

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SOROCABA

GABRIELA VERONEZ MACEDO

PROPOSTA DE ADAPTAÇÃO DA METODOLOGIA MESMIS: AVALIAÇÃO DE  
SUSTENTABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO CENTRO LOGÍSTICO CAMPO  
GRANDE EM PARANAPIACABA

SOROCABA

2022

GABRIELA VERONEZ MACEDO

PROPOSTA DE ADAPTAÇÃO DA METODOLOGIA MESMIS: AVALIAÇÃO DE  
SUSTENTABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO CENTRO LOGÍSTICO CAMPO  
GRANDE EM PARANAPIACABA

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado ao Instituto de Ciência e Tecnologia de  
Sorocaba, da Universidade Estadual Paulista, como  
parte dos requisitos necessários à obtenção de título  
de bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof. Dra. Raquel Carnivalle Silva  
Melillo

Coorientador: Prof. Dr. Alexandre Marco da Silva

SOROCABA

2022

M141p	<p>Macedo, Gabriela Veronez</p> <p>Proposta de adaptação da metodologia MESMIS: : Avaliação de sustentabilidade de implantação do Centro Logístico Campo Grande em Paranapiacaba / Gabriela Veronez Macedo. -- Sorocaba, 2022</p> <p>48 p.</p> <p>Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, Sorocaba</p> <p>Orientadora: Raquel Carnivalle Silva Melillo</p> <p>Coorientador: Alexandre Marco da Silva</p> <p>1. MESMIS. 2. Área de preservação. 3. Indicadores de Sustentabilidade. 4. Paranapiacaba. 5. Mudanças de uso e cobertura da terra. I. Título.</p>
-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Ciência e Tecnologia, Sorocaba.

Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**GABRIELA VERONEZ MACEDO**

**PROPOSTA DE ADAPTAÇÃO DA METODOLOGIA MESMIS: AVALIAÇÃO  
DE SUSTENTABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO CENTRO LOGÍSTICO  
CAMPO GRANDE EM PARANAÍACABA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, da Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos necessários à obtenção de título de bacharel em Engenharia Ambiental.

Sorocaba, 29 de junho de 2022



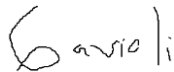
Profa. Dra. Raquel Carnivalle Silva Melillo



Prof. Dr. Alexandre Marco da Silva



Profa. Dra. Gabriela Farias Asmus



Prof. Me. Felipe Rosafa Gavioli



Prof. Esp. Caio Molena

SOROCABA

2022

## AGRADECIMENTOS

Ao ICTS, seus professores e funcionários, por toda disponibilidade e auxílio. À minha professora e orientadora, Dra. Raquel Melillo, por todos os ensinamentos, sugestões e paciência durante a elaboração deste trabalho. Ao meu professor e coorientador, Dr. Alexandre Marco da Silva, pela disponibilidade e ensinamentos em sala de aula, que despertaram minha vontade de trabalhar com unidades de conservação.

Ao projeto SOS Paranapiacaba e aos pesquisadores, por toda sua dedicação e desenvolvimento de insumos que auxiliaram minha pesquisa.

Aos meus pais, que mesmo nos momentos mais difíceis, me incentivaram e me ancoraram para que eu continuasse.

Aos meus amigos de Sorocaba, que se tornaram uma segunda família, com quem compartilhei minhas angústias e alegrias durante toda a graduação. Em especial aos meus amigos irmãos Gisele e Werbate, que dividiram comigo o apartamento 101.

À minha amiga Larissa, que eu admiro tanto, por todas as trocas, que tornaram o período de isolamento mais suportável. Às minhas amigas Vitória e Marcella, por todos os anos de amizade, pelo apoio e pela compreensão com minhas ausências.

Ao meu namorado, Hector, por tornar este período mais fácil, pelas dicas e contribuições durante o desenvolvimento deste trabalho.

*Aureliano Segundo perguntou-lhes com a sua informalidade habitual de que recursos misteriosos eles se tinham valido para não naufragar na tormenta, como diabo tinham feito para não se afogar, e um após o outro, de porta em porta, devolveram-lhe um sorriso ladino e um olhar sonhador, e todos lhe deram sem combinação prévia a mesma resposta. — Nadando.*

Gabriel Garcia Márquez

## RESUMO

Diante dos impactos associados às mudanças de uso e cobertura da terra, têm-se hoje, como um dos maiores desafios de gestão ambiental, a criação de ferramentas de medição e monitoramento da sustentabilidade para atividades e projetos que impactam áreas que devem ter como prioridade a preservação, a fim de garantir o desenvolvimento sustentável, a minimização de impactos ambientais negativos e a preservação de áreas protegidas. Nesse sentido, este trabalho analisou o nível de sustentabilidade de instalação de um empreendimento logístico na região de Paranapiacaba, por meio de uma proposta de adaptação da metodologia Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS), que possa ser aplicada em atividades a serem instaladas em áreas sensíveis sob aspecto ambiental. Para avaliação do projeto foram definidas 6 etapas de análise: 1 – determinação e caracterização da atividade de estudo ou empreendimento; 2 – definição de pontos críticos; 3- seleção de indicadores; 4 – medição e monitoramento de indicadores; 5 – integração dos resultados; 6 – conclusões e recomendações. Os resultados demonstraram que, a partir da identificação de pontos críticos do sistema e composição de indicadores associados aos atributos adaptados da metodologia MESMIS, foi possível avaliar a sustentabilidade de implantação do empreendimento e, com isso, concluiu-se que seu projeto é incompatível com a área prevista de instalação. Espera-se que este trabalho possa contribuir para a medição e monitoramento de indicadores de sustentabilidade, auxiliando na defesa das áreas de preservação frente ao aumento da demanda por recursos naturais.

**Palavra-Chave:** MESMIS, áreas de preservação, indicadores de sustentabilidade, Paranapiacaba e mudanças de uso e cobertura da terra.

**Palavra-Chave:** MESMIS, áreas de preservação, indicadores de sustentabilidade, Paranapiacaba e mudanças de uso e cobertura da terra

## ABSTRACT

Faced the impacts of land use and cover change, there is today, as one of the biggest challenges of the environmental management, the creation of sustainability measurement and monitoring tools for activities and projects that impact areas that should have preservation as main concern, aiming to guarantee the sustainable development, the minimization of negative environmental impacts and the preservation of protected areas. Therefore, the present study analyzed the level of sustainability of installation of a logistics center located in Paranapiacaba, through of the adaptation of the MESMIS framework, so it can be applied in activities to be installed in sensible areas considering the environment aspect. For the evaluation of the project were defined 6 stages of analyses: 1 – determination and definition of the study activity or the enterprise; 2 - determination of the critical points; 3 – selection of indicators; 4 – measurement and monitoring of indicators; 5 – presentation of results; 6 – conclusion and recommendations. The results demonstrated that though the determination of critical points and the selection of indicators associated with the adapted attributes of the MESMIS framework, it was possible to evaluate the enterprise implementation sustainability. Hence, we concluded that its project is incompatible with the installation area. We hope that this work might contribute with the measurement and monitoring of sustainability indicators, helping the defense of preservation areas in face of the increased demand for natural resources.

**Keywords:** MESMIS, preservation areas, sustainability indicators, Paranapiacaba and land use and cover change

**Keywords:** MESMIS, preservation areas, sustainability indicators, Paranapiacaba and land use and cover change



## Sumário

1.	Introdução.....	9
2.	Objetivo.....	11
3.	Objetivos específicos.....	12
4.	Revisão bibliográfica.....	13
4.1.	Atividades sustentáveis.....	13
4.2.	Indicadores de sustentabilidade .....	15
5.	Metodologia .....	17
5.1.	Contextualização da área de estudo.....	17
5.2.	Método de avaliação .....	19
6.	Resultados .....	22
6.1.	Etapa 1 – Caracterização do Empreendimento.....	22
6.2.	Etapa 2 – Definição dos Pontos Críticos .....	22
6.2.1.	Produtividade .....	23
6.2.2.	Estabilidade.....	24
6.2.3.	Adaptabilidade .....	25
6.2.4.	Equidade .....	26
6.2.5.	Autonomia .....	27
6.3.	Etapas 3 - Levantamento de indicadores e 4 – Medição e Monitoramento de Indicadores 29	
6.3.1.	Provisão de água .....	30
6.3.2.	Governança e legislação .....	30
6.3.3.	Conectividade .....	32
6.3.4.	Intervenção em Áreas de Preservação Permanente .....	33
6.3.5.	Acidentes de trânsito.....	34
6.3.6.	Turismo e patrimônio histórico.....	35
7.	Etapa 5 – Integração dos Resultados .....	36

8. Etapa 6 – Conclusão e recomendações.....	41
Referências Bibliográficas.....	43

## 1. Introdução

Os biomas brasileiros possuem importante papel na prestação de serviços ecossistêmicos e na preservação da biodiversidade mundial, em razão das altas taxas de endemismo e da riqueza de espécies de fauna e flora. No entanto, o avanço da ocupação humana, principalmente para agropecuária e a instalação de empreendimentos imobiliários (ALEIXO, 2010), coloca dois biomas brasileiros, o Cerrado e a Mata Atlântica, na classificação de mais ameaçados do planeta. Como foco central deste trabalho está a Mata Atlântica, que originalmente ocupava 15% do território brasileiro e atualmente possui apenas 12,4% dos remanescentes de vegetação nativa (Fundação SOS Mata Atlântica, 2021).

Nesse contexto, visando garantir a preservação dos ecossistemas, das paisagens e da biodiversidade dos remanescentes florestais, foi instituída, pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), a área de preservação permanente no Brasil, definidas como áreas que não podem sofrer intervenções que não sejam de interesse social ou de utilidade pública, mediante verificação de legalidade jurídica. Mais especificamente para o bioma da Mata Atlântica, foi instituída a Lei nº 11.428/2006, que dispõe sobre a preservação da vegetação nativa e define práticas para a proteção das áreas de preservação permanente inseridas no bioma.

No entanto, apesar das políticas existentes para preservação, entre os anos de 2019 e 2020, foram registrados 13.053 hectares de desmatamento nos 17 estados inseridos na Mata Atlântica (Fundação SOS Mata Atlântica, 2021). Isso se explica porque atualmente 72% da população do Brasil vive em territórios inseridos no bioma (DE SOUZA DANTAS, 2017) e nem sempre essa ocupação ocorre de maneira regular, o que acentua a pressão existente nos remanescentes, acarretando a perda de cobertura vegetal.

O modelo de desenvolvimento econômico em curso no país gera mudanças de uso e cobertura da terra ao longo dos anos, que tem como consequência impactos ambientais significativos, que por serem acumulativos e de grande escala (MELILLO, 2017), causam degradação ambiental, perda de biodiversidade, alteração em ecossistemas e contaminação do solo, água e atmosfera.

Nesse contexto, com o objetivo de garantir o desenvolvimento sustentável e a minimização de impactos ambientais negativos, têm-se hoje, como importante desafio de gestão ambiental, a criação de metodologias de medição e monitoramento da sustentabilidade de atividades antrópicas, que considerem a identificação de pontos críticos associados ao sistema, com o objetivo de avaliar quais os principais pontos susceptíveis aos impactos causados pela atividade, e, a partir deles, o levantamento de indicadores objetivando a tomada de decisões

(DA CUNHA KEMERICH, RITTER, DE BORBA, 2014). Utilizando dessas técnicas, busca-se então a maneira mais adequada de avaliação de impactos que afetam áreas de preservação permanente.

