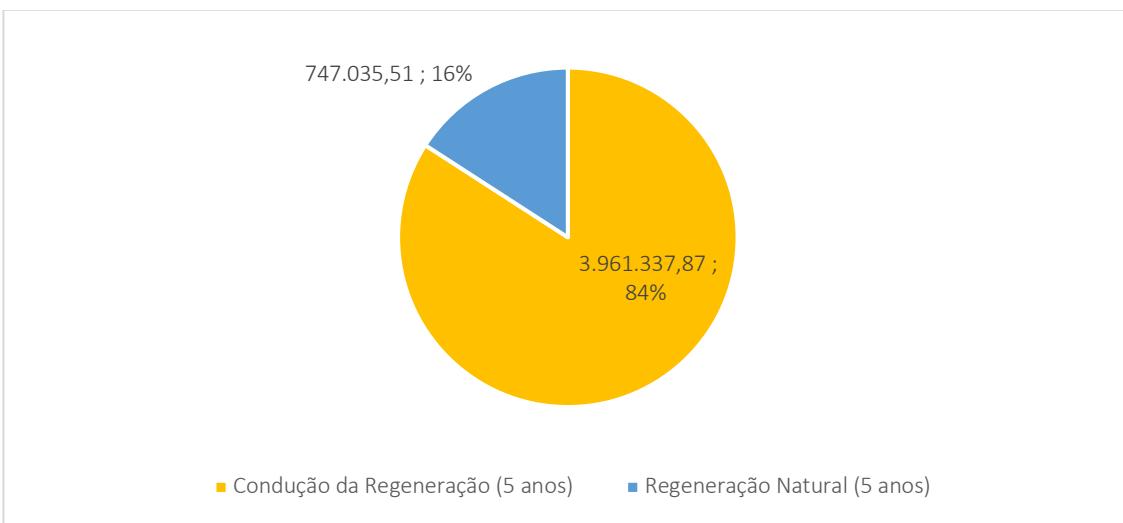
Gráfico 9-3 Custos de Reflorestamento fora de APPs por sub-bacia, em Reais – 2024



Fonte: Elaboração RISCO AU, 2024.

O gráfico seguinte, por sua vez, apresenta as cifras por técnica de referência empregada para as áreas a reflorestar fora das APPs.

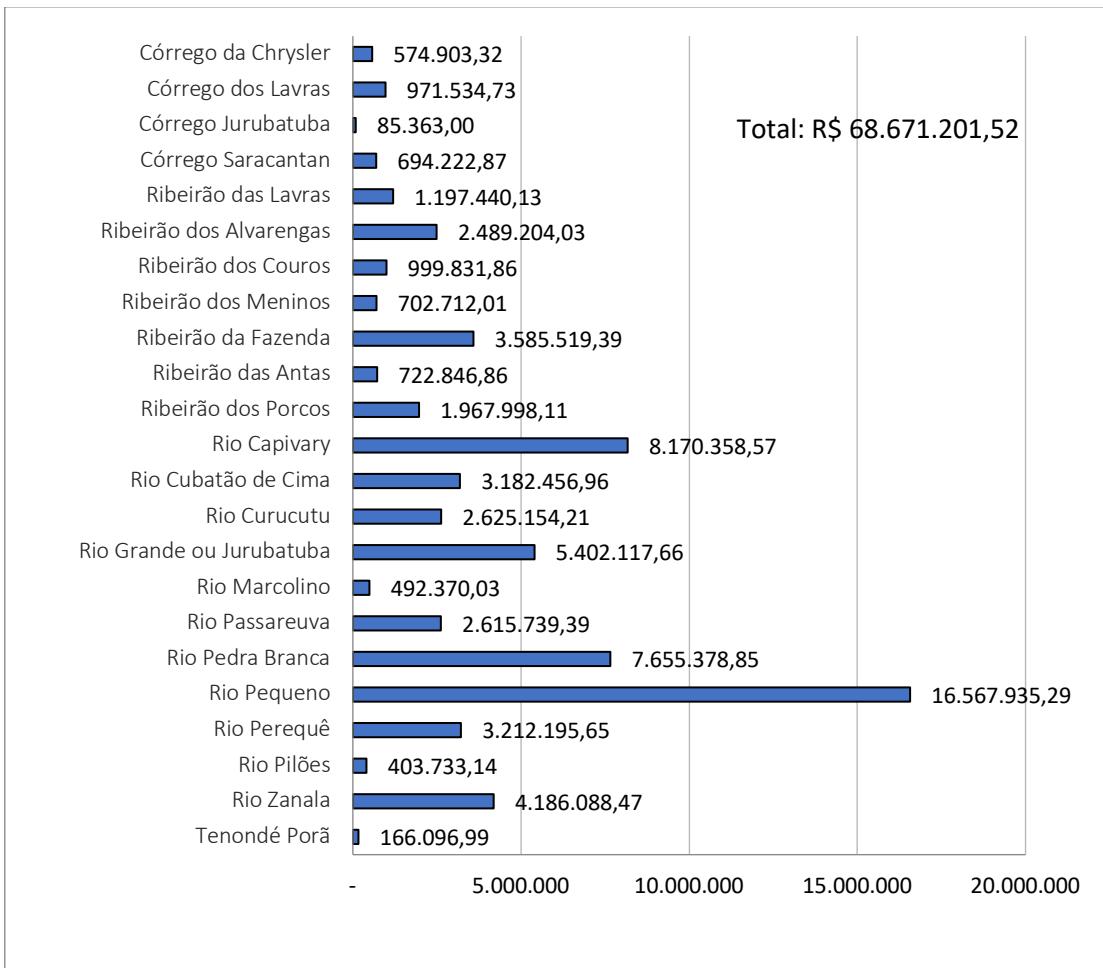
Gráfico 9-4 Custos de Reflorestamento fora de APPs por técnica de referência, em Reais – 2024



