

Rios urbanos, bacia hidrográfica e Taboão da Serra: uma reconciliação



Realização

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
Prefeitura de Taboão da Serra

Financiamento

Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO - Empreendimento 2021-AT-820)

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Carneseca, Mariana Hortelani
Rios urbanos, bacia hidrográfica e Taboão da Serra
[livro eletrônico] : uma reconciliação / Mariana
Hortelani Carneseca, Giuliana Del Nero Velasco. --
São Paulo : Instituto de Pesquisas Tecnológicas do
Estado de São Paulo : Prefeitura Municipal de Taboão
da Serra, 2024. -- (IPT Publicação ; 3070)
PDF

ISBN 978-65-5702-042-5

1. Áreas de Preservação Permanente - Brasil
2. Bacias hidrográficas 3. Mapeamento ambiental -
Normas 4. Rios - Proteção I. Velasco, Giuliana Del
Nero. II. Título. III. Série.

24-245200

CDD-333.91

Índices para catálogo sistemático:

1. Bacias hidrográficas : Planejamento ambiental
333.91

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

PREFEITURA DE TABOÃO

José Aprigio da Silva | Prefeito

Nílcio Regueira Dias | Arquiteto e Urbanista - Secretário Municipal de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Meio Ambiente

Equipe Técnica

Ruth Cristina Ferreira Ramos | Bióloga

Melina Alvarez de Oliveira | Bióloga

Matheus Graciosi Pinto | Planejador Territorial

Lucas Daniel Ferreira | Arquiteto e Urbanista

Maria Aliny Barbosa Freire | Graduada em Publicidade e Propaganda

Cintia Carolina da Silva Mayer | Bióloga

Rodrigo Xavier de Souza | Biólogo

Mickele Evangelista Neto | Bacharel em Direito

Osvaldo Souza Coutinho Filho | Geógrafo

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT)

Diretoria Executiva

Anderson Ribeiro Correia | Diretor Presidente

Adriano Marim de Oliveira | Diretor de Operações

Fabiano Albuquerque de Moraes | Diretor Financeiro e Administrativo

Levi Pompermayer Machado | Diretor de Novos Negócios, Inovação e IPT Open

Natália Neto Pereira Cerize | Diretora de Estratégia e Relações Institucionais

Unidade Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente – CIMA

Fabício Araujo Mirandola | Diretor Técnico

Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas | SPRSF

Priscila Ikematsu | Gerente Técnica

Coordenadora do projeto

Mariana Hortelani Carnesecca

Autoras

Mariana Hortelani Carnesecca

Giuliana Del Nero Velasco

Equipe técnica

Alessandra Gonçalves | Mestre Geóloga

Ana Maria de Azevedo Dantas Marins | Técnica Especializada

Fausto Luis Stefani | Geólogo, Mestre

Filipe Antonio Marques Falcetta | Engenheiro Civil, Doutor

Giuliana Del Nero Velasco | Engenheira Agrônoma, Doutora

Juliana Thais Oliveira de Carvalho | Técnica Engenheira Ambiental

Luciano Zanella | Engenheiro Civil, Doutor

Luiz Gustavo Faccini | Geógrafo, Mestre

Mariana Hortelani Carnesecca | Bióloga, Mestra

Nivaldo Paulon | Tecnólogo

Priscilla Moreira Argentin | Geógrafa, Mestra

Zeno Hellmeister Junior | Geólogo, Mestre

Wolney Castilho Alves | Engenheiro Sanitarista, Doutor

Apoio administrativo

Rosângela Aparecida Carelli Correia | Secretária

Susi Ferreira | Supervisora Administrativa

Agradecimentos

Lindssen de Lima Torquato | Bióloga

Luís Fernando de Castro Campanha | Ecólogo

Projeto gráfico e diagramação

Diagramado. | Amanda Beatriz Bail, Mayara Cristina Bail e Thomas Falconi

Capa e contracapa | Mariane Gomes

Apresentação

Município de maior densidade populacional do Brasil, Taboão da Serra – SP possui 273.542 habitantes (IBGE, 2022), em um território integralmente urbano de 20,38 km², produzido em grande parte por assentamentos informais e caracterizado pela presença de poucos remanescentes de vegetação e, em especial, vegetação nativa, condição complexa que exige ações estruturantes capazes de reverter esse quadro e melhorar as condições de vida da população por meio de qualificação ambiental e urbanística para produzir um ambiente saudável e resiliente, além de torná-lo adaptado frente às mudanças climáticas e aos eventos climáticos extremos, fenômeno cada vez mais presente.

Em 2021, ano de início da gestão Aprígio (PODEMOS, 2021-2024), a Cidade possuía uma previsão orçamentária restrita e uma capacidade de investimentos limitada, em um quadro agravado pela crise sanitária que assolava o mundo com a pandemia de COVID-19, processo esse que reforçou a relevância de investimentos em qualificação urbanística e melhoria das condições de moradia no enfrentamento de contextos complexos que exigem planejamento, disponibilidade orçamentária e vontade política, capazes de mitigar e minimizar os efeitos de crises como essas.

*É neste contexto, e comprometidos com a reversão desse quadro, que elaboramos o projeto **“Mapeamento de áreas prioritárias para compensações ambientais e enriquecimento florestal nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) do município de Taboão da Serra”**, viabilizado por meio de submissão ao processo seletivo de propostas em edital de fomento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), fundo este que se encontra sob gestão do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) do Estado de São Paulo.*

O desenvolvimento deste estudo foi viabilizado por meio de Termo de Cooperação Técnica firmado entre a Prefeitura do Município de Taboão da Serra – SP e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), renomada instituição de pesquisas que apoiou o Município na execução

dos levantamentos e trabalhos de campo e na realização de estudos e análises necessárias à elaboração deste documento, que apresenta a caracterização das APPs existentes no território, seu potencial de recuperação e valorização, e indica melhorias institucionais, metas e prazos sistematizados em um Plano de Ação, em um conjunto que se constitui em instrumento fundamental para a qualificação ambiental do território e melhoria das condições de gestão de nossos recursos ambientais.

Oportuno também foi a realização deste estudo em meio ao processo de revisão de outros importantes instrumentos de gestão urbana e ambiental, iniciados em 2021. No mesmo período foi reestruturado o Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, órgão colegiado, tripartite e deliberativo responsável pela gestão participativa da política urbana e ambiental e foi realizada a revisão do Plano Diretor; do Plano Municipal de Redução de Riscos; da Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização; do Plano Municipal de Mobilidade Urbana; do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social; do Plano de Macro e Micro Drenagem; e do Plano de Saneamento Integrado, que integra os Planos de Saneamento, de Resíduos e o de Drenagem. A interação e troca de informações entre as equipes envolvidas permitiu um maior aprofundamento e o alcance de resultados que, se integrados e incorporados ao orçamento municipal, produzem políticas públicas com maior potencial de efetividade e continuidade.

O que esperamos é que esse ferramental desenvolvido nos últimos anos contribua para a melhoria das condições de vida da população taboanense e permita uma gestão eficiente e participativa do nosso território e que a cultura de planejamento promova ganhos institucionais e subsidie o desenvolvimento de outros estudos que estruturam ações para promover uma maior integração de políticas públicas nas diversas escalas de gestão governamental.

Sumário

8

Introdução

13

Contextualização do município de Taboão da Serra

14

Objetivo do projeto

16

Diagnóstico

17

Áreas de Preservação Permanente - APPs

26

Situações ambientais das bacias hidrográficas

29

Áreas prioritárias

30

Seleção dos critérios

51

Mapeamento das áreas prioritárias

54

Plano de Ação

67

**Diretrizes para
requalificação
ambiental**

Capítulo 1

Introdução

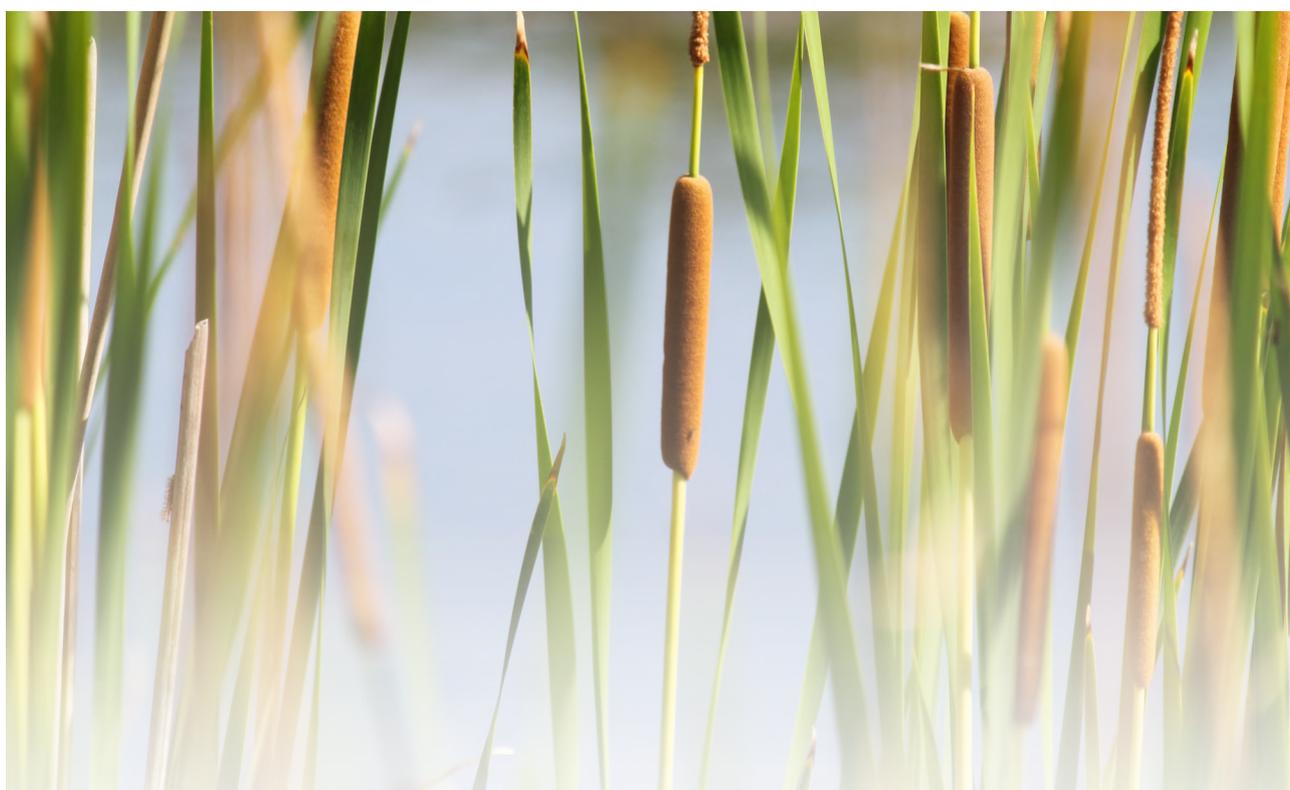
Você sabia que um rio degradado afeta a nossa qualidade de vida?

Nesse projeto, trabalhamos com Áreas de Preservação Permanente (APPs) hídricas, que são as áreas às margens dos nossos rios que precisam ser protegidas por vegetação, preservando a qualidade da água, a biodiversidade, a flora e fauna, o solo e, como consequência de tudo isso, garantindo o bem-estar da população que vive no Município, que terá mais oportunidade de lazer, melhor qualidade ambiental do ar e das águas e uma cidade mais harmoniosa para se viver!



O que são as APPs? Qual sua importância?

De acordo com o Código Florestal Brasileiro – Lei Federal nº 12.651/2012 e alterações, as Áreas de Preservação Permanente (APPs) são consideradas áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. As APPs no entorno de corpos d'água e nascentes têm a função de proteção e são essenciais para a filtração do escoamento da água da chuva, diminuindo o aporte de sedimentos aos corpos d'água.



A história ambiental e urbana de Taboão da Serra deve ser compreendida de forma associada aos seus rios urbanos, tendo seu primeiro povoado surgido no entroncamento do rio Pirajuçara com o córrego Poá, de onde saíam os caminhos em direção às aldeias do M'Boy (atual município de Embu das Artes). Registros das primeiras décadas do sé-

culo XX já apontavam a ocorrência de enchentes devido às cheias do Pirajuçara e de seus afluentes, principalmente do córrego Poá. Não é por acaso que a versão mais aceita da origem do nome Taboão da Serra considere que ele resultou de um território com predominância de áreas de várzeas recobertas por Taboia (*Typha domingensis*).



A posição estratégica e a facilidade de logística oferecida pela BR-116 atraiu indústrias interessadas em usufruir da infraestrutura local para o desenvolvimento dos seus negócios, entre eles atividades relacionadas à produção de peças de automóveis, artefatos e embalagens plásticas, cosméticos, metalúrgicas, produtos químicos em geral, mobiliário, entre outros.

Além da industrialização favorecida pela rodovia, outro fator determinante no processo de urbanização do Município foi a proximidade geográfica da capital.

Atualmente, a Cidade possui o importante desafio de mitigar os impactos negativos oriundos do intenso e desordenado adensamento populacional, estabelecendo políticas urbanas e ambientais efetivas que

alcancem a conservação das áreas verdes e da arborização urbana existentes; o controle da poluição difusa, com medidas de micro e macrodrenagem urbana; e a recuperação e revitalização das áreas degradadas.

O Município exige a compensação ambiental por meio de doação de mudas de árvores da Mata Atlântica para seu Viveiro Municipal, tanto nos casos de autorização para corte de árvores (nativas e exóticas), como nos casos de penalização por multa devido à ocorrência de infrações ambientais. Portanto, a aquisição majoritária de mudas pela administração municipal tem ocorrido dentro de uma lógica de compensação ambiental, que visa a mitigação e reparação de danos ambientais, sobretudo os relacionados à diminuição da cobertura vegetal.



As mudas recebidas permanecem acomodadas no Viveiro Municipal até serem alocadas para o plantio na própria Cidade. Contudo, o escoamento destas mudas não tem ocorrido de forma consistente e contínua, não só pela existência de dificuldades de ordens estruturais e logísticas para viabilizar o plantio, mas, também, pela ausência de um plano claro e efetivo de identificação de áreas prioritárias para compensação e recuperação ambiental. Atualmente, somam-se no Viveiro Municipal em torno de 5.000 mudas que já estão disponíveis para ações de plantio, enriquecimento, recuperação e troca de espécies inadequadas, para serem utilizadas não somente ao longo dos rios e córregos urbanos, mas, também, para áreas de interesse ambiental da Cidade, como aquelas que estão identificadas no Plano Diretor como Zona de Proteção Ambiental. Anualmente, Taboão da Serra recebe em média 2.000 mudas de espécies pertencentes à flora nativa oriundas de compensação ambiental¹.

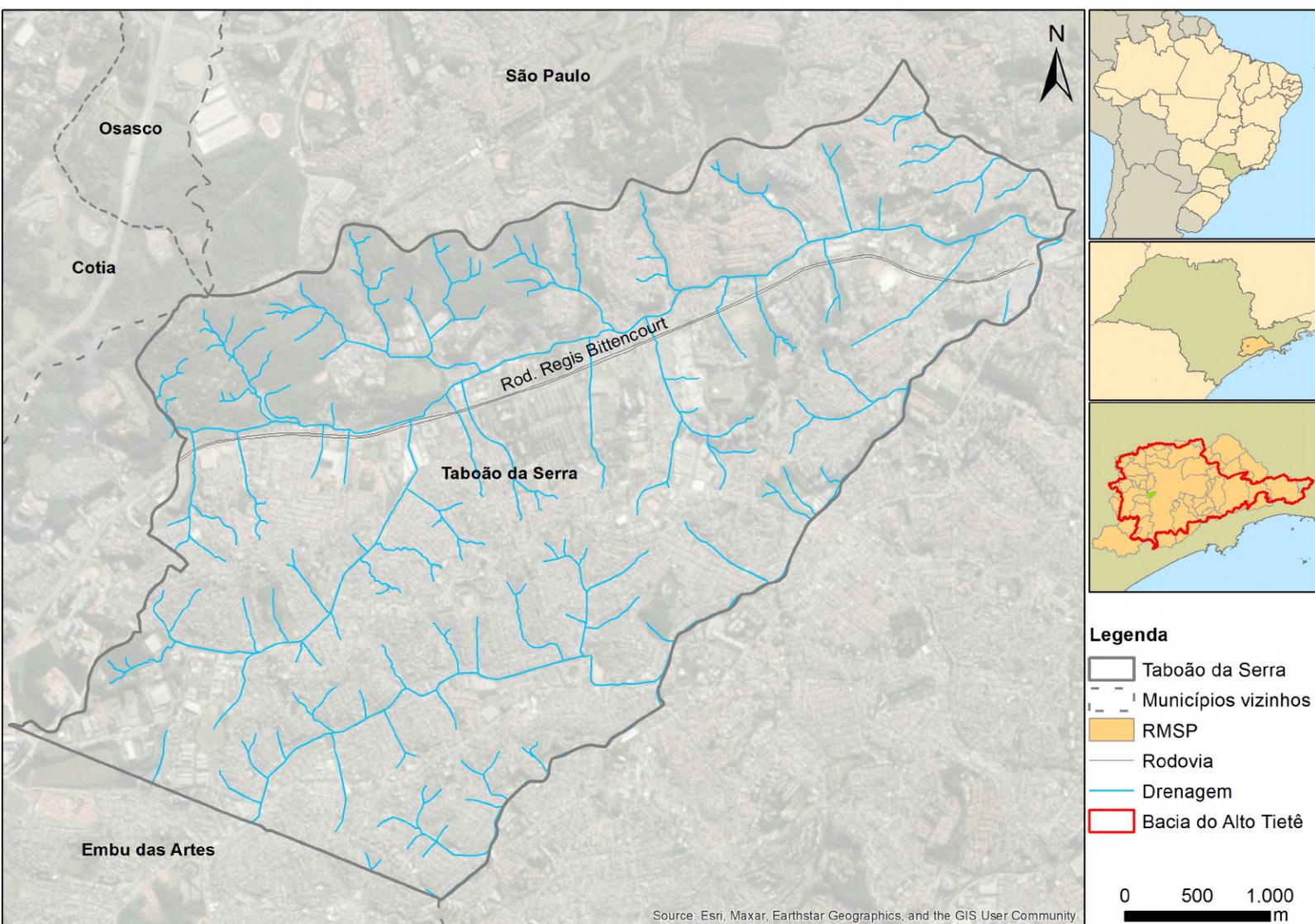
É neste cenário que se insere este projeto, que visa, além de identificar no território de Taboão da Serra quais são as áreas prioritárias para reflorestamento e enriquecimento florestal nas APPs urbanas, permitir uma inovação no planejamento, gestão e manejo das compensações ambientais, otimizando e qualificando seu território e servindo de referência para outras cidades e administrações municipais.

¹ Todas as mudas de árvores recebidas no Viveiro Municipal possuem no mínimo altura de 2,1 metros e diâmetro à altura do peito (DAP) de 3 cm, em consonância com a Resolução SMA 07/2017 e Decisão de Diretoria CETESB 287/2013.

1 Contextualização do município de Taboão da Serra

Taboão da Serra é um município brasileiro localizado na parte sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo, fazendo fronteira com os seguintes municípios paulistas: São Paulo, Embu das Artes e Cotia. O município está integralmente inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 6 – Alto

Tietê, fazendo parte da Sub-Bacia Penha-Pinheiros, mas não tem seu território inserido na delimitação das Áreas de Proteção aos Mananciais (APMs). A bacia de contribuição do Município drena diretamente para o rio Pinheiros, por meio de um dos seus principais afluentes, o rio Pirajuçara.





Extensão Territorial
20,38 km²



População
293.652 mil habitantes



Densidade Populacional
14.403,18 hab/km²

A cidade possui 100% de seu território em área urbana.



Taboão da Serra

3º ano consecutivo com maior densidade populacional no Brasil.



IVS
(Índice de Vulnerabilidade Social)
0,294



IDHM
(Índice de Desenvolvimento Humano Municipal)
0,769

2 Objetivo

É neste contexto que o Município elaborou o projeto “**Rios urbanos, bacia hidrográfica e Taboão da Serra: uma reconciliação**”, que tem o objetivo principal de realizar o mapeamento de áreas prioritárias para compensação ambiental, fornecendo subsídios à administração municipal, para que o governo tenha condição de integrar as

Soluções baseadas na Natureza (SbN) ao planejamento da Cidade, visando a recuperação e revitalização de rios e córregos urbanos, a intensificação da arborização urbana na cidade, a proteção dos corpos hídricos, contribuindo com o controle da poluição difusa e, ainda, como uma relevante medida de adaptação às mudanças climáticas.

O que são Soluções Baseadas na Natureza - SbN?

A Assembleia das Nações Unidas para o Meio Ambiente² adotou, em março de 2022, a seguinte definição para SbN:

Soluções baseadas na Natureza são ações para proteger, conservar, restaurar, utilizar de forma sustentável e gerir ecossistemas terrestres, de água doce, costeiros e marinhos, naturais ou modificados, que abordam os desafios sociais, econômicos e ambientais de forma eficaz e adaptativa, ao mesmo tempo em que proporcionam bem-estar humano e serviços ecossistêmicos, resiliência e benefícios para a biodiversidade

Segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN)³, SbN é considerado um conceito guarda-chuva que cobre diferentes abordagens, mas partilha um foco comum nos serviços ecossistêmicos e visa enfrentar os desafios da sociedade. As abordagens SbN podem ser classificadas em:

- (i) *abordagens de restauração de ecossistemas (por exemplo, restauração ecológica, engenharia ecológica e restauração de paisagens florestais);*
- (ii) *abordagens específicas relacionadas com o ecossistema (por exemplo, adaptação baseada em ecossistemas, mitigação baseada em ecossistemas e redução do risco de desastres baseado em ecossistemas);*
- (iii) *abordagens de gestão baseadas nos ecossistemas (por exemplo, gestão integrada da zona costeira e gestão integrada dos recursos hídricos);*
- (iv) *abordagens de proteção dos ecossistemas (por exemplo, abordagens de conservação baseadas em áreas, incluindo gestão de áreas protegidas); e*
- (v) *abordagens relacionadas com infraestruturas (por exemplo, abordagens de infraestrutura natural e infraestrutura verde).*

E o que são infraestrutura verde e infraestrutura natural?

• Infraestrutura verde

Projetos que combinam obras de engenharia tradicional (infraestrutura cinza) com Soluções baseadas na Natureza para criar sistemas híbridos que melhoram a resiliência aos impactos climáticos, enquanto também, frequentemente, resultam em cobenefícios ambientais, econômicos e sociais. Geralmente, a infraestrutura verde é uma solução construída ou projetada, como um telhado verde ou biovaleta.

• Infraestrutura natural

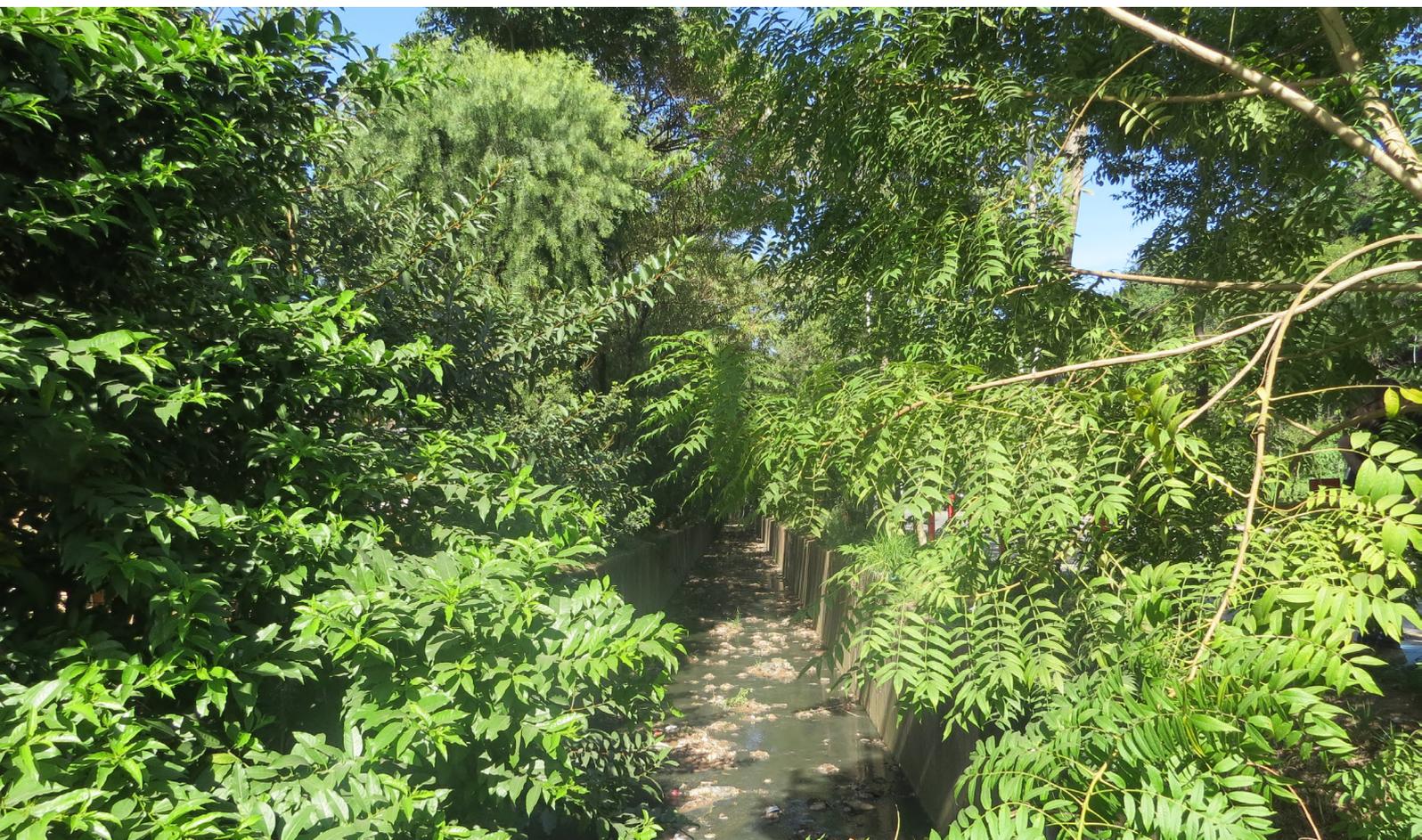
Projetos que usam paisagens naturais existentes ou reconstruídas (ou seja, florestas, planícies de inundação e pântanos) para aumentar a resiliência aos impactos climáticos, geralmente resultando em cobenefícios ambientais, econômicos e sociais, como parques urbanos ou campos de várzeas.

²UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. *Nature-based solutions for supporting sustainable development*. EA.5/Res.5. Nairobi: UNEP, 2022. 3 p.

³COHEN-SHACHAM, E.; WALTERS, G.; JANZEN, C.; MAGINNIS, S. (Eds.). *Nature-based Solutions to address global societal challenges*. Gland, Switzerland: IUCN, 2016. 97 p.

Capítulo 2

Diagnóstico



1 Áreas de Preservação Permanente – APPs

As APPs foram qualificadas quanto aos aspectos biofísicos, tais como: uso e ocupação do solo; presença de fatores de degradação; estado de conservação da vegetação natural; expressão da regeneração natural; e a situação dos cursos d'água e das margens (naturais, retificados ou canalizados).

Para a delimitação da faixa de proteção referente à APP foram utilizadas as informações das drenagens resultantes do

ajuste das bases cartográficas da rede hídrica e da validação em campo, considerando os cursos d'água perenes e intermitentes, em canal natural e canalizados abertos, bem como as nascentes. De acordo com as distâncias definidas no Código Florestal Brasileiro vigente, foi considerada, como faixa de proteção, 30 m para os cursos d'água e 50 m para as nascentes, conforme ilustra a **Figura 1**.

Figura 1 Áreas de Preservação Permanente hídricas das nascentes e cursos d'água livres e canalizados abertos, localizados no município de Taboão da Serra.

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE



LEGENDA		
Curso d'água - Tipo e situação	Convenções cartográficas	
..... Curso d'água intermitente, Natural	▭ Limite municipal	N 0 1,5 km
— Curso d'água perene, Natural	— Rodovia	
— Curso d'água perene, Canalizado		
• Nascentes		
APP		

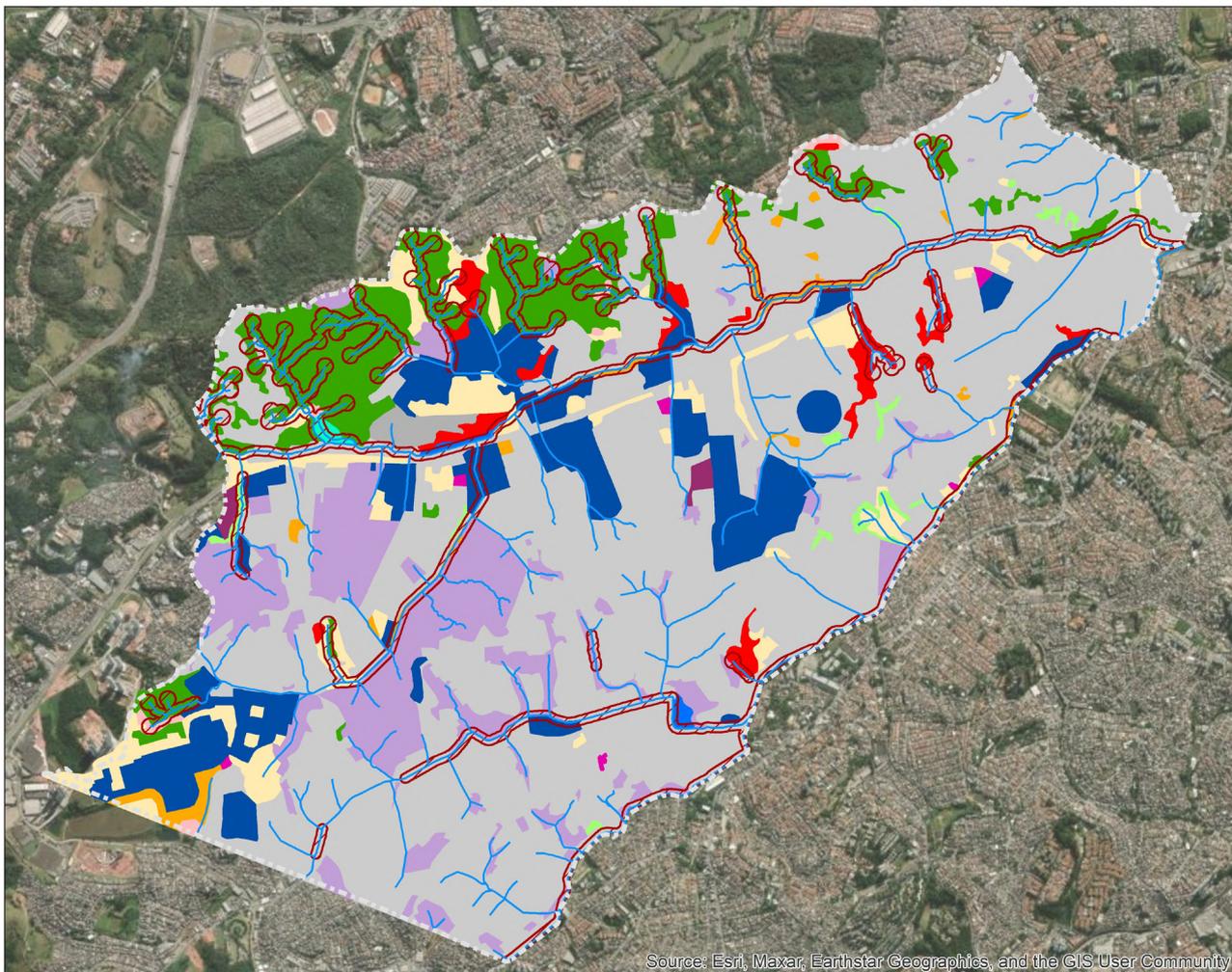
Fonte: elaboração própria

Estima-se que o município de Taboão da Serra possui 2,03 km² de APPs de cursos d'água e nascentes⁴, o que equivale a 10% da área total de Taboão da Serra (20,38 km²). Ao sobrepor o mapa de uso e ocupação do solo com a delimitação das APPs, é possível identificar a ocupação do solo destas áreas (Figura 2).

⁴Cálculo realizado a partir da base cartográfica da Emplasa, na escala 1: 10.000.

Figura 2 Uso e ocupação do solo com destaque para as Áreas de Preservação Permanente hídricas das nascentes e cursos d'água livres e canalizados abertos, localizados no município de Taboão da Serra.

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E APPs



LEGENDA

Classes de uso e ocupação do solo

- Corpo d'água
- Área de Retenção (piscinão)
- Campo Úmido Antrópico
- Campo Antrópico
- Maciço Florestal Heterogêneo
- Formação Florestal
- Formação Florestal Secundária (capoeirinha)

- Reflorestamento
- Cemitério
- Chácara
- Indústria
- Loteamento Precário
- Solo Exposto
- Urbano Consolidado
- Urbano em Consolidação

Convenções cartográficas

- Limite municipal
- Curso d'água
- Rodovia
- APPs



Fonte: elaboração própria

As classes de uso e ocupação do solo inseridas em APPs dos corpos hídricos de Taboão da Serra e as suas respectivas áreas e porcentagens estão indicadas no **Quadro 1**. Observa-se que 51% da APP do Município encontra-se com área vegetada, podendo-se relacionar com possíveis

áreas permeáveis. No entanto, apenas 37% da APP encontra-se com vegetação predominantemente nativa, que são as formações florestais representantes da Mata Atlântica, ou vegetação de ambiente ripário, como o campo úmido antrópico, que condiz com áreas de várzea.

Quadro 1 Área e Representatividade das classes de uso e ocupação do solo em Área de Preservação Permanente no município de Taboão da Serra

Categoria de uso e ocupação do solo	Área (km ²) em APP	Área (%) em APP	
Formação Florestal	0,6969	34,4%	1,0279 km ² (51%) com predomínio de cobertura vegetal (37% de Formação Florestal e Campo Úmido Antrópico)
Formação Florestal Secundária (capoeirinha)	0,0198	1,0%	
Maçço Florestal Heterogêneo	0,1072	5,3%	
Campo Úmido Antrópico	0,0195	1,0%	
Reflorestamento (silvicultura)	0,0917	4,5%	
Campo Antrópico	0,0928	4,6%	
Urbano Consolidado	0,7082	35,0%	0,9984 km ² sem cobertura vegetal (49%)
Urbano em Consolidação	0,0036	0,2%	
Loteamento Precário	0,119	5,9%	
Chácara	0,0186	0,9%	
Indústria	0,1238	6,1%	
Cemitério	0,0005	0,0%	
Solo Exposto	0,0001	0,0%	
Área de Retenção (piscinão)	0,0246	1,2%	
TOTAL	2,0263	100	

Fonte: elaboração própria

37% da APP encontra-se com vegetação nativa, o que representa apenas 3,6% do território do Município

As APPs e cursos d'água também foram caracterizados a partir de aspectos observados nas vistorias de campo, como a composição e estrutura da vegetação presente nas margens dos cursos d'água e ocorrência de alterações antrópicas, como lançamento de efluentes e descarte de resíduos sólidos.

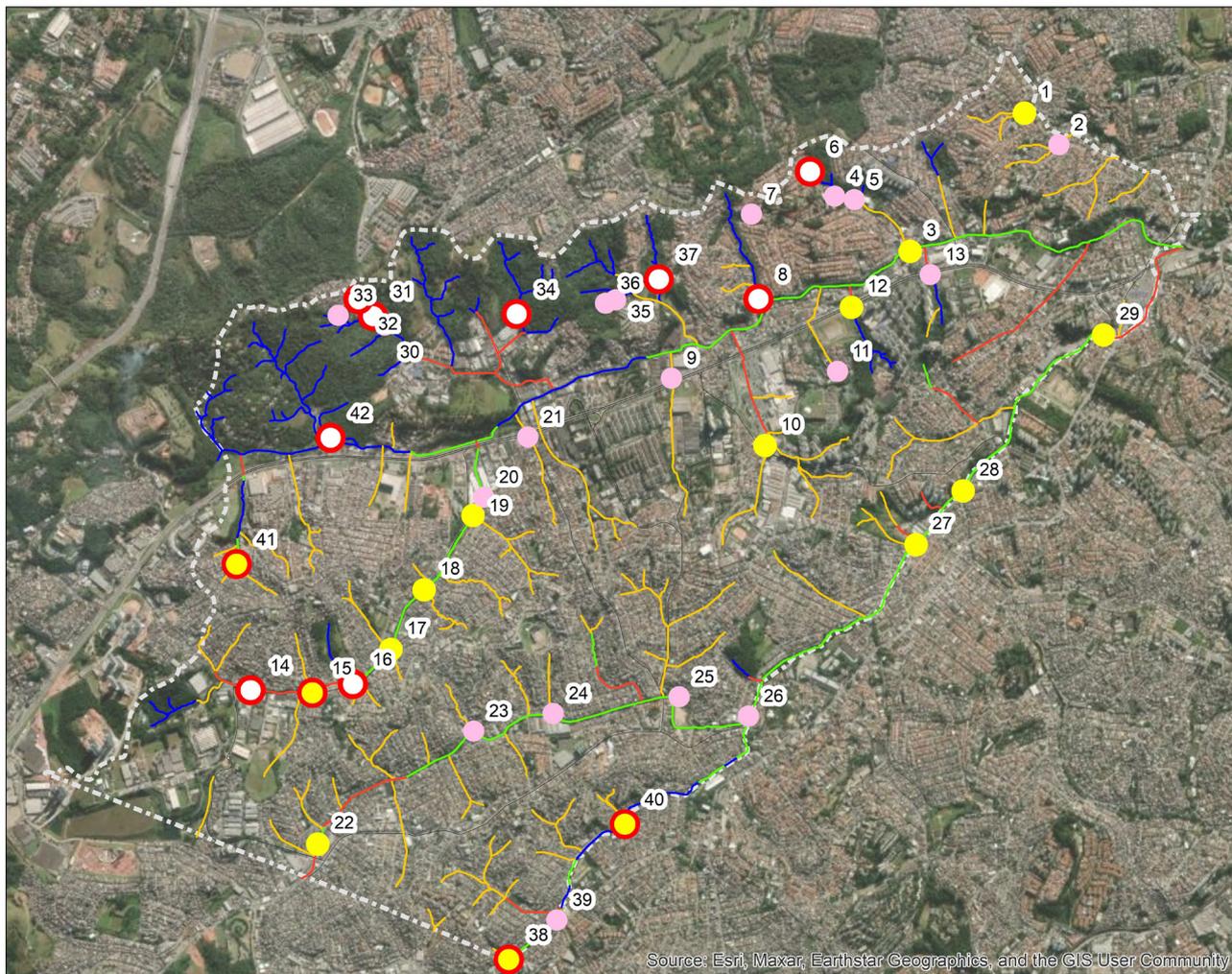
A **Figura 3** apresenta a compilação das informações acerca das alterações antrópicas observadas no momento das vistorias de campo. É notório que a grande maioria dos cursos d'água do Município apresenta alguma evidência de alteração antrópica, especialmente quanto ao lançamento de efluentes.

Ressalta-se que em alguns pontos visitados não foram registrados indícios destas ações antrópicas, porém isso é resultado de uma observação momen-

tânea e pontual, que pode não ser a condição predominante daquele curso d'água. Os pontos 23 a 26 podem refletir essa condição.

Figura 3 Compilação das alterações antrópicas observadas nos cursos d'água do município de Taboão da Serra, durante as vistorias de campo.

ALTERAÇÕES ANTROPICAS OBSERVADAS NOS CURSOS D'AGUA



LEGENDA

Alterações antrópicas

- Sem observação
- Lançamento de efluentes
- Descarte de resíduos
- Descarte de resíduos e Lançamento de efluentes

Situação do curso d'água

- Canalizado aberto
- Canalizado fechado
- Natural
- Suprimido

Convenções cartográficas

- Limite municipal
- Rodovia



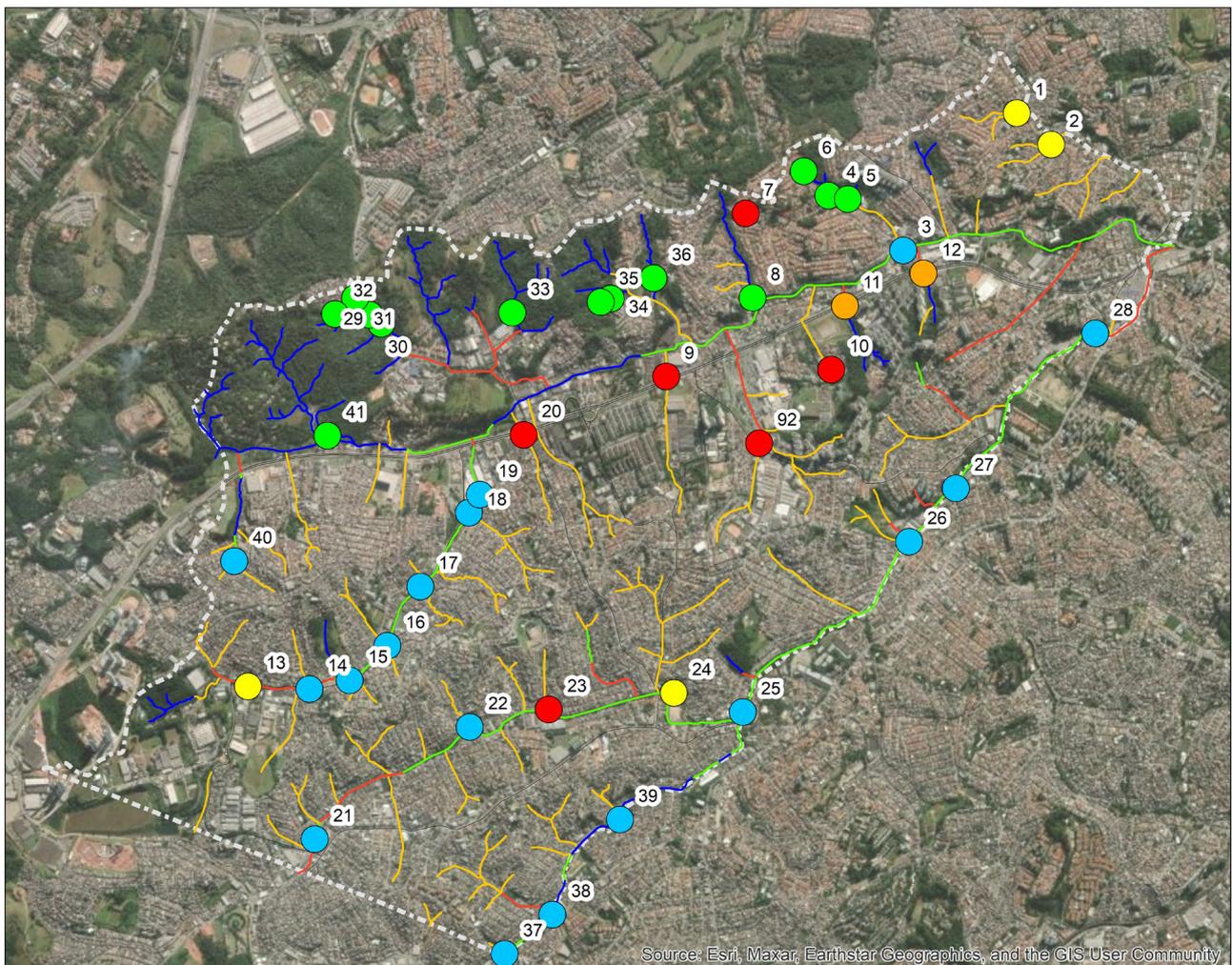
Fonte: elaboração própria

Quanto à condição da vegetação nas margens dos cursos d'água, os pontos vistoriados foram agrupados em cinco situações, de acordo com a expressão da

vegetação e a tipologia dos cursos d'água. A **Figura 4** apresenta a classificação dos pontos vistoriados conforme os cinco grupos (cores distintas).

Figura 4 Compilação das características da vegetação, agrupadas em cinco classes, observadas nas Áreas de Preservação Permanente dos cursos d'água do município de Taboão da Serra, durante as vistorias de campo.

CARACTERÍSTICAS DA VEGETAÇÃO OBSERVADAS NAS APPs



LEGENDA

Característica da vegetação no entorno Situação do curso d'água

- | | |
|--|--|
| ● Grupo 1A | — Canalizado aberto |
| ● Grupo 1B | — Canalizado fechado |
| ● Grupo 1C | — Natural |
| ● Grupo 2A | — Suprimido |
| ● Grupo 2B | |

Convenções cartográficas

- Limite municipal
- Rodovia



Fonte: elaboração própria



GRUPO 1A – Definido por não se aplicar APP (cursos d'água suprimidos ou tampoados), mas existir expressão de vegetação em arborização urbana nas tipologias de praças e verde viário nas calçadas e canteiros centrais de avenidas. Principalmente nas calçadas, tem-se baixa quantidade de área permeável e canteiros elevados, reduzindo a possibilidade da água da chuva entrar nos espaços onde estão plantadas as árvores. Nas praças e canteiros centrais, grande expressão de figueiras exóticas. Nas calçadas também se observa o predomínio de exóticas, como nespereira e jambolão.



Fonte: acervo IPT

GRUPO 1B – Definido por não se aplicar APP e ter uma configuração urbana de lateral de rodovias ou condomínios, havendo pouca ou nenhuma expressão de vegetação. Às vezes, existem

gramados ou poucas árvores e arbustos esparsos, algumas áreas com calçadas estreitas sem vegetação e outras com a presença de poucas árvores, em sua maioria exóticas.



Fonte: acervo IPT

GRUPO 1C – Definido por canal fechado com expressão de vegetação mais densa, como bosque heterogêneo, por exemplo, em um ou nos dois lados do curso d'água. Presença tanto

de nativas (*embaúba* – *Cecropia sp.*, *tapiá* – *Alchornea sp.*) quanto de exóticas (*ipê-de-jardim* – *Tecoma stans*, *leucena* – *Leucaena leucocephala*, *eucalipto* – *Eucalyptus sp.*).



Fonte: acervo IPT

GRUPO 2A – Definido por canal aberto com expressão de vegetação esparsa sem foco ecológico. São árvores plantadas, na maioria das vezes, nas margens dos cursos d'água (área permeável). Nesses locais, nota-se a presença de espécies como o jambolão (*Syzygium cumini*), aroeira-pimenteira (*Schinus terenbithifolia*), figueiras (*Ficus spp.*), eritrinas (*Erythrina spp.*), cordias (*Cordia spp.*), aroeira-salsa (*Schinus molle*), ipê-de-jardim (*Tecoma stans*), entre outras espécies. Muitas vezes, a APP está ocupada por calçadas, ruas e avenidas. Nesse caso, a expressão de vegetação se dá nas árvores plantadas em calçadas ou parque linear, como no caso do entorno do terreno localizado na Avenida Cid Nelson Jordano, com aproximadamente 70 mil metros quadrados, onde está sendo criado um parque linear com plantio de diversas espécies arbóreas.



Fonte: acervo IPT

GRUPO 2B – Definido por canal aberto com uma expressão mais densa de vegetação, como um bosque heterogêneo ou mata secundária, por exemplo, com plantio de espécies nativas como o palmito-juçara (*Euterpe edulis*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) e o tapiá (*Alchornea sp.*).

Fonte: acervo IPT



2 Situações ambientais das bacias hidrográficas

O método de mapeamento síntese das situações ambientais se baseou na análise integrada dos mapas de critérios físicos e bióticos, e adotou a abordagem multicritério associada aos modelos clássicos de sobreposição de mapas em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica), aliada aos resultados obtidos nos trabalhos de campo, reuniões técnicas e amplo levantamento de dados dos meios físico, biótico e antrópico. A partir da seleção de critérios, uma análise integrada em SIG (overlay) foi feita e, a partir disto, se obtém um mapa para todo o território de Taboão da Serra.