Uma importante ferramenta criada com o objetivo de identificar, avaliar e monitorar impactos ambientais causados pela instalação de empresas, a fim de garantir a sustentabilidade, é a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), que no Brasil foi instituída pela Resolução CONAMA n° 1/1986, que define a necessidade de elaboração de um estudo de impacto ambiental (EIA) e respectivo relatório de impacto ambiental (RIMA), para atividades modificadoras do meio ambiente (ROCHA et al., 2005).

Como importante área de preservação de mata atlântica no estado de São Paulo, está o distrito de Paranapiacaba, localizada em Santo André e marcada pela presença de importantes áreas de preservação de mananciais e de remanescentes florestais, entre elas, o Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba (PNMNP), a Reserva Biológica Alto da Serra de Paranapiacaba (RBASP) e a zona de amortecimento dos Parque Estadual Serra do Mar (PESM) e da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo (RBCV). Desde 2017, o projeto de implantação e operação de um centro logístico ameaça a área, pois sua instalação prevê, entre outros impactos ambientais, a supressão vegetal de aproximadamente 91ha de cobertura vegetal, a impermeabilização de corpos hídricos, a perda de conectividade entre remanescentes florestais e o aumento do risco de acidentes.

Levando em conta a falta de metodologias específicas de medição e monitoramento de indicadores em áreas sensíveis sob aspecto ambiental, este trabalho objetiva avaliar a sustentabilidade de instalação do empreendimento, por meio de uma proposta de adaptação da metodologia Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), originalmente utilizada para avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas, por meio da análise de pontos críticos associados ao sistema, que contribuem para o levantamento de uma trinca de indicadores sociais, econômicos e ambientais, entre atributos de produtividade, estabilidade, adaptabilidade, equidade e autonomia.

## **2. Objetivo**

Analisar a sustentabilidade de instalação do Centro Logístico Campo Grande, por meio de uma proposta de adaptação da metodologia MESMIS que possa ser aplicada em atividades a serem instaladas em áreas sensíveis sob aspecto ambiental.

### **3. Objetivos específicos**

A pesquisa se dará por meio da análise dos dados dos diagnósticos físico, biótico e antrópico organizados pela equipe consultora do projeto, por meio da utilização de uma proposta de adaptação da metodologia MESMIS, que contribuirá para o levantamento de uma trinca de indicadores sociais, econômicos e ambientais, entre atributos de produtividade, estabilidade, adaptabilidade, equidade e autonomia, adaptados para o ponto de vista da conservação ambiental.

Os passos para análise utilizando a metodologia supracitada são:

- Caracterizar o Centro Logístico Campo Grande, bem como a região de sua instalação;
- Identificar pontos críticos, problemáticas e riscos, associados à instalação do empreendimento, do ponto de vista social, econômico e ambiental;
- Estabelecimento de indicadores; e
- Realização de um balanço entre a condição atual e a pretendida após a instalação do empreendimento.

## 4. Revisão bibliográfica

### 4.1. Atividades sustentáveis

Os debates acerca do desenvolvimento sustentável tiveram seu início na Conferência de Estocolmo, em 1972, que chamou atenção para os impactos negativos provenientes do crescimento econômico mundial. Entretanto, foi somente no Relatório Brundtland (1987) e por meio da Rio 92, que se difundiu a definição mais aceita atualmente do desenvolvimento sustentável: “atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades” (MARCHAND, LE TOURNEAU, 2014).

Entretanto, essa definição e os meios utilizados para atingir esse equilíbrio são bastante debatidos na comunidade científica e atualmente destacam-se duas vertentes que buscam definir o princípio da sustentabilidade. A primeira, descrita como sustentabilidade fraca, defende que a estabilidade dos ecossistemas será atingida a partir do equilíbrio entre aspectos ambientais, sociais e econômicos, com o objetivo de retornar ao meio ambiente aquilo que foi consumido, ou seja, de acordo com essa definição seria possível compensar a utilização dos recursos naturais por meio de investimento em recursos renováveis equivalentes (SARTORI, LATRONICO, CAMPOS, 2014). Já a segunda vertente, definida como sustentabilidade forte, parte do princípio de que nenhum recurso natural pode se esgotar, visto que não há como substituir produtos naturais consumidos por artigos manufaturados (VEIGA, 2010).

Nesse contexto, a busca por práticas mais sustentáveis está presente no dia a dia das empresas, por meio de processos de gestão ambiental, que buscam, além do crescimento econômico, garantir preservação do meio ambiente e o bem-estar da população. Assim, são adotados investimentos responsáveis (DOS SANTOS, MAES, 2022), que estão relacionados com as práticas que demonstram a preocupação com critérios ambientais, sociais e de governança corporativa (COSTA, FERREZIN, 2021). Diversos setores da economia adotam ainda, como forma de garantir um melhor desempenho ambiental, a certificação ISO 14001, que define requisitos que devem ser seguidos a fim de garantir práticas mais alinhadas com a redução de consumo, a transparência frente à sociedade e o atendimento à requisitos legais aplicáveis (POMBO, MAGRINI, 2008).

Dessa maneira, entende-se que há um consenso em relação à necessidade de adoção de práticas mais sustentáveis e alinhadas com a preservação ambiental, porém, não há um padrão de critérios para se definir o que são atividades sustentáveis. Na área da economia essa padronização é denominada taxonomia de finanças sustentáveis e tem como objetivo identificar

atividades econômicas que contribuem com impactos positivos ou negativos para o meio ambiente. No entanto, cada ator do mercado tem definido por conta própria quais são os critérios que definem uma atividade sustentável e, portanto, há uma falta de comparabilidade e confiabilidade entre essas atividades (FIBRAS, LAB, 2021).

Isso ocorre porque os principais benefícios de se definir uma taxonomia de finanças sustentáveis envolvem garantir a comparabilidade entre as atividades consideradas sustentáveis, evitar o investimento de recursos nos chamados *greenwashing*, além de permitir a identificação de atividades que causem danos ambientais, a fim de evitar investimentos nessas áreas. No Brasil existem alguns métodos de identificação de atividades sustentáveis e levantamento de atividades com potencial impacto ambiental negativo (FIBRAS, LAB, 2021).

No que tange a legislação brasileira, a resolução CONAMA n° 01/1986 define os critérios necessários para avaliação de impacto ambiental e define as atividades modificadoras do meio ambiente, que necessitam de estudo de impacto ambiental para licenciamento. Além disso, utiliza-se a tabela do CNAE com o objetivo de identificar financiamentos verdes, no entanto, não existe, atualmente, um código específico para identificação de atividades sustentáveis (FIBRAS, LAB, 2021).

Adicionalmente, importantes empresas do Brasil, compõe atualmente o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE B3), criado em 2005, com o objetivo de estimular boas práticas socioambientais e aumentar a transparência para os investidores, a partir da divulgação da pontuação de todas as empresas que fazem parte do grupo, bem como as pontuações referentes a meio ambiente, governança corporativa e alta gestão, capital humano, capital social e modelo de negócios e inovação (RASLAN, 2021).

No ano de 2018, a SITAWI, organização de desenvolvimento de soluções financeiras sustentáveis (SITAWI, 2022), publicou o documento intitulado “Não perca esse Bond: Ativos e Projetos Elegíveis à Emissão de Títulos Verdes em setores chave da economia brasileira”, que apresenta o mapeamento de atividades econômicas brasileiras e a posição do país em relação as metas estabelecidas no Acordo de Paris. Para realizar a pesquisa, foram avaliados projetos e ativos que contribuem para o combate às mudanças climáticas e, portanto, podem emitir títulos alinhados com o Acordo de Paris.

A classificação escolhida no documento determina quatro diferentes classificações para os projetos analisados, com critérios baseados no Acordo de Paris. A primeira delas é denominada “NAL” e representa atividades que ainda dependem da queima de combustíveis fósseis ou que contribuem para o desmatamento. Em seguida está a classificação “NDC”, que



diz respeito à projetos que atendem a legislação quanto à redução de emissões ou que demonstrem uma redução gradual de emissões.

Mais à frente está a classificação “2°C”, que define atividades que se preocupam com a busca por uma economia de baixo carbono e que limitem o aquecimento médio do planeta para 2°C. Por fim, está a denominação “1,5°C”, que representa atividades com potencial de contribuir sistematicamente para uma economia de baixo carbono e garantir que o aumento da temperatura média do planeta seja de 1,5°C. Vale mencionar que demais impactos ambientais foram mencionados no processo de seleção dos projetos.

A partir da análise, foram selecionadas 104 atividades, de 9 setores chave da economia brasileira, consideradas elegíveis para o recebimento de títulos verdes e, portanto, podem ser utilizadas como base para o desenvolvimento de uma taxonomia nacional (FIBRAS, LAB, 2021).

#### 4.2. Indicadores de sustentabilidade

Em concomitância com os debates acerca da definição de sustentabilidade, passaram a ser desenvolvidas estratégias de sua mensuração por meio de indicadores, com o objetivo demonstrar, a partir de dados, qual a eficiência das metas definidas para se atingir os objetivos de sustentabilidade.

O primeiro trabalho que levou em consideração a qualidade de vida da população para realizar uma análise de desenvolvimento de um país foi descrito em 1973, por Nordhaus e Tobin, intitulado ‘Is growth obsolete?’, que teve como objetivo debater a estagnação do crescimento econômico. Assim, os pesquisadores adotaram o cálculo do Produto Interno Bruto (PIB) como ponto de partida e realizaram diversas adaptações a fim de analisar não só parâmetros de crescimento econômico, como também de meio ambiente e bem-estar. O cálculo elaborado ficou conhecido como ‘Medida de Bem-estar Econômico’ e levou em conta não só a produção de um país, como também a relação da população com o consumo, por meio de uma avaliação do crescimento populacional e sua relação com o aumento da demanda por recursos naturais (BRUGNARA, 2010).

Entretanto, a utilização de um cálculo derivado do PIB para medição do bem-estar de uma sociedade não demonstra resultados efetivos para o levantamento de indicadores que avaliem recursos naturais e humanos, pois considera apenas insumos que possam ser valorados e ignora dados de danos ambientais ou do bem-estar da população, ou seja, para que seja

possível analisar a sustentabilidade de um país, é necessário que o cálculo considere também indicadores físicos e não só econômicos.

Nesse contexto, nos anos que se seguiram, foram desenvolvidos, em diversos países, outros métodos que buscavam valorar o bem-estar da população e a conservação ambiental, como o Índice de Bem-estar Econômico (Isew), que se transformou no Indicador de Progresso Genuíno (GPI em inglês), e o Bem-estar Nacional Líquido (NMW), porém todos eles consideravam a precificação para se calcular um fator de bem-estar social, o que não representava de fato uma análise de indicadores de sustentabilidade (VEIGA, 2010).

Posteriormente, no ano de 2002, foi desenvolvido, nas Universidades de Yale e Columbia, o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ESI em inglês), que objetiva analisar os dados acerca do desenvolvimento sustentável dos países, levando em conta, além da situação atual, projeções futuras. Esse índice conta com 76 variáveis de 21 indicadores de sustentabilidade ambiental, com 5 componentes relacionados a esses indicadores (KRAMA, 2009). No entanto, o ESI, compara aspectos objetivos com aspectos subjetivos, o que demonstra a dificuldade da metodologia em apresentar bons resultados estatísticos acerca da sustentabilidade (VEIGA, 2010).