Fonte: Elaboração RISCO AU, 2024.

A partir do exposto, foram totalizados os valores referentes por AR, possibilitando a estimativa de valores gerais de custos de reflorestamento para o PMMA de São Bernardo do Campo. As cifras são apresentadas no gráfico a seguir.

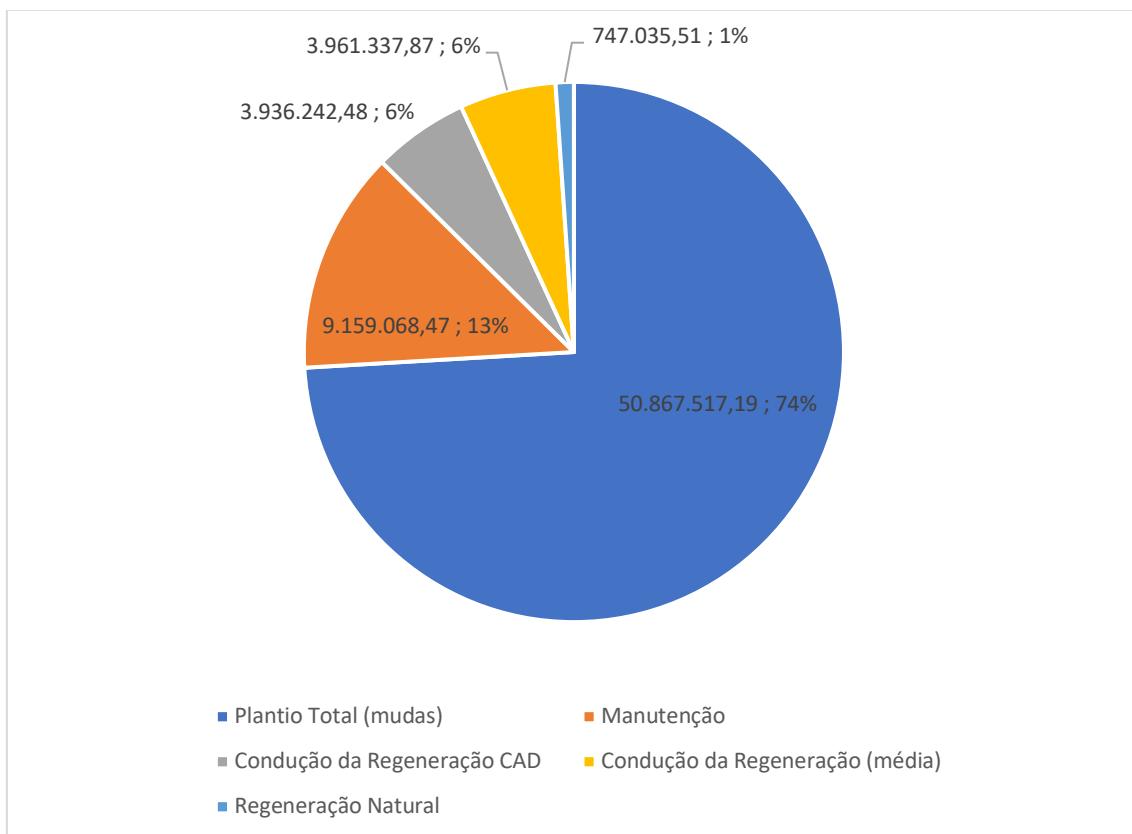
Gráfico 9-5 Custos Gerais de Reflorestamento por sub-bacia, em Reais – 2024



Fonte: Elaboração RISCO AU, 2025.