O mapa de “Situações ambientais das bacias de contribuição das APPs hídricas do município de Taboão da Serra” foi obtido a partir da combinação linear entre as classes dos seguintes critérios naturais:

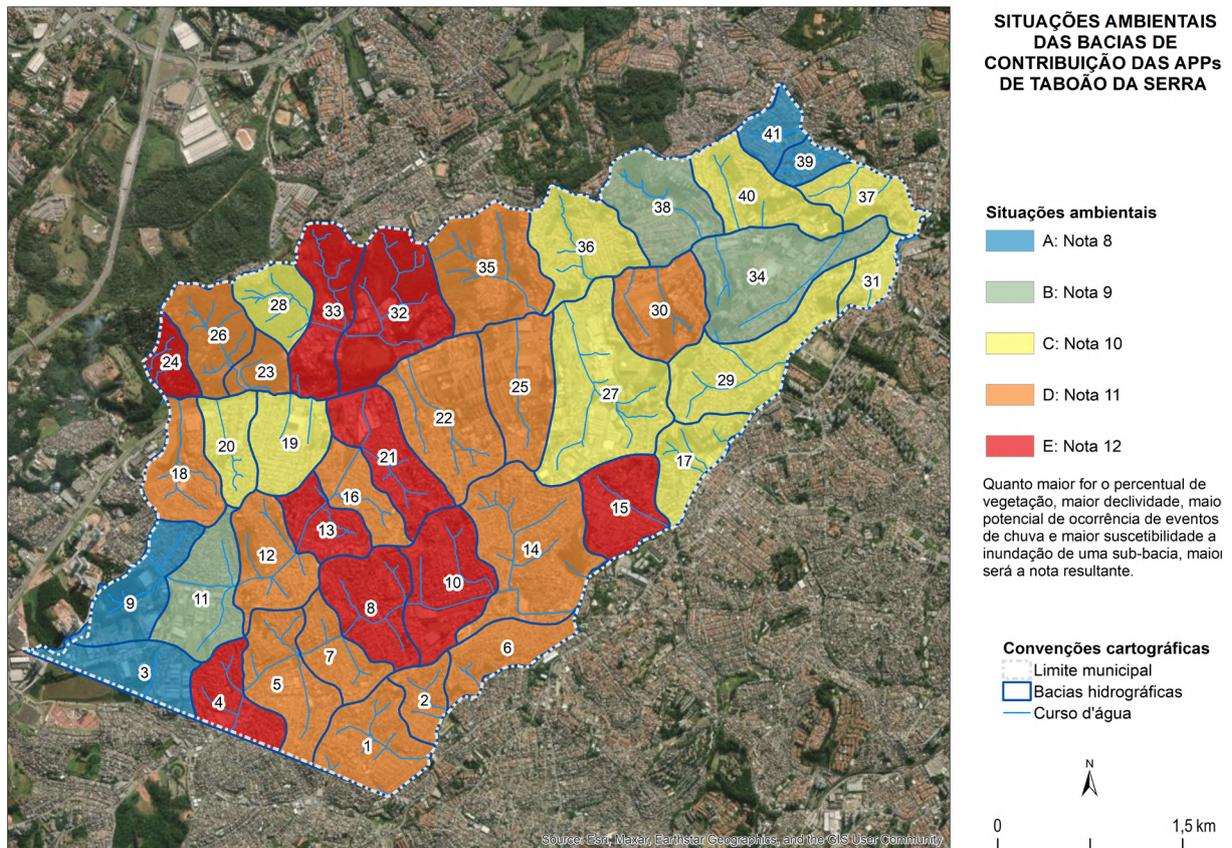
porcentagem de vegetação; declividade; potencial de ocorrência de fenômenos decorrentes de chuvas extremas e suscetibilidade a inundação.

A seguinte equação foi utilizada na álgebra de mapas executada em SIG:

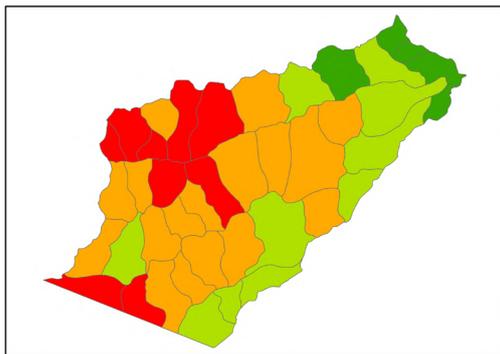
$$\text{Percentual de vegetação} + \text{Declividade} + \text{Ocorrência de chuvas} + \text{Suscetibilidade a inundação}$$

O resultado da combinação linear foi agrupado em cinco classes, sendo que quanto maior for o percentual de vegetação, maior declividade, maior potencial de ocorrência de eventos de chuva e maior suscetibilidade a inundação de uma sub-bacia, maior será a nota resultante. A **Figura 5** ilustra o mapa resultante da distribuição das cinco classes representantes das diferentes situações ambientais encontradas no município de Taboão da Serra.

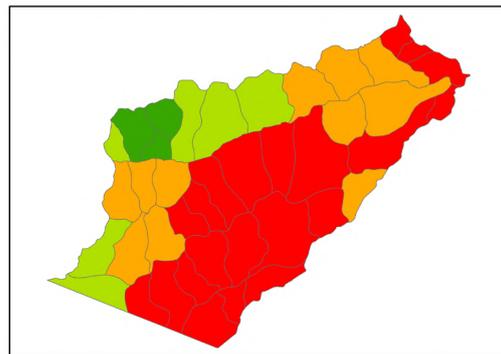
Figura 5 Situações ambientais observadas nas sub-bacias do município de Taboão da Serra, de acordo com os critérios: porcentagem de cobertura vegetal, declividade média, potencial de ocorrência de eventos de chuva e suscetibilidade a inundação.



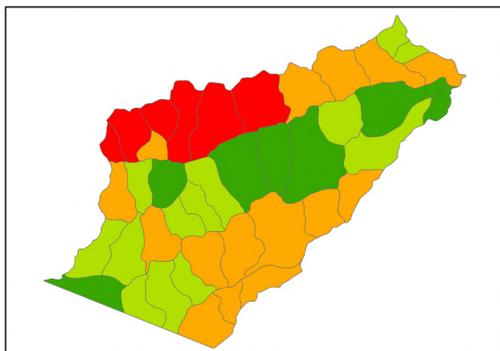
Potencial de ocorrência de eventos de chuva



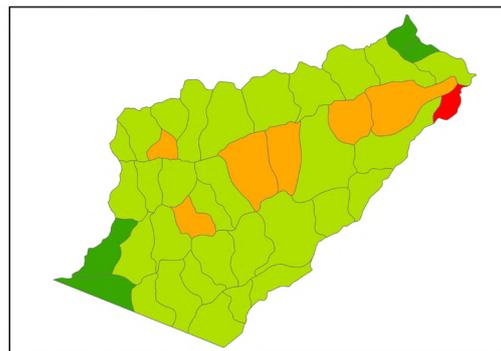
Representatividade da cobertura vegetal



Representatividade da declividade



Representatividade da suscetibilidade a inundação



Fonte: elaboração própria

Capítulo 3

Áreas prioritárias

O mapeamento das áreas prioritárias buscou identificar as bacias hidrográficas e as APPs de Taboão da Serra com maior demanda para conservação e recomposição florestal, decorrentes de ações de compensação ambiental.

Foi adotada a análise multicritérios em ambiente SIG, que consiste no processo que transforma e combina dados espaciais e não espaciais envolvidos com um determinado objeto de estudo para identificar as melhores opções disponíveis dentro do universo analisado.

O método denominado Combinação Linear Ponderada (CLP) é comumente em-

pregado na avaliação multicritérios. Uma vez que os critérios tenham sido definidos e os respectivos mapas gerados, o método CLP multiplica cada fator pelo seu peso e, por fim, os resultados são somados.

Após a aplicação do método CLP para cada critério, gera-se o mapa final de áreas prioritárias em APPs e nos compartimentos hidrográficos. O resultado é classificado para facilitar a sua interpretação em classes de prioridades que indicarão o nível de importância para orientar compensações ambientais que envolvam ações de conservação e recomposição florestal na área de estudo.

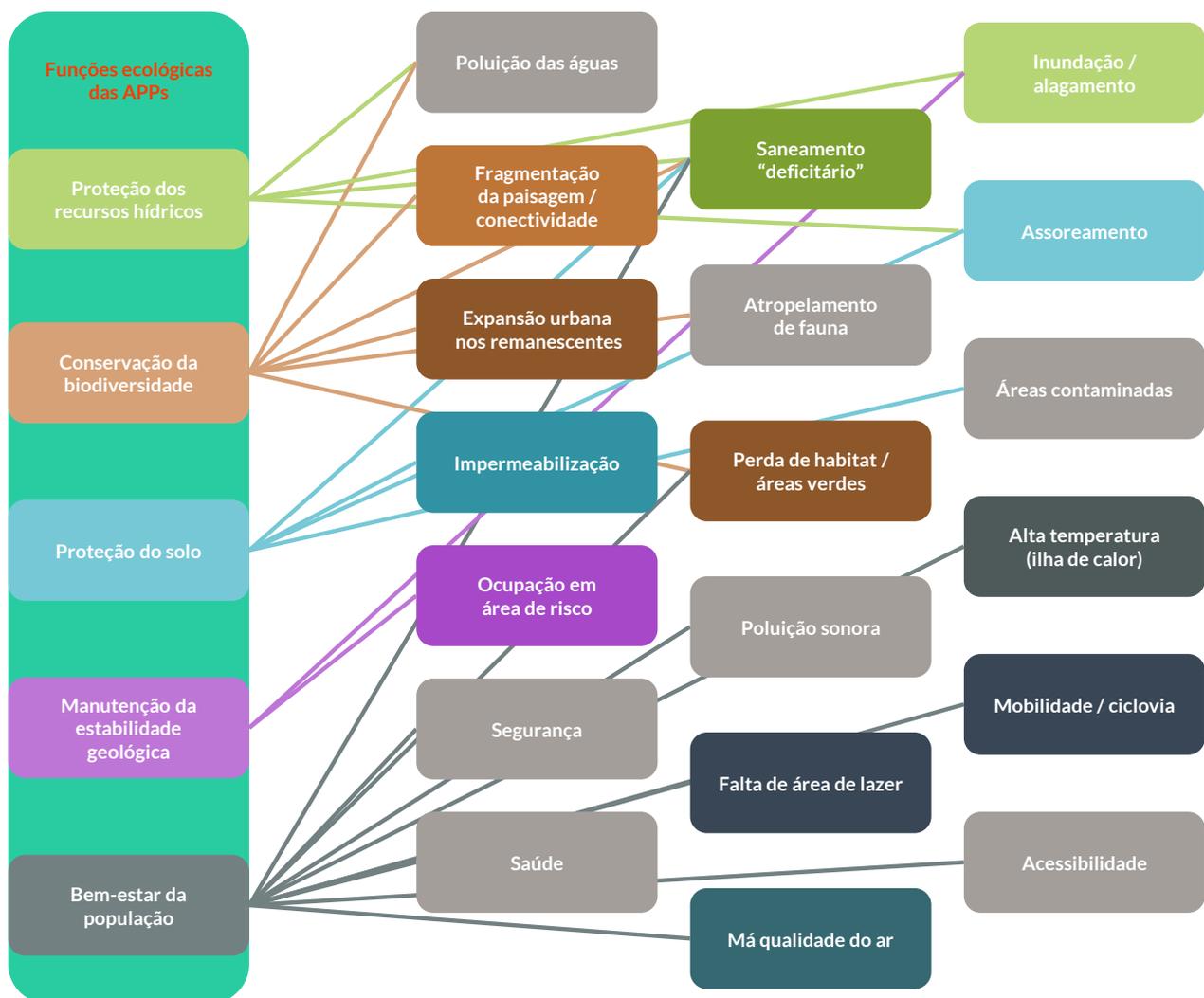


1 Seleção dos critérios

Para a seleção dos critérios norteadores, partimos de cinco funções ecológicas principais das áreas de preservação permanente hídricas, a saber: **proteção dos recursos hídricos, conservação da biodiversidade, proteção do solo, manutenção da estabilidade geológica e bem-estar da população.** A

partir daí foram discutidos os principais problemas observados no município de Taboão da Serra, que estão comprometendo a provisão das funções ecológicas almejadas nas APPs.

Os problemas elencados foram agrupados conforme sua relação com a função ecológica da APP.



Fonte: elaboração própria

A partir da análise dos problemas levantados no município de Taboão e suas relações com as funções ecológicas das APPs, da leitura técnica baseada em estudos de referência e da leitura comunitária feita por meio de reuniões técnicas com o grupo de trabalho, foram selecionados os nove critérios para identificar as áreas

mais favoráveis para receber iniciativas de conservação e recomposição florestal, decorrentes de ações de compensação ambiental. Definiu-se como critério aqueles problemas que apresentam dados digitais e passíveis de espacialização cartográfica e que geram informações representativas pela escala dos dados de entrada, a saber:

1. *Porcentagem de vegetação natural na paisagem;*
2. *Distância da área verde por habitante;*
3. *Atenuação do desconforto térmico;*
4. *Áreas sujeitas ao acúmulo de água;*
5. *Produção de sedimentos;*
6. *Presença de serviços de saneamento;*
7. *Ocupação em área de risco;*
8. *Densidade de árvores em vias; e*
9. *Conectividade da paisagem.*

Para cada critério foi gerada uma ficha descritora indicando a função ecológica (associada àquela prevista no Código Florestal para a APP) e serviço ambiental que o critério está associado, sua definição, a metodologia de obtenção dos dados e referências de literatura que embasaram a metodologia, se houver. O serviço ambiental relacionado nas fichas será aquele que se pretende recuperar ou conservar por meio de ações resultantes das compensações ambientais do Município. Além das fichas descritoras, foram elaborados mapas temáticos que indicam as áreas mais sensíveis e, portanto, favoráveis para a realização de ações e ini-

ciativas que promovam o fornecimento/provisão dos serviços ambientais relacionados a cada critério.

O termo favorabilidade tem sido utilizado para classificar hierarquicamente áreas onde a ação humana se faria mais eficiente, com menores custos ambientais e econômicos, para intervenções que vão desde instalações de sites industriais, prospecções minerais, como, até mesmo, para escolha de áreas para conservação e recuperação. A favorabilidade não representa a certeza de ocorrência, ou a probabilidade da existência, mas sim o quanto o ambiente reúne condições favoráveis para que o fenômeno ocorra.



Quando se afirma que uma área apresenta condições favoráveis à existência de algo, baseia-se em um conjunto de fatores relevantes. Encontrar as áreas ambientalmente mais favoráveis significa sugerir que os investimentos em conservação e recuperação ocorram em locais onde os fatores naturais responsáveis por criar condições para o estabelecimento da vegetação interajam positivamente para o processo (Seabra, 2012)⁴.

Assim, o mapeamento de cada critério tem como intuito representar a fa-

vorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos e foi elaborado para identificar as áreas detentoras de maior potencialidade para provisão de serviços ecossistêmicos relacionados às funções ecológicas das APPs. Por outro lado, identificam as áreas mais sensíveis que apresentam pouco ou baixo potencial de favorabilidade e que necessitam de intervenções antrópicas que favoreçam a provisão de alguns serviços ambientais para garantir a manutenção das funções ecológicas almejadas.

⁴SEABRA, V. S. *Análise da paisagem em apoio aos estudos de favorabilidade à recuperação florestal na bacia hidrográfica do rio São João*. 2012. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.



INDICADOR / CRITÉRIO:

CR1 – Porcentagem de cobertura vegetal na paisagem

Função ecológica:
Conservação da biodiversidade

Serviço ambiental:
Manutenção de habitat

Definição: o que significa e por que é importante medi-lo?

O indicador representa a área com cobertura vegetal existente em relação à área total analisada (unidades amostrais do município de Taboão da Serra).

A cobertura vegetal constitui a grande responsável pela conservação da biodiversidade, do equilíbrio e da manutenção de processos ecológicos essenciais de ecossistemas não antropizados. Além de abrigar uma complexa e significativa biodiversidade, sustentando a fauna, a presença de cobertura vegetal ajuda a conservar o solo, pois evita a erosão e os recursos hídricos, pois facilita a infiltração das águas pluviais, recarregando aquíferos.

Identificar áreas com déficit de vegetação permite planejar a implantação de infraestrutura verde para fins de ampliação e manutenção de áreas com cobertura vegetal, que servirão de habitats para a fauna e a flora.

Considera-se que quanto maior a área com vegetação nativa, maior deve ser a favorabilidade do meio em fornecer o serviço ambiental – manutenção de habitat.

Metzger (2001)⁵ indica a necessidade de se manter 60% a 70% do habitat original para que a paisagem tenha uma estrutura adequada para fins de conservação. O limiar de percolação é a quantidade mínima de habitat necessária numa determinada paisagem para que uma espécie, que não tem capacidade de sair do seu habitat, possa cruzar a paisagem de uma ponta a outra. Há claras evidências que paisagens com menos de 30% de habitat tendem a ter apenas fragmentos pequenos e muito isolados, e suporta, por consequência, comunidades muito empobrecidas.

Metodologia de Obtenção dos Dados

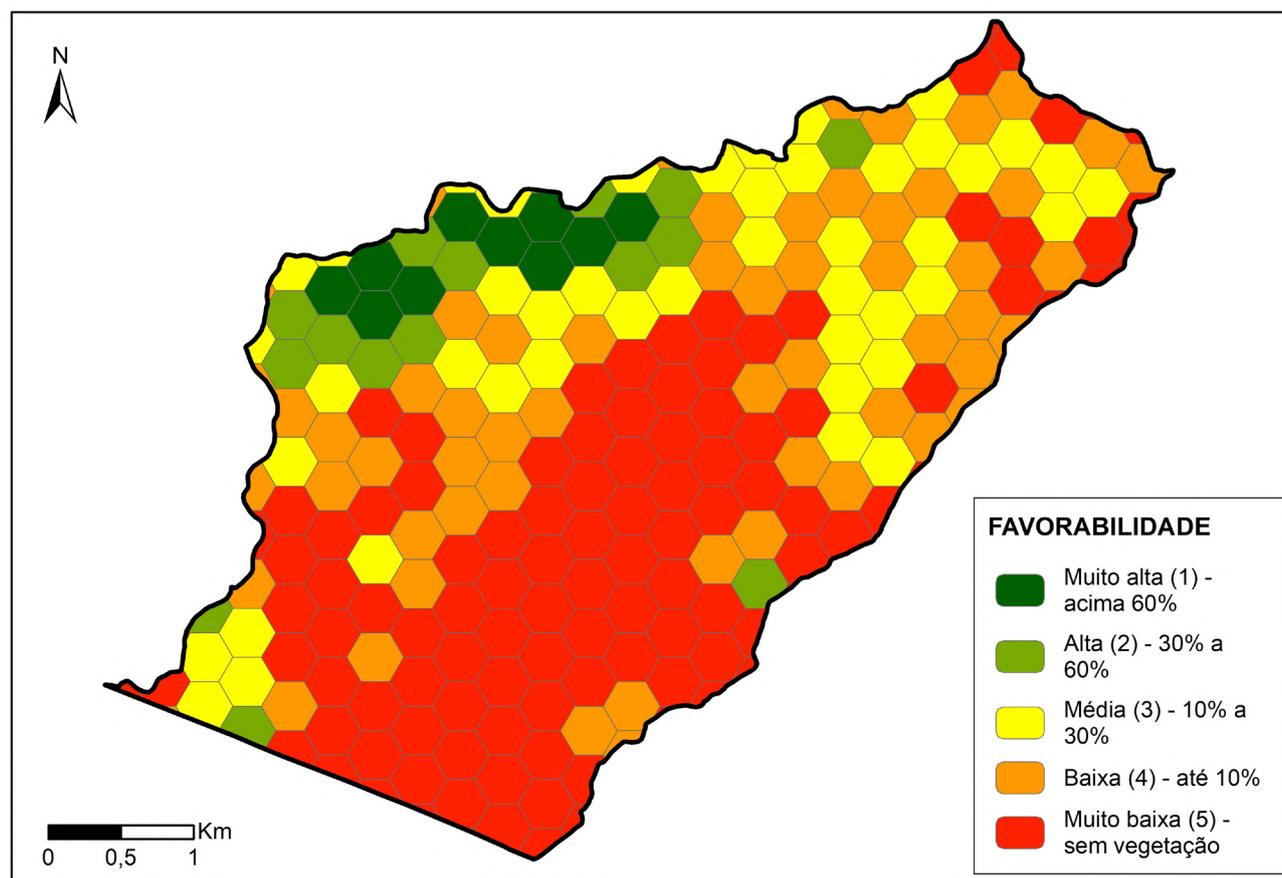
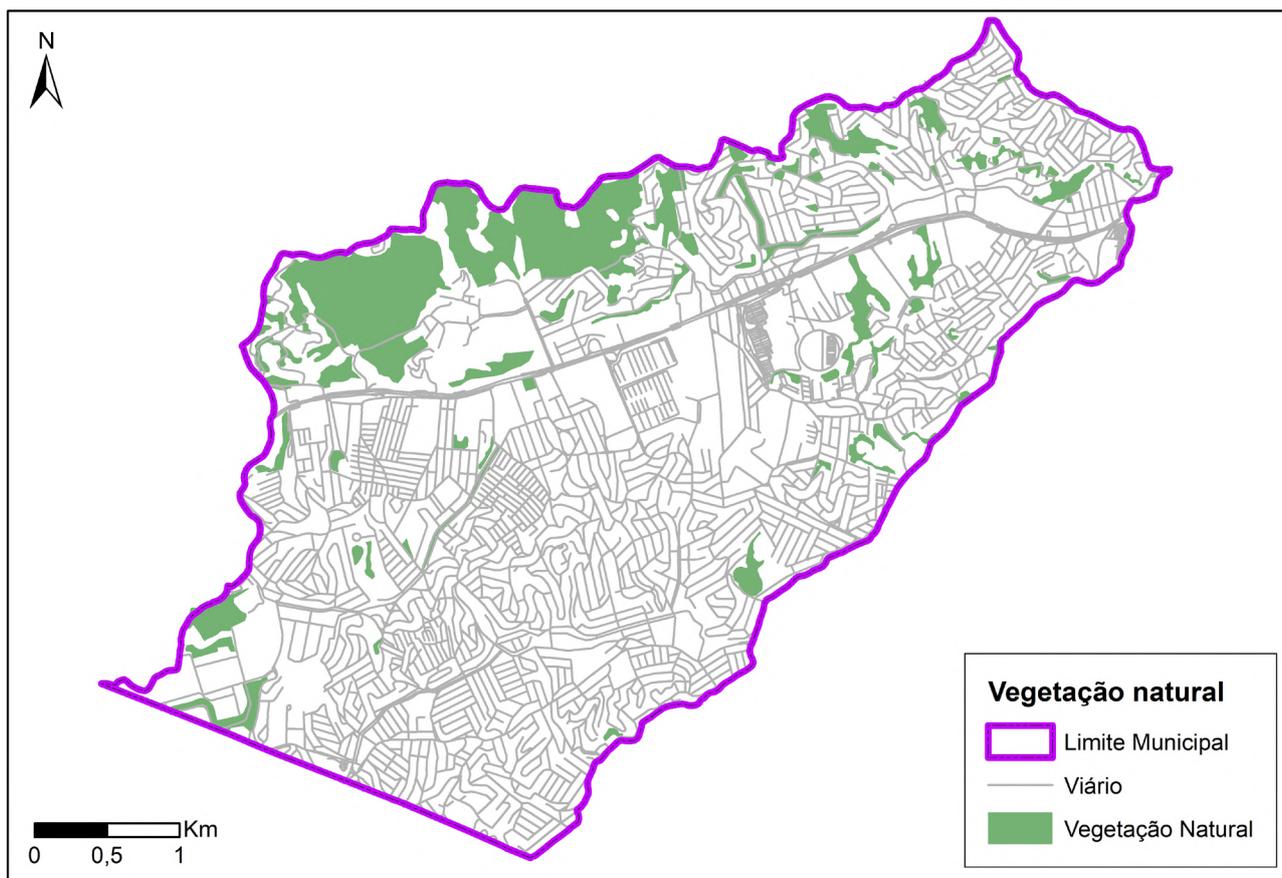
A premissa para a elaboração do indicador foi classificar unidades amostrais da paisagem (hexágonos de 100 hectares, distribuídos ao longo de toda a área de estudo) a partir do percentual de cobertura vegetal natural, considerando as classes Formações Florestais e Maciço Florestal Heterogêneo.

Diante disso, foram definidas cinco classes de percentuais de cobertura vegetal (sem vegetação; até 10%; de 10% a 30%; de 30% a 60%; e acima de 60%).

As unidades amostrais da paisagem com menor percentual de cobertura vegetal são consideradas prioritárias para ações de restauração ecológica, visando assegurar a manutenção da biodiversidade.

⁵ METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? *Biota Neotropica*, v. 1, n. 1-2, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228752575_O_que_e_ecologia_de_paisagens. Acesso em: dez. 2024.

CR1 - PORCENTAGEM DE VEGETAÇÃO NATURAL NA PAISAGEM





INDICADOR / CRITÉRIO:
CR2 – Distância da área verde por habitante

Função ecológica:
Bem-estar das populações humanas

Serviço ambiental:
Oportunidades de lazer (Recreação /
Saúde física e mental – Cultural)

Definição:
o que significa e por que é importante medi-lo?

Cálculo da distância da área verde ponderada pela densidade populacional.

Partindo do princípio que a vegetação promove, dentre muitos benefícios, a saúde mental e física para a população que vive em cidades, torna-se necessário permitir o fácil acesso a espaços livres de alta qualidade que podem ser utilizados para lazer pelos moradores no ambiente urbano.

Definiu-se para esse estudo as áreas verdes de no mínimo 0,5 ha com função de lazer, como praças, parques, canteiros lineares para caminhadas ou com locais para contemplação e descanso.

É recomendada uma distância máxima de 300 m da área verde mais próximo da residência, para que seu uso seja incentivado e possamos ter impactos na saúde física e mental da população.