Em 2009, foi publicado o Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress, que apresentou críticas a respeito dos dados estatísticos existentes em relação à economia e à sociedade, provenientes dos indicadores desenvolvidos ao longo dos anos, com ênfase ao PIB (STIGLITZ, 2009). De acordo com o relatório, o objetivo dos indicadores é subsidiar a criação de políticas públicas que permitam o progresso da sociedade e, para isso, devem considerar aspectos físicos, ao invés de buscar precificar aspectos que não podem ser valorados (VEIGA, 2010).

Nesse contexto, como importante ponto de partida para esse trabalho, vale mencionar a criação, em 1994, do projeto MESMIS, que teve como objetivos centrais: I – permitir a avaliação de sustentabilidade de sistemas alternativos de gestão de recursos naturais; II – permitir que a metodologia seja adaptada para diferentes casos de sistemas de gestão; III – fornecer treinamento para indivíduos e instituições interessados pelo tema; e IV – criar e disseminar materiais que facilitassem a utilização da metodologia (LÓPEZ-RIDAURA, MASERA, ASTIER, 2000).

A metodologia desenvolvida tem como foco a análise de sustentabilidade para agroecossistemas e se baseia em alguns pontos chave, a se iniciar pela definição do objeto de estudo, a partir da caracterização do contexto socioambiental do sistema, seu escopo e a descrição de seus componentes, como entradas e saídas, características sociais e econômicas

das partes interessadas e forma de organização. Em seguida é necessário determinar pontos críticos, a fim de realizar um levantamento dos recursos, ameaças, fraquezas e vulnerabilidades do objeto de estudo. Por fim, é realizada uma seleção de critérios e indicadores, que serão monitorados e medidos por meio de ferramentas analíticas e métodos de coletas de dados, que podem ter origem na coleta de campo, revisão da literatura, entrevistas formais e informais etc. (LÓPEZ-RIDAURA, MASERA, ASTIER, 2000).

Assim, a metodologia MESMIS tem grande potencial de sucesso para análise de sustentabilidade, pois considera uma trinca de indicadores para realizar a melhor e mais completa forma de medição e análise. Portanto, será analisado se seus passos de implementação demonstram sucesso para análise de sustentabilidade para atividades econômicas que ainda não possuem metodologias específicas para levantamento, medição e análise de indicadores de sustentabilidade.

## **5. Metodologia**

### **5.1. Contextualização da área de estudo**

Este estudo tem como objetivo realizar a análise de viabilidade de instalação do Centro Logístico Campo Grande, no bairro Campo Grande, localizado no distrito de Paranapiacaba, em Santo André – SP, por meio da metodologia MESMIS.

O município de Santo André está localizado no Estado de São Paulo, possui população estimada de 723.889 habitantes, com área territorial de 175.782 km<sup>2</sup> e PIB per capita de R\$40.489,21 (IBGE, 2021). A cidade está inserida no bioma da Mata Atlântica e possui diversas características ambientais, históricas e culturais que tornam a preocupação com a sua conservação ambiental extremamente relevante.

Diante desse contexto, o município integra, desde 1994, juntamente com outras 78 cidades, a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo (RBCV), que compreende uma área de 2.111.432 hectares e engloba unidades de conservação, áreas públicas e privadas, áreas urbanas e zonas costeiras, que estão inseridas predominantemente no bioma da Mata Atlântica e possuem ecossistemas que fornecem importantes serviços para a população, como provisão de alimentos, provisão de água, regulação da qualidade do ar, regulação hídrica, recreação e turismo (Instituto Florestal da Secretária de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2022).

Como importante área de conservação do município destaca-se a Vila Ferroviária de Paranapiacaba, que está na área de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) e abriga duas unidades de conservação de proteção integral. Entre elas estão o Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba (PNMNP) e a Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba (RBASP).

Em contrapartida, a Vila está também localizada às margens da malha ferroviária que dá acesso ao Porto de Santos, o que torna o modelo de desenvolvimento desse território marcado por diversos conflitos envolvendo os aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Historicamente a ocupação recente de Paranapiacaba se iniciou com a necessidade de alocar os funcionários da São Paulo Railway, uma ferrovia financiada por capital inglês e inaugurada em 1860. Entretanto, após o declínio do modal ferroviário no Brasil, a Vila passou a depender economicamente do desenvolvimento industrial de Santo André a partir de 1946.

No ano de 1987, em razão da grande biodiversidade presente na Vila de Paranapiacaba, bem como da importância de seu patrimônio ambiental, cultural e histórico, seu entorno e seu patrimônio tecnológico foram tombados pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT) e em 2002 pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

Vale destacar que, nas últimas décadas, ocorreram avanços nas metodologias de planejamento urbano e na elaboração de políticas públicas, a partir dos quais o poder público passou a reconhecer na comunidade uma forte aliada para o desenvolvimento de projetos, como uma figura importante para mapear resistências, fraquezas, riscos e oportunidades atrelados ao meio ambiente e às suas próprias necessidades (CEZARE, MALHEIROS e PHILIPPI JR, 2017).

Diante desse modelo de desenvolvimento, as ações governamentais realizadas no município de Santo André e conseqüentemente na Vila de Paranapiacaba, passaram a ser vistas como um caso de sucesso para a criação de políticas urbanas e ambientais que auxiliam no desenvolvimento sustentável da região. Entre elas destacam-se seu Plano Diretor (Lei nº 8696/04), elaborado em conjunto da população e que regulamentou o uso e ocupação do solo, a partir de uma expansão urbana que abrange justiça social, ambiental e econômica, e a criação da Subprefeitura de Paranapiacaba e Parque Andreense (SPPA).

Essas ações permitiram o fortalecimento de um turismo sustentável que, além de estimular a economia de Paranapiacaba, também é um importante marco para sua preservação ambiental e histórico-cultural (TORRES, RAMOS, 2019).

Para este estudo, será analisado o planejamento de instalação do Centro Logístico Campo Grande, no bairro Campo Grande, em Paranapiacaba. O empreendimento será um condomínio para uso logístico, no qual serão instalados galpões e pátios, que contarão com áreas para implantação de infraestruturas logísticas, servindo como ponto de recebimento e distribuição de carga ao longo da ferrovia Santos-Jundiaí e próximo da Rodovia Antônio Adib Chammas (SP-122).

## 5.2. Método de avaliação

O estudo se iniciará com a avaliação dos pontos críticos, problemáticas e riscos associados à instalação do empreendimento, direcionada pela estrutura fundamental da metodologia denominada MESMIS, criada por Masera et. al.2000, que contribuirá para o levantamento de uma trinca de indicadores sociais, econômicos e ambientais, entre atributos de produtividade, estabilidade, adaptabilidade, equidade e autonomia.

Em sua origem, a metodologia MESMIS busca avaliar a sustentabilidade de processos de agricultura familiar ou campesina, no entanto, se trata de uma ferramenta de gestão ambiental que foi estruturada em uma lógica que viabiliza a identificação de pontos críticos do sistema e composição de indicadores, algo crucial para análises de projetos e possíveis atividades a serem instaladas em áreas sensíveis sob aspecto ambiental.

O MESMIS envolve etapas bem definidas que foram consideradas de extrema relevância para o objeto de estudo aqui definido – o empreendimento, independente da adaptação quanto à natureza da atividade analisada, então, criou-se uma adaptação ou desdobramento para o MESMIS como proposta de metodologia para atividades em áreas de preservação.

A ferramenta estabelece seis etapas principais organizadas de maneira cíclica: 1 – determinação e caracterização da atividade de estudo ou empreendimento; 2 – definição de pontos críticos; 3- seleção de indicadores; 4 – medição e monitoramento de indicadores; 5 – integração dos resultados; 6 – conclusões e recomendações.

Quanto aos pontos críticos, para a avaliação de sustentabilidade de instalação do centro logístico, os atributos foram adaptados com foco para a conservação ambiental da região, conforme descrito no **Quadro 1**.

**Quadro 1 - Descrição dos atributos que serão utilizados para levantamento dos indicadores de sustentabilidade**

Atributos	Descrição
Produtividade	Oferecimento de serviços ecossistêmicos
Estabilidade	Estado de degradação de APP e áreas fundamentais para manutenção do ecossistema
Adaptabilidade	Levantamento de impactos passados de mudança de uso do solo da região
Equidade	Possibilidade de manutenção das áreas prioritárias para conservação, bem como os impactos decorrentes das perturbações previstas nas diferentes fases de implantação do empreendimento
Autonomia	Adequação legal, viabilidade do projeto e contrapartidas

Após levantamento dos indicadores, será realizado o balanço entre a condição atual e a pretendida para o projeto do Centro Logístico. Para análise quantitativa serão utilizados valores para avaliar o grau de sustentabilidade do sistema após a instalação do empreendimento. Para isso, serão atribuídos os seguintes níveis de sustentabilidade: 3 – Sustentável, 2 – Razoavelmente Sustentável, 1 – Pouco Sustentável, 0 – Próximo do Insustentável.

O **Quadro 2** apresenta os critérios que serão utilizados para definir a pontuação de cada indicador, com base nos atributos descritos.

**Quadro 2 – Critérios para mensurar a sustentabilidade dos indicadores associados a cada atributo**

Atributo	Pontuação	Mensuração
Produtividade	3 - Sustentável	A atividade não interfere negativamente nos serviços ecossistêmicos ofertados e gera benefícios para o ecossistema
	2 - Razoavelmente Sustentável	A atividade não interfere negativamente nos serviços ecossistêmicos ofertados, porém não gera benefícios para o ecossistema
	1 - Pouco Sustentável	A atividade interfere negativamente nos serviços ecossistêmicos ofertados, gerando desconforto para a população e o ecossistema
	0 - Próximo do Insustentável	A atividade ameaça os serviços ecossistêmicos ofertados, comprometendo o bem-estar da população e o equilíbrio do ecossistema

<b>Atributo</b>	<b>Pontuação</b>	<b>Mensuração</b>
Estabilidade	3 - Sustentável	A atividade auxilia a preservação ambiental e garante a proteção de áreas de proteção permanente já existentes
	2 - Razoavelmente Sustentável	A atividade não interfere em áreas de preservação permanente, porém não gera benefícios para o ecossistema
	1 - Pouco Sustentável	A atividade gera impactos negativos indiretos às áreas de preservação permanente, comprometendo o equilíbrio do ecossistema
	0 - Próximo do Insustentável	A atividade impacta diretamente áreas de preservação permanentes e ameaça o equilíbrio do ecossistema
Adaptabilidade	3 - Sustentável	A atividade auxilia na mitigação e/ou recuperação da região após impactos passados
	2 - Razoavelmente Sustentável	A atividade não gera mais impactos ambientais negativos, não se sobrepondo aos impactos já existentes
	1 - Pouco Sustentável	A atividade gera impactos ambientais negativos, se somando aos impactos já existentes
	0 - Próximo do Insustentável	A atividade gera impactos ambientais negativos e prejudica o processo de regeneração da área que está se recuperando de impactos passados
Equidade	3 - Sustentável	A atividade auxilia na manutenção das áreas prioritárias para conservação e não gera impactos que interfiram na conservação ambiental
	2 - Razoavelmente Sustentável	Os impactos gerados pela atividade não interferem na conservação de áreas prioritárias
	1 - Pouco Sustentável	As fases de implantação do empreendimento geram impactos indiretos às áreas prioritárias para conservação
	0 - Próximo do Insustentável	As fases de implantação do empreendimento geram impactos ambientais negativos, que colocam em risco a manutenção das áreas prioritárias para conservação
Autonomia	3 - Sustentável	O projeto do empreendimento é compatível com a legislação ambiental vigente e gera ganhos ambientais para a região
	2 - Razoavelmente Sustentável	O projeto do empreendimento é compatível com a legislação ambiental vigente
	1 - Pouco Sustentável	O projeto do empreendimento pode ser compatível com a legislação ambiental se seguir as obrigações aplicáveis
	0 - Próximo do Insustentável	O projeto do empreendimento é incompatível com a legislação ambiental

## 6. Resultados

Para a determinação de pontos críticos e levantamentos de indicadores do sistema, foi feita uma pesquisa de dados secundários, principalmente encontrados no Estudo de Impacto Ambiental do Centro Logístico Campo Grande, desenvolvido em outubro/2017 pela CPEA – Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais Ltda.