O total geral estimado para ações de reflorestamento foi de R\$68.671.201,52, para um período de 10 anos, equivalendo a R\$6.867.120,15 por ano. Como se pode observar, no gráfico a seguir, o emprego da referência técnica de Plantio Total equivale, com folga, à maior parte dos custos estimados. Isso reflete o parâmetro adotado de uso dessa técnica, mais intensiva em insumos e serviços, para as áreas de APPs não florestadas do município, como alvo de ação prioritária. Essa estimativa, portanto, preocupa-se em garantir recursos suficientes para um cenário de ação intensiva e abrangente, o que pode ser modulado pela identificação de áreas onde técnicas alternativas, como a Condução da Regeneração ou a Regeneração Natural, muito mais econômicas, possam ser empregadas sem o prejuízo de resultados, acomodando os custos globais em patamares mais baixos.

Gráfico 9-6 Custos Gerais de Reflorestamento por técnica de referência, em Reais – 2024



Fonte: Elaboração RISCO AU, 2025.

A título de exemplo de modulação do emprego de técnicas de referência para escalas menores, podemos tomar a ação prioritária de conexão dos maciços florestais do município, como apresentado anteriormente. Os eixos de interligação foram desenhados priorizando APPs para seu traçado. Os custos para essa ação estão inseridos nos dados de estimativas de custos apresentados anteriormente, de forma não destacada. Fazendo uso de levantamento pormenorizado, seguindo o conteúdo já apresentado para a ação, é possível estipular, para 10 anos, um custo estimado, separando os custos de reflorestamento daqueles de implantação de travessias verdes – sendo este último estimado de forma isolada e apresentado posteriormente, na sequência.

A partir da aplicação de parâmetros de custos para a combinação de referências técnicas empregadas para reflorestamento em APPs, abrangendo Plantio Total (3 anos), Manutenção (3 anos) e Condução da Regeneração (4 anos), os 103,4 hectares identificados para reflorestamento visando interligação dos maciços florestais teriam um custo estimado de R\$4.876.538,39, para 10 anos. Uma modulação possível, entretanto, alterando as referências técnicas empregadas, buscando barateamento, poderia adotar a Condução da Regeneração (5 anos) combinada à Regeneração Natural (5 anos) para as áreas identificadas como sendo

inseridas em contextos ambientais favoráveis à recuperação, como extensão de áreas já florestadas, por exemplo. Ao mesmo tempo, mantendo-se áreas em contexto de capoeira ou urbanização como necessitando de referência técnica mais intensiva, mantendo-se a hipótese original. O resultado desse exercício é apresentado no quadro a seguir.

Tabela 9-6 Custos de Reflorestamento para eixos de interligação de maciços florestais a partir de modulação das técnicas empregadas por Bairro e AR, em Reais – 2024

Bairro	Tipo	Situação predominante	Área (ha)	Custo (R\$)	Área (ha)	Custo (R\$)
Capivari	APP Nascente	Floresta	1,8	5.811,34	10,5	33.899,46
	APP Hídrica	Floresta	0,8	2.582,82		
	APP Hídrica	Floresta	6,0	19.371,12		
	APP Nascente	Floresta	1,9	6.134,19		
Curucutu	APP Topo	Floresta	0,8	2.582,82	32,7	153.899,30
	APP Nascente	Floresta	0,9	2.905,67		
	APP Nascente	Floresta	1,1	3.551,37		
	APP Topo	Capoeira	6,9	22.276,79		
	APP Hídrica	Floresta	4,4	14.205,49		
	APP Hídrica	Floresta	1,0	3.228,52		
	APP Hídrica	Floresta	0,9	2.905,67		
	APP Nascente	Floresta	9,5	30.670,94		
	APP Nascente	Floresta	1,5	4.842,78		
	APP Hídrica	Floresta	0,8	2.582,82		
	APP Nascente	Floresta	12,9	608.388,25		
	APP Nascente	Floresta	6,9	325.416,97		
Tatetos	APP Hídrica	Edificado	2,5	8.071,30	51,7	1.708.975,42
	APP Hídrica	Edificado	13,0	613.104,44		
	APP Hídrica	Floresta	0,9	2.905,67		
	APP Hídrica	Capoeira	1,6	5.165,63		
	APP Topo	Floresta	0,9	2.905,67		
	APP Nascente	Floresta	0,9	2.905,67		
	APP Topo	Capoeira	6,0	19.371,12		
	APP Hídrica	Floresta	0,8	2.582,82		
	APP Nascente	Floresta	3,5	11.299,82		
	APP Nascente	Floresta	1,6	5.165,63		
	APP Hídrica	Floresta	8,4	27.119,57		
	APP Nascente	Floresta	0,9	42.445,69		
Varginha	APP Hídrica	Floresta	2,5	8.071,30	3,5	11.299,82
Zanzalá	APP Hídrica	Floresta	1,8	84.891,38	15,2	167.693,58
	APP Hídrica	Floresta	1,8	5.811,34		
	APP Nascente	Capoeira	0,8	2.582,82		
	APP Hídrica	Floresta	6,0	19.371,12		
	APP Nascente	Capoeira	1,9	6.134,19		
Total (10 anos)			103,40	1.893.463,25	103,40	1.893.463,25

Fonte: Elaboração RISCO AU, 2025.