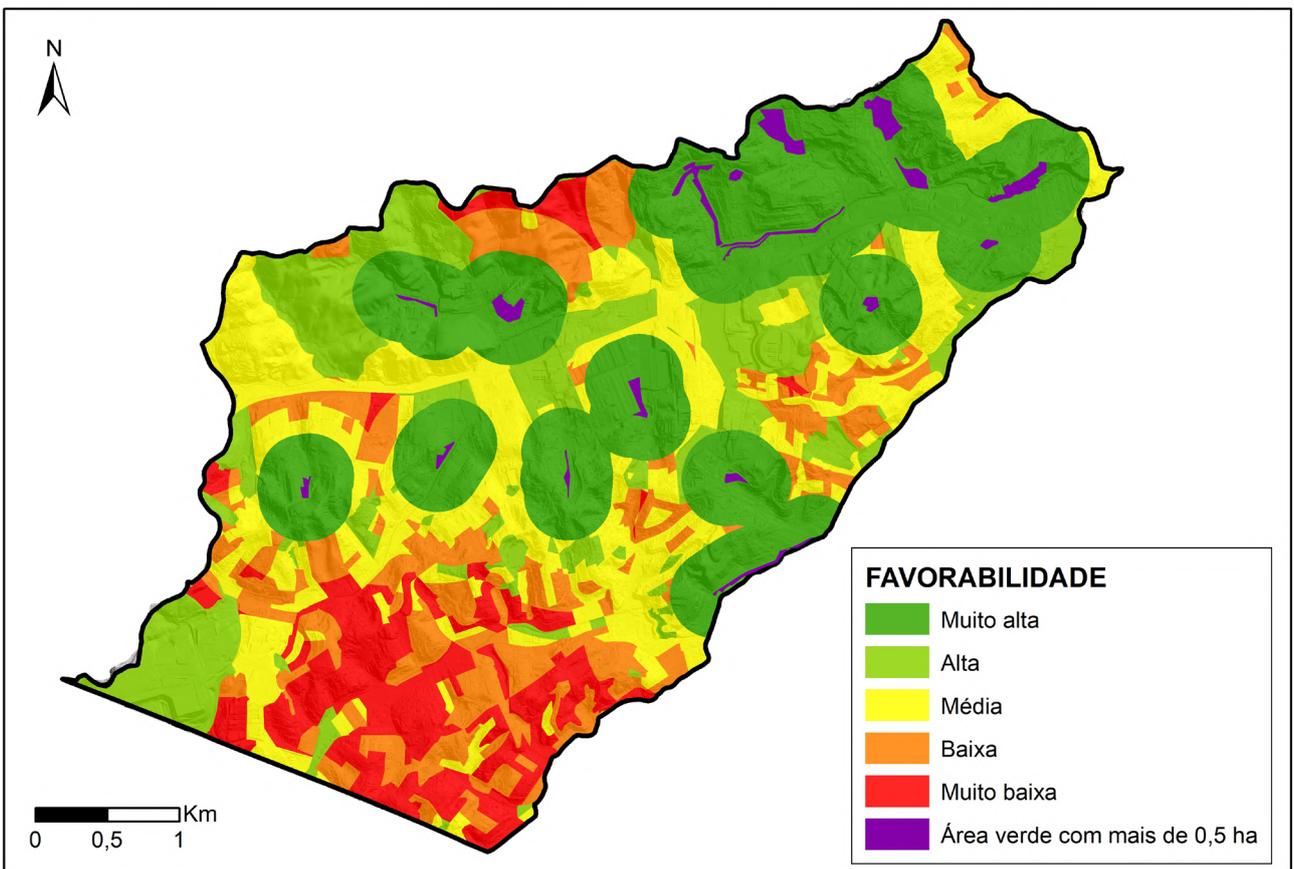
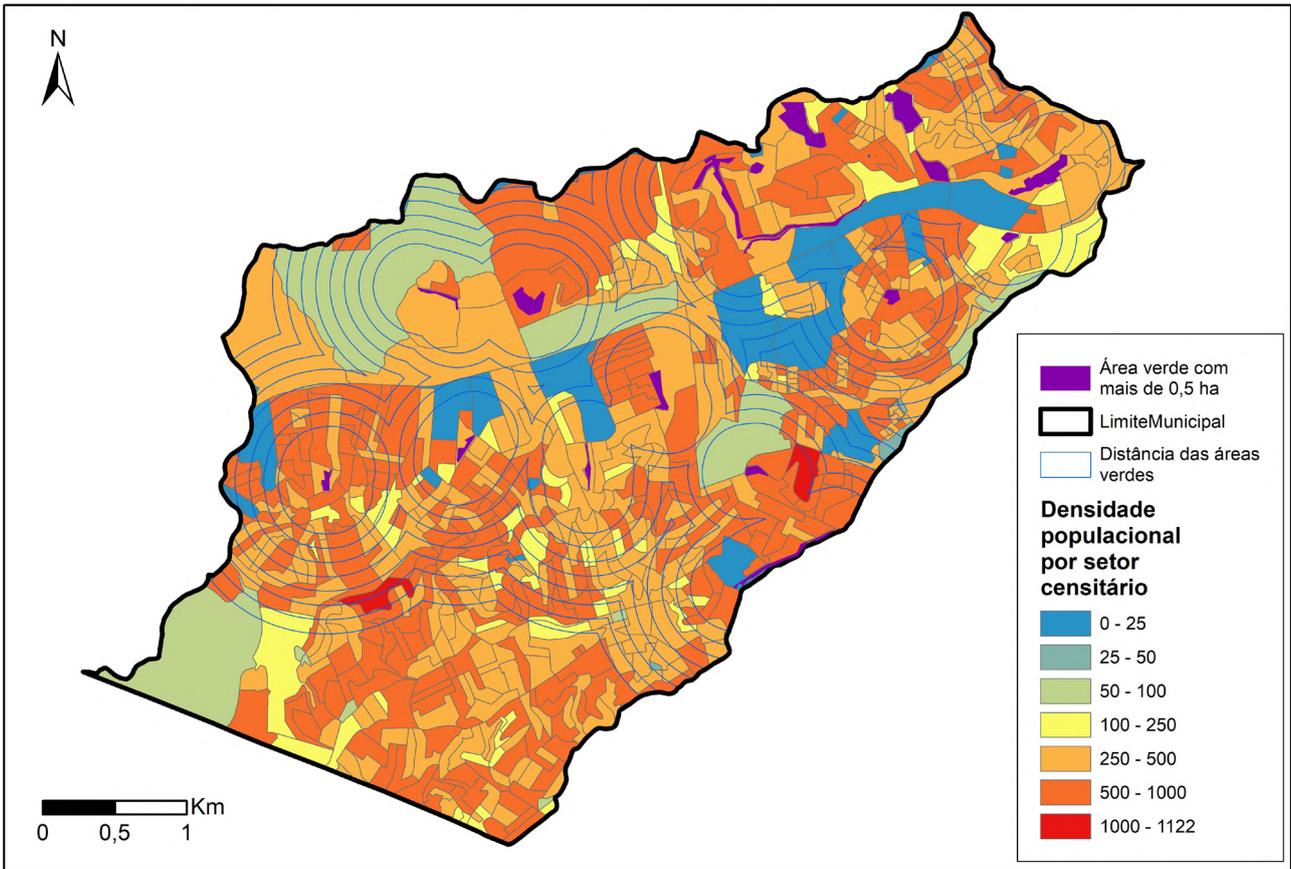
Importante considerar a densidade populacional do local. Áreas mais densas necessitam de mais áreas verdes para lazer.

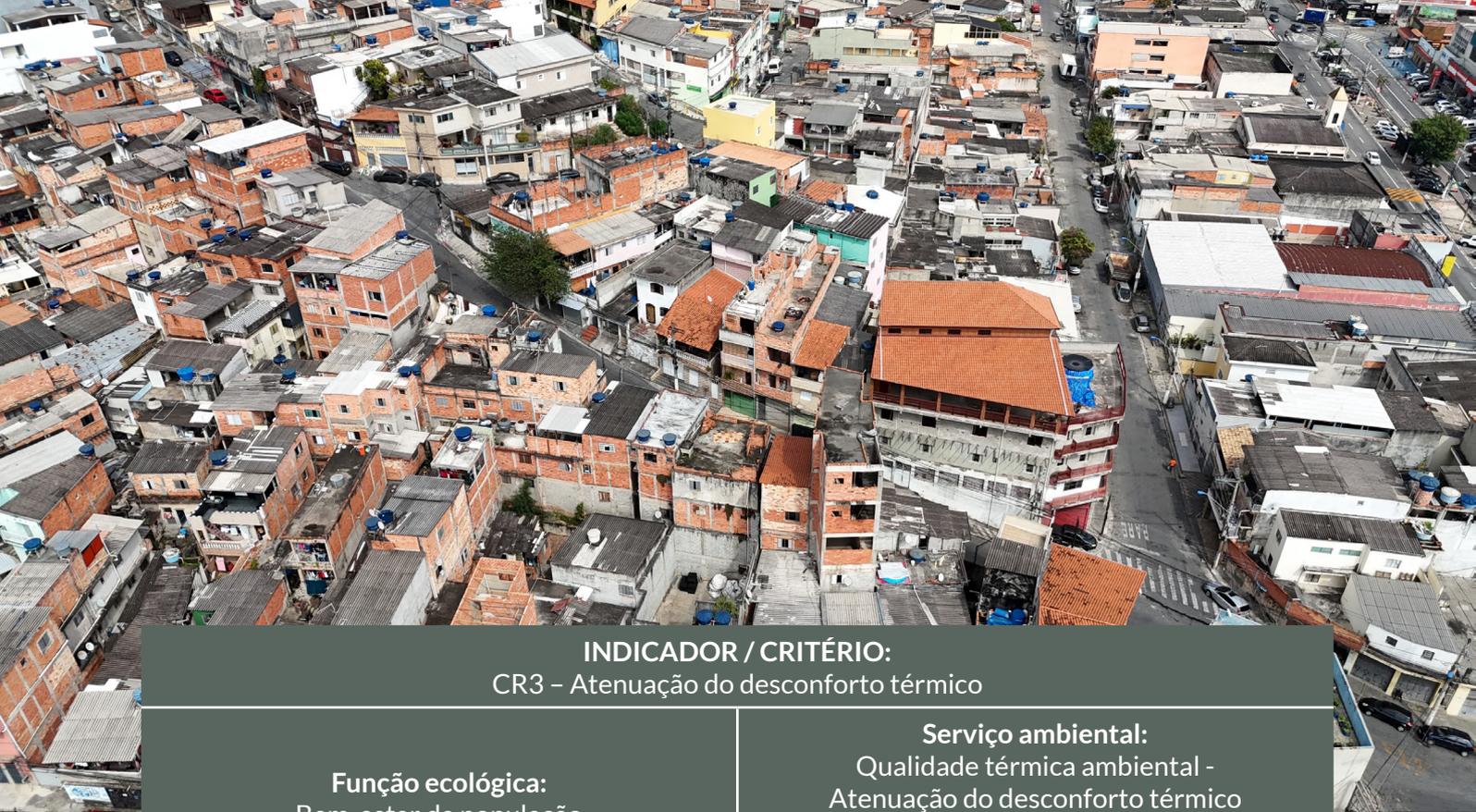
**Metodologia de
Obtenção dos Dados**

A metodologia consiste em definir locais mais carentes em termos de presença de áreas verdes destinadas ao lazer.

Aplicou-se um filtro nas áreas verdes da base de dados oficial do Município excluindo os locais menores que 0,5 ha. A partir daí, traçou-se buffer de 300 m ao redor dessas áreas. Essa região tem zero prioridade de receber áreas verdes. Distanciando-se dessas áreas e cruzando com a densidade populacional, definiram-se regiões com diferentes níveis de prioridades para recebimento de uma área verde.

CR2 - OPORTUNIDADE DE LAZER (DISTÂNCIA DA ÁREA VERDE POR HABITANTE)





INDICADOR / CRITÉRIO:
CR3 – Atenuação do desconforto térmico

Função ecológica:
Bem-estar da população

Serviço ambiental:
Qualidade térmica ambiental -
Atenuação do desconforto térmico
causado pela elevação da temperatura
nos centros urbanos

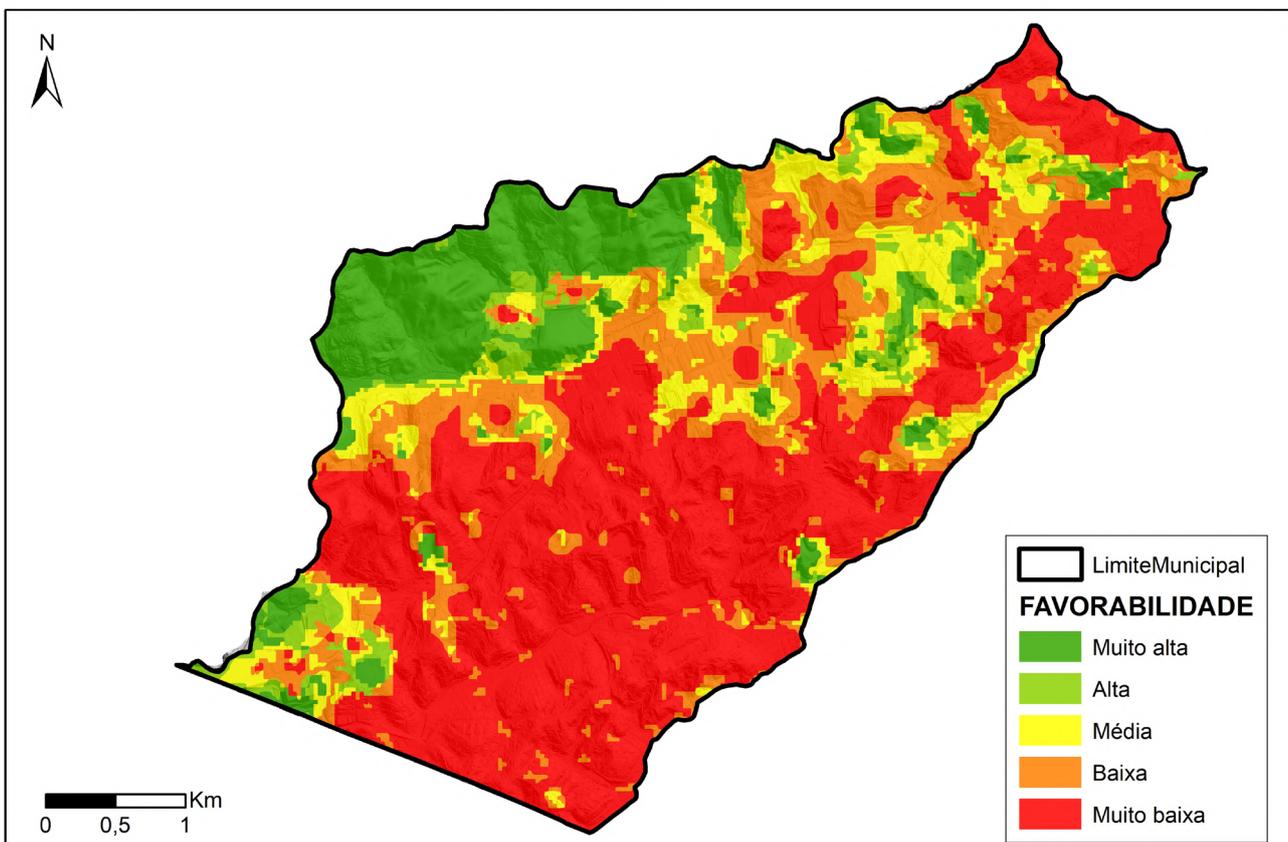
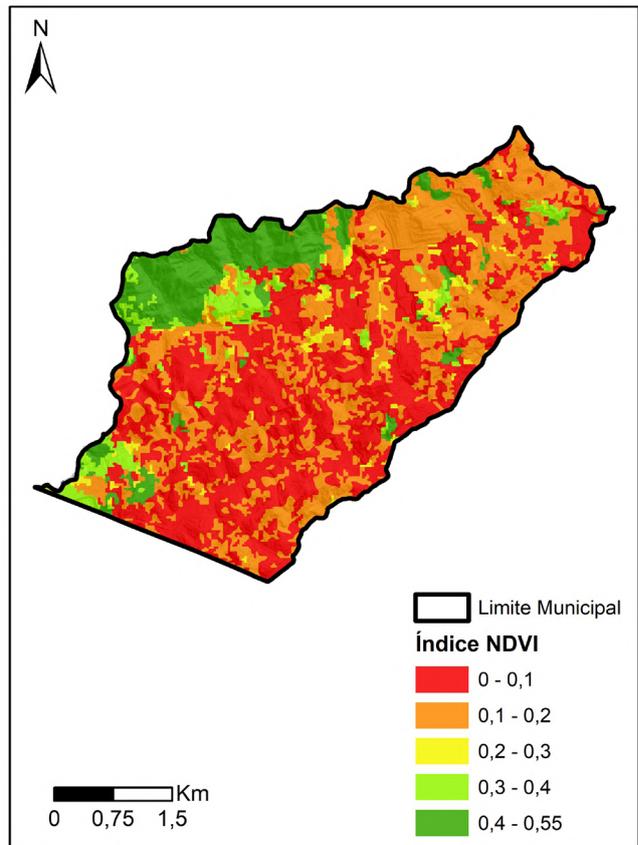
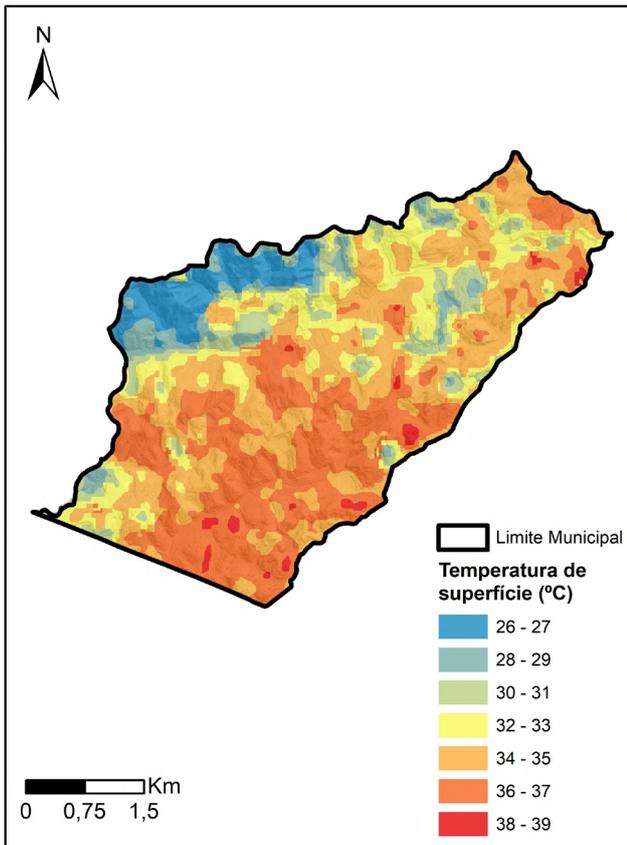
Definição:
o que significa e por que é importante medi-lo?

Cálculo da Temperatura de superfície e densidade de vegetação.
A crescente urbanização ocorrida nas últimas décadas trouxe mudanças ambientais significativas percebidas pela população, com consequente perda da qualidade de vida. Uma dessas alterações foi a sensação de desconforto térmico causado pela elevação da temperatura, provinda da supressão da vegetação e adensamento do ambiente construído através do aumento da cobertura da superfície urbana impermeabilizada. Pretende-se demonstrar a influência da urbanização no aumento da temperatura e a necessidade de preservar e fomentar a criação de áreas verdes para minimizar os efeitos das mudanças climáticas, através da priorização de áreas para implantação de ações e políticas públicas para atenuar o desconforto térmico decorrente da elevação da temperatura causada pelo adensamento urbano. Portanto, a presença de vegetação é capaz de promover significativas melhorias no ambiente urbano e na qualidade de vida da população.

**Metodologia de
Obtenção dos Dados**

Imagens de satélite podem medir a temperatura dos objetos terrestres e determinar locais prioritários para implantação de ações para atenuar a gradual elevação térmica das regiões metropolitanas por meio de bandas do espectro eletromagnético, ditas termais, que medem a intensidade do calor dos objetos na superfície terrestre. Outras bandas, na faixa do infravermelho próximo e vermelho, podem medir a densidade de vegetação a partir da equação do índice de diferença normalizada. Estes parâmetros podem ser associados por meio da lógica booleana, comumente utilizada para a identificação de relações entre distintos tipos de dados geográficos a partir de uma matriz de correlação. Estabelecem-se, então, as áreas prioritárias à implantação de políticas públicas visando a elevação da qualidade de vida dos habitantes em relação ao conforto térmico e ambiental.

CR3 - ATENUAÇÃO DO DESCONFORTO TÉRMICO





INDICADOR / CRITÉRIO:
CR4 - Áreas sujeitas ao acúmulo de água

Função ecológica:
Proteção dos recursos hídricos

Serviço ambiental:
Controle de cheias

Definição:
o que significa e por que é importante medi-lo?

Este indicador qualifica as diferentes áreas do município de Taboão da Serra quanto à possibilidade de acumular água quando da ocorrência de eventos de chuvas intensas. A importância dele reside do fato de que as inundações urbanas podem ocasionar transtornos à mobilidade urbana e, sobretudo, à qualidade de vida dos moradores que convivem com o problema. A impermeabilização do solo e a concepção dos sistemas de drenagem agravam sobremaneira o problema, uma vez que provocam um aumento nos volumes de escoamento superficial e aceleram o escoamento, gerando acúmulos de água nas áreas baixas do relevo, próximas aos cursos d'água.

**Metodologia de
Obtenção dos Dados**

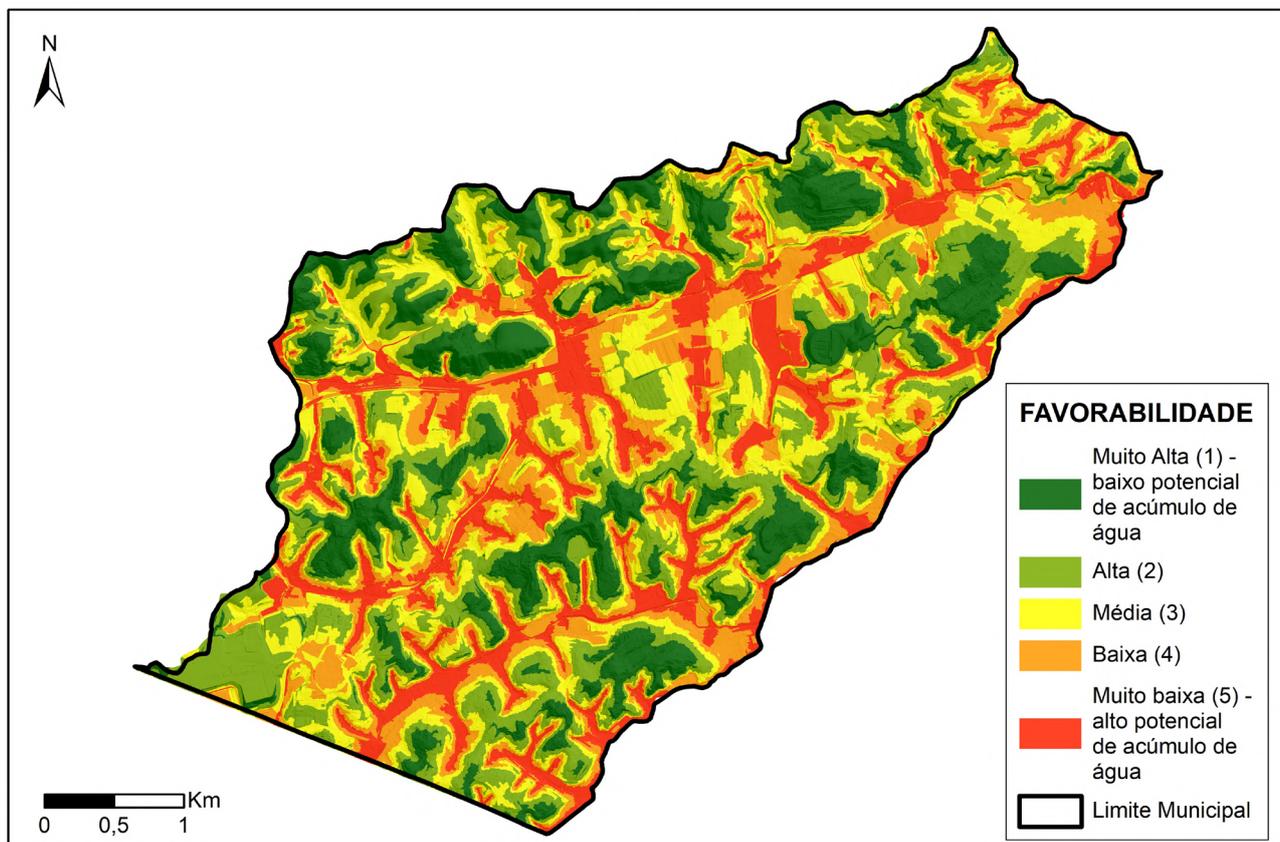
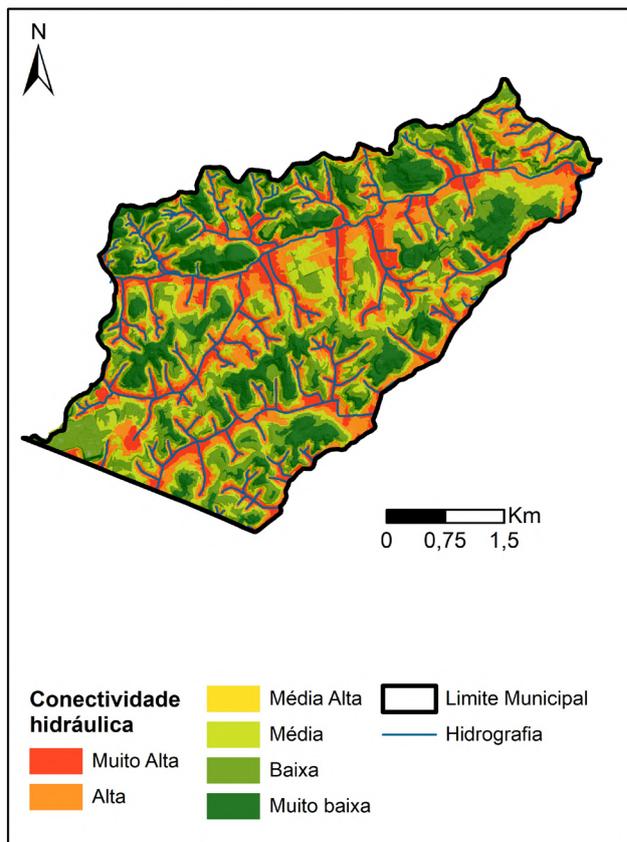
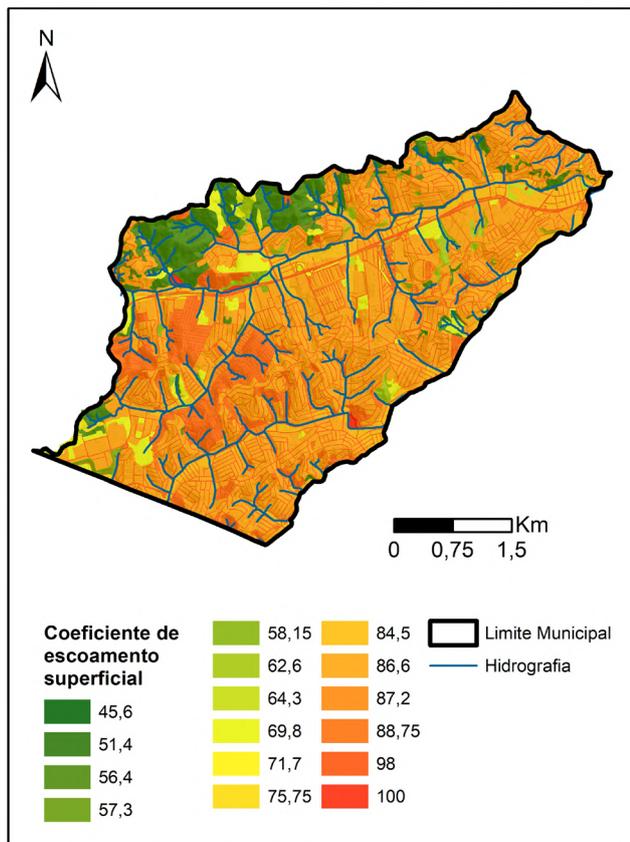
Este indicador foi construído a partir da combinação cartográfica de dois dados primários:

