

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ALAÍS SUELLEN DOS SANTOS

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA RUA JOSÉ
MULASKI GEBERT - TATUQUARA, CURITIBA-PR

CURITIBA

2023

ALAÍS SUELLEN DOS SANTOS

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA RUA JOSÉ
MULASKI GEBERT - TATUQUARA, CURITIBA-PR

TCC apresentado ao curso de graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Allan Libanio Pelissari

CURITIBA

2023

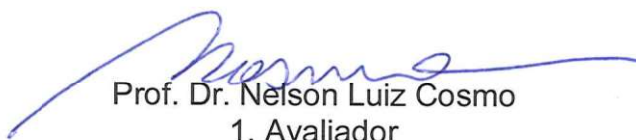


MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

PARECER

Defesa nº 315

A Banca Examinadora, instituída pelo Colegiado do Curso de Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, após arguir **Alaís Suellen dos Santos** em relação ao seu Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **Avaliação de impactos ambientais na Rua José Mulask Gebert, Tatuquara**, é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** na Disciplina ENGF010 - Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Florestal, condicionada a entrega da versão final corrigida.



Prof. Dr. Nelson Luiz Cosmo
1. Avaliador



Profa. Me. Iasmin Fernanda Portella Pfutz
2. Avaliadora



Prof. Dr. Allan Libanio Pelissari
Orientador - Presidente da Banca

Curitiba, 16 de fevereiro de 2023.



Profa. Dra. Lucieli Rossi
Vice-Coordenadora do Curso de Engenharia Florestal em exercício

AGRADECIMENTOS

O meu agradecimento em especial vai para minha mãe, Sandra Mara Rubia de Brito, uma mulher incrível que me deu a possibilidade da vida, esse agradecimento transcende o consciente e se direciona a algo muito além dos entendimentos do consciente. O espaço tempo pode ser rompido ao lembrar de seu amor por mim, quando recorro a ele posso lembrar os bons momentos que passamos juntas e entender que esses momentos nunca deixarão de existir. “A dor da saudade não se compara à felicidade do reencontro”.

À minha irmã Alana Santos, agradeço por tantas inspirações e influências desde criança, me espelho em sua inteligência e bom gosto. Também agradeço ao meu pai Argeu dos Santos, a minha avó Neri de Brito e a minha tia Margareth de Brito, obrigada pelo apoio e carinho.

Aos meus amigos Jéssica Mara de Jesus, Mareza Fernandes e Haron Ferreira por compartilharem os bons e os difíceis momentos durante a graduação. Ao meu namorado Rainier Bonato por ser tão atencioso e carinhoso comigo.

Gostaria de agradecer em especial ao professor Allan Pelissari por sua dedicação com os alunos, sempre tratando-nos com muito respeito e amizade. Agradeço por fazer desta ideia algo concreto.

Por fim, agradeço a vida pelas tantas pessoas maravilhosas que encontrei nesse caminho e por permitir o meu estudo nas ciências florestais, essa ciência e engenharia que me cativou por inteira.

“Vou cantar que é pra ver um bom lugar, pra ver a vida do menino mudar da água pro vinho. Brindar para que se abram os caminhos.” – Helião e Negra Li.

RESUMO

Com o desenvolvimento desenfreado das grandes cidades, muitos locais possuem condições inadequadas de infraestrutura e ausência de planos de desenvolvimento. A execução deste estudo se baseou na avaliação de impactos ambientais (AIA) para identificar e avaliar as atividades com potencial de causar impactos significativos, sejam eles positivos ou negativos, em uma região do bairro Tatuquara, município de Curitiba, estado do Paraná. Essa avaliação tem como intuito demonstrar as condições do local e sugerir medidas para mitigar ou potencializar os presentes impactos negativos e positivos, respectivamente, além de subsidiar eventuais projetos de desenvolvimento através de parcerias público/privada. A avaliação foi realizada através da ferramenta de listagem de controle simples e listagem de controle escalar, onde aspectos como, saúde, educação, áreas verdes, resíduos sólidos, entre outros foram avaliados.

Palavras-chave: Avaliação de impactos ambientais 1. Desenvolvimento sustentável 2. Tatuquara 3. Mitigação de impactos ambientais 4. Restauração florestal 5.

ABSTRACT

With the unbridled development of the big cities, many places have inadequate conditions of infrastructure and lack of development plans. The execution of the present study was based on the evaluation of environmental impacts (AIA - abbreviation in Portuguese) to carry out the identification and evaluation of activities with potential to cause significant impacts, positive or negative, in a region of Tatuquara neighborhood, in Curitiba City, Paraná State. The purpose of this evaluation is to demonstrate the conditions of the local and suggest measures to reduce or increase impacts, and also to subsidize development projects through public and private partnerships. The evaluation was carried out through a simple control listing and scalar control listing tools, in which the aspects such as health, education, green areas, solid waste, among others, were evaluated.

Keywords: Evaluation of environmental impacts 1. Sustainable development 2. Tatuquara 3. Mitigation of environmental impacts 4. Forest restoration 5.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA RUA JOSÉ MULASK GEBERT, TATUQUARA, CURITIBA.	21
FIGURA 2 - PRIMEIRO TRECHO DA RUA JOSÉ MULASK GEBERT, TATUQUARA, CURITIBA.	22
FIGURA 3 - SEGUNDO TRECHO DA RUA JOSÉ MULASK GEBERT, TATUQUARA, CURITIBA.	22
FIGURA 4 - TERCEIRO TRECHO DA RUA JOSÉ MULASK GEBERT, TATUQUARA, CURITIBA.	23
FIGURA 5 - NÍVEL DE ALFABETIZAÇÃO DAS REGIONAIS DE CURITIBA	26
FIGURA 6 - DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS	29
FIGURA 7 – CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DA ÁREA DE ESTUDO	30
FIGURA 8 - CORTE DE VEGETAÇÃO AO LONGO DE UM CURSO D'ÁGUA	31
FIGURA 9 – PROJETO DE HORTAS COMUNITÁRIAS	32
FIGURA 10 – INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE	33
FIGURA 11 –DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA DE CONTROLE ANIMAL	37
FIGURA 12 – FUNCIONALIDADES DO APLICATIVO PARA O PROGRAMA DE CONTROLE ANIMAL	38

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - EXEMPLOS DE ASPECTOS AMBIENTAIS	16
TABELA 2 - EXEMPLOS DE INDICADORES AMBIENTAIS	19
TABELA 3 – IMPACTOS AMBIENTAIS SOB O MEIO FÍSICO	34
TABELA 4 – IMPACTOS AMBIENTAIS SOB O MEIO ANTRÓPICO	35
TABELA 5 – IMPACTOS AMBIENTAIS SOB O MEIO BIÓTICO	35
TABELA 6 – ESPÉCIES RECOMENDADAS PARA A RESTAURAÇÃO DA ÁREA	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OBJETIVOS.....	13
1.1.1	OBJETIVO GERAL.....	13
1.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1	CONCEITOS APLICADOS À AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS ..	14
2.2	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	14
2.3	ASPECTOS AMBIENTAIS.....	16
2.3.1	VEÍCULOS.....	16
2.3.2	GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	16
2.3.3	ABANDONO DE ANIMAIS DOMÉSTICOS.....	17
2.3.4	UTILIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	17
2.3.5	HORTAS COMUNITÁRIAS	17
2.3.6	ÁREAS VERDES.....	18
2.3.7	INDUSTRIALIZAÇÃO.....	18
2.3.8	EMISSÃO DE MATERIAL PARTICULADO	18
2.4	INDICADORES AMBIENTAIS	19
2.4.1	ANÁLISE DA QUALIDADE DO AR	19
2.4.2	ANÁLISE DA ÁGUA	20
3	MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1	DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	21
3.2	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	26
3.3	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	26
3.4	MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTOS NEGATIVOS E POTENCIALIZADORAS DOS IMPACTOS POSITIVOS	27
4	RESULTADOS	28
4.1	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	28
4.1.1	EDUCAÇÃO	28
4.1.2	SEGURANÇA.....	28
4.1.3	ATIVIDADES ECONÔMICAS.....	28
4.1.4	RENDIMENTO ECONÔMICO MÉDIO	29
4.1.5	ÁREAS VERDES.....	29
4.1.6	SANEAMENTO BÁSICO	29

4.1.7 PAVIMENTAÇÃO	29
4.1.8 ZONEAMENTO	30
4.1.9 UNIDADES FITOGEOGRÁFICAS DO PARANÁ.....	30
4.2 ASPECTOS AMBIENTAIS DO LOCAL	31
4.2.1 VEÍCULOS.....	31
4.2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS	31
4.2.3 ABANDONO DE ANIMAIS DOMÉSTICOS.....	32
4.2.4 CURSOS D'ÁGUA E DESCRIÇÃO DA VEGETAÇÃO	32
4.2.5 HORTAS COMUNITÁRIAS	34
4.2.6 INDUSTRIALIZAÇÃO	34
4.3 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	35
4.3.1 MEIO FÍSICO	35
4.3.2 MEIO ANTRÓPICO	36
4.3.3 MEIO BIÓTICO.....	37
5 DISCUSSÃO E RECOMENDAÇÕES	38
5.1 MEDIDAS MITIGADORAS E PREVENTIVAS DOS IMPACTOS NEGATIVOS 38	
5.2 MEDIDAS POTENCIALIZADORAS E COMPENSATÓRIAS DOS IMPACTOS POSITIVOS	40
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
6.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	43
REFERÊNCIAS	44
ANEXO 1 – CARTILHA	50

1 INTRODUÇÃO

A busca pelo desenvolvimento sustentável tem sido o grande desafio do século XXI, onde as nações têm exigido cada vez mais aliar o desenvolvimento econômico à proteção do meio ambiente. O desenvolvimento socioeconômico deve garantir para as atuais e próximas gerações uma forma de vida digna, com saúde, educação, alimentação, higiene, oportunidades de trabalho, dentre outras necessidades básicas. O vínculo entre o meio ambiente e as necessidades humanas são inerentes, principalmente quando se refere ao desenvolvimento econômico.