Como se observa, os custos estimados seriam sensivelmente reduzidos, caindo a R\$1.893.463,25, para 10 anos, menos da metade do estimado com a composição técnica original. Isso posto, parece relevante atentar para o fato de que se tratam apenas de estimativas, sendo os custos efetivos sujeitos à projetos específicos para cada área de intervenção, podendo identificar com maior acurácia as condições e técnicas empregadas e cenários de composição de insumos e serviços, bem como sua variação de preços, sujeita a inúmeros elementos de pressão para sua oscilação.

Em síntese, ficam previstas intervenções de reflorestamento para área equivalente a 1.356,24 hectares em APP e 2.290 hectares fora de APP, o que totaliza 3.646 hectares, ou 36,46 km² de áreas que serão objeto de intervenção nos próximos 10 anos.

9.1.1 Travessia elevada de animais

Outro elemento de custo presente no Programa de Reflorestamento, é a construção de travessias verdes, solução que busca a transposição pela fauna e flora das barreiras interpostas pela construção de rodovias que cortam paisagens naturais. No Brasil, essas soluções são relativamente recentes, com casos internacionais sendo expostos, principalmente vindos da Europa e da Ásia, ainda que se conheça casos de referência, como na Argentina. Na busca por referências e valores estimados para implantação, adotou-se a referência implantada no Rio de Janeiro, situada em contexto de Mata Atlântica na BR-101, na altura do quilômetro 218, com vistas a conectar populações próximas, do Parque Estadual dos Três Picos e Reserva Biológica de Poço das Antas, além da referência instalada na SP-99, Rodovia dos Tamoios, em Paraibuna/SP²¹.

Atualmente o município de São Bernardo do Campo tem previsão de instalação de duas passagens de fauna subterrâneas, localizada na Estrada dos Alvarengas. Após a conclusão das obras, e confirmação da eficiência, tal tipologia de intervenção pode ser replicada em outros pontos do município, de forma complementar as travessias elevadas.

²¹ O custo informado para a intervenção na BR 101 foi de R\$ 9 milhões, no ano de 2018, enquanto a intervenção realizada na SP-99, de 2,4 milhões, no ano de 2015. Optou-se pelo lançamento do custo genérico de referência aproximado de R\$ 5 milhões por unidade para o ano de 2024. Alternativamente, o PMMA poderá incorporar outras formas complementares de conexão, tais como passarelas e passagens subterrâneas. De acordo com pesquisa realizada, o custo estimado para passagens subterrâneas é sensivelmente menor, em torno de R\$300 mil por unidade. Cabem estudos específicos para análise de custo-benefício bem como avaliação de oportunidades e parcerias para adoção de soluções.

Tabela 9-7 Custos estimados para construção de travessias verdes, em Reais – 2024

Ação	Descrição	Quantidade	Custo Estimado (R\$)
Transposição Verde	Sobre a rodovia Anchieta	1 unidade	5.000.000
	Sobre a rodovia Imigrantes	3 unidades	15.000.000
	Sobre a Interligação Planalto	1 unidade	5.000.000
	Sobre a rodovia Índio Tibiriçá	1 unidade	5.000.000
Total previsto no PMMA		6 unidades	30.000.000

Fonte: Elaboração RISCO AU, 2024.

Os custos para do conjunto de intervenções para a viabilização das travessias verdes ficam, portanto, estimados em R\$ 30 milhões de reais, mas podem ser revistos e recompostos caso se justifique outras tipologias de travessias, como as travessias subterrâneas ou as passarelas, linhas, e, inclusive, uma composição que faça uso destas tipologias simultaneamente.

9.2 Infraestrutura

O PMMA prevê duas principais infraestruturas de apoio: um Viveiro de Mudas com Banco de Sementes; e um Sistema Municipal de Monitoramento.

9.2.1 Viveiro de Mudas e Banco de Sementes

O PMMA identificou a necessidade de reforma e atualização do Viveiro Municipal de Mudas existente no Parque Municipal Estoril, juntamente com a implantação de um Banco de Sementes municipal.

Considerando que, anteriormente, ficou estimada a área que será objeto de reflorestamento em aproximadamente 36,75 km² (Tabelas 4-2 e 4-3) e, considerando uma média básica de 2.500 mudas por hectare – em plantio de alta densidade com espaçamento 2x2 –, temos a estimativa geral de demanda de pouco mais de 9 milhões de mudas, o que justifica o retorno do investimento ainda no período de vigência do PMMA (10 anos).

Para tanto, optamos pela definição do padrão de Viveiro de Mudas²² para capacidade de produção de até 3 milhões de unidades por ano, o que suprirá a demanda total de plantio em até três anos após início da produção. A instalação do Viveiro contempla os itens definidos no quadro abaixo.