### 6.1. Etapa 1 – Caracterização do Empreendimento

De acordo com o zoneamento do município de Santo André (Lei nº 9.924/2016), o empreendimento avaliado será implementado em três glebas, que totalizam 468 hectares, contidas na Zona de Desenvolvimento Econômico Compatível (ZDEC), no Setor de Ocupação Turística – SOT, da Zona Turística de Paranapiacaba (ZTP) e na Zona de Conservação Ambiental (ZCA).

As glebas estão inseridas nos limites da RBASP e do PNMNP, bem como no interior da Área de Proteção e Recuperação de Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings (APRM da Billings), da Zona de Amortecimento e Conectividade da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo e Zona de Amortecimento do PESM.

A área de influência direta (AID) compreende a região que será afetada diretamente pela instalação e operação do empreendimento e abrange aproximadamente 5.346 hectares. Assim, será representada pela fauna, flora e corpos hídricos localizados no entorno imediato do Centro Logístico, além da Vila de Paranapiacaba, o bairro Campo Grande e outros bairros de Santo André, inseridos na Macrozona de Proteção Ambiental.

Nas fases de implantação e operação do empreendimento haverá a supressão vegetal de cerca de 91 hectares de floresta ombrófila densa secundária e de aproximadamente 7 hectares de vegetação de várzea. De acordo com análise do Estudo de Impacto Ambiental do Centro Logístico, esse impacto terá como consequência a fragmentação da paisagem, a redução da área de vegetação e perturbações dos corpos hídricos, o que acarretará a perda de habitat e possível contaminação dos recursos hídricos.

### 6.2. Etapa 2 – Definição dos Pontos Críticos



Com base nos atributos definidos na metodologia, foram indicados pontos críticos dentro da área de estudo, com base em dados secundários obtidos por meio de documentos da prefeitura e artigos sobre a região de Paranapiacaba.

### 6.2.1. Produtividade

Para o atributo de produtividade foi buscado se há serviços ecossistêmicos oferecidos pela área de estudo. De acordo com estudo realizado pela Nations Environmental Program (UNEP), com o objetivo de discutir a valoração de recursos naturais, os serviços fornecidos pelos ecossistemas podem ser divididos em 4 grupos: provisão, regulação, suporte e cultural.

Os serviços de provisão são subdivididos em provisão de alimentos, matéria prima, água e recursos medicinais. Já os serviços de regulação, envolvem os suportes de regulação do clima e da qualidade do ar, sequestro de carbono, eventos extremos, tratamento de águas residuais, erosão e fertilidade do solo, polinização e controle biológico. Os serviços de suporte envolvem o fornecimento de habitat e outros recursos necessários para a preservação das espécies. E, por fim, os serviços culturais são aqueles obtidos por meio do contato das pessoas com o meio ambiente, como recreação, turismo, apreciação estética e senso de pertencimento (FERREIRA, 2012).

#### *Provisão de serviços ecossistêmicos*

Para a área onde o empreendimento será instalado, foi possível identificar a provisão de água e regulação da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos como principal serviço ambiental oferecido.

Isso porque as nascentes existentes no PNMNP contribuem para o abastecimento da represa Billings, responsável por grande parte do abastecimento da metrópole paulista (LOPES, MEDICI, MILZ, 2021). Além disso, segundo Plano de Manejo do PNMNP, o abastecimento de água de todas as famílias da vila de Paranapiacaba é realizado por meio da captação de águas de nascentes existentes no parque (INSTITUTO EKOS BRASIL, 2006).

Soma-se a isso, o fato de que as duas unidades de conservação de proteção integral garantem a prestação serviços de regulação climática e de suporte para diversas espécies, principalmente endêmicas, visto que a mata atlântica é considerada um dos 25 hotspots mais relevantes do mundo (PMSA, 2012b).

Vale mencionar ainda, o importante papel da Vila de Paranapiacaba para trabalhos de pesquisa (Instituto de Botânica da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2022) e de educação ambiental (PMSA, 2014), em razão da grande biodiversidade presente no seu território e dos remanescentes históricos que remontam a formação da vila, formada a partir da ocupação inglesa (PMSA, 2013).

### 6.2.2. Estabilidade

A estabilidade da área de estudo foi analisada levando em conta o estado de degradação e regeneração da cobertura vegetal da região. Foram então levantados dados provenientes do relatório “Estudos e Diagnósticos da Cobertura Vegetal e Definições para o Reflorestamento de Áreas Degradadas na Região de Paranapiacaba e Parque Andreense”.

#### *Estado de degradação e regeneração da cobertura vegetal*

Em fevereiro/2012, foi emitido pela Secretaria de Gestão de Recursos Naturais de Paranapiacaba e Parque Andreense, o relatório Estudos e Diagnósticos da Cobertura Vegetal e Definições para o Reflorestamento de Áreas Degradadas na Região de Paranapiacaba e Parque Andreense, elaborado pela Geoambiente (PMSA, 2012b).

O estudo se baseou na resolução CONAMA nº 1/1994, que determina os parâmetros para classificação de vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado. A área total analisada foi de 8.462,16 hectares e abrange a região de Paranapiacaba e do Parque Andreense.

Assim, foram identificados 152 maciços florestais, classificados em 4 categorias em que 3.827,06 hectares estão no estágio secundário avançado de regeneração, 2.756,76 hectares no estágio secundário médio, 582 hectares no estágio secundário inicial e 132,92 hectares no estágio pioneiro.

As áreas identificadas em estágio pioneiro foram classificadas como desflorestadas, visto que áreas com grau pioneiro de regeneração estão mais susceptíveis a processos de degradação decorrentes de ações antrópicas. Nas áreas que apresentaram estágio sucessional secundário inicial de regeneração, foram identificados dossel baixo e descontínuo e presença de espécies exóticas cultivadas.

Para as áreas em estágio sucessional secundário médio de regeneração, a serrapilheira encontrada se mostrou mais decomposta do que nos estágios iniciais, além do dossel possuir maior continuidade, o que interfere na passagem de luz para o interior da floresta. Já para as áreas em estágio sucessional secundário avançado o dossel é contínuo, as copas são amplas horizontalmente e a serrapilheira analisada é espessa, continua e bem decomposta.

Por fim, foram identificadas áreas abandonadas ou com sub-bosque nativo de florestas comerciais, com plantio de espécies exóticas, como eucalipto e pinus.

### 6.2.3. Adaptabilidade

Em relação ao atributo de adaptabilidade foram considerados os pontos críticos associados aos impactos passados e alterações de uso do solo da região de instalação do empreendimento, bem como as condições climáticas e suas implicações para a instalação de empreendimento.

#### *Alterações de uso do solo e impactos passados*

De acordo com o Plano de Manejo do PNMNP, o estado de conservação atual da floresta nativa caracteriza-se pela presença de vegetação secundária, em razão da intensa supressão vegetal e exploração de madeira, para uso em locomotivas, no período de ocupação humana decorrente da instalação e operação da ferrovia, em meados do século XIX (Instituto Ekos Brasil, 2006).

A partir de 1950, por conta de sua localização nas escarpas do vale do Rio Mogi, a região passou a sofrer os impactos negativos advindos da poluição do município de Cubatão (PASTORE, et al.). Entre estes impactos foram registradas as mortes de diversos indivíduos arbóreos presentes na formação florestal da região (POMPÉIA, 1997).

Na década de 70, sofreu com os impactos causados pelas obras do Viaduto Antônio Adib Chammas, construída com o objetivo de atender à demanda advinda do crescimento da cidade e do aumento do tráfego (PMSA, 2019). A construção de rodovias tem o aumento da emissão de ruídos e de gases poluentes, interferência na qualidade da água e supressão da vegetação nativa, como principais impactos ambientais negativos, que podem ter sua gravidade intensificada ao se tratar de um território com importante papel para a conservação (REZENDE, COELHO, 2015).

Considerando o importante valor ambiental da região, destaca-se a importância de se trabalhar para a conservação dos remanescentes florestais, que estão passando pelo processo de recuperação após os eventos citados acima. Soma-se a isso, o importante papel do turismo sustentável em Paranapiacaba, bem como dos serviços ambientais prestados, que dependem da preservação dos recursos e das dinâmicas existentes.

#### *Condições climáticas*

Para o diagnóstico climático da região foram extraídos dados do Plano de Manejo do PNMNP (Instituto Ekos Brasil, 2006). A partir do estudo realizado, foi identificado que a dinâmica climática da região é marcada pela posição geográfica e pela presença de cobertura vegetal florestal. Assim, a área sofre influência da brisa marítima, com umidade e temperatura com médias elevadas, alta nebulosidade e altos índices pluviométricos, marcada pela ausência de estação seca.

A média anual de chuvas é de 3000 a 4000 mm, com período chuvoso típico do clima tropical, com maior índice pluviométrico entre os meses de dezembro e março e menor índice pluviométrico entre os meses de maio e agosto. A temperatura média varia entre 18°C à 22°C.

#### 6.2.4. Equidade

A equidade considera como ponto crítico a manutenção das áreas prioritárias para conservação, bem como os impactos decorrentes das perturbações previstas nas diferentes fases de implantação do empreendimento.

#### *Manutenção de áreas prioritárias para conservação*

A região de Paranapiacaba está inserida na Área de Proteção e Recuperação de Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings (APRM da Billings), na Zona de Amortecimento e Conectividade da RBCV e na Zona de Amortecimento do PESM.

Além disso, as duas unidades de conservação existentes em Paranapiacaba, o PNMNP e a RBASP, formam um corredor ecológico e somam 736 hectares de cobertura vegetal (Instituto de Botânica da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo,

2022) (PMSA, 2022), com predomínio do bioma da mata atlântica, um dos mais importantes hotspots mundiais, com grande endemismo e rica biodiversidade (PMSA, 2012b).

A RBASP é regulamentada pelo Decreto Estadual 24.714, de 07/02/1986 (Instituto de Botânica da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2022) e é classificada como uma Unidade de Proteção Integral, o que garante a preservação integral dos seus recursos, com autorização apenas para a realização de pesquisas e atividades de educação ambiental em seu interior.

O PNMNP foi criado pelo decreto Municipal nº 14.937 de 05 de junho de 2003 (PMSA, 2022) e também é classificado como uma Unidade de Conservação de proteção Integral, que tem como principal objetivo preservar as nascentes que dão origem ao Rio Grande, além da proteção da paisagem natural e de seus recursos naturais.