Todas as ações humanas afetam, de algum modo, o meio ambiente. Para essas ações, adotou-se o termo “impacto ambiental”, que se define por ser todas as atividades que possam alterar o meio ambiente, seja de forma positiva ou negativa (DULLEY, 2004). Como ferramenta utilizada para avaliar e quantificar esses impactos, é utilizada a Avaliação de Impacto Ambiental – AIA (ANTUNES, 2011). A AIA busca a identificação, previsão e avaliação de atividades que tenham o potencial de causar algum impacto ao ambiente, sejam ecológicos, econômicos, sociais e culturais (ANDRADE, 2022). De acordo com a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (BRASIL, 1988), a avaliação de impacto ambiental é um dos instrumentos mais importantes para a proteção dos recursos ambientais, seja na instalação ou monitoramento de obras ou atividades potencialmente poluidoras.

A AIA pode ser empregada para atividades portuárias, mineração, industrialização, construções de estradas, ferrovias, hidroelétricas e outros tipos de empreendimentos, buscando avaliar aspectos como a geração de resíduos sólidos, emissão de efluentes, gases poluentes, geração de emprego e renda, degradação da flora e da fauna, entre outros impactos. Ao realizar a avaliação, é possível que se obtenha a redução de custos através de processos sustentáveis, partindo do estabelecimento de uma melhor utilização dos recursos naturais, associados à utilização de uma produção mais limpa (GRAEL & OLIVEIRA, 2010).

Portanto, é de responsabilidade social, por meio de seus atores, encontrar soluções plausíveis para a resolução de seus problemas e necessidades, inerentes aos desenvolvimentos econômico e social, considerando a necessidade da preservação do meio ambiente. Com a elaboração deste trabalho almeja-se, auxiliar a população, empresas e governo na tomada de decisão quanto às medidas mitigatórias dos impactos ambientais que ocorrem nos centros urbanos, podendo

assim desenvolver políticas públicas de interesse comum.

A presente área de estudo se localiza no bairro Tatuquara na cidade de Curitiba, O bairro, só começou a receber grandes investimentos e implantação de infraestrutura básica a partir de 1993, quando a Companhia de Habitação Popular de Curitiba passou a direcionar seus projetos habitacionais para o local, constituindo grandes conjuntos habitacionais, como as vilas Santa Rita, Jardim da Ordem, Santa Cecília, Moradias Monteiro Lobato, Moradias Paraná, dentre outras. Hoje, conta com uma infraestrutura básica com postos de saúde, rua da cidadania, armazéns da família, sacolão da família, liceu de ofícios, farol do saber, creches e várias escolas municipais e estaduais.

Mesmo com o desenvolvimento da infraestrutura o bairro ainda requer muitas melhorias, como é o caso da Rua José Mulaski Gebert, pois apresenta pontos irregulares de descarte de lixo, degradação da mata ciliar, odor de enxofre (característico da produção de papel), névoas e fumaças das empresas, riscos de inundações, entre outros fatores. Esses aspectos são bastantes evidenciados no local, pois está localizado em um dos limites do zoneamento do bairro, fator que faz com que todo o processo de desenvolvimento e fiscalização por parte do poder público seja mais lento.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Efetuar a avaliação quantitativa de impactos ambientais na Rua José Mulaski Gebert - Tatuquara, no município de Curitiba-PR.

1.1.2 Objetivos específicos

- Elaborar o diagnóstico ambiental sob os meios físico, biótico e antrópico.
- Sugerir medidas mitigadoras e de melhoria dos impactos ambientais diagnosticados.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CONCEITOS APLICADOS À AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

O conceito de ambiente compreende a base física e material da vida, a infraestrutura que possibilita a existência de vida em toda e qualquer escala (SANTOS, 1996). Estando o conceito de ambiente e meio ambiente atrelados, esses podem ser definidos como a soma total das condições externas e internas das quais um organismo, uma comunidade ou um objeto existe (ART, 1998). A composição do meio ambiente se relaciona às interações bióticas, antrópicas, econômicas e ecológicas, onde tais circunstâncias irão favorecer ou não as condições essenciais à vida e à sobrevivência. Portanto, toda e qualquer ação humana interfere no equilíbrio do ecossistema, seja em pequena ou grande escala (DIAS, 2000).

A preocupação com o meio ambiente e com uma forma de vida mais equilibrada começou a ser discutida mundialmente a partir dos anos de 1970, especialmente em 1972, sendo o ano em que ocorreu a primeira conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento sediada em Estocolmo, Suécia. Na conferência, além da poluição atmosférica que preocupava a comunidade científica, foram tratadas as poluições da água e do solo provenientes da industrialização, bem como a pressão do crescimento demográfico sobre os recursos naturais (RIBEIRO, 2001).

No Brasil, as leis relacionadas à Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) foram implantadas a partir da Política Nacional de Meio Ambiente – Lei Federal nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981), que visam à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico (art. 4º, inciso I). Dessa forma, a AIA visa subsidiar o Licenciamento Ambiental, que tem por objetivo formalizar as condições e medidas de controle ambiental.

2.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Atualmente, na literatura existem diferentes metodologias de AIA que auxiliam os profissionais da área na identificação dos impactos ambientais e suas causas. Não existe um método que se aplique a todos os casos, pois cada empreendimento e

ambiente possui suas peculiaridades, sendo necessária a adaptação ou a fusão entre duas ou mais metodologias (MORAES & D'AQUINO, 2016). Entre as metodologias utilizadas estão: Metodologias espontâneas (*Ad hoc*), Listagens de controle (*Check-list*), Matrizes de interações, Redes de interações (*Networks*).

Os métodos espontâneos ou “*Ad Hoc*” utilizam o conhecimento empírico dos profissionais envolvidos. Os impactos ambientais positivos e negativos do empreendimento são descritos baseados nas experiências dos técnicos que atuarão em um determinado Estudo de Impacto Ambiental (EIA) (FEDRA et al., 1991).

A listagem de controle é largamente utilizada em estudos preliminares para identificação de impactos relevantes. É prático e de fácil utilização, uma vez que consiste em uma relação de fatores e parâmetros ambientais que servem de referência, sendo abordados os elementos mais importantes (MEDEIROS, 2010). O modelo consiste na identificação e enumeração dos impactos, a partir de um diagnóstico ambiental, que deverá contemplar os meios físico, biológico e socioeconômico. Após o diagnóstico é realizada a classificação dos impactos ambientais positivos ou negativos (COSTA, 2005). Na elaboração do método de listagem escalar infere-se valores para tais impactos a fim de mensurá-los quantitativamente, gerando informações adicionais para a quantificação subjetiva de cada parâmetro (FEDRA et al., 1991).

As matrizes de interação consistem em uma listagem de controle bidimensional onde são relacionados os aspectos e impactos ambientais, sendo uma tentativa de suprir as carências do método de *checklist* (CREMONEZ et al., 2014). A eficiência desse método está na identificação dos impactos diretos, ou seja, na alteração do meio que está diretamente em contato com a ação transformadora, visto a interação entre os fatores ambientais e os elementos do projeto (FINUCCI, 2010).

O método de redes interativas ou *networks*, estabelece relações do tipo causa-condição-efeito, associadas aos parâmetros de magnitude, importância e probabilidade, retratando as ações que possam ser desencadeadas direta ou indiretamente (ABBASI & ARYA, 2000). Os componentes ambientais estão interconectados e formam redes a partir da identificação dos efeitos, os quais se desdobram em diversos fatores causadores de impactos ambientais iniciais (FINUCCI, 2010).

2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

Aspecto ambiental é um elemento positivo ou negativo de diferentes magnitudes, que ocorre através das atividades, produtos ou serviços de uma organização (ABNT, 2004). Esse processo decorre do consumo (*inputs/* entradas) por meio do uso de insumos e utiliza o meio ambiente como receptor (*outputs/* saídas) (BARBIERI, 2007). Alguns exemplos de aspectos ambientais são apresentados na TABELA 1.

TABELA 1 - EXEMPLOS DE ASPECTOS AMBIENTAIS

Aspectos/Impactos
Aumento da taxa de erosão
Geração de resíduos Sólidos
Geração de Impostos e contribuições
Diminuição da produção agrícola
Geração de efluentes
Geração de material particulado

FONTE: Mierzwa (2019).

Alguns dos aspectos diagnosticados na área de estudo serão abordados a seguir.

2.3.1 Veículos

A necessidade da utilização de veículos nos tempos atuais pode trazer alguns danos ao meio ambiente. Segundo Bueno (2012), entre os principais impactos negativos causados pelos veículos estão os congestionamentos, os acidentes, a emissão de dióxido de carbono (CO₂), a poluição sonora e visual, os problemas de saúde, a impermeabilização e a degradação do solo, a geração de resíduos e a contribuição para práticas criminais.

2.3.2 Geração de Resíduos sólidos

São todos aqueles materiais sem valor que advêm de atividades urbanas ou industriais. Os resíduos sólidos podem causar alguns problemas ambientais, como a obstrução de passagens públicas, a contaminação do solo e da água, os alagamentos e inundações, a proliferação de endemias, a poluição visual e a degradação da vegetação (COELHO, 2013).

2.3.3 Abandono de animais domésticos

O abandono de animais domésticos cria um grande problema para a saúde pública nas capitais, pois os cães e gatos podem transmitir doenças ou serem causadores de acidentes (GIOVANELLI, 2016). A reprodução descontrolada desses animais dificulta ainda mais o controle da situação, além de afetar a vida dos animais silvestres do local (VELOSO, 2016).

2.3.4 Utilização de recursos hídricos

A degradação dos rios pode acontecer de diversas formas, entre elas estão plantios inadequados, o desmatamento da mata ciliar, a emissão de efluentes de empresas e residências. Com isso, além do mau odor que se acumula nesses ambientes, ficam também os prejuízos relacionados com a morte de espécies endêmicas, erosão, assoreamento e sedimentação do solo, desequilíbrio ecológico, inutilização econômica das águas, degradação da biodiversidade, aumento de casos de enchentes, entre outros (PENA, 2020).