²² Viveiro de Mudas de Espécies Florestais Nativas, FEHIDRO (2011), Manual de Orientação para Implantação de Viveiro de Mudas (2014) e estimativa de custo segundo BNDES (2016).

Tabela 9-8 Custos relativos à viveiro de mudas e banco de sementes

Item	Custo (R\$)
Cercamento e topografia	R\$ 139.335,78
Terraplanagem	R\$ 209.003,68
Galpão 800 m2 (pré-fabricado)	R\$ 261.254,60
Câmara fria (com instalação elétrica)	R\$ 87.084,87
Irrigação (incluindo projeto, rede, material e filtros)	R\$ 313.505,51
Poço artesiano	R\$ 87.084,87
Cisterna	R\$ 121.918,81
Casa de vegetação (2.000 m2)	R\$ 696.678,92
Fossa e filtro	R\$ 139.335,78
Alvenaria do galpão - 120m2	R\$ 522.509,19
Sementeiras e canteiros	R\$ 435.424,33
Equipamentos de escritório	R\$ 87.084,87
Insumos de produção - vasos/tubetes/caixas/sementes/substrato	R\$ 522.509,19
Ferramentas	R\$ 52.250,92
Veículo 4x4	R\$ 174.169,73
Dois Microtratores	R\$ 121.918,81
Total	R\$ 3.971.069,84

Fonte: RISCO AU, 2024. Itens e custos da instalação/Reforma do Viveiro segundo BNDES, 2016, em valores atualizados para novembro de 2024.

Atribuiu-se, também, um custo preliminar de manutenção. Adicionalmente, foi programado um custo anual relativo à campanha de coleta de sementes para criação de banco genético de matrizes, ações que, em conjunto, poderão reduzir, a médio prazo, de forma expressiva, os custos com compra de mudas. Esses itens e seus respectivos custos estão listados no quadro abaixo.

Tabela 9-9 Custos Totais do Viveiro

Itens	Custo estimado
Viveiro com banco de sementes (reforma/ampliação)	R\$ 3.971.069,84
Custeio e manutenção (anual / decênio)	R\$ 150.000,00 / 1.500.000,00
Campanha de coleta de sementes (anual / decênio)	R\$ 50.000,00 / 500.000,00
Custo total estimado para 10 anos	R\$ 5.971.069,84

Fonte: RISCO AU, 2024. Valores da instalação do Viveiro segundo BNDES, 2016, em valores atualizados para novembro de 2024.

Identificou-se, nesse item, potencial de internalização de custos a partir do emprego de equipes próprias municipais, o que pode reduzir os gastos previstos inicialmente.

No total, quando se projeta os 10 anos de vigência do PMMA, os custos estimados para o Viveiro Municipal totalizam valores estimados em aproximadamente R\$ 6 milhões.

9.2.2 Sistema de Monitoramento

Dados os desafios concernentes ao monitoramento das condições climatológicas e crescente cenário de impactos da mudança climática no mundo e, também, no município de São Bernardo do Campo, tendo em vista os elementos marcantes do seu contexto geográfico, urbano e ambiental, conforme descrição extensa registrada no Produto 2 – Diagnóstico, sugere-se à gestão municipal a aquisição e operação de estações meteorológicas capazes de monitorar diariamente a condição do município. Recomenda-se que a estação seja capaz de mensurar, ao menos, os componentes descritos no quadro, a seguir.

Quadro 9-1 Custos do Sistema de Monitoramento

Parâmetro	Descrição
C0	Monóxido de Carbono
BEN	Benzeno
DV	Direção dos Ventos
ERT	Enxofre Reduzido Total
MP10	Partículas Inaláveis
MP 2,5	Partículas Inaláveis Finais
N02	Dióxido de Nitrogênio
NOx	Óxido de Nitrogênio
O3	Ozônio
P	Pressão Atmosférica
RAD	Radiação Total e Ultravioleta
S02	Dióxido de Enxofre
TEMP	Temperatura
TOL	Tolueno
UR	Umidade Relativa
VV	Velocidade dos Ventos

Elaboração: Risco AU, 2024, adaptado de CETESB, 2019.

A instalação destas estações contribui muito para os esforços de monitoramento e geração de dados e informações relevantes para diagnóstico e tomada de decisões frente a um cenário em mudança, com impactos marcantes em diversos contextos e conjunturas no município. Dada a caracterização da ocupação realizada por este PMMA, nota-se, ao menos, a necessidade de instalação de 5 estações, abrangendo as áreas urbanizadas e rurais, sendo 2 para monitoramento de áreas urbanizadas e 3 para monitoramento da área rural, com pelo menos 2 para monitoramento da porção sul do município.