Ainda com o objetivo de preservar os recursos naturais, culturais e as áreas de proteção permanente da região de Paranapiacaba, foi instituída, em 2007, a Lei nº 9018/2007, que regulamenta a Zona Especial de Interesse do Patrimônio de Paranapiacaba (ZEIPP). A Zona Especial divide o território em áreas específicas para o uso residencial e áreas voltadas para atividades turísticas e comerciais (Ministério do Desenvolvimento Regional, 2011).

De acordo com a referida lei, o objetivo do zoneamento é garantir a gestão participativa da região e impedir que sejam autorizadas atividades incompatíveis com o desenvolvimento sustentável de Paranapiacaba, garantindo assim a conservação dos recursos naturais e do patrimônio histórico existentes.

É descrito também na Lei de Uso e Ocupação do Solo de Santo André, que as áreas de proteção existentes em Paranapiacaba estão inseridas na Zona de Conservação Ambiental, que tem como objetivo garantir a manutenção da qualidade ambiental e conservar os recursos naturais.

#### 6.2.5. Autonomia

Apesar do importante papel da Vila de Paranapiacaba para a conservação e proteção de mananciais, destacando-a em relação ao restante do município de Santo André, durante alguns anos, sua distância da região central do município dificultou a integração da população da vila com o restante do território.

Assim, como ponto crítico associado à autonomia da região, foram consideradas as medidas tomadas pela prefeitura de Santo André, que garantissem a integração da população de Paranapiacaba com o restante do município, bem como sua participação na tomada de

decisões, em conjunto do poder público, dos órgãos ambientais e dos órgãos de proteção do patrimônio.

*Participação popular na tomada de decisões e políticas de desenvolvimento sustentável*

Entre os anos de 1989 e 1998, a prefeitura de Santo André buscou alternativas que pudessem incluir a população no contexto do território, com destaque para a criação da regional de Paranapiacaba, que teve como objetivo criar um canal de comunicação entre os moradores da vila e o poder público.

No ano de 2001 foi criada a Subprefeitura de Paranapiacaba e Parque Andreense, visando gerir o desenvolvimento sustentável da região, por meio do turismo sustentável, da preservação dos recursos hídricos e dos patrimônios culturais. Entre os anos de 2001 e 2003 foram desenvolvidas infraestruturas para o desenvolvimento do turismo de Paranapiacaba, entre elas, serviços de recepção, alimentação, hotelaria e a criação do PNMNP.

No ano de 2005, foi criado o Programa de Qualificação dos Serviços Turísticos, que teve como objetivo oferecer aos moradores de Paranapiacaba cursos voltados para educação patrimonial e ambiental, com foco para o turismo e empreendedorismo. Desde o ano de sua criação até o ano de 2008, foram formados 50 monitores ambientais e 30 monitores culturais (FIGUEIREDO, 2011).

Assim, ao longo dos anos, a subprefeitura de Paranapiacaba desenvolveu uma gestão democrática, que leva em consideração a participação da sociedade civil, dos órgãos de proteção do patrimônio, dos órgãos ambientais e do poder público, no processo de tomada de decisões. Assim, criou-se uma cultura em que a criação de políticas é realizada em conjunto dos moradores, que possuem protagonismo no processo democrático (FIGUEIREDO, 2011).

No entanto, ainda era necessário criar estratégias para salvaguardar os patrimônios culturais e conservar os recursos naturais existentes em Paranapiacaba. Dessa forma, a subprefeitura enxergou no planejamento urbano, associado ao planejamento de atividades econômicas, sociais e culturais, uma importante ferramenta de preservação.

Nesse contexto, no ano de 2007, foi criada a Lei da Zona Especial de Interesse do Patrimônio de Paranapiacaba (Lei nº 9.018/07), elaborada a partir da colaboração dos órgãos de preservação do patrimônio cultural (IPHAN, CONDEPHAAT, COMDEPHAAPASA), do Conselho Municipal de Política Urbana, de universidades locais e da população (Ministério do Desenvolvimento Regional, 2011). A Lei da ZEIPP instituiu o zoneamento voltado para

preservação sustentável da região, priorizando o uso residencial, comercial e turístico, por meio da realização de atividades econômicas de baixo impacto ambiental.

### *Inserção da região de Paranapiacaba no contexto regional*

Apesar dos esforços para o desenvolvimento sustentável do território, as diversas trocas de gestão dificultam a continuidade do desenvolvimento de políticas públicas que buscam alinhar os interesses privados com os interesses da população. Desde 2013 o Estado de São Paulo tem priorizado o Plano de Ação da Macrometrópole (PAM) e sua Carteira de Negócios, que fomentam um modelo de desenvolvimento que entende a sustentabilidade como a apropriação econômica dos recursos naturais, em detrimento da sua preservação, gerando maior pressão nos ecossistemas e maior sobreposição aos interesses da sociedade (DE ARAÚJO, 2020).

Empreendimento logísticos tem usado como justificativa, que a região de Paranapiacaba está inserida em um território descrito no PAM como Vetor de Desenvolvimento Caminho do Mar, um ponto estratégico para instalação de empreendimentos logísticos de transporte de carga, a fim de organizar a distribuição de mercadorias do restante do país até o Porto de Santos (ZIONI, 2019).

No entanto, é apontado por Zioni, que o trecho da ferrovia localizada na Vila de Paranapiacaba não é mencionado como um ponto estratégico de instalação de empreendimentos logísticos e que o PAM classifica o território de Paranapiacaba como parte integrante do Vetor de Desenvolvimento Ambiental, indicando a necessidade de preservar o patrimônio histórico e cultural da região.

### 6.3. Etapas 3 - Levantamento de indicadores e 4 – Medição e Monitoramento de Indicadores

Pensando nos pontos críticos levantados e nos levantamentos realizados sobre o empreendimento, suas características, e sua inserção na região com articulação em relação a áreas de preservação e interessa socioambiental, foram pensados alguns indicadores principais a saber:

### 6.3.1. Provisão de água

Com base no ponto crítico de prestação de serviços ecossistêmicos, associado ao atributo de produtividade, e a partir da análise do EIA do empreendimento, foi possível identificar que a supressão vegetal e impermeabilização do solo ameaçam a provisão de água e regulação da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos (p.568 do EIA, Cetesb, 2017).

Serão suprimidos 91 hectares de floresta ombrófila densa secundária e vegetação de várzea, sendo que desses, 3,6 hectares estão inseridos em APP (p.579 do EIA, Cetesb, 2017). A intervenção nessas áreas será para a instalação de 5 travessias viárias (aduelas) e dos sistemas de saneamento, que contarão com 10 pontos de coleta de água pluvial para lançamento nos corpos hídricos, a fim de auxiliar no escoamento superficial.

Está previsto no estudo, que a instalação de aduelas terá como consequência a impermeabilização do solo e, portanto, afetará, principalmente, os corpos hídricos, ocasionando a perda de habitat para a fauna aquática. Além disso, as perturbações causadas pela intervenção, afetarão também a fauna terrestre e semiaquática. Além disso, durante o processo de escoamento da água pluvial, poderão ocorrer alterações em relação à qualidade da água dos corpos hídricos e na vazão dos trechos de lançamento, causando impactos negativos para a estrutura das comunidades aquáticas.

A supressão vegetal em áreas de proteção de mananciais tem como consequência a interferência no processo de realimentação dos reservatórios de água, que pode ser agravada em processos nos quais há a impermeabilização do solo e a poluição da área dos mananciais (TEIXEIRA, TEIXEIRA, MARTELANC, 2009). Portanto, as intervenções propostas pela instalação e operação do empreendimento, ameaçam o processo de provisão de água para a população da metrópole paulista, já que, de acordo com os autores referenciados, o principal impacto causado pela degradação dos mananciais, é a redução do volume e da qualidade da água utilizada para abastecimento público.

### 6.3.2. Governança e legislação

Os indicadores de Governança e Legislação foram levantados com base no atributo de autonomia, que analisou o ponto crítico da participação popular na tomada de decisões. Assim, foi analisado o processo de licenciamento do Centro Logístico Campo Grande, bem como a posição da população em relação à sua instalação e os conflitos advindos de alterações do zoneamento da região.



No ano de 2018, a instalação do Centro Logístico Campo Grande foi debatida na Universidade Federal do ABC (UFABC) e no Instituto de Estudos Avançados da USP (IEA/USP), originando o projeto SOS Paranapiacaba (CAMPAGNARO, FARIAS, CANDIANI, 2021) organizado pela sociedade civil, com o objetivo de frear a instalação do empreendimento. A organização chama a atenção para o retrocesso nas políticas de participação popular em detrimento da influência predominante das forças políticas que tendem para o mercado e o capital (UOL, 2021).

No mesmo ano, foi organizada uma ação civil, assinada pelo Conselho Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental de Santo André (Comugesan), que teve como objetivo questionar alterações realizadas na legislação do zoneamento de Santo André, após proposta de instalação do empreendimento.

De acordo com o zoneamento estabelecido no Plano Diretor do Município de Santo André, instituído pela Lei Municipal nº 8.696/2004, está prevista a instalação do Centro Logístico na Zona de Desenvolvimento Econômico Compatível (ZDEC), na Zona Turística de Paranapiacaba (ZTP) e na Zona de Conservação Ambiental (ZCA).

O Plano Diretor descreve que a ZDEC deve “ofertar áreas para o desenvolvimento econômico local com as atividades econômicas de baixo impacto, compatíveis com as atividades de turismo ambiental, conservação dos mananciais e respeitando o princípio da sustentabilidade”, à ZTP devem-se restringir as atividades de apoio ao turismo, que promovam o desenvolvimento de Paranapiacaba por meio da conservação do seu patrimônio cultural e na ZCA são permitidas apenas atividades que garantam a conservação dos recursos naturais e manutenção da qualidade ambiental.

Ou seja, de acordo com a legislação municipal, o Centro Logístico Campo Grande não é uma atividade compatível com o zoneamento da região, em razão do porte do empreendimento e da significância de seus impactos negativos. No entanto, no ano de 2016, o Plano Diretor de Santo André foi alterado pela lei nº 9.924/2016, que definiu, no § 3º, do Art. 260, que dispõe sobre a Zona Turística de Paranapiacaba, na qual “serão admitidos empreendimentos de logística desde que sejam atendidos os aspectos descritos no caput deste artigo, bem como as exigências complementares”.

De acordo com a ação civil, a proposta de adição das emendas foi realizada no dia 1º de dezembro de 2016, logo após o parecer técnico da CETESB, de 28 de outubro de 2016, que exigiu a apresentação de “certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo”.

As alterações realizadas na legislação, que permitem a instalação de empreendimentos logísticos na ZTP, entram em conflito com o zoneamento que define que na área são permitidas atividades econômicas voltadas para turismo, com baixo impacto ambiental e que preservem os recursos naturais, visto que, o empreendimento é um projeto de grande impacto ambiental, com consequências negativas para a fauna, flora e a população.

Além disso, foi destacado na ação civil, que o projeto de lei da emenda da Luops, que autoriza a instalação de empreendimentos logísticos na ZTP, não foi debatido em discussões públicas, fato que fere a governança democrática que se instalou em Santo André nos últimos anos.

Assim, a instalação do empreendimento, não só causará impactos negativos para o ecossistema da região de Paranapiacaba, como também ameaça o desenvolvimento de processos democráticos, pois coloca os interesses do setor privado como prioridade em relação às reivindicações da população.