2.3.5 Hortas comunitárias

Hortas comunitárias são hortas instaladas em local de uso coletivo, cedido a um grupo de pessoas, que geralmente moram nas redondezas ou estão agrupadas em associação (HENZ & ALCÂNTARA, 2009). Além dos benefícios proporcionados pelos alimentos produzidos e colhidos no local de forma orgânica, o espaço também serve para discussões e interações entre os moradores.

2.3.6 Áreas verdes

As unidades de conservação (UC) foram criadas com o objetivo de assegurar a proteção das florestas e campos naturais. Dentre os princípios da criação de unidades de conservação destacam-se a educação ambiental, pesquisa científica e ecoturismo (VIANA, 2009). Os impactos ocorrem através das ações humanas, gerando a extinção de espécies, degradação da vegetação, proliferação de espécies invasoras, perda de biodiversidade, poluição do solo e do curso da água, exposição das raízes e falta de manejo (DRUMOND et al., 2005).

De acordo com o Art. 8º, § 1º, da Resolução CONAMA Nº 369/2006, considera-se área verde de domínio público "O espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização". Podendo ser elas, a arborização urbana de ruas e praças, bosques, parques, jardim botânico, jardim zoológico, alguns tipos de cemitérios, etc.

2.3.7 Industrialização

Existem diversas formas de industrialização, sejam elas a indústria têxtil, siderúrgica, alimentícia, entre outras, sendo algumas mais impactantes negativamente do que outras. Entre os impactos causados por alguns processos de industrialização estão a degradação e contaminação da água, do ar e do solo, além da perda de biodiversidade, devastação florestal, perda de habitat natural. Contudo, pode-se citar a geração de empregos e renda como impactos positivos (GONÇALVES & DREYFUSS, 1995).

2.3.8 Emissão de material particulado

Estudos indicam que os efeitos do material particulado sobre a saúde podem desencadear diversas doenças que irão depender da composição química, distribuição e tamanho desses materiais (LANDGRAF, 2012). Quanto menor o tamanho da partícula maior é a inalação e conseqüentemente maiores podem ser os riscos à saúde (GADIOLI et al., 2018). O material particulado pode também se formar

na atmosfera a partir de gases como dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x) e compostos orgânicos voláteis (COVs), que são emitidos principalmente em atividades de combustão, transformando-se em partículas como resultado de reações químicas no ar. <https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/>

2.4 INDICADORES AMBIENTAIS

Os Indicadores Ambientais são ferramentas que permitem a qualquer entidade ou organização acompanhar o seu progresso ao nível ambiental, medindo o seu desempenho de sustentabilidade (OECD, 1993). A principal vantagem da utilização de indicadores deve-se ao fato de esses serem elementos que simplificam a realidade (SMEETS & WETERINGS, 1999). Alguns exemplos de indicadores ambientais são apresentados na TABELA 2.

TABELA 2 - EXEMPLOS DE INDICADORES AMBIENTAIS

Indicador
Superfície afetada (ha)
Massa gerada por classe de resíduo (ton/ano)
Montante recolhido (R\$)
Superfície afetada em relação às áreas cultiváveis
Vazão (hm ³ /ano)
Razão MP ₁₀ /MP _{2,5}

FONTE: Mierzwa (2019).

2.4.1 Análise da qualidade do ar

O monitoramento de qualidade do ar é relevante, pois mensura as concentrações dos poluentes atmosféricos, gera dados sobre as condições atuais da qualidade do ar, constrói um histórico de dados e é utilizado como um indicador de qualidade (VORMITTAG et al., 2021). A classificação desses materiais se dá através da composição química e do diâmetro aerodinâmico, podendo ser $\leq 50 \mu\text{m}$ ou $\leq 10 \mu\text{m}$, ambos os tamanhos se encontram na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, etc (CETESB, 2012).

2.4.2 Análise da água

O pH é uma medida do grau de acidez ou alcalinidade da água, sendo 7 o pH neutro. Valores acima de 7 (até 14) indicam o aumento do grau de alcalinidade e abaixo de 7 (até 0) o aumento do grau de acidez do meio (CETESB, 2023). A turbidez é a medição da resistência da água à passagem de luz e é provocada pela presença de partículas flutuando na água (CORREIA et al., 2008).

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), conhecido também como Demanda Biológica de Oxigênio, determina a quantidade necessária para oxidação da matéria orgânica de uma amostra por meio de um agente químico, como o dicromato de potássio, sendo utilizada para mensurar a quantidade de resíduos industriais na água (VALENTE et al., 1997).

2.5 MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO

Após a identificação e classificação dos impactos ambientais é realizado a sugestão de ações que visam à redução ou eliminação dos impactos negativos (medidas mitigadoras) e também ações que objetivam a maximização dos impactos positivos (medidas potencializadoras). Segundo relatório técnico elaborado pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), as medidas a serem tomadas em relação aos impactos ambientais são:

- **Medida Mitigadora Preventiva:** Consiste em uma medida que tem como objetivo minimizar ou eliminar eventos adversos que se apresentam com potencial para causar prejuízos aos itens ambientais destacados nos meios físico, biótico e antrópico. Este tipo de medida procura anteceder a ocorrência do impacto negativo.
- **Medida Mitigadora Corretiva:** Consiste em uma medida que visa mitigar os efeitos de um impacto negativo identificado, quer seja pelo restabelecimento da situação anterior à ocorrência de um evento adverso sobre o item ambiental destacado nos meios físico, biótico e antrópico, quer seja pelo estabelecimento de nova situação de equilíbrio entre os diversos parâmetros do item ambiental, através de ações de controle para neutralização do fator gerador do impacto.

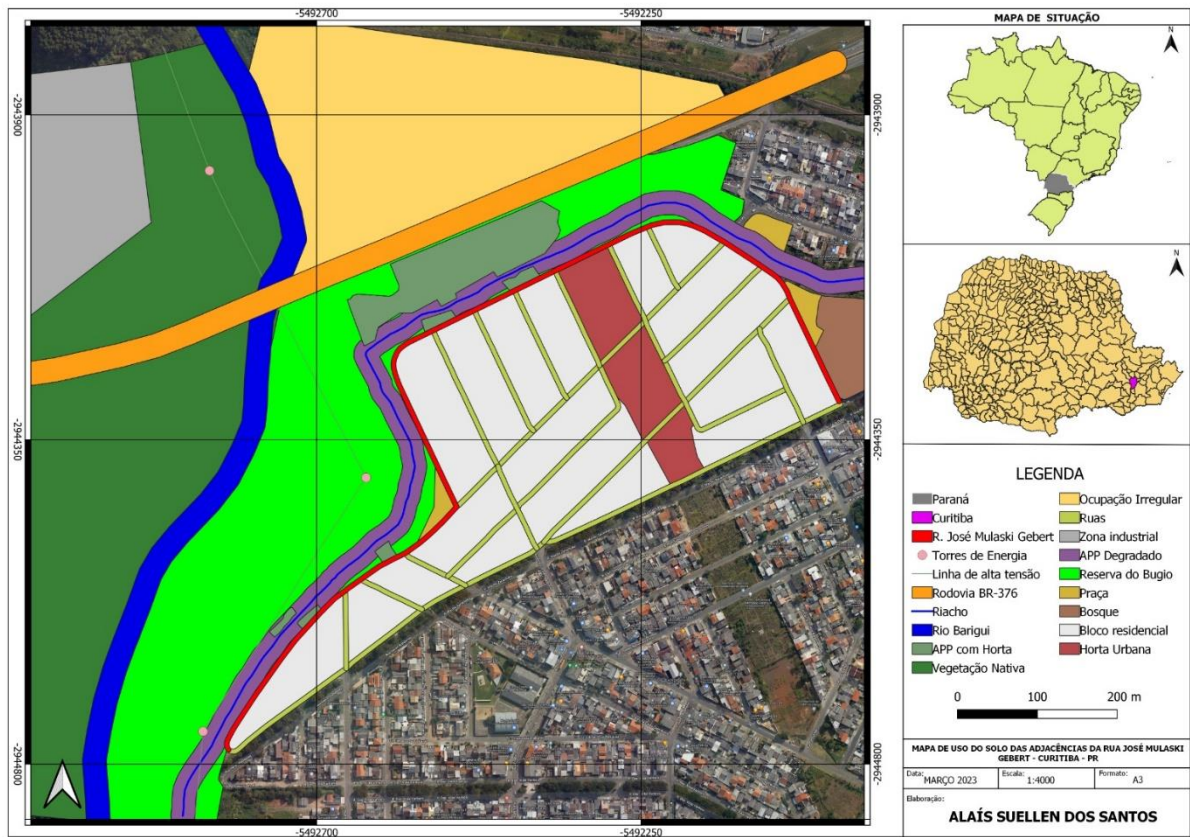
- Medida Mitigadora Compensatória: Consiste em uma medida que procura repor bens socioambientais perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas do empreendimento.
- Medida Potencializadora: Consiste em uma medida que visa otimizar ou maximizar o efeito de um impacto positivo decorrente direta ou indiretamente da instalação e operação do empreendimento.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Rua José Mulaski Gebert (FIGURA 1), objeto do presente estudo, está localizada no Bairro Tatuquara, Curitiba, sendo uma das maiores ruas dessa região do bairro possuindo cerca de 1,5 km de extensão. Em alguns trechos, faz divisa com a BR-476 no km 147; em outros trechos, faz divisa com o Refúgio de vida Silvestre do Bugio, com o Rio Gleba da Ordem no km 1,75 e com a Zona Industrial (ZI) de Curitiba.

MAPA 1 – USO DO SOLO DAS ADJACÊNCIAS DA RUA JOSÉ MULASK GEBERT, TATUQUARA, CURITIBA.