Sugere-se o uso da unidade padrão CETESB²³, estimada em R\$ \$1.090.753,40 a unidade instalada, para a data corrente, totalizando o investimento de R\$ 5.453.767,00. Destaca-se que

²³ Valor para Estação de Monitoramento de Ar instalada, retirado do Plano de Negócios e Estratégia de Longo Prazo 2020, p.14, SÃO PAULO, CETESB (2019).

este custo poderá ser compartilhado com a própria CETESB, caso a Companhia assuma parte, ou mesmo o total, dos investimentos necessários.

9.3 Programa de Pagamento por Serviços Ambientais

O Programa de Pagamento por Serviços Ambientais busca remunerar moradores dos Territórios Indígenas, das Unidades de Conservação e demais proprietários rurais por manterem ou restaurarem a cobertura florestal de suas propriedades, buscando integrá-los ao esforço municipal a partir de remuneração de incentivo.

A prática do PSA é ainda pouco difundida no Brasil, com uma dispersão notória de valores e formatos observados. Sua configuração depende de fatores locais muito heterogêneos, como condição dos remanescentes florestais, escala e extensão de atividades agropecuárias, condições econômicas dos municípios, entre muitas outras. O que se nota, muitas vezes, é que os valores praticados, especialmente em municípios de forte atividade agropecuária, são insuficientes como incentivo para manutenção de florestas, dada a rentabilidade que segmentos produtivos podem ostentar. Ainda assim, parece que a prática pode ter maior efetividade em esforços de manutenção e preservação do que aqueles voltados ao reflorestamento, em que já se consumou a derrubada de floresta nativa. Nesse sentido, identifica-se que esse esforço é válido e deve passar por aprimoramento e expansão nos anos vindouros, de forma que há validade nas iniciativas que buscam acúmulos para tanto.

Dado o contexto metropolitano e a situação diagnosticada para o município, o PMMA recomenda como ação a elaboração de uma política municipal por pagamento de serviços ambientais. A referência do município de São Paulo^{24 25}, especificamente, pode ser de particular interesse para aplicação desse instrumento. Em linhas gerais, o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais do município de São Paulo opera a partir de um fundo não exclusivo, cuja receita obrigatoriamente deve direcionar ao menos 10% para PSA. Adicionalmente, atua a partir de editais, com vagas, valores e prazos pré-estipulados, de forma a orientar os pagamentos para segmentos ou temáticas considerados prioritários, dando alguma flexibilidade ao direcionamento de recursos. Por exemplo, a referida experiência possui edital para áreas de mananciais, com prazo de três anos e valores que variam de acordo com tamanho de propriedade e pontuação estabelecida em edital pelas condições ambientais e operacionais, com remunerações que variam de R\$20 a R\$40 mil anuais.

²⁴ https://capital.sp.gov.br/web/meio_ambiente/w/projetos_e_programas/286787

²⁵ https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/arquivos/EDITAL%20PSA%20MANANCIAS%20-%20DEZ2022%20-%20FINAL.pdf

Como forma de melhor atuar sobre o tema, sugere-se a elaboração própria de formato de operação e atuação para o município de São Bernardo do Campo, com legislação a partir de parâmetros que contemplam os objetivos e ações dos programas deste PMMA.

Recomenda-se o investimento anual para ação piloto de R\$ 300.000,00, nos cinco primeiros anos de vigência do PMMA, através de edital de chamada pública destinado aos proprietários rurais do município interessados em restaurar as APPs ou as Reservas Legais de suas propriedades. Fica estimado, portanto, o recurso de R\$ 1.500.000,00, a serem disponibilizados nos cinco primeiros anos de vigência do PMMA.

9.4 Pesquisas de Campo e Inventário

Durante a fase de diagnóstico do PMMA, foi realizado o agrupamento de dados disponíveis relacionados ao inventariamento de espécies no território de São Bernardo do Campo²⁶. O Banco de Espécies realizado reuniu o total de 2.430 ocorrências de diferentes espécies²⁷, valor bastante baixo para a extensão territorial e a biodiversidade existente no município.

Visando aprimorar o conhecimento local sobre a biodiversidade local, o PMMA prevê recursos destinados à realização de campanhas de campo para inventário das espécies com ocorrência no município. Neste esforço, será fundamental a parceria com universidades, institutos de pesquisa, ONGs locais e, também, com as agências de fomento de pesquisa estadual e federal.

Cabe ao município, ao menos, destinar recursos para contrapartida destes processos visando seu incentivo. É sugerido, portanto, que o município conceda até R\$ 300.000,00 anuais, através de bolsas de fomento, para pesquisadores dedicados a realizar levantamentos de fauna e flora no território do município.

A equipe de pesquisa de campo fica dimensionada da seguinte forma: 1 pesquisador principal coordenador (pós-doutorando); 1 pesquisadores de doutorado; 2 pesquisadores de mestrado; e 2 pesquisadores em nível de Iniciação Científica. O quadro, abaixo, totaliza as estimativas descritas.

²⁶ Ver Capítulo 3 “Situação da Fauna e Flora segundo banco de espécies” no relatório de diagnóstico do PMMA.