- **Coefficiente de escoamento:** aplicado o parâmetro *Curve Number* (CN), comumente utilizado em modelagens hidrológicas chuva-vazão, combina informações relativas ao tipo e ao uso e ocupação do solo. Os tipos de solo foram inferidos por meio de leitura da carta geológica da RMSP (Coutinho, 1980)⁶ e, quanto à ocupação do solo, foram utilizados dados tabulares disponíveis em diversas literaturas que trazem conceitos e aplicações de modelagens hidrológicas, tal como Tucci (1993)⁷. Via de regra, quanto mais impermeável é o conjunto tipo-uso do solo, maior o coeficiente de escoamento e maiores os volumes escoados quando da ocorrência de chuvas intensas.
- **Path Distance Slope:** ferramenta disponível no software ArcMap, da ESRI, que indica, de forma numérica, a facilidade de conexão do escoamento superficial gerado com os pontos baixos do relevo, onde se localizam as linhas de drenagem do Município, se configurando aproximadamente como a suscetibilidade do meio físico a inundação. Esta ferramenta utiliza como dados de entrada o Modelo Digital de Terreno (MDT), produzido em LIDAR (Light Detection and Ranging) para o município de Taboão, os eixos das linhas de drenagem obtidos pelas bases cartográficas do Município no formato vetorial e o mapa de declividade, gerado a partir do MDT.

⁶COUTINHO, J. M. V. *Carta Geológica da Região Metropolitana da Grande São Paulo* (I: 100.000). São Paulo: Emplasa, 1980. mapa, 2 folhas.

⁷TUCCI, C. E. M. *Hidrologia: Ciência e Aplicação*. 2. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade (UFRGS), 1993.

CR4 - ÁREAS SUJEITAS AO ACÚMULO DE ÁGUA





INDICADOR / CRITÉRIO:
CR5 – Produção de sedimentos

Função ecológica:
Proteção do solo; Proteção dos recursos hídricos

Serviço ambiental:
Melhoria da qualidade da água

Definição:
o que significa e por que é importante medi-lo?

O potencial de geração de sedimentos indica áreas com suscetibilidade à erosão e com uso e ocupação do solo favorável aos processos de assoreamento de cursos d'água e reservatórios de abastecimento.

As áreas com médio e alto potencial de geração de sedimentos são prioritárias para a instalação de infraestrutura verde.

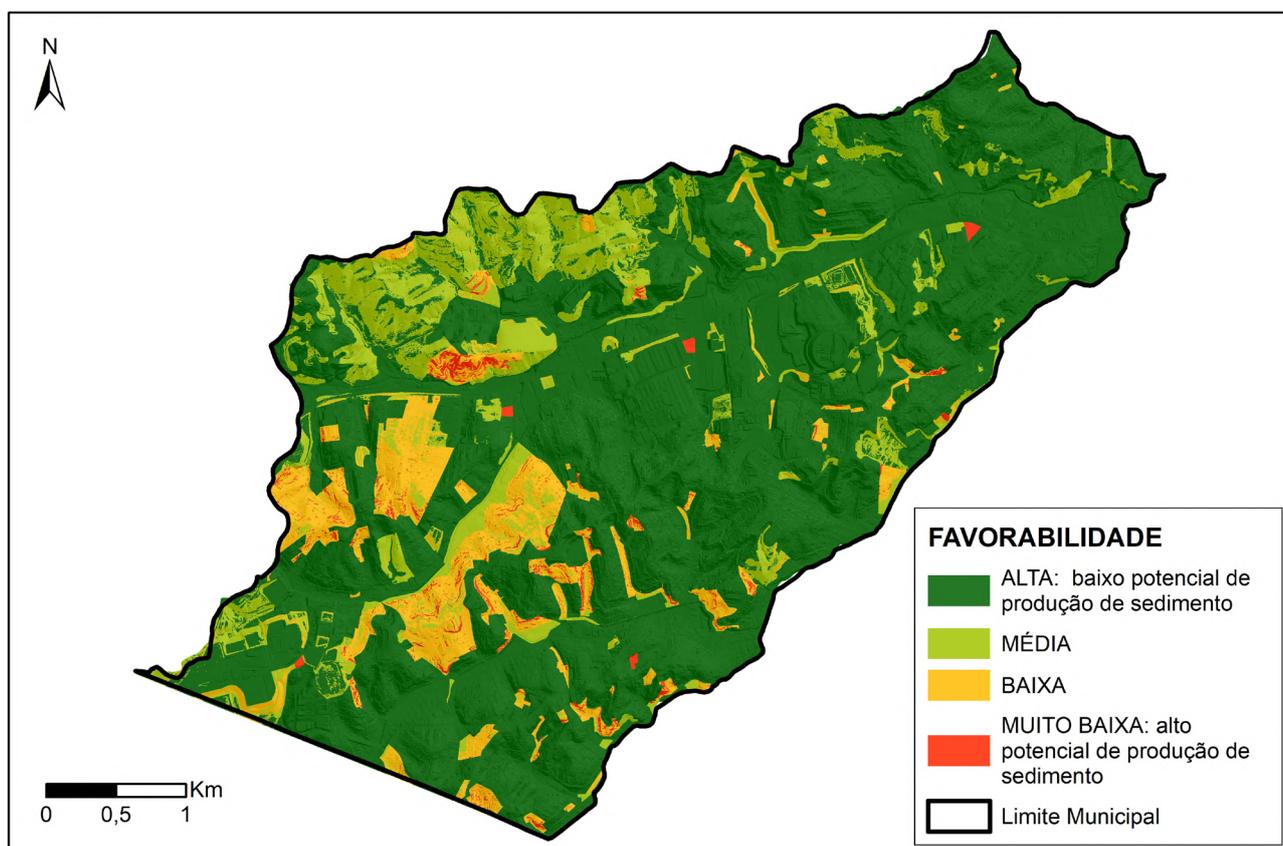
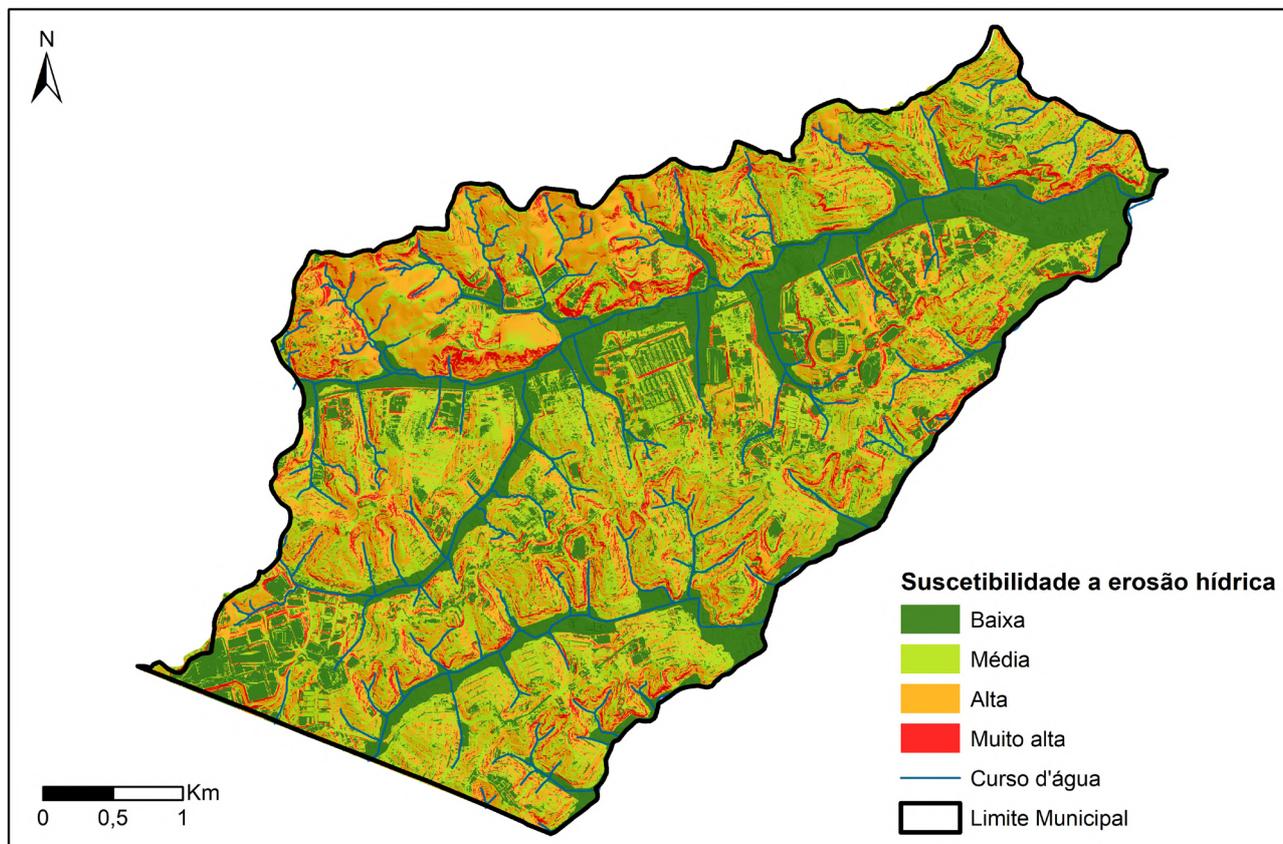
**Metodologia de
Obtenção dos Dados**

Cruzamento das informações pedológicas e de declividade dos terrenos para determinar as classes de suscetibilidade à erosão (baixa; média; alta e muito alta); integração das classes de suscetibilidade à erosão e o uso e ocupação do solo na área de estudo.

A matriz de cruzamento resulta em quatro classes de potencial à geração de sedimentos: baixo, médio, alto e muito alto.

Quanto menor for a classe de produção de sedimentos, maior é a favorabilidade do meio para o fornecimento do serviço ambiental - melhoria da qualidade da água.

CR5 - PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS





INDICADOR / CRITÉRIO:
CR6 – Presença de serviços de saneamento

Função ecológica:
Proteção dos Recursos Hídricos

Serviço ambiental:
Controle da Poluição

Definição:
o que significa e por que é importante medi-lo?

Consideraram-se como serviços de saneamento, para a definição desse indicador, os serviços de abastecimento por água potável e a coleta e afastamento de esgotos. A qualidade dos cursos d'água é impactada diretamente pela ação humana sob diversas formas e entre os impactos que comumente ocorrerem por essa ação, a geração de esgotos e seu lançamento *in natura* no ambiente está entre aqueles com maior capacidade de afetar a qualidade dos corpos d'água. A ausência de serviços de saneamento (água e esgoto) ou o atendimento parcial desses serviços (fornecimento de água e ausência de coleta de esgotos) têm potencial para colaborar com a poluição hídrica.

**Metodologia de
Obtenção dos Dados**

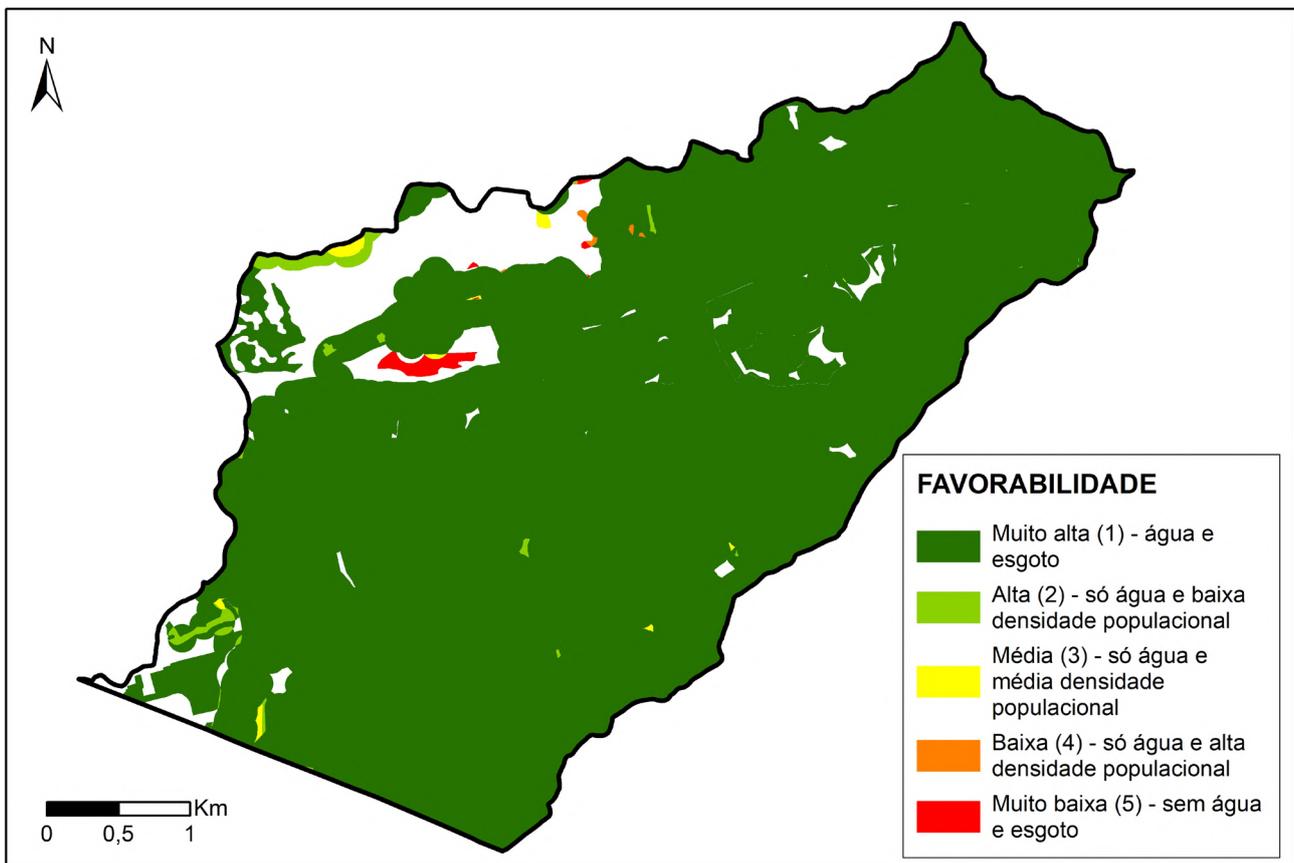
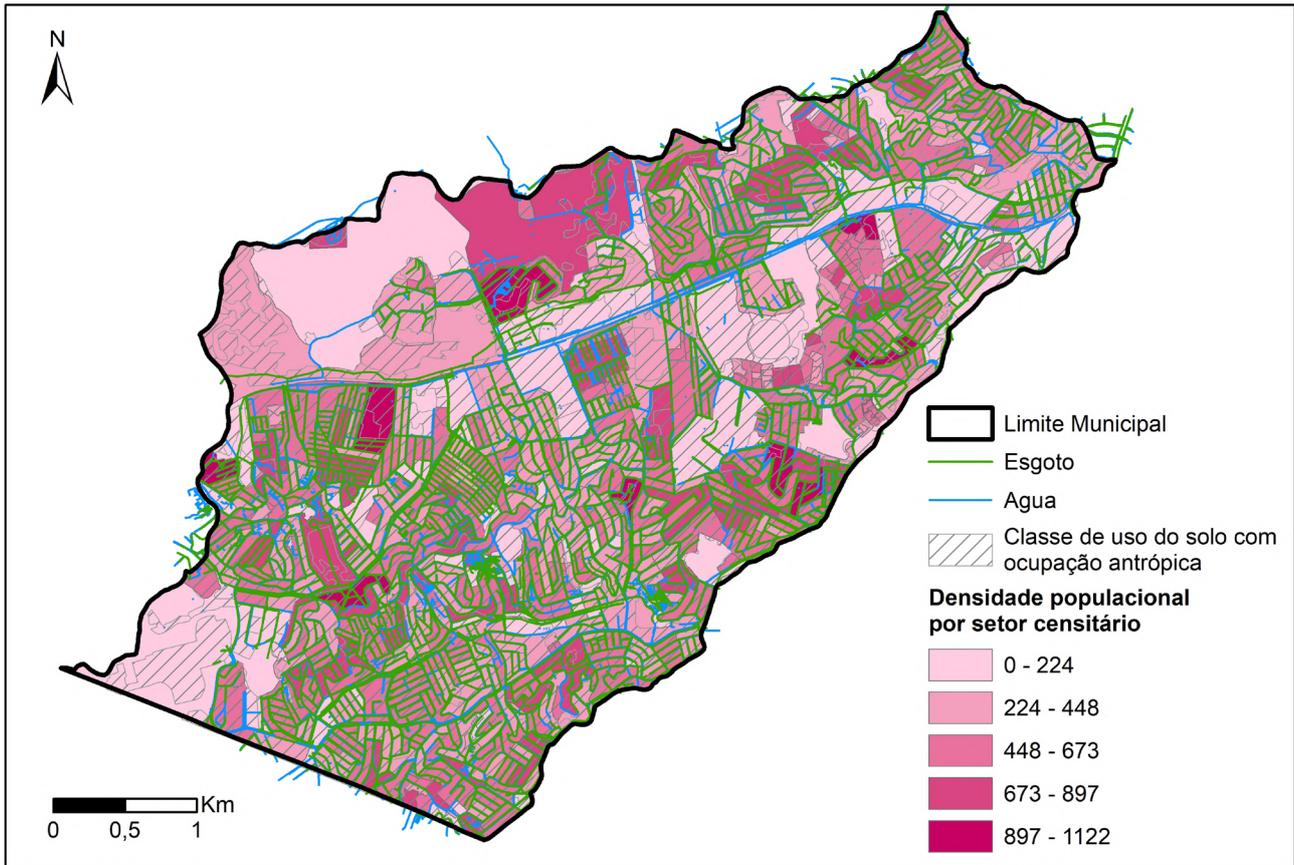
A definição do indicador é baseada nas informações da espacialização da cobertura da malha urbana pelas redes de água e esgoto fornecidas pela concessionária dos serviços de saneamento. A cobertura informada para a rede de abastecimento de água foi sobreposta à cobertura informada para a rede coletora de esgotos (com aplicação de um *buffer* sobre as linhas) e então cruzada com densidade de população segundo os setores censitários. Foi realizada a fotointerpretação do mapa gerado para validação dos dados e elaboração do mapa validado.

A classificação para fins de aplicação:

- Impacto baixo – áreas povoadas com cobertura de água e esgoto;
- Impacto médio-baixo – áreas com baixa densidade populacional, com fornecimento de água e sem coleta de esgoto;
- Impacto médio – áreas com média densidade populacional, com fornecimento de água e sem coleta de esgotos;
- Impacto médio-alto – áreas com alta densidade populacional, com fornecimento de água e sem coleta de esgoto;
- Impacto alto – área povoada sem fornecimento de água e esgoto.

Limitações do indicador – há casos em que as edificações situadas em região coberta por rede coletora de esgotos não são a ela ligadas. Há casos em que o esgoto coletado pelas redes coletoras não é devidamente encaminhado à uma estação de tratamento e à destinação adequada, mas é indevidamente lançado nos corpos d'água antes de receber o tratamento adequado. Em ambos os casos há a degradação da qualidade da água. Para ambos os casos não há informação disponível.

CR6 - PRESENÇA DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO





INDICADOR / CRITÉRIO:
CR7 – Ocupação em áreas de risco

Função ecológica:
Manutenção da estabilidade geológica

Serviço ambiental:
Redução do risco geológico

Definição:
o que significa e por que é importante medi-lo?

O indicador apresenta as áreas de risco em relação aos habitantes. Foram utilizados os dados do Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR e os dados de população por setor censitário do Censo do IBGE. As áreas foram classificadas em cinco classes.

As áreas de risco são áreas com suscetibilidade natural a processos de movimentos de massa e inundações ocupadas pela população. Essas áreas não deveriam ser ocupadas por atividades humanas. São áreas que deveriam apresentar uma função ecológica de preservação e estabilização geológica, com serviço de proteção da fauna, flora, corredor de biodiversidade. A estabilidade geológica é diretamente afetada pela ocupação com supressão da vegetação, cortes e aterros no terreno. A proteção dessas áreas hoje ocupadas e do entorno com vegetação nativa é crucial na estabilização dos terrenos. No entanto, áreas modificadas ou estabilizadas devem ser foco de estudos locais para avaliação das vantagens e desvantagens da recuperação da vegetação.

**Metodologia de
Obtenção dos Dados**

Os dados do PMRR classificam as áreas de risco em Risco Baixo (R1), Risco Médio (R2), Risco Alto (R3) e Risco Muito Alto (R4). Além disso, áreas suscetíveis são monitoradas compondo os Setores de Monitoramento (SM), podendo ser áreas que evoluam para algum grau de risco. No município de Taboão da Serra ocorrem somente setores R3 e SM. Foram excluídas da análise as áreas descaracterizadas, áreas que apresentaram algum risco no passado, mas que foram totalmente modificadas.