FONTE: A autora (2023).

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA RUA JOSÉ MULASK GEBERT, TATUQUARA, CURITIBA.



FONTE: Google Earth (2019).

Por possuir uma grande extensão, fez-se necessário subdividir a rua em três trechos de aproximadamente 500 m cada um, sendo:

- **Primeiro trecho** (Figura 2): Caracteriza-se por possuir uma parcela da Reserva do Bugio e uma praça para atividades de lazer, podendo-se observar que esse trecho possui pavimentação.

FIGURA 2 - PRIMEIRO TRECHO DA RUA JOSÉ MULASK GEBERT, TATUQUARA, CURITIBA.



FONTE: A autora (2019).

- **Segundo trecho** (Figura 3): nesta parte, os confrontantes da rua são o Rio Gleba da Ordem, juntamente com a BR-476, sendo que não há pavimentação neste trecho.

FIGURA 3 - SEGUNDO TRECHO DA RUA JOSÉ MULASK GEBERT, TATUQUARA, CURITIBA.



FONTE: A autora (2019).

- **Terceiro trecho** (Figura 4): Nesta parte, encontra-se uma grande porção da Reserva do Bugio e do Rio Gleba da Ordem. Atrás da Reserva, está localizada a zona industrial na BR-476.

FIGURA 4 - TERCEIRO TRECHO DA RUA JOSÉ MULASK GEBERT, TATUQUARA, CURITIBA.



FONTE: A autora (2019).

Desde 1786, há indícios da antropização na região onde se estabeleceu o bairro Tatuquara, localizado no extremo Sul de Curitiba, na divisa com os municípios de Araucária e Fazenda Rio Grande (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA, 2017). Antigamente, essa região era utilizada como rota de tropeiros e caboclos, sendo as primeiras comunidades a fixar moradia na região, que se manteve predominantemente rural até aproximadamente 1990 (IPPUC, 2015). Conforme os registros históricos, a antiga paisagem da região continha grandes trechos de Mata Atlântica, porém, com o crescimento do centro de Curitiba, uma parte da população teve a necessidade de migrar para as zonas periféricas da cidade, causando assim o aumento populacional do bairro de forma desordenada.

Hoje, a Regional Tatuquara possui uma área total de 41 mil km² com densidade demográfica de 46,98 habitantes/ha (IBGE, 2010). O crescimento desenfreado e a

falta de planejamento urbano vêm causando diversas dificuldades quanto às questões sociais e ambientais da região.

3.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico foi elaborado a partir da avaliação do meio físico, biótico e antrópico onde aspectos como qualidade da água, do ar e do solo foram avaliadas através de parâmetros mensurados em laboratório. Também se realizou a avaliação da preservação e conservação da fauna e da flora através de laudos técnicos. Por fim, avaliou-se o perfil socioeconômico da região. Os dados sobre o meio antrópico foram obtidos através dos órgãos de pesquisa pública, como o IPPUC e IBGE. Para o levantamento de dados do meio físico foram realizados ensaios em laboratório avaliando a qualidade da água e do ar. Em relação ao meio biótico, o levantamento se deu através da avaliação da autora e de estudos realizados na área.

3.3 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Para elaborar a avaliação dos impactos ambientais do presente estudo, foram utilizadas as metodologias de listagem de controle (*Check-list*) simples e escalar, baseando-se na disponibilidade de dados, recursos técnicos e financeiros, tempo e características do ambiente. O método de controle escalar se baseou em uma escala de -3 (menos três) até +3 (mais três) -3; -2; -1; +1; +2; +3, sendo os valores negativos como impactos mais baixos e os valores positivos como os impactos mais elevados.

No meio físico os indicadores utilizados para avaliação da água foram, DBO (Demanda bioquímica de oxigênio), turbidez, pH e emissão de efluentes. Na avaliação da qualidade do ar, utilizou-se o tamanho e quantidade das partículas em suspensão e para os aspectos do solo utilizou-se o nível de erosão e assoreamento.

Para o meio biótico o diagnóstico de aspectos da flora se baseou em indicadores como, presença de vegetação nativa ou exótica, preservação da mata ciliar, presença de corredores ecológico e consolidação do remanescente florestal. Em relação a fauna avaliou-se a presença de fauna nativa e exótica, abandono de animais domésticos e acidentes com fauna silvestre.

O levantamento para o meio antrópico se baseou em aspectos como saúde

utilizando indicadores como, ruído de veículos e indústrias, emissão de material particulado e descarte indevido de resíduos. Para os aspectos relacionados a emprego e educação, os indicadores se baseiam na presença de empregos nas indústrias ao entorno da área de estudo, capacitação técnica e atividade empreendedora. Para as condições sociais fez-se o levantamento de informações como, renda per capita, atividades culturais e de lazer.

3.4 MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTOS NEGATIVOS E POTENCIALIZADORAS DOS IMPACTOS POSITIVOS

Com base na avaliação de impactos ambientais, medidas mitigadoras foram propostas, visando eliminar ou reduzir os possíveis impactos ambientais negativos na área de estudo. Ademais, medidas para potencializar os impactos positivos também foram apresentadas.

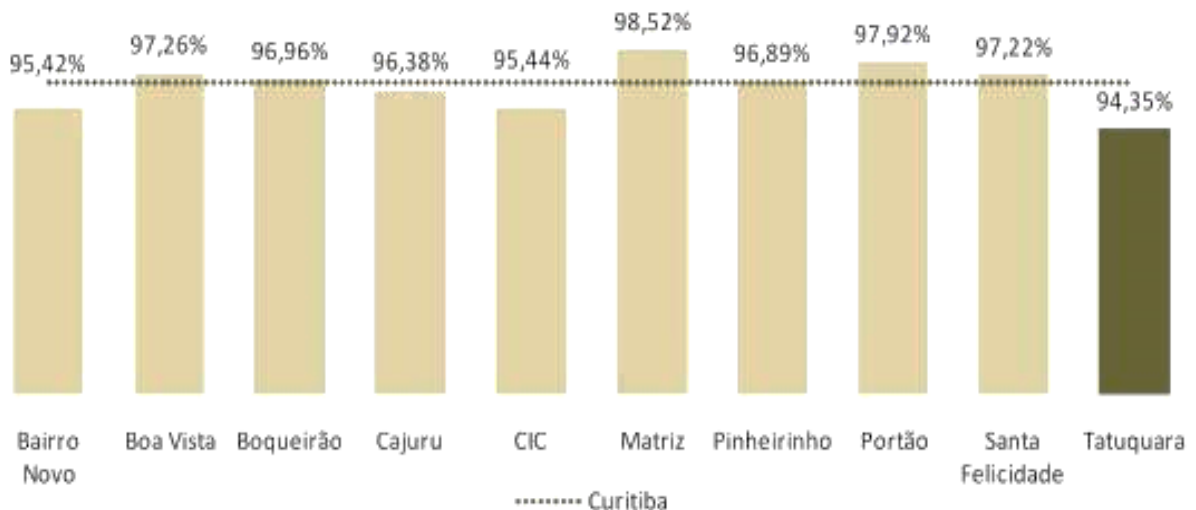
4 RESULTADOS

4.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1.1 Educação

Quanto ao nível de escolaridade (FIGURA 5), a regional de Tatuquara se encontra na última posição em Curitiba (IPPUC, 2015), com 94% da população acima dos cinco anos que sabem ler e escrever, estando abaixo da média de 97%. Em comparação com as outras regionais de Curitiba, pode-se observar que há uma maior tendência de alfabetização nas regiões mais desenvolvidas.

FIGURA 5 - NÍVEL DE ALFABETIZAÇÃO DAS REGIONAIS DE CURITIBA



FONTE: IPPUC (2015).

4.1.2 Segurança

Segundo dados divulgados pela Secretaria de Estado da Segurança Pública do Paraná (GAZETA DO POVO, 2016), a Regional Tatuquara foi a mais violenta em 2015.

4.1.3 Atividades econômicas

Atualmente, a Regional Tatuquara corresponde a 2% do total de estabelecimentos comerciais de Curitiba, sendo a menos servida por atividades econômica. Porém, apresenta 25% de atividades industriais. Um baixo atendimento da população por atividades econômicas implica no aumento da dependência do deslocamento para outras localidades (SMF, 2017).

4.1.4 Rendimento econômico médio

Em 2010, o rendimento médio dos domicílios foi de R\$ 1.674. Esse valor correspondia a aproximadamente dois salários-mínimos. O rendimento médio per capita em Curitiba no ano de 2010 foi de R\$1.246, enquanto em Tatuquara, esse valor foi de R\$ 492 (IBGE, 2010).

4.1.5 Áreas verdes

No total de áreas verdes, a Regional Tatuquara em 2010 apresentou 12 ha de áreas verdes públicas. Esse valor equivale a 1,49 m² de áreas verdes por habitante. Apresenta um valor bem inferior quando comparado a outros bairros de Curitiba, como por exemplo o bairro Campo Comprido com 310 ha de áreas verdes ou o bairro Mossunguê com 110 ha.

4.1.6 Saneamento básico

Aproximadamente 99,07% dos domicílios estão ligados à rede de água, apresentando um resultado relativamente próximo à média da cidade, de 99,08% (IBGE, 2010). Quanto à coleta de lixo, cerca de 94,63% dos domicílios são atendidos pelo serviço. Em 2010, a regional apresentou um percentual de 82,49% de domicílios ligados à rede de esgoto. Os domicílios com esgoto a céu aberto e lixo acumulado foram de cerca de 12,45% e 2,34%, respectivamente (IPPUC, 2015).

4.1.7 Pavimentação

A maior representatividade de pavimentação é o saibro presente em 27% da extensão viária. No ano de 2014, a pavimentação asfáltica estava presente em apenas

1% da extensão viária.

4.1.8 Zoneamento

O zoneamento predominante na Regional Tatuquara é a APA-IGUAÇÚ, que preenche 33% da extensão territorial. Em seguida, o Setor Especial de Ocupação Integrada apresenta 16% do território regional, a Zona Industrial (ZI) de 12% e o Setor Especial de Habitação de Interesse Social (SEHIS) de 11%.