### 6.3.3. Conectividade

Com base nos atributos de estabilidade e adaptabilidade, que descreveram o estado atual de regeneração da cobertura vegetal de Paranapiacaba e do bairro Campo Grande e os impactos passados que causaram a degradação já existente, foi levantado o indicador de conectividade entre os remanescentes da cobertura vegetal e as implicações da instalação do empreendimento no atual cenário de conservação.

De acordo com o estudo de impacto ambiental do centro logístico, um dos impactos ambientais negativos previstos em sua instalação é o agravamento da fragmentação da paisagem (p.585 do EIA, Cetesb, 2017), com consequente diminuição da conectividade entre as formações florestais, em decorrência da supressão vegetal de 91 hectares de floresta ombrófila densa secundária e vegetação de várzea.

A fragmentação florestal, é definida como a redução de um habitat contínuo em pequenos fragmentos isolados (PEREIRA, DE SOUSA NEVES, FIGUEIREDO, 2007), com consequente diminuição da conectividade entre os remanescentes florestais.

São diversos os impactos causados pela perda de conectividade, como o risco do aumento da mortalidade de espécies, visto que diversos animais se deslocam para as áreas antropizadas, que não possuem estruturas necessárias para sua sobrevivência, e não conseguem retornar para as manchas de habitats. É observado também, que existe uma proporção direta

entre a redução da mancha do fragmento e a redução de espécies existentes (ORERO-MEDINA, VIEIRA, 2007).

Soma-se a isso, o fato de que a redução da conectividade dificulta a capacidade de deslocamento dos animais entre paisagens heterogêneas com conseqüente redução do fluxo genético entre as populações, acarretando a perda da variabilidade genética de espécies (KAGEYAMA, GANDARA, SOUZA, 1998).

Considerando os impactos previstos para a instalação do empreendimento, os impactos passados, as alterações de uso do solo de Paranapiacaba e o estado de regeneração atual da cobertura vegetal da região, é importante mencionar, que após sucessivos distúrbios causados pela ação antrópica, as florestas tropicais apresentam uma redução na resiliência para regeneração do ecossistema diante de novas perturbações (ENGEL, PARROTA, 2003). De acordo com os autores, a frequente degradação causada pela ação antrópica, tem como conseqüência a irreversibilidade para a condição inicial, de maneira natural.

Neste contexto, destaca-se que a prioridade atual para a região de Paranapiacaba é a conservação das áreas de preservação permanente, já em estado de restauração. A instalação de um empreendimento de grande porte, poderá causar impactos irreversíveis para a região, que possui papel fundamental na manutenção ecológica da Mata Atlântica.

#### 6.3.4. Intervenção em Áreas de Preservação Permanente

Com base no atributo de equidade, que definiu o ponto crítico da manutenção de áreas prioritárias para conservação, foi levantado o indicador intervenção em áreas de preservação permanente, com o objetivo de analisar os impactos causados pela instalação do empreendimento em áreas de APP.

De acordo com o EIA do empreendimento, dos 91 hectares de floresta ombrófila densa secundária e vegetação de várzea desmatadas, 3,6 hectares estão inseridos em APP (p.579 do EIA, Cetesb, 2017). A intervenção nessas áreas será para a instalação de 5 travessias viárias (aduelas) e dos sistemas de saneamento, que contarão com 10 pontos de coleta de água pluvial para lançamento nos corpos hídricos, a fim de auxiliar no escoamento superficial.

Está previsto no estudo que a instalação de aduelas terá como conseqüência a impermeabilização do solo e, portanto, afetará, principalmente, os corpos hídricos, ocasionando a perda de habitat para a fauna aquática. Além disso, as perturbações causadas pela intervenção, afetarão também a fauna terrestre e semiaquática.

Em relação ao processo de escoamento da água pluvial, poderão ocorrer alterações em relação à qualidade da água dos corpos hídricos e na vazão dos trechos de lançamento, causando impactos negativos para a estrutura das comunidades aquáticas.

As áreas de preservação permanente tem como papel garantir o equilíbrio ecológico e, no caso das áreas existentes em Paranapiacaba, que estão passando pelo processo de restauração, a proteção é fundamental para garantir a preservação dos mananciais, da biodiversidade e a paisagem, conforme instituído na Lei nº 12.651/2012, que define APP como

área protegida, coberta 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 ;

É descrito na legislação, que intervenções em APPs só devem ser autorizadas em casos de “utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental”. Sendo assim, as intervenções em área de APP para instalação do Centro Logístico, demonstram a incompatibilidade do empreendimento com a região de Paranapiacaba, que deve ter como prioridade a preservação dos recursos naturais.

#### 6.3.5. Acidentes de trânsito

Conforme demonstrado no atributo de adaptabilidade, as condições climáticas de Paranapiacaba se apresentam como um ponto crítico no que diz respeito à adaptabilidade da região frente aos impactos causados pela instalação do empreendimento. Dessa forma, foi levantado o indicador de acidentes de trânsito, com o objetivo de elencar os riscos associados ao aumento do tráfego de caminhões e as condições climáticas da Vila.

Quando se discute a relação entre clima e risco de acidentes de trânsito, chuva e neblina são dois componentes que aumentam significativamente sua severidade (CNT, 2018), já que ambas diminuem a visibilidade do motorista.

Diante do exposto e conforme apresentado no Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento, ao longo do processo de instalação e operação do Centro Logístico, haverá um aumento expressivo do trânsito de caminhões, com destaque para cerca de 64 viagens por dia ao longo dos três primeiros anos e 18 viagens por dia ao longo dos sete anos restantes de instalação. Além disso, está prevista a realização de 1.176 viagens diárias (p.549 do EIA, Cetesb, 2017) após o início das operações do empreendimento.

Assim, a intensa circulação de veículos aumenta o risco de acidentes, tornando a população e a fauna vulneráveis, além de aumentar a exposição ao risco dos motoristas.

#### 6.3.6. Turismo e patrimônio histórico

O turismo sustentável, como indicador de sustentabilidade, tem relação com o ponto crítico de prestação de serviços ecossistêmicos, associado ao atributo de produtividade, que descreve o papel da região de Paranapiacaba como prestadora de serviços culturais.

Para análise desse indicador foram buscados dois exemplos que demonstram a relação entre trânsito de caminhões e interferências em atividades turísticas em regiões com patrimônio ambiental, histórico ou cultural.

O primeiro caso é o da Estrada Parque do Pantanal, uma área de Especial Interesse Turístico, localizada nos municípios de Corumbá, Miranda e Ladário, no Estado do Mato Grosso do Sul, na qual os turistas realizam o percurso pela estrada, com o objetivo de apreciar atrativos a beleza natural, além de realizar a observação da fauna e flora locais.

No entanto, a região também integra a atividade de pastagem, pois serve como rota para o fluxo de bovinos, que é realizado por meio de caminhões. Como consequência, o intenso tráfego de transportes grandes interfere na contemplação do local, impacta o cenário e desgasta o percurso realizado pelos turistas (MACHADO, BRATICEVIC, 2017).

No segundo caso analisado, foi demonstrado o impacto do desenvolvimento urbano no centro histórico de Ouro Preto, no Estado de Minas Gerais (DE GRAMMONT, 2006). De acordo com a autora do estudo, o fato do município ser atravessado pela BR 356 e BR040, faz com que o fluxo de veículos de grande porte, como caminhões e ônibus, seja intenso.

Como resultado da presença desses veículos, foi identificada a formação de rachaduras em diversos prédios históricos, bem como o aumento de acidentes que afetam não só a população como também o patrimônio da cidade. Como exemplo é citada a destruição do Chafariz da Igreja Matriz, em novembro de 2002, em decorrência de um choque com um caminhão de engradados que perdeu os freios ao descer uma ladeira.

Diante do que foi exposto e considerando que a região de Paranapiacaba possui importantes remanescentes históricos e culturais, tombados pela CONDEPHAAT e pelo IPHAN, vale mencionar, que está previsto no estudo de impacto ambiental do empreendimento (p.549 do EIA, Cetesb, 2017), que serão realizadas 1.176 viagens de caminhões diárias após o início da operação do centro logístico e cerca de 64 viagens por dia ao longo dos três primeiros anos de instalação e 18 viagens por dia ao longo dos sete anos restantes.

Dessa forma, o impacto causado pelo aumento do tráfego do empreendimento terá como consequência não só o incomodo para a população, como também colocará em risco o turismo sustentável, que é, atualmente, a principal atividade econômica de Paranapiacaba, de extrema relevância para a conservação dos patrimônios existentes.

#### 7. Etapa 5 – Integração dos Resultados

Para apresentar os resultados, com base nos indicadores definidos na etapa anterior, foram definidas três análises situacionais: situação atual que considera o estado, pressões antrópicas e ações vigentes; situação futura em se tratando de previsões de alterações no status quo do objeto de análise; e riscos envolvidos e já mapeados pelo próprio projeto do empreendimento.

No **Quadro 3** a seguir, estão os indicadores levantados com base nos pontos críticos de instalação do empreendimento, do ponto de vista da preservação ambiental e considerando os atributos da metodologia MESMIS.

Já a **Figura 1** demonstra a relação entre atributo, indicador e a pontuação de sustentabilidade atribuída à cada um deles, conforme critérios definidos na metodologia.

**Quadro 3 – Levantamento de indicadores e balanço entre a situação atual e futura**

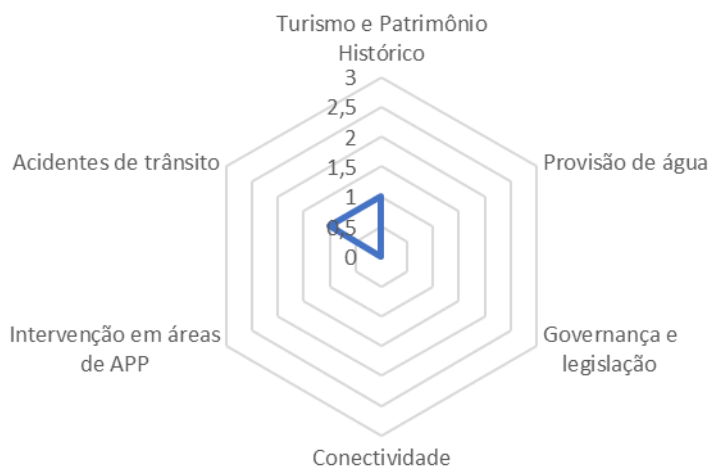
Indicadores	Situação Atual	Situação futura	Riscos
Provisão de água	A Vila de Paranapiacaba tem como principal vocação a prestação de serviços ecossistêmicos, principalmente àqueles relacionados à provisão de água e regulação da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos, porque as nascentes existentes no Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba contribuem para o abastecimento da represa Billings, responsável por grande parte do abastecimento da metrópole paulista.	De acordo com o EIA/RIMA do empreendimento, dos 91ha de floresta ombrófila densa secundária e vegetação de várzea desmatadas, 3,6ha estão inseridos em áreas de preservação. A intervenção nessas áreas será para a instalação de 5 travessias viárias (aduelas) e dos sistemas de saneamento, que contarão com 10 pontos de coleta de água pluvial para lançamento nos corpos hídricos, a fim de auxiliar no escoamento superficial.	A supressão vegetal em áreas de proteção de mananciais tem como consequência a interferência no processo de realimentação dos reservatórios de água, que pode ser agravada pela impermeabilização do solo e poluição da área dos mananciais.
Governança e legislação	As políticas públicas existentes atualmente em Paranapiacaba, como seu Plano Diretor e a criação da Subprefeitura de Paranapiacaba e Parque Andreense – SPPA, são exemplos de esforços do poder público em tornar a população mais participativa no processo de tomada de decisões, demonstrando uma governança robusta ao considerar todas as instâncias no processo de tomada de decisões	A sociedade civil tem se organizado, desde 2017, por meio do projeto SOS Paranapiacaba, com o objetivo de frear a instalação do Centro Logístico. Em 2018, uma ação civil teve como foco adiar a audiência pública de aprovação do EIA/RIMA e revogar um trecho da Luops, instituído sem a consulta popular, que viabiliza a instalação de empreendimentos de grande porte em áreas de preservação.	Ao longo dos anos, a prefeitura de Santo André trabalhou para o desenvolvimento sustentável da região, a partir da gestão democrática e participativa. No entanto, ao ignorar as reivindicações da população em detrimento dos interesses privados, a prefeitura demonstra uma governança falha, que não considera todas as esferas no processo de tomada de decisões.