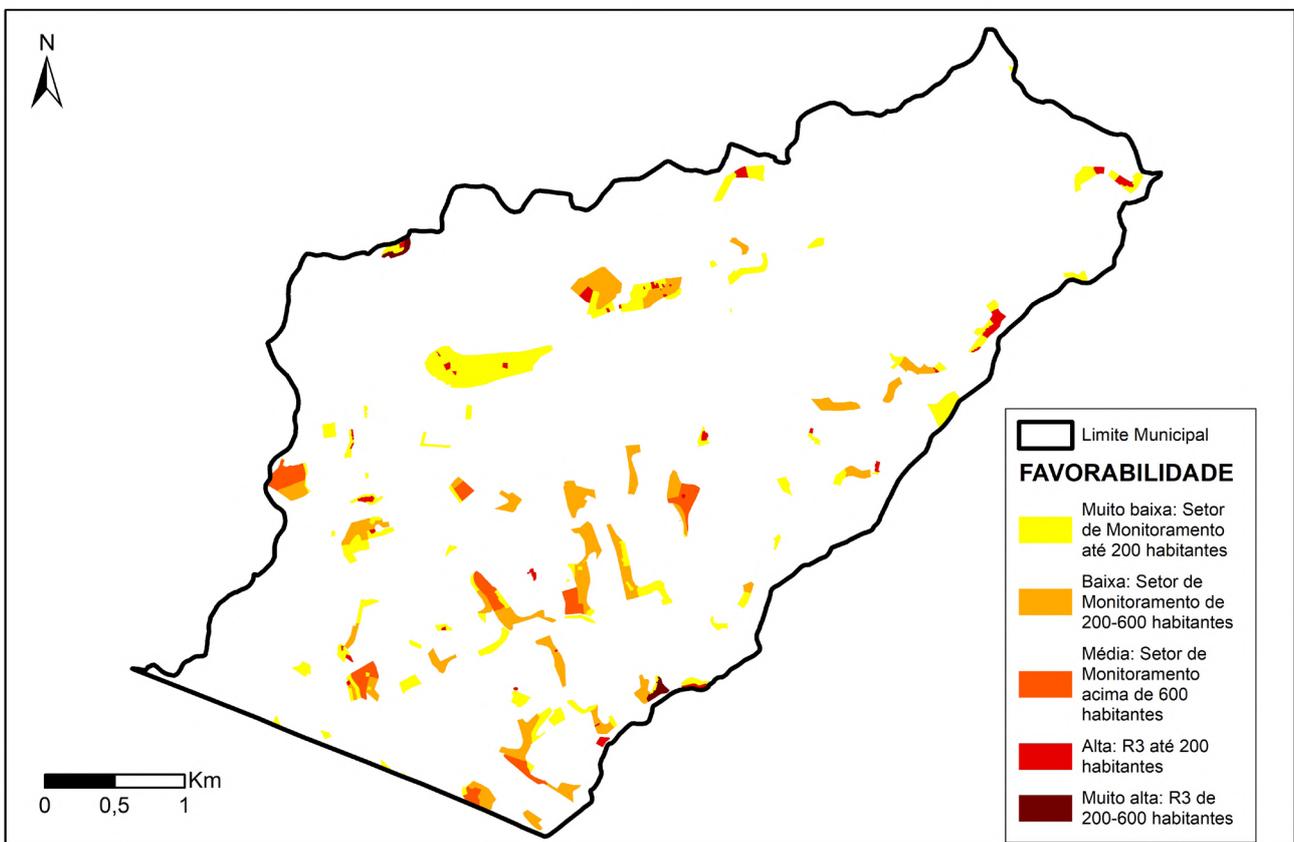
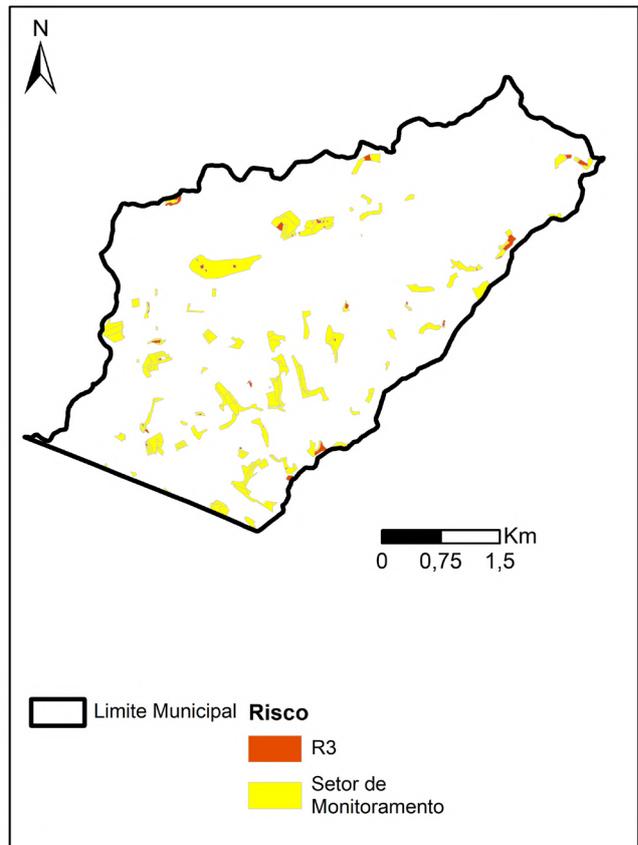
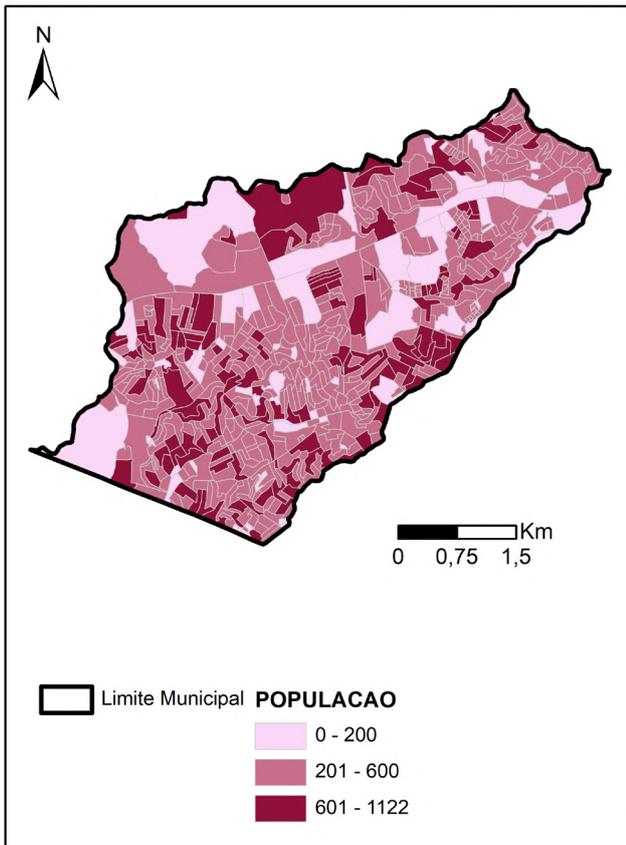
Os dados de população foram obtidos do Censo do IBGE 2022. Os dados populacionais por setor censitário foram cruzados com o mapeamento de risco. A população foi distribuída proporcionalmente entre as áreas dos dois. O dado populacional foi distribuído em 3 faixas.

Com duas classes de risco e 3 faixas de população, foram definidas as seguintes classes:

- Setor de Monitoramento até 200 habitantes;
- R3 até 200 habitantes;
- Setor de Monitoramento de 200-600 habitantes;
- R3 de 200-600 habitantes; e
- Setor de Monitoramento acima de 600 habitantes.

O indicador reflete que quanto maior o risco e maior a população, maior a sensibilidade da área e, quanto menor o risco e menor a população, menor a sensibilidade da área.

CR7 - OCUPAÇÃO EM ÁREA DE RISCO





INDICADOR / CRITÉRIO:
CR8 - Densidade de árvores em vias

Função ecológica:
Bem-estar da população

Serviço ambiental:
Melhoria da qualidade do ar e sonora

Definição:
o que significa e por que é importante medi-lo?

A vegetação nas cidades promove diversos benefícios. Dentre eles, a melhoria da qualidade do ar e sonora. É grande a importância das árvores nas calçadas das ruas e avenidas, visto terem a capacidade de barrar ruídos e reter poluentes atmosféricos emitidos pelos veículos. O material particulado - mistura de partículas líquidas e sólidas em suspensão no ar - se fixa na biomassa vegetal, restando uma menor quantidade em suspensão no ar que respiramos.

As ciclovias também são inseridas nesse contexto de mobilidade pela grande necessidade de serem arborizadas, permitindo que os ciclistas transitem em locais mais saudáveis. Além disso, quanto mais arborizadas e atrativas estiverem, mais pessoas serão incentivadas a usar a bicicleta em seus trajetos, reduzindo emissões por veículos poluidores.

**Metodologia de
Obtenção dos Dados**

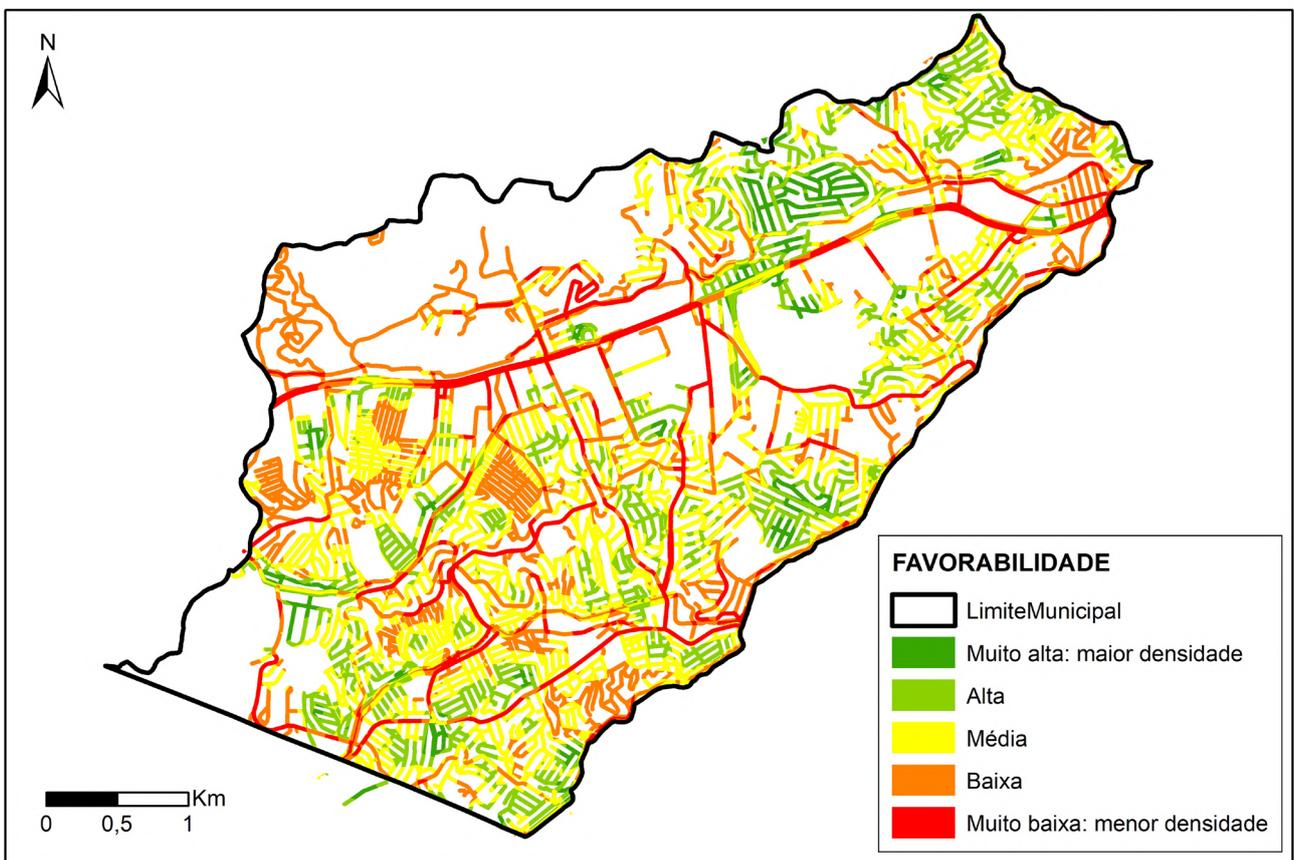
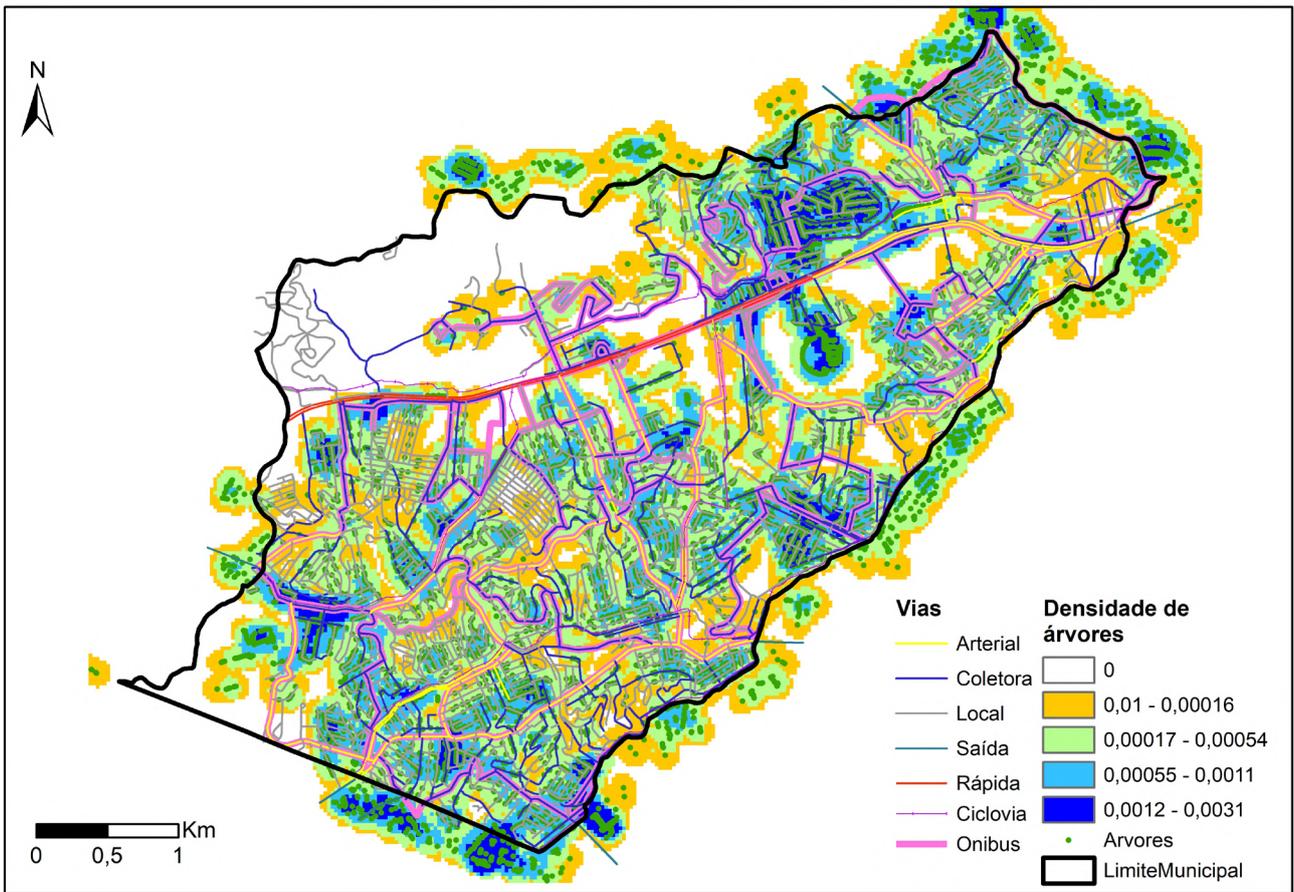
A metodologia consiste em definir as áreas prioritárias para arborizar, com menor densidade de árvores, vias de maior fluxo de veículos, rotas de ônibus e ciclovias.

O primeiro passo foi caracterizar as vias do Município. Para Taboão foram divididas em arterial, coletora, de saída, local e de trânsito rápido, e para cada classe de natureza de via foi atribuída uma nota, sendo mais alta conforme mais movimentada for a via. Agrupou-se a essa caracterização a rota de ônibus, a projeção de construção das ciclovias existentes na revisão do Plano Diretor do Município. Foi estimado um buffer de 30 m para cada linha das vias, para permitir o cruzamento posterior com a informação de densidade de árvores.

A densidade de árvores foi calculada por meio da ferramenta "Point Density" do software ArcMap, utilizando o dado vetorial das árvores existentes no sistema viário.

O cruzamento dos buffers das vias, ponderados pela nota atribuída a cada natureza de via, com a nuvem de pontos gerada pela densidade de árvores nas vias, permitiu identificar as vias com maior e menor presença de árvores.

CR8 - DENSIDADE DE ÁRVORES EM VIAS





INDICADOR / CRITÉRIO:
CR9 – Conectividade da paisagem

Função ecológica:
Conservação da biodiversidade

Serviço ambiental:
Manutenção da Diversidade Genética (Fluxo Gênico)

Definição:
o que significa e por que é importante medi-lo?

A conectividade é a capacidade da paisagem de facilitar os fluxos biológicos de organismos, sementes e grãos de pólen, associada ao tamanho e à distribuição dos fragmentos de habitat. A conectividade da paisagem age nos processos de recolonização após perturbações locais, influenciando na manutenção das populações da fauna e flora.

Este indicador calcula o caminho menos custoso para conexão entre manchas de vegetação natural, independentemente do tamanho do fragmento.

No contexto da paisagem urbana, as áreas potenciais para criação de corredores ecológicos na paisagem urbana são aquelas relacionadas com o sistema viário (calçadas e canteiro central), bem como as Áreas de Preservação Permanente (APPs) de cursos d'água. O indicador representa o caminho menos custoso para criação de corredores ecológicos.

**Metodologia de
Obtenção dos Dados**

Para se obter o caminho menos custoso, em linhas retas, entre as manchas de vegetação natural (Formações Florestais e Maciço Florestal Heterogêneo) existentes no município de Taboão da Serra foi utilizada a ferramenta “*Distance Accumulation*” do ArcMap (versão 10.6). A partir da linha gerada foram determinadas faixas de distância que receberam pesos distintos.

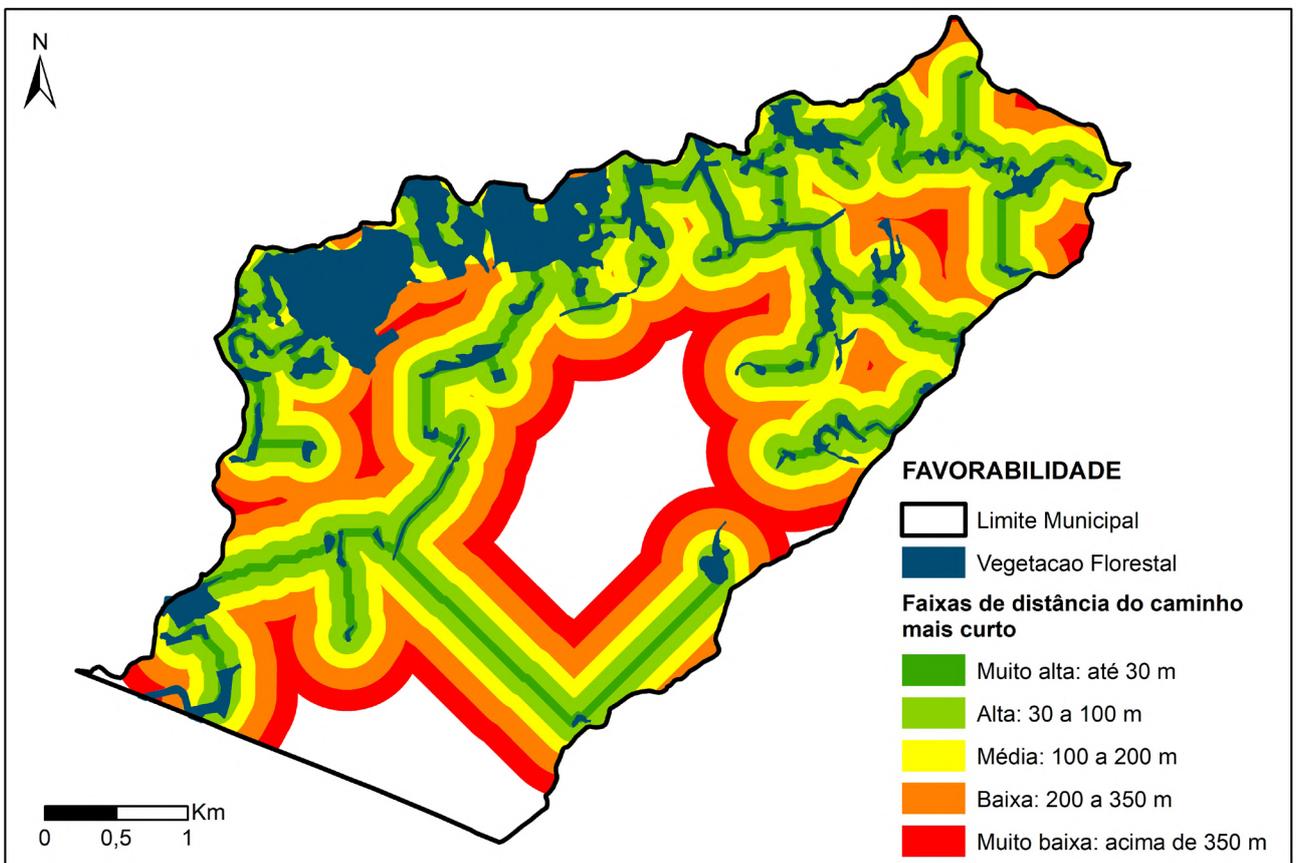
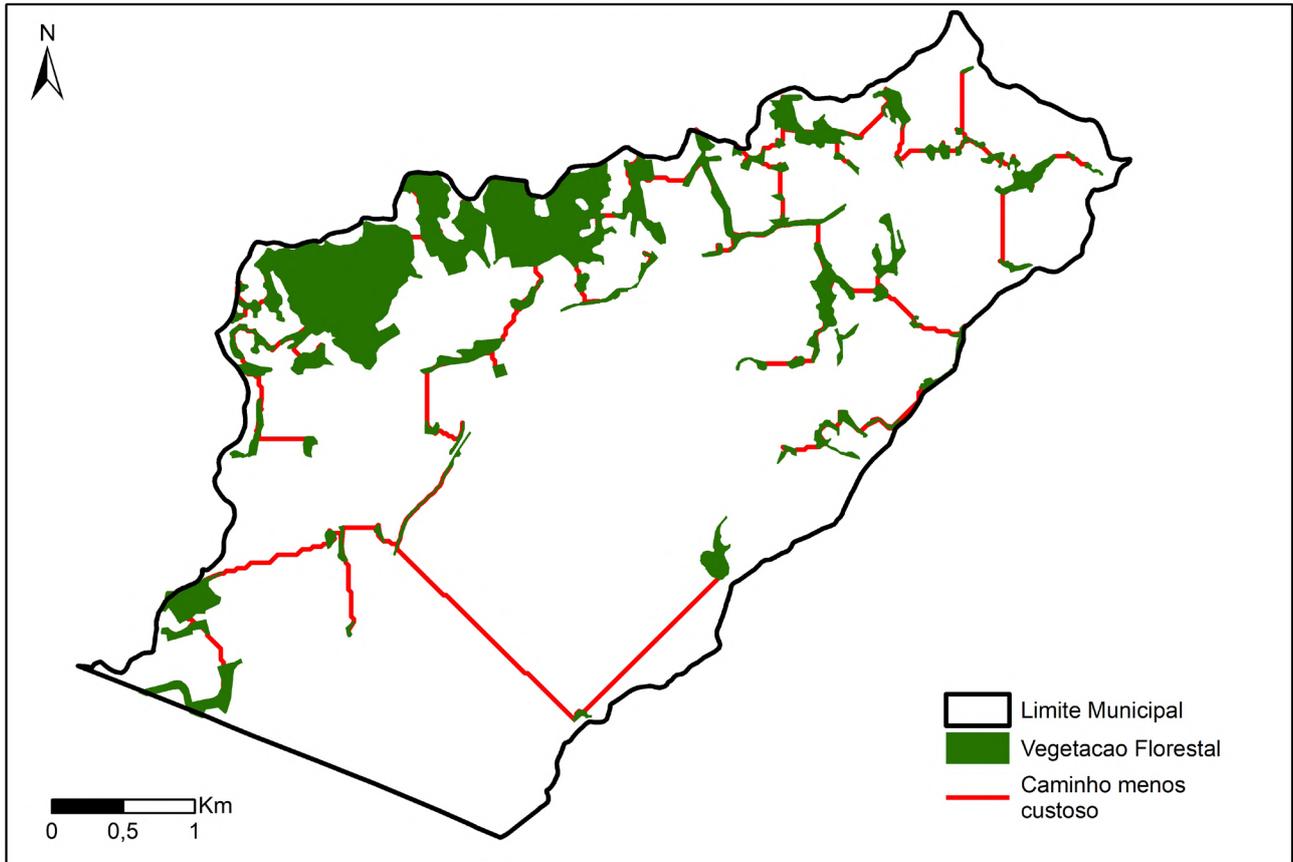
Quanto mais próximo da linha gerada, menos custoso será a implantação ou manutenção de corredores ecológicos na paisagem, ou seja, maior é a favorabilidade em fornecer o serviço de manutenção do fluxo gênico na paisagem.