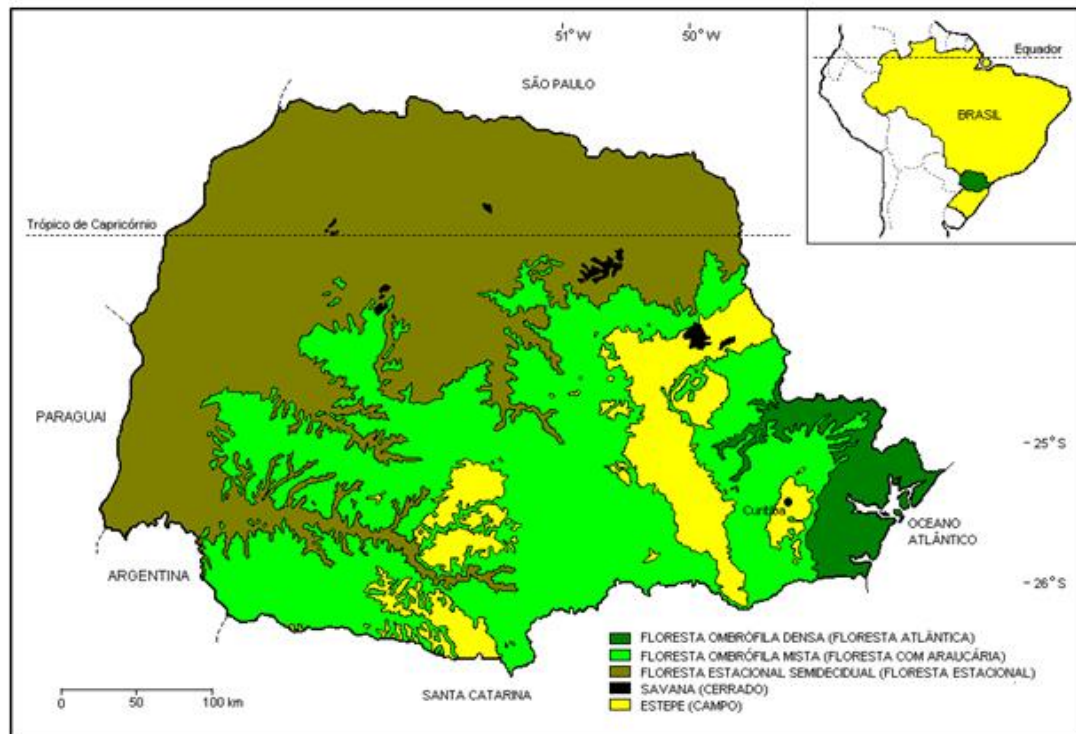
4.1.9 Unidades fitogeográficas do Paraná

Devem ser consideradas como unidades fitogeográficas representativas as extensas áreas de Estepe (*campos*), entremeadas por capões e florestas de galeria (margens dos rios), abrangendo cerca de 14% da superfície do Estado, localizadas geralmente nas porções mais elevadas dos três planaltos paranaenses, e a Savana (*cerrado*), localizada nas regiões norte e nordeste, ocupando cerca de 1% da superfície. Esse tipo de vegetação, característico do planalto central brasileiro, encontra no Paraná o seu limite austral de ocorrência (RODERJAN, et al. 2001).

A Savana e a Estepe constituem no Estado do Paraná repletos de uma condição climática semi-árida anterior, associada à última glaciação. No restante da superfície do Estado ocorrem *restingas litorâneas*, *manguezais*, *várzeas*, *campos de altitude* e *vegetação rupestre*, esparsamente distribuídos em função de condicionantes ambientais, onde os solos assumem papel preponderante (RODERJAN, et al. 2001).

As formações naturais da área de estudo são constituídas por Floresta Ombrófila Mista Montana, Floresta Ombrófila Mista Aluvial e Formação Pioneira de Influência Flúvio-lacustre (IBGE, 2012), caracterizando uma planície inundável, onde predominam solos naturalmente hidromórficos, sendo comuns os Gleissolos, Organossolos e Neossolos Flúvicos (RESCK & SILVA, 1998).

FIGURA 6- UNIDADES FITOGEOGRÁFICAS DO PARANÁ



Fonte: Maack, 1950, modificado.

4.2 ASPECTOS AMBIENTAIS DO LOCAL

4.2.1 Veículos

Segundo a análise feita pela autora da presente pesquisa, o fluxo de veículos é intenso e acontece diariamente, devido a conexão direta da Rua com a entrada e saída da Rodovia.

4.2.2 Resíduos sólidos

Pôde-se observar que o descarte indevido de resíduos é feito tanto por alguns moradores como por pessoas de outras regiões, possuindo alguns focos ao longo do trajeto da Rua. Esses focos apresentam tanto lixos recicláveis como não recicláveis (FIGURA 6).

4.2.3 Abandono de animais domésticos

O abandono de animais é comum na região e nenhum cuidado quanto a saúde e bem-estar deles é realizado pelos órgãos públicos. A única atenção dada a esses animais é feita pelos moradores que disponibilizam alimento, água e abrigos improvisados na Rua.

FIGURA 7 - DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS



FONTE: A autora (2019).

4.2.4 Cursos d'água e descrição da vegetação

O Bairro Tatuquara possui o Refúgio de Vida Silvestre do Bugio, criado em março de 2015, em uma área com mais de 8 milhões de m² de mata nativa, sendo considerada a maior unidade de conservação dentro de uma capital no Brasil (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA, 2015). A vegetação existente forma um mosaico de tipologias vegetacionais que se intercalam entre vegetação nativa e áreas antropizadas, contendo a presença de espécies exóticas e/ou invasoras.

Foram registradas 626 espécies na área de estudo, das quais 556 são nativas e 68 exóticas, sendo as exóticas 22 espécies consideradas invasoras como a Mamona (*Ricinus communis*) e o Alfeneiro (*Ligustrum lucidum*) (VÖLTZ, 2019). Entre as espécies nativas o componente florestal possui estrutura vertical de porte médio, não atingindo mais que 15 metros de altura.

O principal corpo d'água no local é o rio Barigui, o qual, neste trecho, teve seu curso alterado já em meados da década de 1960, por ação do Departamento Nacional de Obras de Saneamento, visando propiciar maior vazão e minimizar o efeito das enchentes (DNOS, 1979). As formações pioneiras foram praticamente destruídas pela extração de areia e argila. Nas áreas próximas da cidade, tem-se o depósito de lixo, corte de vegetação e queimadas (FIGURA 8), ao passo que nas áreas particulares de famílias mais tradicionais a vegetação é mais bem conservada.

FIGURA 8 - CORTE DE VEGETAÇÃO AO LONGO DE UM CURSO D'ÁGUA



FONTE: A autora (2019).

4.2.5 Hortas comunitárias

As hortas comunitárias são designadas aos moradores de qualquer localidade do Bairro (FIGURA 8). Esse projeto desenvolvido pela Eletrosul em conjunto com a Prefeitura de Curitiba, visa a produção própria de alimentos orgânicos para famílias de baixa renda. Em contato com os moradores, muitos desses alimentos sobram e são vendidos ou doados para outras pessoas.

FIGURA 9 – PROJETO DE HORTAS COMUNITÁRIAS



FONTE: A autora (2019).

4.2.6 Industrialização

Ao redor do Bairro, existem diversas empresas. Entre elas, encontram-se a produção de fertilizantes, painéis de madeira, plástico, vidro, petróleo, metal, entre outras. Alguns exemplos de indústrias mais próximas da Rua José Mulaski Gebert são a COCELPA (Indústria de papel e celulose), localizada a aproximadamente 4 km de distância do local de estudo e a Refinaria Getúlio Vargas no município de Araucária, a cerca de 10 km de distância (FIGURA 9).

FIGURA 10 – INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE



FONTE: A autora (2019).

4.3 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

4.3.1 Meio físico

Durante as análises feitas entre o período de 2019 a 2021, os índices de poluição atmosférica na região de Araucária são considerados aceitáveis segundo a Resolução CONAMA N° 491 de 19/11/2018 que estabelece padrões de qualidade do ar. Onde a regional não ultrapassou valores de $1,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para partículas MP2,5 em 24 horas e $2,59 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para MP10 em 24 horas (LACTEA, 2021). A partir dessas observações, considerou-se o valor de 1 (um) dentro da escala de impacto, pois esses impactos ocorrem de maneira controlada (TABELA 3).

TABELA 3 – IMPACTOS AMBIENTAIS SOB O MEIO FÍSICO

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DA RUA JOSÉ MULASK GEBERT						
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL						
MEIO FÍSICO - MÉTODO DE CONTROLE ESCALAR						
ASPECTOS AMBIENTAIS						
AR	ÁGUA				SOLO	
Partículas	DBO	Turbidez	pH	Emissão de efluentes	Erosão	Assoreamento
1	2	3	-3	-3	1	1

FONTE: A autora (2023).

Para a análise da qualidade da água, utilizou-se o índice mensurado pelo Instituto Água e Terra (IAT), bem como da análise realizada pelo Laboratório de Manejo de Bacias Hidrográficas e Qualidade de Água do curso de Engenharia Florestal. Avaliou-se a demanda bioquímica, cuja titulação não ocorreu, podendo inferir que os níveis de oxigênio na água são baixos. Portanto, para esse aspecto, o valor de impacto foi definido em 2 (dois), onde há a presença do impacto e significativos indícios de baixa oxigenação na água (TABELA 3).