Indicadores	Situação Atual	Situação futura	Riscos
Conectividade	<p>Atualmente a região de Paranapiacaba apresenta majoritariamente cobertura florestal em estado secundário avançado de regeneração, sendo que 3.827,06 hectares estão no estágio secundário avançado de regeneração, 2.756,76 hectares no estágio secundário médio, 582 hectares no estágio secundário inicial e 132,92 hectares no estágio pioneiro.</p> <p>Assim, embora a cobertura vegetal esteja fragmentada, observa-se o processo de recuperação da conectividade dos remanescentes florestais.</p>	<p>A instalação do empreendimento irá agravar a fragmentação da paisagem (p.585 do EIA, Cetesb, 2017), com consequente diminuição da conectividade entre as formações florestais, em decorrência da supressão vegetal de 91ha de floresta ombrófila densa secundária e vegetação de várzea.</p>	<p>A redução da conectividade tem como consequência o aumento da mortalidade de espécies e a diminuição do fluxo genético entre as populações. Soma-se a isso o fato de que a frequente degradação causada pela ação antrópica, pode ter como consequência a irreversibilidade para a condição inicial, de maneira natural.</p>
Intervenção em áreas de APP	<p>A região de Paranapiacaba está inserida na Área de Proteção e Recuperação de Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings (APRM da Billings), na Zona de Amortecimento e Conectividade da RBCV e na Zona de Amortecimento do PESH. Além disso, abrange duas unidades de conservação de proteção integral, a RBASP e o PNMNP.</p> <p>Com o objetivo de preservar os recursos naturais, culturais e as áreas de proteção permanente, em 2007, foi regulamentada a Zona Especial de Interesse do Patrimônio de Paranapiacaba, divide o território em áreas específicas para o uso residencial e áreas</p>	<p>De acordo com o EIA do empreendimento, dos 91ha de floresta ombrófila densa secundária e vegetação de várzea desmatadas, 3,6ha estão inseridos em APP. Essas intervenções terão como consequência alterações na qualidade da água subterrânea e na vazão dos trechos de lançamento, causando impactos para o abastecimento público e para a biota aquática.</p>	<p>As áreas de preservação permanente tem como papel garantir o equilíbrio ecológico e, no caso das áreas existentes em Paranapiacaba, a proteção é fundamental para garantir a preservação dos mananciais, da biodiversidade e a paisagem. Portanto, a intervenção em áreas de APP trará consequências irreversíveis para a preservação da região.</p>



Indicadores	Situação Atual	Situação futura	Riscos
	voltadas para atividades turísticas e comerciais, a fim de garantir a preservação de áreas prioritárias.		
Acidentes de trânsito	A cobertura vegetal de Paranapiacaba, somada à sua altitude, que varia de 750 a 900 m, e a sua posição geográfica, contribuem para a formação de neblina, uma das características mais marcantes do clima da região, juntamente com o regime de chuva, que é bastante expressivo.	Durante o processo de instalação e operação do centro logístico, haverá um aumento expressivo do trânsito de caminhões, com destaque para cerca de 64 viagens por dia ao longo dos três primeiros anos e 18 viagens por dia ao longo dos sete anos restantes. No período de operação, são estimadas 1.176 viagens diárias.	Há uma relação entre aumento de acidentes e a redução da visibilidade dos motoristas causada pela neblina, portanto, a intensa circulação de veículos irá aumentar o risco de acidentes, tornando a população e a fauna vulneráveis, além de aumentar a exposição ao risco dos motoristas.
Turismo e patrimônio histórico	O turismo sustentável é a principal atividade econômica realizada em Paranapiacaba, em razão dos remanescentes históricos da ferrovia São Paulo Railway. Em face da relevância ambiental, cultural e histórico da região, seu entorno e seu patrimônio tecnológico foram tombados pela CONDEPHAAT e pelo IPHAN,	De acordo com o planejamento de instalação do empreendimento, serão realizadas 1.176 viagens de caminhões diárias após o início da operação do centro logístico e cerca de 64 viagens por dia ao longo dos três primeiros anos de instalação e 18 viagens por dia ao longo dos sete anos restantes.	De acordo com estudos analisados para elaboração desse trabalho, o intenso fluxo de caminhões em áreas de proteção de patrimônio histórico e de turismo sustentável, coloca em risco as atividades realizadas e os patrimônios protegidos. Assim, o

Indicadores	Situação Atual	Situação futura	Riscos
	com o objetivo de assegurar a proteção dos bens existentes.		aumento do tráfego ameaça a principal atividade econômica de Paranapiacaba.

**Figura 1 – Avaliação de sustentabilidade de instalação do centro logístico**

Legenda: 3 – Sustentável, 2 – Razoavelmente Sustentável, 1 – Pouco Sustentável, 0 – Próximo do Insustentável

Vale mencionar, que no dia 28/04/2022, foi emitido, pela CETESB, o parecer técnico nº 123/22/IE, que conclui o indeferimento da solicitação de licença prévia do centro logístico em razão da inviabilidade ambiental do projeto. De acordo com o relatório emitido, a empresa responsável pelo empreendimento não apresentou documentos referentes ao atendimento da legislação municipal e foi pontuado, que o projeto do empreendimento vai de encontro com ações de gestão elaboradas para a APRM da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings.

Ainda, ressaltou-se a presença de vegetação nativa, endêmica e peculiar, bastante sensível à ação antrópica, e a presença de áreas de floresta passando pelo processo de regeneração. Dessa forma, os impactos referentes à supressão vegetal são considerados causadores de danos significativos em uma área que deve ter como prioridade a conservação.

## 8. Etapa 6 – Conclusão e recomendações

Por meio da adaptação dos atributos da metodologia MESMIS para avaliação de sustentabilidade de atividades em áreas de preservação, foi possível avaliar pontos críticos do sistema, levantar indicadores e mensurar os níveis de sustentabilidade de cada

um deles. Por meio deste processo, avaliou-se, que o projeto em questão não possui estrutura viável para manutenção do desenvolvimento sustentável de Paranapiacaba.

Isso porque, em termos de impactos gerados aos serviços ecossistêmicos, como provisão de água e a atividade turística, o empreendimento não só afetará negativamente os indicadores levantados, como também ameaça os serviços ofertados, comprometendo o bem-estar da população e o equilíbrio do ecossistema.

Soma-se a isso, o fato de que as intervenções propostas no estudo de impacto ambiental demonstram que a instalação do centro logístico irá impactar diretamente as áreas de preservação permanente, devido à supressão vegetal, impermeabilização e contaminação do solo, além de causar danos em áreas que estão passando por processos de regeneração florestal, em decorrência de impactos passados.

Ainda, a instalação do empreendimento ameaça a autonomia da população de Paranapiacaba em relação à tomada de decisões frente ao poder público, demonstrando falha nos processos democráticos existentes no município desde a década de 1990.

Dessa forma, a partir da avaliação da importância de Paranapiacaba para a manutenção dos ecossistemas existentes e para o turismo sustentável, a instalação do empreendimento, avaliada sob a ótica da metodologia MESMIS adaptada, se mostrou incompatível com as atividades que devem ser prioritárias para garantir a salvaguarda dos patrimônios históricos, culturais e os recursos hídricos e naturais da região.

Espera-se que este trabalho possa contribuir para a defesa das áreas de preservação frente ao aumento da demanda por recursos naturais e que ajude compreender a necessidade de criação de novas estratégias para o modelo de desenvolvimento em vigência, a fim de garantir a proteção da biodiversidade e dos recursos naturais para as gerações futuras.

## Referências Bibliográficas

- ALCIDES DE FARIAS, Virgílio. Processo nº 1014182-34.2018.8.26.0554. Vara da Fazenda Pública da Comarca de Santo André do Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo. Petição Inicial em Ação Popular com Pedido de Medida Liminar, 20/06/2018, fls. 1-21.
- ALEIXO, Alexandre Luis Padovan et al. **Mudanças climáticas e a biodiversidade dos biomas brasileiros: passado, presente e futuro**. 2010.
- BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Congresso Nacional. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm)>. Acesso em 05 de mai. 2022.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Congresso Nacional. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)>. Acesso em 14 abr. 2022.
- BRUGNARA, Telmo. **Estudo comparativo sobre medidas de bem-estar econômico**. 2010.
- CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. EIA/RIMA do Centro Logístico Campo Grande, 2017.
- CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Acidentes rodoviários e infraestrutura**. Brasília: CNT, 2018.
- DA CUNHA KEMERICH, Pedro Daniel; RITTER, Luciana Gregory; DE BORBA, Willian Fernando. **Indicadores de sustentabilidade ambiental: métodos e aplicações**. Revista monografias ambientais, v. 13, n. 4, p. 3718-3722, 2014.
- DE ARAÚJO, Gabriel Pires et al. **Planejamento e sustentabilidade urbana: uma análise do Plano de Ação da Macrometrópole Paulista**. Revista Brasileira de Meio Ambiente, v. 8, n. 1, 2020.
- DE GRAMMONT, Anna Maria. **Ouro Preto: problemas de um patrimônio histórico no início do século XXI**. Turismo-Visão e Ação, v. 8, n. 3, p. 455-467, 2006.
- DE SOUSA DANTAS, Mayara et al. **Diagnóstico da vegetação remanescente de Mata Atlântica e ecossistemas associados em espaços urbanos**. Journal of Environmental Analysis and Progress, p. 87-97, 2017.
- Engel, Vera L.; Parrotta, John A. 2003. **Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais**. Pp. 1-26 In: Kageyama, P.Y., de Oliveira, R.E., de Moraes, L.F.D., Engel, V.L. and Mendes, F.B.G. (Eds.) "Restauração ecológica de ecossistemas naturais ", Botucatu (SP), Brazil, Editora FEPAF. 340 p.

FERREIRA, Luciana Schwandner. **Manejo da vegetação na cidade de São Paulo: supressão e compensação. O caso do Distrito da Vila Andrade.** 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FIGUEIREDO, Vanessa GB. **Desenvolvimento Local Sustentável: os desafios da preservação, do planejamento participativo e da gestão pública em Paranapiacaba.** In: II Conferência do Desenvolvimento IPEA Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. 2011. p. 01-21.