²⁷ Não foram contabilizadas as ocorrências de dois ou mais registros da mesma espécie.

Tabela 9-10 Custo anual relativos à pesquisa de inventariamento

	Quantidade de bolsistas	Valor mensal da Bolsa	Total /Ano (R\$)
Pós doutorado	1	12.000	144.000
Doutorado	1	6.810	81.720
Mestrado	1	3.300	39.600
Iniciação Científica	1	1.080	12.960
Materiais			21.720
		TOTAL	R\$ 300.000

Elaboração: Risco AU, 2024. Valores de Referência segundo tabela FAPESP em 01/08/2024.

9.5 Custos indiretos

Ficam previstos ainda o Programa de Educação Ambiental e Conscientização, e o Programa de Fiscalização. Ambos, por já existirem e estarem vinculados a outras rotinas da gestão municipal não são considerados para o efeito do calculo de custos neste PMMA.

9.6 Custos Totais

Tomando as componentes previamente apresentadas, o custo estimado global do PMMA de São Bernardo do Campo, tendo em vista um horizonte de 10 anos para sua implementação, somaria o total estimado em R\$111,89 milhões de reais. Essa cifra corresponde a um levantamento preliminar, e deve ser bastante reduzido através de parcerias e repasses vindos do orçamento estadual e federal. Destaca-se que essa é uma estimativa preliminar e não pode prescindir de atualizações e definições mais concretas ao longo da implantação do PMMA, sobretudo, quando as ações estiverem em nível de projeto executivo, oportunidade em que aspectos mais detidos e detalhados são arrolados para apuração de custos específicos. A preocupação aqui é de oferecer uma ordem de grandeza global e, nesse sentido, tentar abranger situações em que dificilmente os custos reais superarão os levantados. Ademais, há a possibilidade de se dirimir custos com emprego de recursos internos à gestão municipal, reduzindo eventuais compras e, principalmente, contratações, quando houver disponibilidade de recursos humanos e técnicos à disposição.

Apenas para referência, as Receitas Correntes, em 2023, para o município de São Bernardo do Campo, foram de R\$5,574 bilhões, ao passo que as Despesas Correntes Pagas somaram R\$4,843 bilhões. Nesse cenário, a Despesa da função Gestão Ambiental, para o mesmo ano, foi de **apenas R\$6,721 milhões. Isso, portanto, equivaleu a 0,138% das Despesas Correntes Pagas em 2023.**

Em síntese, os custos estimados para ações do PMMA são da ordem de R\$111,89 milhões no decênio, ou de R\$11,19 milhões ao ano. Estes valores **representariam, isoladamente, 0,231% das Despesas Correntes Anuais**, tomando-se como referência os valores de 2023.

10 Referências

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Cadastro Ambiental Rural (CAR). Brasília, DF: MMA, 2024. Base de dados eletrônica. Disponível em: <https://dados.gov.br/dataset/cadastro-ambiental-rural-car>. Acesso em: 14 ago. 2024. Criado pela Lei nº 12.651/2012, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA, e regulamentado pelo Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, e pela Instrução Normativa MMA nº 2, de 5 de maio de 2014. Licença: Creative Commons CCZero. Atualização mensal. Última alteração: 14 maio 2024.

CRIA. Centro de Referência em Informação Ambiental. SpeciesLink: integração de dados de coleções biológicas. 2024. Base de dados eletrônica. Disponível em: <https://specieslink.net/search/>. acessado em 14/08/2024.

INSTITUTO FLORESTAL. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, 2017.

INSTITUTO GEOLÓGICO. Mapeamento de Riscos de Movimentos de Massa e Inundações do Município de São Bernardo do Campo (2020): Relatório Técnico. São Paulo, 2020.

MAPBIOMAS. Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2023. São Paulo: MapBiomass, 2024. 154 p. Disponível em: <http://alerta.mapbiomas.org>. acessado em 14/09/2024.

MAPBIOMAS. Coleção 8 e 9 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil, através do link: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>. acessado em 13/09/2024

SÃO BERNARDO DO CAMPO, Decreto nº19.915. Operação Pé D'água, 06/02/2017.

SÃO BERNARDO DO CAMPO, Prefeitura Municipal. Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR), novembro de 2021.

SÃO BERNARDO DO CAMPO, Prefeitura Municipal. Portal SBCGGEO. Disponível em: <https://geo.saobernardo.sp.gov.br/>, acessado em 09/10/2024.

SÃO BERNARDO DO CAMPO, Prefeitura Municipal. Relatório de Planejamento de Políticas Públicas. 3º quadrimestre de 2023. Secretaria de Meio Ambiente e Proteção Animal, outubro de 2023. acessado em 30/09/2024.