Os níveis de turbidez encontrados em laboratório foram na primeira leitura de 57 NTU, segunda leitura 47 NTU e terceira medição de 47 NTU, demonstrando bem acima do valor recomendado, inferindo o valor de impacto de 3 (três). Os parâmetros para os índices de pH encontram-se em 7,4, mostrando-se equilibrado. Para esse aspecto inferiu-se o valor de -3 (menos três). Não foram diagnosticados efluentes na Rua, sendo considerado valor de -3 (menos três) para esse impacto (TABELA 3). Para os aspectos do solo, como assoreamento e erosão, não há um nível de quantificação, portanto, ao diagnosticar que havia a presença de ambos os impactos se utilizou o valor de 1 (um).

4.3.2 Meio antrópico

Para diagnosticar a saúde da população, adotou-se como indicadores a emissão de ruídos, a emissão de material particulado e o descarte indevido de resíduos. Para os aspectos relacionados ao emprego e à educação, os indicadores utilizados foram a capacitação técnica da população, atividade empreendedora e empregabilidade pelas indústrias ao entorno. No quesito social, os indicadores

levantados foram a renda per capita da população, promoção de feiras e eventos e a utilização das áreas verdes (TABELA 4).

TABELA 4 – IMPACTOS AMBIENTAIS SOB O MEIO ANTRÓPICO

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DA RUA JOSÉ MULASK GEBERT				
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL				
	ASPECTOS	INDICADORES	SIM	NÃO
MEIO ANTRÓPICO - MÉTODO DA LISTAGEM DE CONTROLE SIMPLES	SAÚDE	RUÍDO VEÍCULOS/INDÚSTRIA	X	
		EMISSÃO DE MATERIAL PARTICULADO	X	
		DESCARTE INDEVIDO DE RESÍDUOS	X	
	EMPREGO/ EDUCAÇÃO	EMPREGADOS DE EMPRESAS AO ENTORNO	X	
		CAPACITAÇÃO TÉCNICA		x
		ATIVIDADE EMPREENDEDORA		X
	SOCIAL	RENDA PERCAPITA ACIMA DE 1,5 SALÁRIOS	X	
		PROMOÇÃO DE FEIRAS ALIMENTARES/CULTURAIS		X
		UTILIZAÇÃO DAS ÁREAS VERDES	X	

FONTE: A autora (2023).

4.3.3 Meio biótico

No meio biótico, aspectos como a presença de flora e fauna nativas e exóticas foram diagnosticadas, bem como corredores ecológicos de flora nativa e a consolidação do fragmento florestal. Também foram diagnosticadas a presença de acidentes com a fauna silvestre e o abandono de animais domésticos (TABELA 5).

TABELA 5 – IMPACTOS AMBIENTAIS SOB O MEIO BIÓTICO

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA RUA JOSÉ MULASK GEBERT				
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL				
	ASPECTOS	INDICADORES	SIM	NÃO
MEIO BIÓTICO - MÉTODO DA LISTAGEM DE CONTROLE SIMPLES	FLORA	NATIVA	x	
		EXÓTICA	x	
		MATA CILIAR CONSERVADA		X
		PRESENÇA DE CORREDORES ECOLÓGICOS	X	
		FRAGMENTO FLORESTAL CONSOLIDADO	X	
	FAUNA	NATIVA	X	
		EXÓTICA	X	
		ABANDONO DE ANIMAIS DOMÉSTICOS	x	
		ACIDENTES COM FAUNA SILVESTRE		X

FONTE: A autora (2023).

5 DISCUSSÃO E RECOMENDAÇÕES

Com base na avaliação de impactos ambientais, medidas mitigadoras foram propostas, visando eliminar ou reduzir os possíveis impactos ambientais negativos na área de estudo. Ademais, medidas para potencializar os impactos positivos também foram apresentadas.

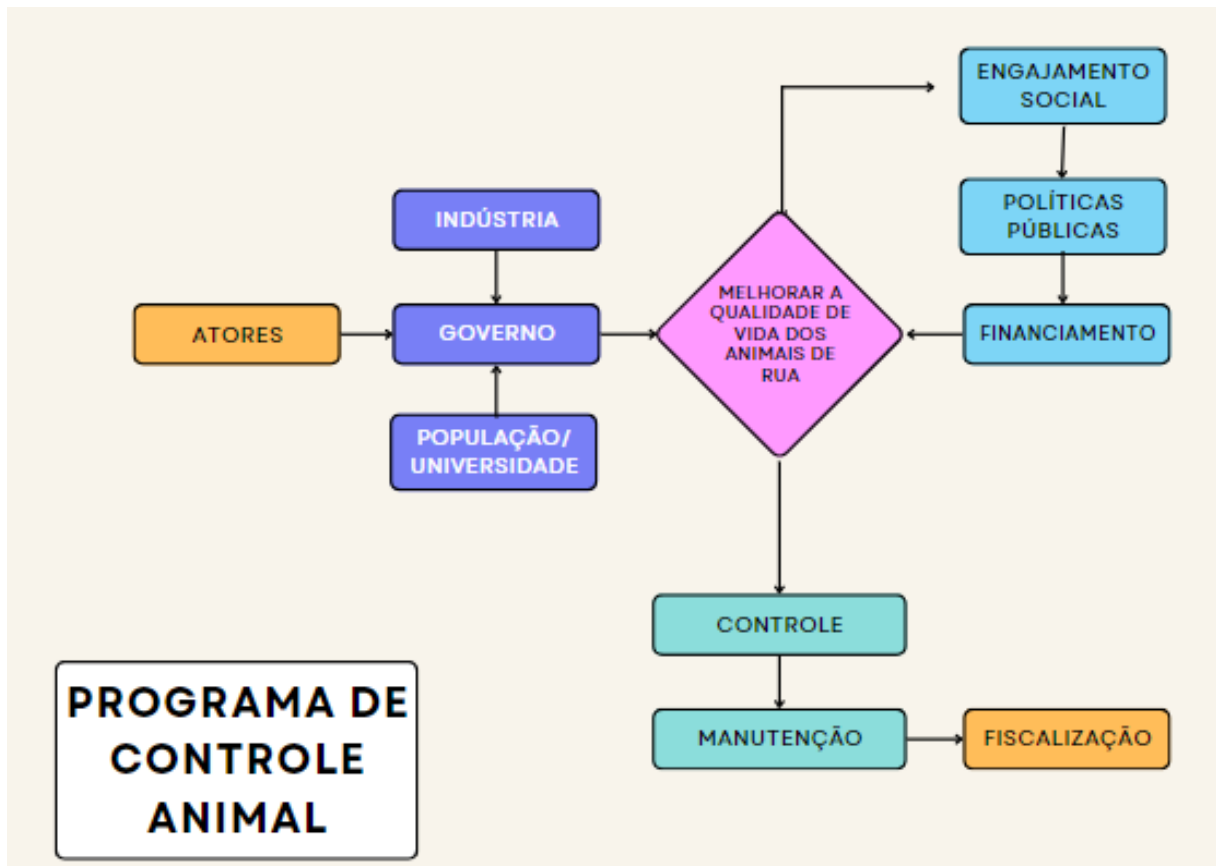
5.1 MEDIDAS MITIGADORAS E PREVENTIVAS DOS IMPACTOS NEGATIVOS

A ideia de desenvolver uma cartilha (ANEXO) sobre educação ambiental traz a possibilidade de uma maior compreensão por parte da população sobre o meio ambiente e as condições adequadas para manter sua estabilidade. Portanto, para este estudo, foi desenvolvida uma cartilha contendo informações sobre a destinação correta de resíduos sólidos, espécies de árvores indicadas para realizar o plantio em áreas de beira de rio, canais de comunicação e denúncias sobre maus tratos animais e diagnósticos de acidentes ambientais.

Com as adequações ambientais impostas, os impactos gerados pela indústria são reduzidos e alguns compensados, entretanto, na região ainda são encontradas empresas que não se adequaram às normas. Além de seguir a legislação e gerar renda, é de suma importância que as empresas busquem a certificação de seus meios produtivos, que além de agregar valor a seus produtos, garante que as normas ambientais sejam atendidas. Outro fator importante seria a atuação das empresas no auxílio de treinamento de emergência para eventuais acidentes, bem como, buscar levar aos moradores diretamente afetados quais são suas atividades potencialmente poluidoras e quais são as medidas que veem sendo tomadas para mitigar esses impactos.

O problema relacionado aos animais de rua necessita de uma atenção maior por parte de todos os atores da sociedade. Com o intuito de abranger algumas saídas para essa problemática, o programa de controle animal é uma espécie de experiência social que demanda de financiamento das indústrias, gerenciamento e desenvolvimento por parte do governo e aderência pela população (FIGURA 11). Para o desenvolvimento desse projeto, seriam necessárias algumas medidas como: investimentos no desenvolvimento de um aplicativo, hospital público veterinário, subsídio aos donos com ração e assistência médica.

FIGURA 11 –DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA DE CONTROLE ANIMAL



FONTE: A autora (2023).

O programa se desenvolveria através da formulação de um aplicativo (FIGURA 12), cuja assistência prestada aos animais de rua seriam, o registro do animal, canal de solicitação de emergência para atendimento de animais gravemente feridos e doentes. Também seria possível realizar o cadastro do animal como adoção comunitária, onde dois ou mais moradores devem se responsabilizar pelos cuidados como água, alimento, abrigo e atenção ao animal. O programa também registraria o animal para a realização da castração, sendo que no período de recuperação os tutores comunitários ficam responsáveis pela recuperação do animal, recebendo apoio com a medicação e assistência médica do governo. Além disso, deve ser realizada a fiscalização do animal a cada seis meses, sendo que os tutores comunitários devem postar imagens, vídeos e descrever as condições do animal.

FIGURA 12 – FUNCIONALIDADES DO APLICATIVO PARA O PROGRAMA DE CONTROLE ANIMAL



FONTE: A autora (2023).

O programa visa formalizar algo que atualmente acontece dentro das comunidades. É muito comum encontrarmos casinhas de cachorro e animais que vivem a anos na mesma rua e são cuidados pela comunidade. Além disso, com o cadastro do animal seria mais fácil manter o controle populacional, promover possíveis resgates de animais perdidos e de diminuir acidentes.