FINANÇAS BRASILEIRAS SUSTENTÁVEIS; LABORATÓRIO DE INOVAÇÃO FINANCEIRA. **Taxonomia em Finanças Sustentáveis: panorama e realidade nacional.** Alemanha/Brasil: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) e Laboratório de Inovação Financeira (LAB), 2021.

FORERO-MEDINA, German; VIEIRA, Marcus Vinícius. **Conectividade funcional ea importância da interação organismo-paisagem.** *Oecologia Brasiliensis*, v. 11, n. 4, p. 493-502, 2007.

Fundação SOS Mata Atlântica; INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2019/2020, relatório técnico.** São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2021. 65p.

Instituto de Botânica da Secretária Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Paranapiacaba.** Informações Gerais. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/paranapiacaba/informacoes-gerais/#:~:text=Altitude%3A%20entre%20750%20e%20900m.>>. Acesso em 05 fev. 22.

Instituto de Botânica da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba.** Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/paranapiacaba/>>. Acesso em 21 mar. 2022.

INSTITUTO EKOS BRASIL. **Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba: parâmetros do meio físico.** Santo André, 2006.

CAMPAGNARO, Virgínia Hamer; FARIAS, Luciana Aparecida; CANDIANI, Giovano. **Conflitos Socioambientais: um Estudo Sobre o Centro Logístico em Paranapiacaba e as Representações Sociais Envolvidas.** *Ambiente & Sociedade*, v. 24, 2021.

Instituto Florestal da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo.** Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/o-instituto/rbcv/>>. Acesso em 20 jan 2022.

KAGEYAMA, Paulo Y.; GANDARA, Flávio Bertin; SOUZA, LMI De. **Consequências genéticas da fragmentação sobre populações de espécies arbóreas.** *Série técnica IPEF*, v. 12, n. 32, p. 65-70, 1998.

KRAMA, Márcia Regina. **Análise dos indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil, usando a ferramenta painel de sustentabilidade.** Curitiba: PUC/PR, 2008.

LOPES, Israel Mário; MEDICI, Alberto; MILZ, Beatriz. Paranapiacaba, Água E O Abastecimento Da Macrometrópole Paulista. Paranapiacaba, p. 65.

LÓPEZ-RIDAURA, S.; MASERA, O.; ASTIER, M. **Evaluating the sustainability of integrated peasantry systems.** The MES MIS framework. LEISA Newsletter, v. 16, n. 4, p. 28-30, 2000.

MACHADO, Ronan Xavier; BRATICEVIC, Sergio Iván. **O turismo na estrada parque Pantanal, Corumbá, Brasil.** Revista GeoPantanal, v. 12, p. 461-474, 2017.

MapBiomass. **Relatório Anual do Desmatamento no Brasil.** Brasil, 2020. Disponível em:<  
[https://s3.amazonaws.com/alerta.mapbiomas.org/rad2020/RAD2020\\_FactSheet\\_FINAL\\_PT.pdf](https://s3.amazonaws.com/alerta.mapbiomas.org/rad2020/RAD2020_FactSheet_FINAL_PT.pdf)>. Acesso em 18 abr. 22.

MARCHAND, Guillaume; LE TOURNEAU, François-Michel. **O desafio de medir a sustentabilidade na Amazônia: os principais indicadores mundiais e a sua aplicabilidade ao contexto amazônico.** 2014.

MELILLO, Raquel Carnivale Silva. **A paisagem do litoral norte paulista: um enfoque interdisciplinar nas relações entre população humana e cobertura vegetal nativa.** Universidade Estadual de Campinas: Campinas, 2017.

MINISTÉRIO do Desenvolvimento Regional. **Lei da ZEIPP – Zona Especial de Interesse do Patrimônio de Paranapiacaba.** Brasil, 2011. Disponível em:<  
<https://antigo.mdr.gov.br/institucional/competencias/133-secretaria-nacional-de-programas-urbanos/legislacao-sndu/1796-lei-da-zeipp-zona-especial-de-interesse-do-patrimonio-de-paranapiacaba#:~:text=A%20ZEIPP%20prop%C3%B5e%20a%20divis%C3%A3o,fixando%20o%20estoque%20habitacional%20em>>. Acesso em 06 abr. 2022.

PASTORE, Mayara et al. Guia de Campo: **Plantas Exóticas Invasoras na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, Santo André-SP.** Guia de Campo. São Paulo: Instituto de Botânica, 2012.

PEREIRA, Miguel Ângelo Silva; DE SOUSA NEVES, Nuno Alexandre Gouveia; FIGUEIREDO, Diogo Francisco Caeiro. **Considerações sobre a fragmentação territorial e as redes de corredores ecológicos.** GEOGRAFIA (Londrina), v. 16, n. 2, p. 5-24, 2007.

POMBO, Felipe Ramalho; MAGRINI, Alessandra. **Panorama de aplicação da norma ISO 14001 no Brasil.** Gestão & Produção, v. 15, n. 1, p. 1-10, 2008.

POMPÉIA, Sergio Luis. **Sucessão secundária da Mata Atlântica em áreas afetadas pela poluição atmosférica Cubatão, SP.** 1997. Tese de Doutorado.

PREFEITURA DE SANTO ANDRÉ. **Complexo viário Adib Chammas**. Categoria: Mobilidade Urbana, Obras e Serviços Públicos. Santo André, 06/09/2019. Disponível em: < <https://www2.santoandre.sp.gov.br/index.php/institucional-ipsa/historia-do-instituto/35-secretarias/mobilidade-urbana-obras-e-servicos-publicos>>. Acesso em 23 mar. 22.

PREFEITURA DE SANTO ANDRÉ. **EFA Bilings - Educação Ambiental na região de Paranapiacaba e Parque Andreense**. Santo André, 11/07/2014. Disponível em:<<https://www2.santoandre.sp.gov.br/index.php/2014-06-26-19-25-15/educacao-ambiental-na-regiao-de-paranapiacaba-e-parque-andreense>>. Acesso em 21 mar. 2022.

PREFEITURA DE SANTO ANDRÉ. **História da Vila e da ferrovia**. Santo André, 03/05/2013. Disponível em:<<https://www2.santoandre.sp.gov.br/index.php/historia/historia-da-vila-e-da-ferrovia>>. Acesso em 21 mar. 2022.

PREFEITURA DE SANTO ANDRÉ. **Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba**. Santo André, 2022. Disponível em:<<https://www3.santoandre.sp.gov.br/turismosantoandre/parque-nascentes-de-paranapiacaba-4/>>. Acesso em 21 mar. 2022.

PREFEITURA DE SANTO ANDRÉ, Secretaria de Gestão dos Recursos Naturais de Paranapiacaba e Parque Andreense, Departamento de Meio Ambiente, Gerência de Educação e Extensão Ambiental. **Diagnóstico de cobertura vegetal e definição para o reflorestamento de áreas degradadas na região de Paranapiacaba e Parque Andreense**. Santo André, 2012b. 100p.

PREFEITURA DE SANTO ANDRÉ, Secretaria de Gestão dos Recursos Naturais de Paranapiacaba e Parque Andreense, Departamento de Meio Ambiente, Gerência de Recursos Naturais. Plano de Manejo Participativo do Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba. Santo André, 2012a. 204p.

RASLAN, Alexandre Lima. 7. TRÍADE ESG, AGENDA BC# SUSTENTABILIDADE E REGULAÇÃO DO MERCADO FINANCEIRO NO BRASIL: RESOLUÇÕES CMN Nº 4.557/2017, 4.606/2017 E 4.945/2021 E RESOLUÇÕES BCB Nº 139/2021 E 140/2021. PREFÁCIO, p. 141.

REZENDE, Elcio Nacur; COELHO, Hebert Alves. Impactos ambientais decorrentes da construção de estradas e suas consequências na responsabilidade civil. Revista do mestrado em direito, v. 9, n. 2, p. 155-180, 2015.

ROCHA, Ednaldo Cândido; CANTO, Juliana Lorensi do; PEREIRA, Pollyanna Cardoso. **Avaliação de impactos ambientais nos países do Mercosul**. Ambiente & Sociedade, v. 8, p. 147-160, 2005.

SANTO ANDRÉ. Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo. Ação Popular com Pedido de Medida Liminar. Processo nº 1014182-34.2018.8.26.0554. Vara da Fazenda Pública da Comarca de Santo André/SP. Santo André, 20 de junho de 2018.



SANTO ANDRÉ. Lei nº 8.696, de 17 de dezembro de 2004. Institui o novo Plano Diretor do município de Santo André. **Diário do Grande ABC**: nº 12351:04, 18/12/04. PL nº 13, de 30/03/2004. Disponível em:<  
[http://www4.cmsandre.sp.gov.br:9000/arquivos/?tipoArquivo=norma&arquivo=LEI\\_OR DINARIA8696\\_3261.pdf](http://www4.cmsandre.sp.gov.br:9000/arquivos/?tipoArquivo=norma&arquivo=LEI_OR DINARIA8696_3261.pdf)>. Acesso em 14 abr. 2022.

SANTO ANDRÉ. Lei nº 9.924, de 21 de dezembro de 2016. Dispõe sobre a Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solono Município de Santo André, e dá outras providências. **Diário do Grande ABC**: nº 16738:02, 23/12/2016. Processo administrativo nº 45.143/2005. PL nº 40/2016. Disponível em:<  
<http://www4.cmsandre.sp.gov.br:9000/legislacoes/27481/ficha>>. Acesso em 14 abr. 2022.

SANTO ANDRÉ. Lei nº 9.018, de 21 de dezembro de 2007. Regulamenta a zona especial de interesse do patrimônio de Paranapiacaba vide lei 9.039/08 - 9.214/10 - 9.518/13 dec.15.820/08 e 16.698/15. **Diário do Grande ABC**: nº 13449, 22/12/17. Disponível em:< <http://www4.cmsandre.sp.gov.br:9000/legislacoes/10638/ficha>>. Acesso em 14 abr. 2022.

SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. **Parecer Técnico nº 123/22/IE**. São Paulo, 28/04/2022.

SARTORI, Simone; LATRONICO, Fernanda; CAMPOS, Lucila. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. *Ambiente & sociedade*, v. 17, p. 01-22, 2014.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS (SNIF). Áreas de Preservação Permanente. Brasil, 23/09/2019. Disponível em:<  
<https://snif.florestal.gov.br/pt-br/conservacao-das-florestas/183-areas-de-preservacao-permanente>>. Acesso em 21 mar. 2022

SITAWI FINANÇAS DO BEM. A SITAWI. São Paulo, 2022. Disponível em:<  
<https://www.sitawi.net/a-sitawi/>>. Acesso em 18 mai. 2022

STIGLITZ, Joseph E. et al. Report by the commission on the measurement of economic performance and social progress. 2009.

TEIXEIRA, Hélio Janny; TEIXEIRA, Maria Odeth Pereira Almeida; MARTELANC, Roy. Desafios e inovações na proteção dos mananciais da região metropolitana de São Paulo. *RAI-Revista de Administração e Inovação*, v. 6, n. 3, p. 94-107, 2009.

TORRES, Pedro Henrique Campello; RAMOS, Ruth Ferreira. PARANAPIACABA E A DUPLA FACE DE JANO: MACROMETRÓPOLE, GOVERNANÇA E PLANEJAMENTO AMBIENTAL1. PARANAPIACABA, p. 17, 2019.

ZIONI, Silvana. **Infraestrutura, logística e territorialidades em paranapiacaba**. PARANAPIACABA, p. 35.