Diante disso, foram definidas cinco classes de favorabilidade:

- Muito alta – faixa de até 30 m de distância do caminho menos custoso;
- Alta – faixa entre 30 m e 100 m de distância do caminho menos custoso;
- Média – faixa entre 100 m e 200 m de distância do caminho menos custoso;
- Baixa – faixa entre 200 m e 350 m de distância do caminho menos custoso; e
- Muito baixa – faixa entre 350 m e 500 m de distância do caminho menos custoso.

Entende-se que após 500 m de distância do caminho menos custoso o fluxo gênico é insignificativo.

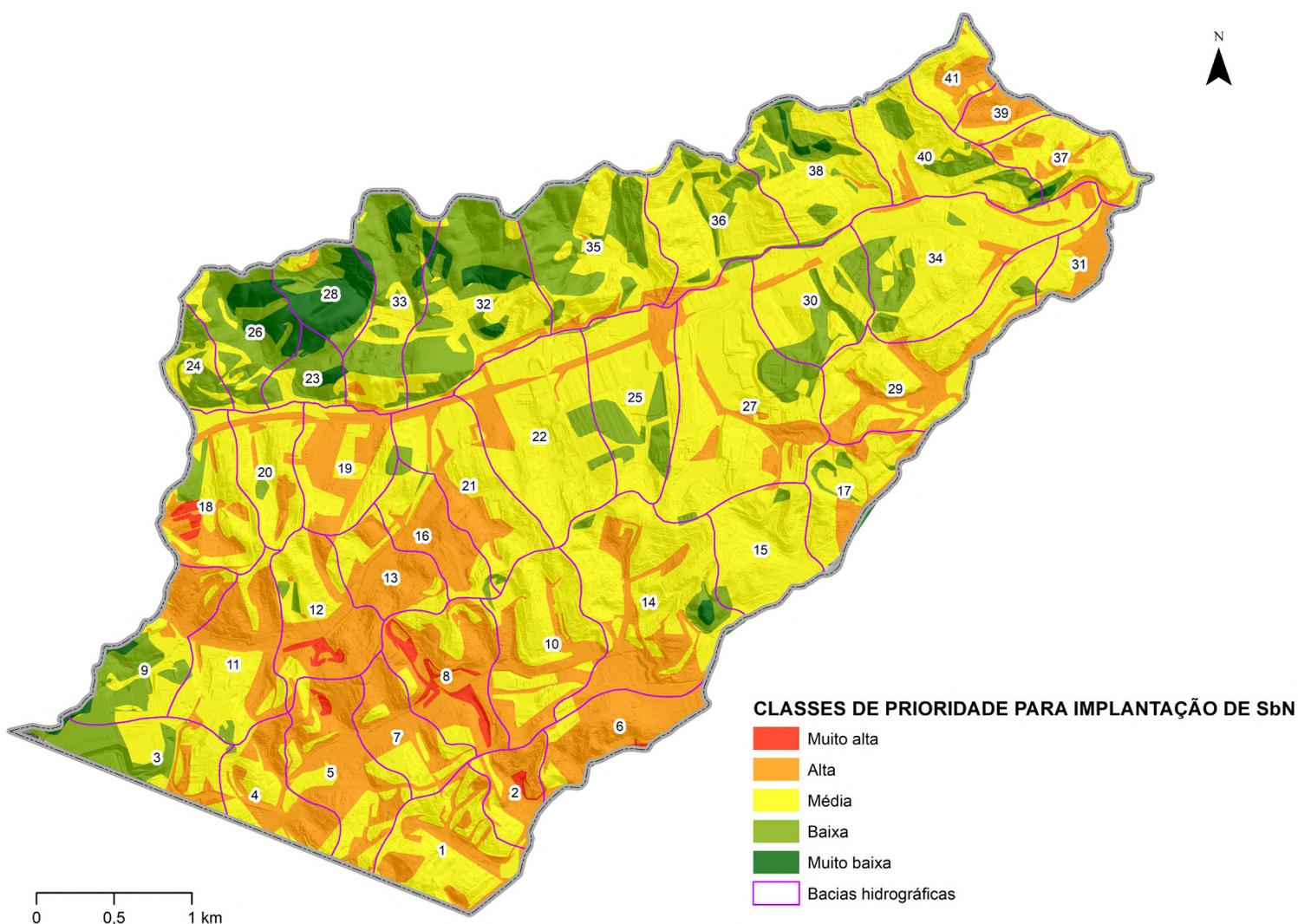
CR9 - CONECTIVIDADE DA PAISAGEM



2 Mapeamento das áreas prioritárias

O mapeamento das áreas prioritárias resultou do cruzamento dos nove mapas de favorabilidade dos critérios definidos, sendo que não foi dado peso distinto para cada critério. O mapa resultante da análise multicritério foi classificado para facilitar a sua interpretação em classes de prioridades que indicarão o nível de importância para orientar compensações ambientais que envolvam ações de conservação e recomposição florestal na área de estudo.

O Mapa de Áreas Prioritárias para implantação de SbN foi resultado da combinação linear (soma) entre valores das classes obtidas nos nove critérios. O resultado da combinação linear ponderada foi agrupado em cinco classes, sendo que quanto maior for o resultado, maior é a importância da área para implantação de SbN, proveniente de ações de conservação (infraestrutura natural) e/ou recomposição florestal ou aplicação de infraestruturas verdes.

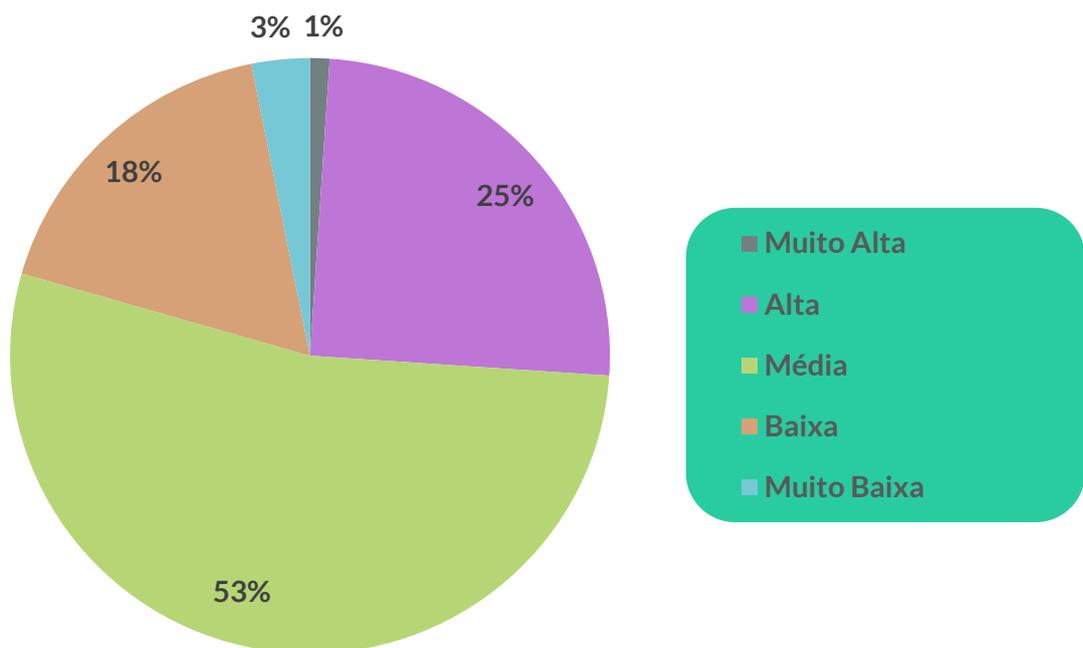




Em relação à extensão total do Município, verificou-se que quase 80% do território tem prioridade Média, Alta e Muito Alta, o que indica a necessidade de requalificação ambiental das bacias hidrográficas de Taboão da Serra por meio de implantação de SbN. Vale ressaltar que as Soluções basea-

das na Natureza compreendem ações de restauração, gestão e proteção de ecossistemas, bem como implantações de estruturas de adaptações e reconstruções, com geração de cobenefícios, e todas estas ações podem ser resultantes de compensações ambientais para o Município.

Representatividade das áreas prioritárias para implantação de SbN em Taboão da Serra

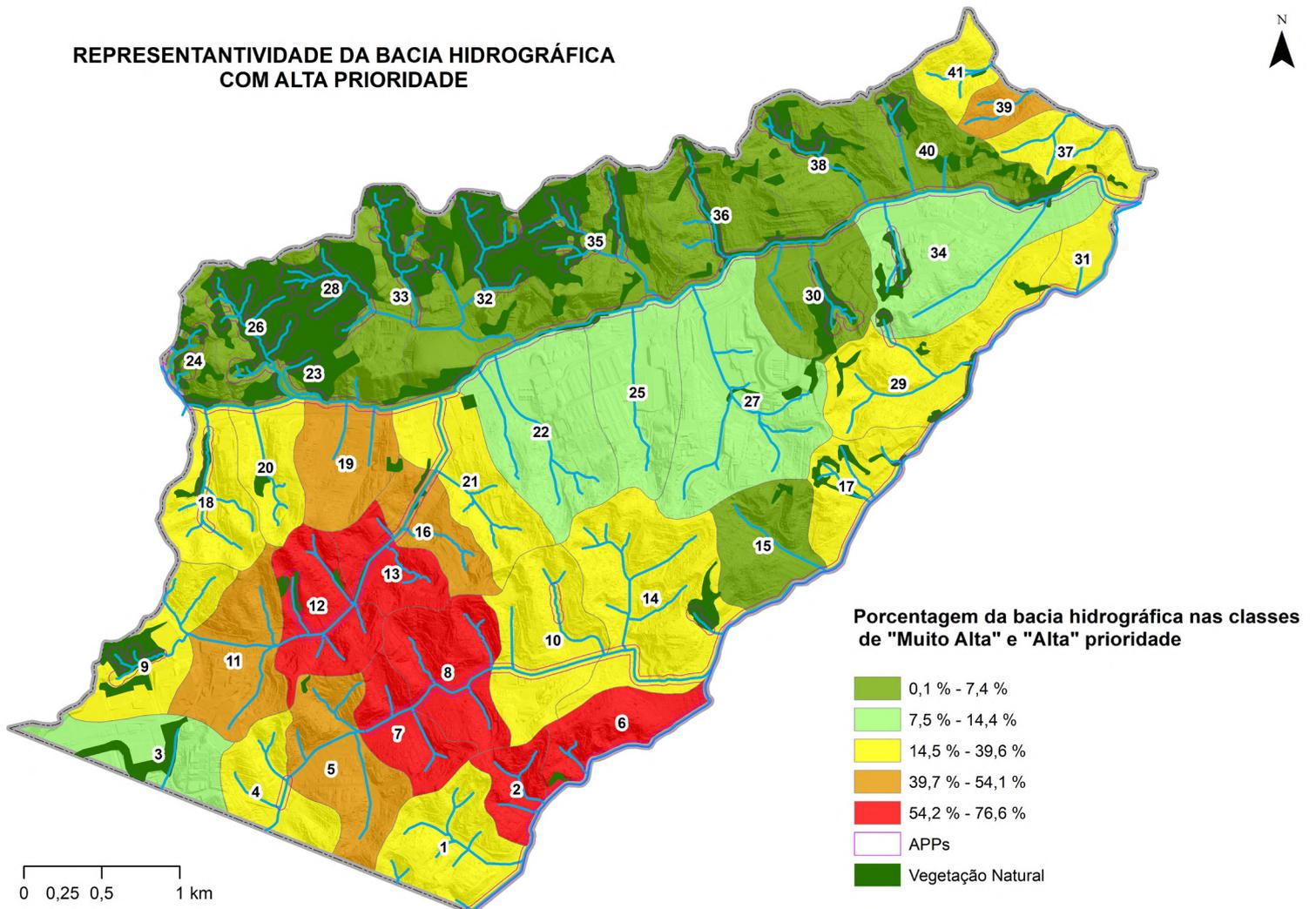




O mapa mostra a representatividade das áreas classificadas com Muito Alta e Alta prioridade, por compartimento hidrográfico do município de Taboão da Serra.

Nota-se que as bacias mais críticas estão na porção sul-sudoeste do Município, configurando-se bacias de contribuição dos córregos Joaquim Cachoeira e Poá.

REPRESENTANTIVIDADE DA BACIA HIDROGRÁFICA COM ALTA PRIORIDADE



Capítulo 4

Plano de Ação

Plano de Ação é uma ferramenta de planejamento proposta para que as equipes possam organizar e controlar o fluxo de tarefas na prefeitura buscando alcançar o objetivo de definir diretrizes para ampliar os serviços ambientais por meio de ações de compensação ambiental. Este plano foi elaborado em dois **EIXOS PRINCIPAIS**: de **CONSERVAÇÃO** (com proposição de ações para manter o uso atual e conservar as áreas) e de **RECUPERAÇÃO**

(com proposição de modelos de novo uso para as áreas).

Para cada eixo foram definidos os objetivos, as estratégias, as ações, as metas, os locais de aplicação das ações, os indicadores, a prioridade, os atores envolvidos e o prazo de cumprimento.

Pensando no que se pretende com as ações de compensação ambiental foram definidos os **OBJETIVOS** do Plano de Ação.

	<p>Captação de recursos financeiros</p>		<p>Incentivo do uso da tecnologia, inovação e desenvolvimento de pesquisa</p>
	<p>Fortalecimento da estrutura organizacional e da instrumentação jurídica</p>		<p>Requalificação ambiental e urbana (ordenamento territorial)</p>
	<p>Fortalecimento do sistema de fiscalização e controle ambiental</p>		<p>Promoção da educação ambiental, formação e da comunicação</p>
	<p>Implementação de ações diretas para a conservação ou recuperação</p>		<p>Promoção do lazer</p>

Para definir a forma de viabilizar os objetivos propostos, foram estabelecidas as **ESTRATÉGIAS** elaboradas com base no Decreto

nº 189, de 22 de outubro de 2021, da Prefeitura Municipal de Taboão da Serra, que dispõe sobre as medidas de compensação ambiental:

I - por meio do plantio de mudas de espécies nativas em áreas públicas determinadas pelo Departamento de Meio Ambiente, incluindo o plantio para recuperação de matas ciliares;

II - por meio da execução de obras, serviços ou projetos relacionados à implantação e manutenção de áreas verdes públicas, arborização urbana e requalificação ambiental, conforme projeto elaborado pelo Departamento de Meio Ambiente;

III - por meio de doação de mudas e/ou insumos para o Viveiro Municipal;

IV - em pecúnia, com seu valor revertido para o Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente;

V - por meio da aquisição e manutenção de áreas vegetadas, a serem mantidas como áreas verdes, com a devida averbação na matrícula do imóvel ou à margem da transcrição, mediante aprovação do Departamento de Meio Ambiente; e

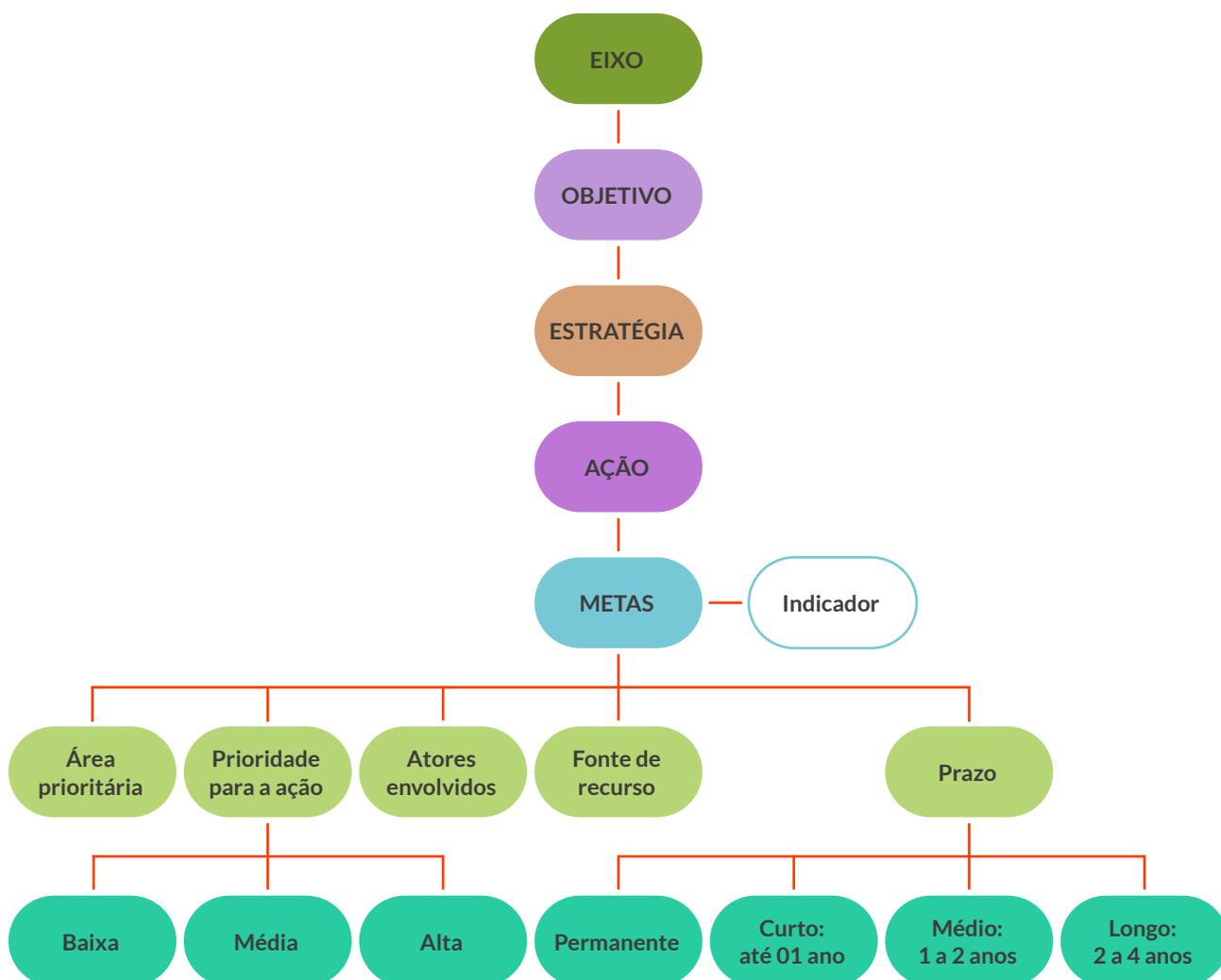
VI - por meio da provisão ao órgão ambiental municipal, de equipamentos e insumos, destinados a atividades de fiscalização, controle, conservação e educação ambiental. Parágrafo único: as medidas de compensação não são excludentes entre si.





As **AÇÕES** prioritárias foram agrupadas em **ESTRATÉGIAS** e para cada ação foi indicada: a sua **PRIORIDADE** de realização (onde 1 equivale a maior prioridade); o **LOCAL DE APLICAÇÃO** (áreas prioritárias foram destacadas quando necessário); a(s) **META(s)** a serem alcançadas; e os **INDICA-**

DORES de acompanhamento. Por conta de o término do projeto coincidir com o fim do período de gestão atual, optou-se por não preencher os elementos **ATORES ENVOLVIDOS** e o **PRAZO** de execução, visto que poderão haver mudanças nas atribuições dos secretariados da Prefeitura.



CONSERVAÇÃO				
OBJETIVO				
Fortalecimento da estrutura organizacional e da instrumentação jurídica				
ESTRATÉGIA (como vou viabilizar?)	AÇÃO (o que vou fazer?)	META (como fazer?)	INDICADORES (como medir o atingimento da meta?)	PRIORIDADE
Fortalecimento do arcabouço de instrumentos urbanísticos e ambientais	Criação, implantação e regulamentação de instrumentos urbanísticos e ambientais para manutenção de áreas vegetadas e permeáveis em área urbana	Instrumento jurídico de criação e regulamentação do IPTU Verde	Instrumento jurídico	4
		Instrumento jurídico de criação e regulamentação da Cota Ambiental	Instrumento jurídico	
		Instrumento jurídico de criação e regulamentação do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais	Instrumento jurídico	
		Melhoria no Programa de adoção de praças e outras áreas verdes	Atualizar instrumento jurídico	
Articulação institucional	Reforçar mecanismos institucionais de contato entre prefeitura e Sabesp	Criar um Grupo de Trabalho multidisciplinar para acompanhamento e monitoramento do serviço de esgotamento	Celebração de acordo de parceria com a Sabesp	1
		Criar agenda conjunta com Sabesp para acompanhamento e priorização de locais para verificação da existência de ligações de esgoto à rede	Calendário anual de atividades	
		Criar agenda conjunta com Sabesp para acompanhamento da ligação da rede coletora de esgoto aos interceptores	Calendário anual de atividades	
	Reforçar mecanismos institucionais de cooperação entre prefeitura e DAEE / SP Águas	Instituir acordo conjunto com DAEE / SP Águas para criação de Programa de Limpeza e Manutenção de Córregos e definição de atribuições	Celebração de acordo de parceria com o DAEE / SP Águas	1
	Fortalecimento do Departamento de Meio Ambiente	Ampliação do corpo técnico do Departamento de Meio Ambiente em, no mínimo, 15 servidores efetivos	Quantidade de vagas em concursos e processos seletivos	1
		Capacitação do corpo técnico	Quantidade de pessoas capacitadas por ano em cursos de especialização e atualização profissional	
	Fortalecimento institucional para gestão da arborização urbana	Estruturar o Programa de Gestão e Manejo da Arborização Urbana	Relatório de execução do serviço de manejo da arborização	1
Fortalecimento dos Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDECs) em comunidade em áreas mais sensíveis, com ocorrência de desmatamento	Articular com a Defesa Civil para fortalecimento e criação de NUDECs em áreas de risco.	Celebração de acordo de parceria com a Defesa Civil	1	

OBJETIVO				
Fortalecimento do sistema de fiscalização e controle ambiental				
ESTRATÉGIA (como vou viabilizar?)	AÇÃO (o que vou fazer?)	META (como fazer?)	INDICADORES (como medir o atingimento da meta?)	PRIORIDADE
Articulação institucional	Fortalecimento das ações de fiscalização e monitoramento	Ampliação do corpo técnico para fiscalização ambiental em, no mínimo, 10 servidores efetivos	Quantidade de vagas em concursos e processos seletivos	1
		Capacitação do corpo técnico	Quantidade de pessoas capacitadas por ano em cursos de especialização e atualização profissional	
		Ampliação de equipamentos para ações de fiscalização e monitoramento	Quantidade de equipamentos adquiridos	
		Criação da GCM Ambiental	Implantação de grupo específico e capacitado para atuação como GCM Ambiental	
		Campanha informativa para divulgação da Linha Verde (canal de denúncia)	Material de divulgação	
Obras, serviços e projetos - arborização e requalificação ambiental	Monitoramento da qualidade da água do rio Pirajuçara e dos córregos Poá e Joaquim Cachoeira	Criação e implantação de Programa Municipal de Monitoramento contínuo da qualidade da água dos principais corpos d'água	Plano de Ação e relatório de execução das atividades do Programa Municipal de Monitoramento da qualidade da água	1
		Modernização do sistema de cadastro de mudas	Sistema de cadastro criado	
	Estruturação do Viveiro Municipal	Adequação do espaço e melhoria na estrutura física do viveiro	Projeto executivo implantado	2
		Transformação em Viveiro-Escola, com estrutura para atividades formativas e educativas	Inauguração do espaço	

OBJETIVO				
Implementação de ações diretas para a conservação ou recuperação				
ESTRATÉGIA (como vou viabilizar?)	AÇÃO (o que vou fazer?)	META (como fazer?)	INDICADORES (como medir o atingimento da meta?)	PRIORIDADE
Adoção de áreas verdes	Ampliação e manutenção de áreas vegetadas, a serem mantidas como áreas verdes	Realizar cadastro de áreas verdes públicas disponíveis para alimentar o Programa de Adoção de Áreas Verdes	Estudo com levantamento e cadastro das áreas verdes públicas	3
		Aumento de áreas verdes particulares que integram o Sistema de Áreas Verdes e Espaços Livres (SAVEL) por solicitação do proprietário ou por lei	Área verde em propriedade particular (m ²)	
Doação de equipamentos e insumos	Estimular e promover a restauração ecológica de APPs e cabeceiras	Cercamento de Áreas de Preservação Permanente (APPs)	Metro linear de cerca	1
		Criação de novas áreas protegidas	Área protegida criada (parque municipal, Unidade de Conservação)	2
Obras, serviços e projetos - arborização e requalificação ambiental	Implementar ações do programa de gestão e manejo da arborização urbana	Ampliar, em 20% ao ano, as ações de manejo da arborização urbana, como poda, plantios, emissão de laudos técnicos, etc.	Relatório semestral de execução do serviço de manejo da arborização	1
		Zerar o passivo de atendimento às solicitações de corte e poda das árvores	Relatório semestral de execução do serviço de manejo da arborização	
Ações de lazer e apropriação do espaço público	Ações de lazer e apropriação do espaço público	Estruturar o Programa Rua Viva, com ações semanais	Relatório de execução do Programa	2
		Ampliar o Programa de Ruas de Lazer, com ações semanais	Relatório de execução do Programa	