5.2 MEDIDAS POTENCIALIZADORAS E COMPENSATÓRIAS DOS IMPACTOS POSITIVOS

Em conjunto com o mesmo princípio de educação ambiental e como esta pode ser abordada com a comunidade, estão a promoção de feiras e eventos. Um aspecto diagnosticado foi que a comunidade faz a utilização das áreas verdes e possuem hortas comunitárias, porém há falta de eventos que envolvam toda a comunidade e

dissipem ideias de culturas regionais, educação, tecnologia e desenvolvimento. A realização das feiras teria como foco a comercialização dos alimentos produzidos nas hortas comunitárias, de forma a gerar uma renda extra para população. Nas feiras também seria interessante a presença de uma barraca para a universidade, para que os cursos se apresentem levando conhecimento, e atividades de recreação à comunidade.

A presença de corredores ecológicos e um fragmento florestal bem consolidado é um aspecto positivo que pode ser potencializado através da restauração florestal. É de suma importância que as espécies escolhidas para realizar o plantio sejam adequadas à mata ciliar, inclusive estando embaixo das linhas de transmissão. Também é importante que as hortas dentro dessas áreas sejam removidas, pois além dos aspectos ambientais, pode haver contaminação dos alimentos.

Como as planícies inundáveis são áreas consideradas muito variáveis topográfica e pedologicamente, mesmo a pequenas distâncias, devido à dinâmica de deposição dos sedimentos que as conformam, ocasionando diferenças de distribuição e desenvolvimento de espécies e comunidades vegetais (VIVIAN-SMITH, 1997; ALMQUIST, 1999; AB`SABER, 2000).

Procurou-se definir as espécies indicadas para o plantio da melhor maneira possível indicando aquelas tolerantes a regiões com inundações sazonais e adaptadas aos solos com pouco teores de ferro. Também se subdividiu as espécies por grupos sucessionais, entre pioneiras e climácicas, com o intuito de recompor o fragmento através da sua dinâmica natural (TABELA 6).

As pioneiras foram escolhidas devido ao seu rápido crescimento e maior adaptabilidade a condições ambientais adversas. Com a indicação das climácicas buscou-se trazer a composição de espécies com desenvolvimento máximo em ambientes alagados da Floresta Ombrófila Mista Aluvial. Além disso, seria ideal realizar o plantio de espécies de recobrimento como açoita-cavalo e a ervilhaca, para diminuir a competição com as espécies exóticas, recobrir o solo e aumentar a decomposição de material orgânico.

TABELA 6 – ESPÉCIES RECOMENDADAS PARA A RESTAURAÇÃO DA ÁREA

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	HABITO	GRUPO SUCESSIONAL
Branquilha	<i>Actinostemon roseliae</i>	Hidrófilas	Pioneiras
Canudo-de-pito	<i>Escallonia bifida</i>	Hidrófilas	Pioneiras
Corticeira-do-banhado	<i>Erythrina crista-galli</i>	Hidrófilas	Pioneiras
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	Higrófilas	Pioneiras
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>	Higrófilas	Pioneiras
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Higrófilas	Pioneiras
Leiteiro	<i>Sapium glandulosum</i>	Higrófilas	Pioneiras
Murta	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Hidrófilas	Climácicas
Cambará	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	Higrófilas	Climácicas
Canela-lageana	<i>Ocotea pulchella</i>	Higrófilas	Climácicas
Guabirobeira	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Higrófilas	Climácicas
Pinheiro-bravo	<i>Podocarpus lambertii</i>	Higrófilas	Climácicas
Tarumã	<i>Vitex megapotamica</i>	Higrófilas	Climácicas

Fonte: Barddal et al. (2004).

As espécies citadas acima apresentam características hidrófilas com desenvolvimento normal sobre solos hidromórficos (classes: imperfeitamente drenados, mal e muito mal drenados) e higrófilas, que apresentam desenvolvimento normal sobre solos semi-hidromórficos (classe: moderadamente drenados) (CURCIO et al., 2006). Com a recuperação desses ambientes busca-se promover a redução do risco de inundação e assoreamento do rio, conseqüentemente diminuindo os gastos com saúde devido a possibilidade de contaminações nas inundações e gastos para aumentar a calha do rio.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de suma importância que temas como a avaliação de impactos ambientais sejam cada vez mais empregadas no dia-a-dia da sociedade, seja nas escolas e universidades, empresas, organizações sociais e governamentais. Este tema traz à tona uma série de problemáticas que devem ser discutidas com todos os atores sociais, afim de trazer melhorias para o desenvolvimento socioeconômico do mundo. Buscando além de garantir um ambiente mais digno para as atuais e próximas gerações, também deve-se buscar cuidar melhor dos animais, das florestas e dos recursos naturais.

Uma das formas de melhorar esse panorama mundial é a através da educação ambiental, ferramenta de extrema importância para o desenvolvimento sustentável. Podendo ser aplicada de várias formas, seja por meio de cartilhas e livros, aulas, eventos e palestras, mutirões para plantio de árvores, etc. Onde assuntos relacionados a conservação da natureza sejam abordados. Buscando que a população tenha um maior conhecimento sobre o meio onde vive, pois ao alocar pessoas em lugares com risco de inundações e acidentes industriais, assume-se a ocorrência de prováveis desastres, seja ao curto ou longo prazo.

6.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Realizar o levantamento das indústrias e quais são suas atividades potencialmente poluidoras;
- Efetuar o diagnóstico da visão da população em relação essas indústrias, bem como o papel delas com a população diretamente afetada por suas atividades;
- Executar um estudo do monitoramento das áreas com risco de inundações.

REFERÊNCIAS

AB´SABER, A. N. O suporte geoecológico das florestas beiradeiras (ciliares). In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Edusp, 2000. p. 15-25.

ABBASI, S. A.; ARYA, D. S. **Environmental impact assessment: available techniques, emerging trends**. Discovery Publishing House, 2000

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001 - Sistema da gestão ambiental - Requisitos com orientação para uso**. ABNT, 2004.

ALMQUIST, E. B.; MESSINA, M. G.; JACK, S. B. Microtopographical effects on treefall gap formation in an east Texas bottomland hardwood forest. In: BIENNIAL SOUTHERN SILVICULTURAL RESEARCH CONFERENCE, 10., 1999, Shreveport. **Anais...** Shreveport: USDA, Forest Service, 1999. p.166-170. (General Technical Report).

ANDRADE, F. **Avaliação de impacto ambiental – AIA: o que é?** 2022. Disponível em: <https://aterraambiental.com/avaliacao-de-impacto-ambiental-aia-o-que-e/>. Acessado em: 20 out. 2022.

ANTUNES, P. B. **Manual de direito ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2011.

ART, W. H. **Dicionário de ecologia e ciências ambientais**. São Paulo: UNESP/Melhoramentos, 1998. 583 p.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARDDAL, M. L.; RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; CURCIO, G. R. Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de floresta aluvial, em Araucária, PR. **Ciência Floresta**, v. 14, p. 37-50, 2004.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, [2016].

BRASIL. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm.

BUENO, E. S. **Os impactos do automóvel no meio ambiente.** Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2012/08/14/os-impactos-do-automovel-no-meio-ambiente/> Acessado em: 14 ago. 2012.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade do ar.** São Paulo, 2019.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Mortandade de peixes.** 2023. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/mortandade-peixes/alteracoes-fisicas-e-quimicas/ph/#:~:text=O%20pH%20%C3%A9%20uma%20medida,grau%20de%20acidez%20do%20meio>. Acessado em: 20 nov. 2022.

COELHO, F. **Os problemas causados pela disposição e descarte inadequado de resíduos.** Disponível em: <http://www.maceio.al.gov.br/2013/10/os-problemas-causados-pela-disposicao-e-descarte-inadequado-de-residuos/>. Acessado em: 12 out. 2021.

CONAMA. Constituição (2006). Resolução nº 369, de 2006. Brasília, 2006.

CORREIA, A.; BARROS, E.; SILVA, J.; RAMALHO, J. Análise da turbidez da água em diferentes estados de tratamento. In: Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional, 8. **Anais.** Natal, 2008. Disponível em: https://dimap.ufrn.br/~sbmac/ermac2008/Anais/Resumos%20Estendidos/Analise%20da%20turbidez_Aislan%20Correia.pdf. Acessado em: 15 10. 2022.

CREMONEZ, F. E.; CREMONEZ, P. A.; FEROLDI, M.; CAMARGO, M. P.; KLAJN, F. F.; FEIDEN, A. Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no Brasil. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 5, 3821-3830, 2014.

CURCIO, G. R.; SOUSA, L. P. de; BONNET, A.; BARDDAL, M. L. Recomendação de espécies arbóreas nativas, por tipo de solo, para recuperação ambiental das margens da Represa do Rio Iraí, Pinhais, PR. **FLORESTA**, v. 37, n. 1, p. 113-122, 2006.

DIAS, G.F. **Pegada ecológica e sustentabilidade humana**. São Paulo: Gaia, 2002. 257 p.

DNOS – DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS E SANEAMENTO. **Rio Barigüi: canalização e regularização**. Curitiba, 1979.

DRUMOND, R. C.; GADIOLI, M. C. B.; CAMARGO, J. L. Avaliação da concentração de material particulado próximo aos processos de extração e beneficiamento de calcário. In: Jornada de Iniciação Científica do CETEM; 25., 2017, **Anais...**; Rio de Janeiro: CETEM/MCTIC; 2017. 5 p.

DULLEY, R. Noção de natureza, ambiente, meio ambiente, recursos ambientais e recursos naturais. **Revista Agricultura em São Paulo**, v. 51, n. 2, p. 15-26, 2004.