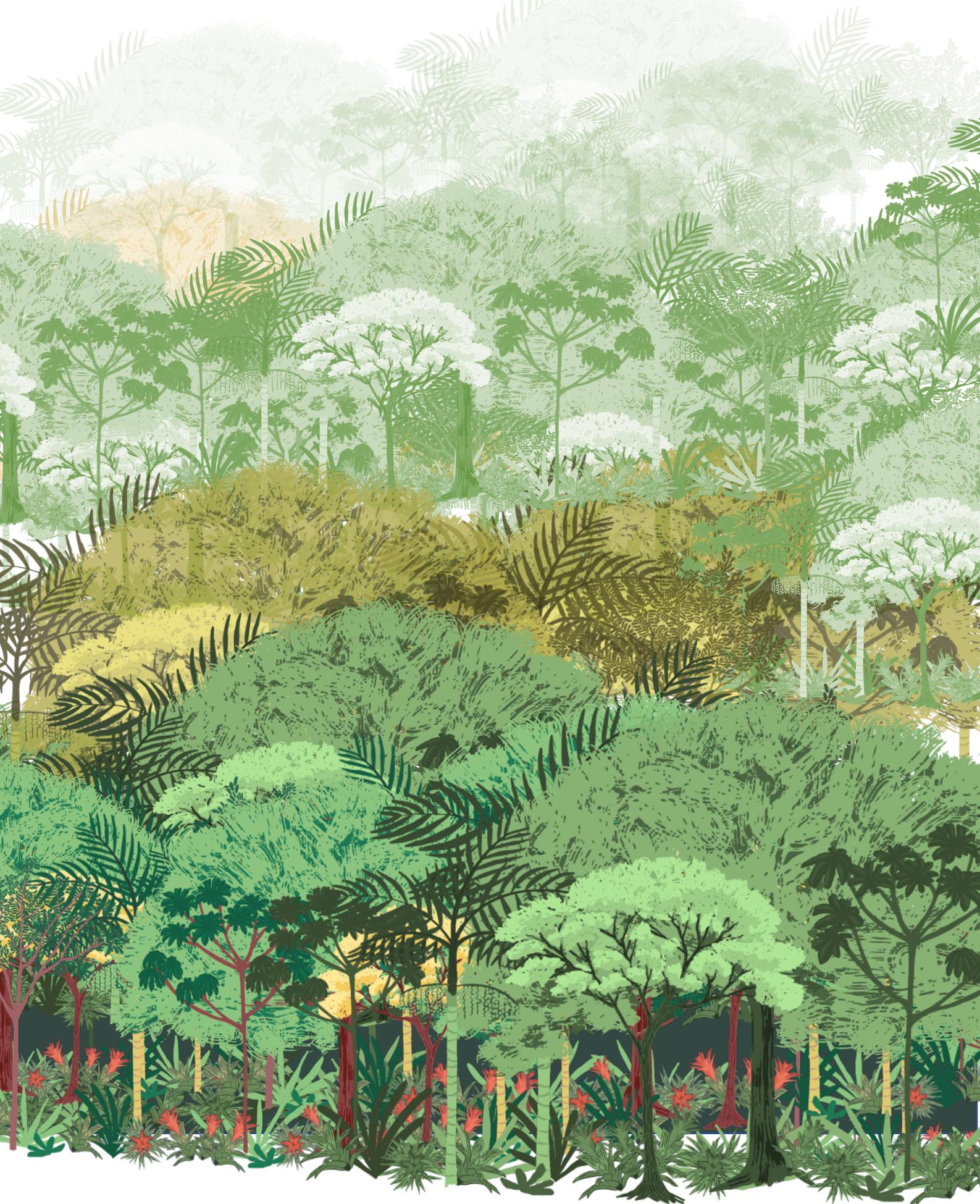
SÃO BERNARDO DO CAMPO, Prefeitura Municipal. Projeto de Lei de Revisão do Plano Diretor, setembro de 2024.

SÃO BERNARDO DO CAMPO, Prefeitura Municipal. Estudo de Avaliação de Riscos e Vulnerabilidade Climática. P5- Sumário executivo. Prefeitura de São Bernardo do Campo. PROINFRA/CAF. WayCarbon e ICLEI. Junho 2021.

SÃO PAULO, Secretaria de Meio Ambiente, Fundação Florestal. Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar, 2008. Disponível em: <https://fflorestal.sp.gov.br/planos-de-manejo/planos-de-manejo-planos-concluidos/plano-de-manejo-pe-serra-do-mar/> >, acessado em 02/09/2024.

SÃO PAULO, Instituto Geológico. Mapeamento de Riscos de Movimentos de Massa e Inundações do Município de São Bernardo do Campo (2020). Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1j63-0LaNH4WNAcHBhUZHcpZ1YmEp5IEE> , acessado em 10/10/2024.

SiBBr – Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Lista de espécies. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2024. Base de dados eletrônica. Disponível em: <https://specieslist.sibbr.gov.br/public/speciesLists>. acessado em 14/09/2024



www.pmmasbc.wordpress.com