OBJETIVO				
Incentivo ao uso da tecnologia, inovação e desenvolvimento de pesquisa				
ESTRATÉGIA (como vou viabilizar?)	AÇÃO (o que vou fazer?)	META (como fazer?)	INDICADORES (como medir o atingimento da meta?)	PRIORIDADE

Obras, serviços e projetos - arborização e requalificação ambiental	Criar uma Plataforma para sistematizar os indicadores ambientais de monitoramento e avaliação da qualidade ambiental do Município	Estruturar uma Plataforma/Sistema de Monitoramento da Qualidade Ambiental do Município	Plataforma/Sistema de Monitoramento da Qualidade Ambiental do Município	3
	Monitoramento da qualidade da água do rio Pirajuçara e dos córregos Poá e Joaquim Cachoeira	Convênio/Termo de parceria com universidades, institutos de pesquisa e órgãos ambientais	Celebração de convênio ou termo de parceria com instituições de pesquisa	3

OBJETIVO				
Promoção da educação ambiental, formação e da comunicação				
ESTRATÉGIA (como vou viabilizar?)	AÇÃO (o que vou fazer?)	META (como fazer?)	INDICADORES (como medir o atingimento da meta?)	PRIORIDADE

Obras, serviços e projetos - arborização e requalificação ambiental	Incentivo para criação de RPPNs	Campanha informativa para divulgação de RPPNs	Material de divulgação	3
		Instituir o Programa, unificando as ações que estão relacionadas ao tema arborização urbana e serviços ecossistêmicos	Plano de Ação e relatório de execução das atividades do Programa de conscientização	
	Criação de programa de conscientização sobre a importância da arborização e serviços ecossistêmicos	Ampliar a realização de oficinas e ações de sensibilização, conscientização e educação ambiental para 2.500 ações anuais até 2030, territorializado pelas dez regiões de planejamento do Município	Relatório mensal de atividades	
		Ampliar as ações de plantio em áreas públicas com participação dos municípios	Relatório mensal de atividades	
		Oferecimento de curso de capacitação para equipes e/ou empresas responsáveis pela poda de árvores	Nº de evento (curso) por ano	
	Estimular e promover a aplicação de Soluções baseadas na Natureza (SbN)	Eventos para divulgação para atores da construção civil (Associação de Engenheiros, CREA, escritório de projetos...)	Nº de evento (curso) por ano	
Orientações Técnicas Normativas	Criação e implementação de programa institucional para promoção da educação ambiental no Município	Elaborar o Plano Municipal de Educação Ambiental (PMEA)	Plano finalizado	3

RECUPERAÇÃO				
OBJETIVO				
Captação de recursos financeiros				
ESTRATÉGIA (como vou viabilizar?)	AÇÃO (o que vou fazer?)	META (como fazer?)	INDICADORES (como medir o atingimento da meta?)	PRIORIDADE
Articulação institucional	Buscar financiamento ao nível federal, estadual ou internacional para desenvolvimento de pesquisa e execução de projetos de aplicação de SbN	Viabilizar pelo menos um projeto com uma agência de fomento ou FUNDURB	Contrato/convênio firmado com agência de fomento ou FUNDURB	3
	Mobilizar empresas para investir recursos em ações vinculadas à arborização e outras SbN (Programa Adote uma Praça, Adote uma Horta)	Criar parceria com empresa para financiar ações de incentivo à implantação de arborização e outras SbNs	Contrato/Convênio/Termo de acordo firmado com empresa	
OBJETIVO				
Implementação de ações diretas para a conservação ou recuperação				
ESTRATÉGIA (como vou viabilizar?)	AÇÃO (o que vou fazer?)	META (como fazer?)	INDICADORES (como medir o atingimento da meta?)	PRIORIDADE
Obras, serviços e projetos - arborização e requalificação ambiental	Requalificação de infraestruturas cinzas remanescentes com aplicação de Soluções baseadas na Natureza - SbN	Levantamento de áreas aptas para requalificação de infraestruturas cinzas com aplicação de SbN	Estudo com levantamento e cadastro das áreas públicas aptas para requalificação ambiental	5
		Requalificação de infraestruturas cinzas com aplicação de SbN	Quantidade (m ²) de área requalificada	
	Requalificação de áreas verdes públicas	Conversão de praças e jardins em jardins de chuva ou jardins biodiversos (requalificação das áreas verdes já existentes)	Quantidade (m ²) de área requalificada	5
	Promover a arborização urbana com planejamento e uso de espécies nativas regionais	Levantamento de oportunidades de plantio em calçadas, áreas verdes e em locais alternativos, como vagas de carro e na rua	Estudo com levantamento e cadastro de oportunidades de plantio (Produto do PDAU - Plano Diretor de Arborização Urbana)	2
		Substituição gradativa das figueiras benjamins por árvores nativas de grande porte, com criação de valas de filtração nos canteiros centrais	Número de figueiras suprimidas/número de nativas plantadas	
Elaborar o Plano Diretor de Arborização Urbana - PDAU		Plano finalizado		
Estimular e promover a implantação de SbN no nível de edificações (públicas e privadas)	Implantação de SbN em edificações, como muros vegetados com trepadeiras e jardim vertical; telhado verde; e espaços verdes particulares (jardins, pomares e quintais)	Quantidade de edificações com SbN implantadas	5	

OBJETIVO				
Implementação de ações diretas para a conservação ou recuperação (continuação)				
ESTRATÉGIA (como vou viabilizar?)	AÇÃO (o que vou fazer?)	META (como fazer?)	INDICADORES (como medir o atingimento da meta?)	PRIORIDADE
Obras, serviços e projetos - arborização e requalificação ambiental (continuação)	Estimular e promover a implantação de SbN no sistema viário para regulação hídrica	Implantação de biovaleta em canteiro central de avenidas	Metro linear de biovaleta implantada	5
		Implantação de calçada verde	M ² de calçada verde implantada	
		Instalação de jardins de chuva em rotatórias	Área de jardins instalados	
	Estimular e promover a implantação de SbN em áreas essenciais para regulação hídrica	Implantação de poço de infiltração em vias públicas	Quantidade de poços de infiltração implantados	
		Implantação de pavimento permeável em vias públicas	M ² de pavimento permeável implantado em vias públicas	
		Implantação de bacia de retenção temporária	Km ² de bacia de retenção implantada e/ou requalificada	
Estimular e promover a restauração ecológica de APPs e cabeceiras	Implantação de wetlands para recuperação de áreas de várzeas e retenção de águas pluviais	Km ² de wetlands implantadas	3	
	Elaboração de projetos executivos de restauração ecológica de maciços florestais e áreas degradadas	Relatório técnico contendo Projeto de Restauração Ecológica		
Plantio - áreas públicas e APPs; Doação mudas e insumos	Promover a conexão de áreas verdes urbanas por meio do fomento da arborização urbana	Plantio de árvores no viário, pensando em locais alternativos, como estacionamentos e vagas de carro e na rua (ex. árvore no asfalto)	Número de árvores plantadas	4
		Criação de jardins biodiversos nos espaços livres ao longo de ruas e avenidas (trevos, cruzamento de avenidas, etc.)	M ² de jardins biodiversos implantados	
	Promover a recuperação de áreas degradadas e a manutenção e restauração de áreas verdes públicas	Plantio de árvores em áreas públicas (escolas, praças, jardins etc.)	Número de árvores plantadas	3
		Plantios de enriquecimento de maciços florestais	Número de árvores plantadas	
		Plantios de mudas e semeadura em APPs e cabeceiras	Número de árvores plantadas	

OBJETIVO				
Incentivo ao uso da tecnologia, inovação e desenvolvimento de pesquisa				
ESTRATÉGIA (como vou viabilizar?)	AÇÃO (o que vou fazer?)	META (como fazer?)	INDICADORES (como medir o atingimento da meta?)	PRIORIDADE
Obras, serviços e projetos - arborização e requalificação ambiental	Incentivar e apoiar projetos de pesquisa para avaliar a efetividade da implantação de telhados verdes buscando tecnologias mais baratas e acessíveis	Convênio/Termo de parceria com universidades, institutos de pesquisa e empresas	Projeto de pesquisa	5
	Incentivar e apoiar projetos de pesquisa para requalificação de rios e córregos	Convênio/Termo de parceria com universidades, institutos de pesquisa e empresas	Projeto de pesquisa	

OBJETIVO				
Promoção da educação ambiental, formação e da comunicação				
ESTRATÉGIA (como vou viabilizar?)	AÇÃO (o que vou fazer?)	META (como fazer?)	INDICADORES (como medir o atingimento da meta?)	PRIORIDADE

Orientações Técnicas Normativas	Criação de Programa de incentivo para criação de hortas comunitárias (diagnóstico, mobilização social, captação de recursos - Programa Adote uma Horta, capacitação técnica)	Instituir programa municipal para incentivo de hortas comunitárias (Programa Adote uma Horta)	Plano de Ação e relatório de execução das atividades do Programa de incentivo de hortas comunitárias	5
Obras, serviços e projetos - arborização e requalificação ambiental	Implantação de hortas comunitárias	Implantar hortas comunitárias	M ² de horta implantada	
	Estimular e promover a aplicação de Soluções baseadas na Natureza (SbN)	Disseminar o conhecimento acerca de Soluções baseadas na Natureza (SbN) e capacitar corpo técnico da Prefeitura	Material de divulgação e eventos/cursos	

OBJETIVO				
Promoção de lazer				
ESTRATÉGIA (como vou viabilizar?)	AÇÃO (o que vou fazer?)	META (como fazer?)	INDICADORES (como medir o atingimento da meta?)	PRIORIDADE

Obras, serviços e projetos - arborização e requalificação ambiental	Promoção e manutenção de oportunidades de lazer para a população por meio de criação, revitalização e requalificação de áreas verdes	Revitalização de praças e outras áreas verdes já consolidadas com aumento de permeabilidade, implantação de SbN e plantio de herbáceas, forrações, arbustos, árvores e equipamentos de lazer	Número de praças revitalizadas	
		Criação de praças e outras áreas verdes com oportunidades de lazer para a população	Número de praças criadas	2
		Criação e requalificação de parques lineares (corredores verdes multifuncionais)	Km ² de parque linear	
		Implantação das ciclovias planejadas com presença de árvores plantadas	Metro linear de ciclovia arborizada	

OBJETIVO				
Requalificação ambiental e urbana				
ESTRATÉGIA (como vou viabilizar?)	AÇÃO (o que vou fazer?)	META (como fazer?)	INDICADORES (como medir o atingimento da meta?)	PRIORIDADE

Obras, serviços e projetos - arborização e requalificação ambiental	Realizar cadastro da situação dos imóveis em APPs e em áreas de risco	Relatório com as prioridades e situação da regularização fundiária e urbana	Relatório técnico contendo Plano de Ação com cronograma das áreas a serem regularizadas	1
	Realizar a regularização urbana e ambiental dos imóveis localizados em APPs e áreas de risco	Regularização fundiária e urbana de APPs e áreas de risco	Área requalificada (km ²)	1
	Recuperação ambiental de APPs regularizadas	Recuperação ambiental de APPs e áreas de risco com implantação de SbN	Área recuperada em app e área de risco	1

OBJETIVO				
Fortalecimento da estrutura organizacional e da instrumentação jurídica				
ESTRATÉGIA (como vou viabilizar?)	AÇÃO (o que vou fazer?)	META (como fazer?)	INDICADORES (como medir o atingimento da meta?)	PRIORIDADE
Orientações Técnicas Normativas	Criação, implantação e regulamentação de instrumentos urbanísticos ambientais para implantação de SbN (ampliação de áreas vegetadas e permeáveis em área urbana)	Instrumento técnico normativo para implantação de SbN no Município	Instrumento técnico normativo	4
		Instrumento jurídico de criação e regulamentação do IPTU Verde	Instrumento jurídico	
		Instrumento jurídico de criação e regulamentação da Cota Ambiental	Instrumento jurídico	
		Instrumento jurídico de criação e regulamentação do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais	Instrumento jurídico	
		Instrumento jurídico para exigir e/ou incentivar a aplicação de SbN em novos empreendimentos e na requalificação de loteamentos (código de obra / linhas de crédito)	Instrumento jurídico	
		Regulamentação para destinação e uso dos recursos do FUNDURB para ações e projetos ambientais para promover a arborização e implantação de SbN	Instrumento jurídico	
		Fomentar o uso de mudas de espécies nativas para ações de revegetação	Instrumento técnico normativo para orientar o padrão de mudas que serão recebidas como doação provenientes de compensação ambiental para que sejam utilizadas em SbN	



Fontes de financiamento

Definir as fontes de financiamento é uma etapa muito importante para organizar a forma de obtenção de recursos para implantar todas as ações propostas. Foram, então, selecionadas instituições que podem apoiar e fomentar projetos.

Tipo / Instituição	Tipo de apoio e informações
Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (FUNDURB)	Execução de programas e projetos habitacionais de interesse social; regularização fundiária; aquisição de imóveis e terras para constituição de reserva fundiária para a implementação dos programas definidos no Plano Diretor Participativo; execução de programas e projetos que envolvam a mobilidade urbana; ordenamento e direcionamento da expansão urbana; infraestrutura, drenagem e saneamento; implantação de equipamentos públicos comunitários; implantação de áreas verdes e de lazer; proteção de áreas de interesse histórico, cultural e paisagístico; criação de unidades de conservação ou proteção de áreas de interesse ambiental; execução de programas de reabilitação e requalificação urbanística; realização de estudos, avaliações e elaboração de material de divulgação; educação ambiental; e desenvolvimento comunitário.
Fundo Nacional sobre Mudança Climática	Apoio a projetos em: desenvolvimento urbano resiliente e sustentável; indústria verde; logística de transporte, transporte público e mobilidade verdes; transição energética; florestas nativas e recursos hídricos; e serviços e inovação verdes.
Fundo Nacional do Meio Ambiente – FNMA	Implementação de conservação e recuperação de áreas verdes urbanas e rurais, planos de manejo.
CAF – Banco de Desenvolvimento da América Latina e Caribe	Promove modelo de desenvolvimento sustentável através de crédito, recursos não reembolsáveis e apoio na estruturação técnica e financeira de projetos nos setores público e privado na América Latina.
Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza	Projeto de conservação da natureza; Soluções baseadas na Natureza; mudanças climáticas.
Fundo Estadual de Defesa dos Interesses Difusos – FID	O FID apoia projetos nas seguintes modalidades: Preservação do Meio Ambiente, Preservação dos bens de valor Artístico, Estético, Histórico, Turístico e Paisagístico, Inclusão de Idosos e Pessoas com Deficiências e Projetos de Ordem Urbanística.
Fundação SOS Mata Atlântica	Projeto em unidade de conservação municipal.
Programa Petrobrás Socioambiental	Por meio de seleções públicas oferecemos oportunidades para projetos socioambientais incentivados e não incentivados. Os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável priorizados pelo Programa são os ODS 4, 8, 14 e 15.
Fundo Estadual de Recursos Hídricos – Fehidro	Projetos na área de planejamento e conservação de Recursos Hídricos.
Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios – Patem	O Patem financia serviços especializados do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) com contrapartida do município. Projeto de recuperação de áreas degradadas; serviços tecnológicos relacionados à conservação e gestão ambiental.
Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do BNDES	O programa consiste em um conjunto de medidas destinadas a incentivar o investimento privado, aumentar o investimento público em infraestrutura e remover obstáculos – burocráticos, administrativos, normativos, jurídicos e legislativos – ao crescimento.

Capítulo 5

***Diretrizes para
requalificação
ambiental***

Vale pontuar algumas diretrizes teóricas para nortear o gestor nas ações de requalificação ambiental, sejam elas ligadas aos corpos d'água ou floresta urbana.

Em relação aos corpos d'água, para facilitar a tomada de decisão sobre quais tipologias de obras, serviços e projetos poderiam ser aplicáveis visando a requalificação ambiental de rios e córregos no município de Taboão da Serra, buscamos a inspiração no estudo realizado pelo escritório de arquitetura e urbanismo holandês De Urbanistein, financiado pelo Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF), para a Cidade do México.

Este estudo, intitulado *Towards a Water Sensitive Mexico City: public space*

*as a rain management strategy*⁸, foi concebido de modo a estabelecer funções hidrológicas para os espaços públicos da referida cidade, em que suas sub-bacias foram divididas em quatro compartimentos principais, com funções hidrológicas específicas combinadas: *store* (armazenar), *delay* (atrasar), *retain* (reter), *reuse* (reutilizar). Esta divisão seguiu critérios geomorfológicos, particularmente relacionados com a declividade e posição relativa destes nas suas respectivas sub-bacias hidrográficas.

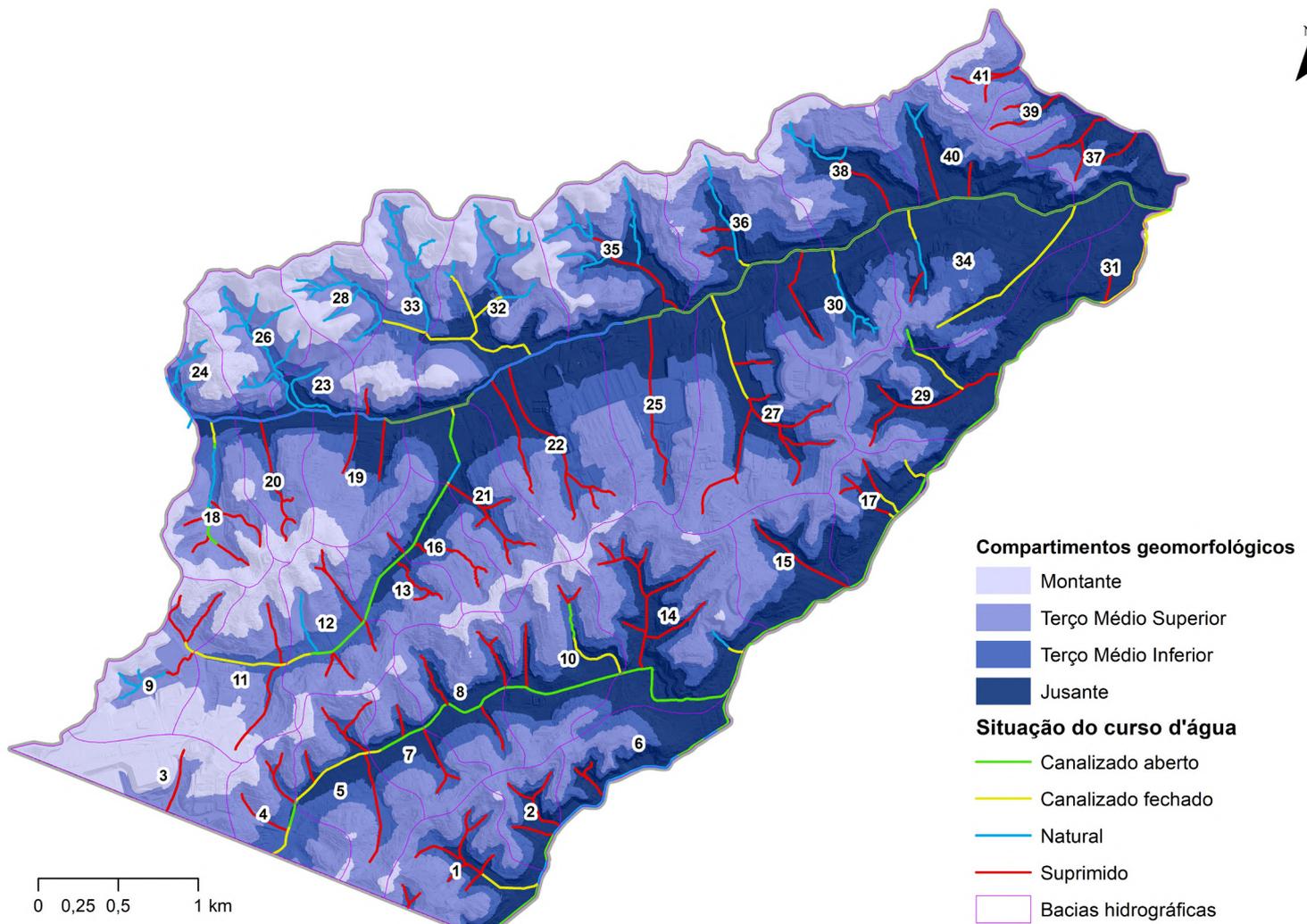
Assim, procedeu-se à divisão do território do município de Taboão da Serra nos seguintes compartimentos geomorfológicos, abaixo definidos:

- **Montante:** neste compartimento, composto majoritariamente por áreas íngremes e de encostas, o ideal seria evitar a impermeabilização do solo, visto serem altamente suscetíveis a processos de ordem geológica (deslizamento/escorregamento). Devem ser priorizadas ações que visem à preservação/recuperação de nascentes;
- **Terço médio superior:** neste compartimento devem ser adotadas obras e ações no sentido de atrasar (*delay*) o escoamento. Podem ser adotadas intervenções como jardins de chuva, biovaletas, telhados verdes, pavimentos permeáveis, por exemplo, pois os volumes de escoamento superficial gerados pela impermeabilização do solo ainda não são tão expressivos a ponto de necessitarem de ações mais extensivas (geralmente relacionadas à infraestrutura cinza).

⁸ CAF - BANCO DE DESARROLLO DE AMERICA LATINA. *Towards a Water Sensitive Mexico City: Public space as a rain management strategy* [Rumo a uma Cidade do México favorável às águas: O espaço público como uma estratégia de gestão da chuva]. Rotterdam: De Urbanistein, 2016. Disponível em: <https://www.urbanisten.nl/work/water-sensitive-mexico-city>. Acesso em: nov. 2024.

Em síntese, o objetivo deste compartimento é adotar ações que reduzam a velocidade de escoamento para evitar que ele chegue muito rápido a jusante causando inundações;

- **Terço médio inferior:** neste compartimento devem ser adotadas ações que visem prioritariamente o armazenamento extensivo do escoamento superficial (*retain*), com a implantação de “piscinões” e grandes reservatórios, especialmente se nos trechos a montante não forem adotados mecanismos de retardo do escoamento;
- **Jusante:** este compartimento contempla as áreas com maior potencial de inundação por conta da proximidade dos cursos d’água de maior porte e da chegada de cursos d’água menores nestes. As intervenções neste devem focar no objetivo de restaurar as funções ambientais e ecossistêmicas das áreas de várzea, como, por exemplo, alagados (*wetlands*) construídos.



Em relação à floresta urbana, vale destacar a regra proposta em trabalho intitulado “The 3-30-300 rule for urban forestry and greener cities”⁹, de 2021, que buscou quantificar a necessidade de implantação do verde

urbano, pensando em melhoria tanto na quantidade quanto na qualidade de vegetação, priorizando a saúde, o bem-estar e a resiliência na Cidade. A regra estabelecida como 3:30:300 preconiza os seguintes critérios:

- **3:** A primeira regra é que cada cidadão deve poder ver pelo menos três árvores (de tamanho decente) de dentro de sua casa. Pesquisas recentes demonstram a importância do verde próximo, especialmente visível, para a saúde mental e o bem-estar. Durante a pandemia de COVID-19, as pessoas muitas vezes ficaram confinadas às suas casas ou às suas vizinhanças, dando ainda maior importância às árvores próximas e a outros espaços verdes nos jardins e ao longo das ruas;
- **30:** Pensando na melhoria de microclima, de poluição atmosférica e sonora, saúde mental e física, a proposta é que se tenha no mínimo 30% de cobertura de copa de árvores em todos os bairros da cidade; e
- **300:** A última regra propõe que o cidadão more a no máximo 300 metros de distância de uma área verde possibilitando passeio, contemplação e atividade física mais frequente. A ideia é buscar espaços de qualidade, com área de 1ha (se possível), seja em parques, seja em espaços verdes lineares, por exemplo.



Avistar 3 árvores da sua janela



30% de cobertura arbórea no bairro



Morar no máximo a 300 metros de uma área verde

⁹KONIJNENDIJK, C. The 3-30-300 Rule for urban forestry and greener cities. *Biophilic Cities Journal*, v. 4, ano 2, 2021.

Essas diretrizes precisam ser pensadas no Município como um todo e a equidade verde permite garantir a redução da desigualdade ambiental muito frequente nas cidades brasileiras, onde o acesso e a contemplação do verde urbano estão diretamente relacionados ao poder aquisitivo da população, contradizendo a Constitui-

ção Federal de 1988, que garante o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, que é essencial para uma boa qualidade de vida.

Esta publicação vai ao encontro desta premissa, visando espalhar o verde pelas cidades e garantir qualidade de vida a toda a população.



Prefeitura de Taboão da Serra
Praça Miguel Ortega, 439
Parque Assunção - Taboão da Serra - SP
CEP: 06754-910

Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT
Av. Prof. Almeida Prado, 532
Cidade Universitária - Butantã - São Paulo - SP
CEP: 05508-901