FEDRA, K.; WINKELBAUER, L.; PANTULU, V. R. **Expert systems for environmental screening. An application in the lower Mekong basin**. International Institute for Applied Systems Analysis, 1991. Disponível em: <https://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/3481/1/RR-91-019.pdf>

FINUCCI, M. **Metodologias utilizadas na avaliação do impacto ambiental para liberação comercial do plantio de transgênicos: uma contribuição ao estado da arte no Brasil**. 2010. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

GADIOLI, M. C. B.; CAMARGO, JEFFERSON LUIZ; DRUMOND, RENATA COSTALONGA; OLIVEIRA, VITÓRIA IZABELA SCHRIODER DE; VIDAL, FRANCISCO WILSON HOLLANDA. Caracterização de materiais particulados amostrados próximos aos processos de extração e beneficiamento de calcário. In: Simpósio de Mineração, 19., São Paulo, 2018. **Anais...**, p. 262-271, 2018.

GAZETA DO POVO. **Homicídios em Curitiba caem 21% em 2015; região metropolitana tem alta de 14%**. 2016. Disponível em: www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/homicidios-em-curitiba-caem-21-em-2015-regiao-metropolitana-tem-alta-de-14-6gn81p0qxn9xbnbnxb55wyef/. Acessado em: 17 fev. 2016.

GIOVANELLI, C. O abandono de animais nas ruas virou um grave problema para a

cidade. **Revista Veja**, 2016. Disponível em: <https://vejasp.abril.com.br/bichos/animais-abandonados-cachorro-gato/>. Acessado em: 21 mar. 2020.

GONÇALVES, J. E. L.; DREYFUSS, C. **Reengenharia das empresas: passando a limpo**. São Paulo: Atlas, 1995.

GRAEL, P. F. F.; OLIVEIRA, O. J. Sistemas certificáveis de gestão ambiental e da qualidade: práticas para integração em empresas do setor moveleiro. **Production**, v. 20, n. 1, 2010.

HENZ, G. P., ALCÂNTARA, F. A. **Hortas: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. 1. ed. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 237. p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010: Paraná**. 2010. Disponível em: www.ibge.gov.br/censo2010/apps/sinopse/index.php?uf=41&dados=0. Acessado em: 06 fev. 2023.

IEMA. **Medidas Mitigadora, Compensatórias e Potencializadoras**. Espírito Santo: Relatório Técnico – Rt Ecv 057/17 - Revisão 00, 2017.

IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Nosso Bairro - Tatuquara**. Curitiba, 2015. Disponível em: docplayer.com.br/60626198-Nosso-bairro-tatuquara.html. Acessado em: 06 fev. 2023.

LACTEA. **Monitoramento da Qualidade do Ar em Curitiba e região metropolitana**. Curitiba: Ufpr, 2021.

LANDGRAF, F. **Materiais particulados: riscos e segurança**. São Paulo: Introdução à Ciência dos Materiais, 2012.

MEDEIROS, R. D. **Proposta metodológica para avaliação de impacto ambiental aplicada a projetos de usinas eólio-elétricas**. 2010. 110 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2010.

MORAES, D. C.; D'AQUINO, C. A. Avaliação de impacto ambiental: uma revisão da literatura sobre as principais metodologias. In: Simpósio de Integração Científica e

Tecnológica do Sul Catarinense, 5. **Anais...** SICT-Sul, 2016

OCDE - ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. **Coreset of indicators for environmental performance reviews: a synthesis report by the group on the state of the environment.** Paris: OCDE, 1993.

PENA, R. A. **Degradação dos cursos d'água.** 2020. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/degradacao-dos-cursos-dagua.htm>. Acesso em: 16 nov. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **Prefeitura de. inaugurada em Curitiba a reserva do bugio, o maior refúgio urbano de vida silvestre do País.** 2015. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/inaugurada-em-curitiba-a-reserva-do-bugio-o-maior-refugio-urbano-de-vida-silvestre-do-pais/35969>. Acessado em: 28 mar. 2015.

RESCK, D. V. S.; SILVA, J. E. Importância das matas de galeria no ciclo hidrológico de uma bacia hidrográfica. In: EMBRAPA - CPAC. **Cerrado: matas de galeria.** Planaltina: EMBRAPA - CPAC, 1998. p. 29-46.

RIBEIRO, W. C. **A ordem ambiental internacional.** 1. Ed. São Paulo: Contexto, 2001. 182 p.

SANTOS, M. E. P. Algumas considerações acerca do conceito de sustentabilidade: suas dimensões política, teórica e ontológica. In: RODRIGUES, A. M. (Org.). **Desenvolvimento sustentável, teorias, debates e aplicabilidades.** Campinas: UNICAMP/IFCH, 1996. p. 13-48. (Textos Didáticos, n. 23).

SMEETS, E.; WETERINGS, R. **Environmental indicators: typology and overview.** Copenhagen: EEA. Technical Report 25, 1999.

VALENTE, J. P. S, PADILHA, P. M., SILVA, A. M. M. Oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) como parâmetros de poluição no Ribeirão Lavapés/Botucatu - SP. **Eclética Química**, v. 22, p. 49-66, 1997.

VELOSO, C. P. **A problemática do abandono de animais domésticos: um estudo**

de caso em Camaçari-BA. 2016. 96 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Ambiental) - A Universidade Católica do Salvador, Salvador, 2016.

VIANA, F. M. de F. **Impactos ambientais em unidades de conservação.** 2009. 25 f. Tese (Doutorado em Biologia) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009.

VIVIAN-SMITH, G. Microtopographic heterogeneity and floristic diversity in experimental wetland communities. **Journal of Ecology**, v. 85, p. 71-82, 1997.

VORMITTAG, E. DA M. P. A. DE A.; CIRQUEIRA, S. S. R.; WICHER NETO, H.; SALDIVA, P. H. N. Análise do monitoramento da qualidade do ar no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 35, n. 102, p. 7–30, 2021.

ANEXO 1 – CARTILHA

CARTILHA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

CURITIBA MAIS VERDE

Ilustração: Virgínia Junqueira



ALAÍS SUELLEN DOS
SANTOS

DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

"Não jogue móveis, plásticos, metais, óleos e outros tipos de resíduo na rua, este lixo pode entupir bueiros e cursos d'água, causando inundações ou intoxicações".



SEPARE SEUS RESÍDUOS EM VIDRO,
PLÁSTICO, PAPEL E METAL.



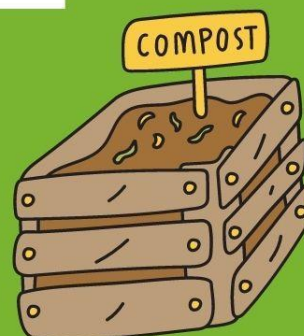
É POSSÍVEL LEVAR SEUS RESÍDUOS AO:

Ecoponto no bairro Campo do Santana, na Rua Teresa de Freitas Tavares, 331.

OU SOLICITAR O RECOLHIMENTO ATRAVÉS DO APP
Curitiba 156.



ÓPTE POR EMBALAGENS
DE PAPEL E VIDRO;
FAÇA A COMPOSTAGEM
DO SEU RESÍDUO
ORGÂNICO.



COMO DIAGNOSTICAR ACIDENTES AMBIENTAIS

"Evento não previsível, capaz de causar danos aos ecossistemas e à saúde humana, como vazamento ou lançamento de substâncias".

FIQUE ATENTO AOS SINAIS



FUMAÇA
MUITO ESCURA
E EM GRANDE
QUANTIDADE.

ODOR MUITO
FORTE DE
PRODUTOS
QUÍMICOS;
ESTRONDOS ;
INCÊNDIOS.



SUBSTÂNCIAS
QUÍMICAS NO
RIO;
MORTE EM
MASSA DE
ANIMAIS.



CUIDADOS COM OS CURSOS D'ÁGUA

"A conservação e a recuperação de ambientes ciliares são fundamentais para a manutenção dos ecossistemas".

ESCOLHA PLANTAR ESPÉCIES NATIVAS ADAPTADAS À BEIRA DE RIO

Branquilha
 Canudo-de-pito
 Açoita-cavalo
 Araçá
 Aroeira
 Leteiro
 Murta
 Cambará
 Canela-lageana
 Guabirobeira
 Pinheiro-bravo
 Tarumã



Schinus terebinthifolius

REALIZE O PLANTIO NA PRIMAVERA - VERÃO COM MUDAS MAIORES QUE 1,0 METRO.

É POSSÍVEL SOLOCITAR MUDAS ATRAVÉS DO APP **PARANÁ MAIS VERDE.**



AÇÕES QUEM PODEM MELHORAR O MEIO AMBIENTE

"O abandono e maus tratos a animais é crime, quando for testemunha tente anotar alguma prova e faça o boletim de ocorrência".

AS DENÚNCIAS PODEM SER FEITAS
ATRAVÉS DO SITE DA POLÍCIA CIVIL.

SITE POLÍCIA CIVIL.



Para animais silvestres acionar a Força Verde 41 32991350

A LEI **Lei nº 9.605/1998** assegura os direitos de animais domésticos e silvestres.

Em caso de animais machucados
Utilizar o APP Curitiba 156 ou ligar para o Centro de Referência para Animais em Situação de Risco (Cra) 41 32496130

Cuidados que podem ajudar animais de rua

- Forneça água, alimento e um ambiente quente e seco;
- Adote a política de cães comunitários;
- Tire foto para registro;
- Realize a castração.





SEJA UM CIDADÃO FISCAL

Em casos de denúncias ambientais, quem chamar?





ACIDENTES AMBIENTAIS
IAT
COORDENADORIA DE ACIDENTES AMBIENTAIS
Site: iat.pr.gov.br
e-mail: iatacidentes@iat.pr.gov.br
Fone: (41) 3213-3725



MAUS TRATOS ANIMAIS
DISQUE DENÚNCIA
Fone: 181



EM CASOS DE ANIMAIS SILVESTRES
IBAMA
Fone: 0800 61 8080



CORTE IRREGULAR DE ESPÉCIES NATIVAS
SECRETÁRIA DO MEIO AMBIENTE
Fone: 156
App: Curitiba156

SEMPRE ANOTE O NÚMERO DO PROTOCOLO PARA ACOMPANHAR O PROCESSO

