**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**

**FATEC PROFESSOR Jessen Vidal**

**Sustentabilidade no Transporte Urbano: Análise do Descarte de Resíduos e Emissão de CO2**

**Autores**

**Alexssander abreu de campos**

**Enzo bragadin collavito montenegro**

**Ingrid cristine da rosa costa**

**Lucas Braga de melo**

**Rafael sant’ana de andrade osses**

**Rafaela Jonas Marques da Silva**

São José dos Campos

2024

**Sustentabilidade no Transporte Urbano: Análise do Descarte de Resíduos e Emissão de CO2**

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Tecnólogo em Logística.

Orientador: Prof. Esp. Rubens Barreto da Silva

Professor P2: Prof. Carlos Eduardo Bastos

**SUMÁRIO**

[1. RESUMO 4](#_Toc179354540)

[2. ABSTRACT 4](#_Toc179354541)

[3. OBJETIVO DO PROJETO 5](#_Toc179354542)

[4. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROJETO 6](#_Toc179354543)

[5. METODOLOGIAS USADAS 7](#_Toc179354544)

[6. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO 9](#_Toc179354545)

[7. LEVANTAMENTO DE DADOS E ESTUDOS PRELIMINARES 12](#_Toc179354546)

[8. RESULTADOS ESPERADOS 28](#_Toc179354547)

[9. CONSIDERAÇÕES FINAIS 32](#_Toc179354548)

[REFERÊNCIAS 33](#_Toc179354549)

# RESUMO

Este trabalho acadêmico tem como objetivo investigar as práticas relacionadas ao descarte inadequado de óleo lubrificante e pneus usados, bem como as emissões descontroladas de dióxido de carbono (CO2) no setor de transporte urbano, com foco nas operações da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU). O estudo explora os impactos ambientais gerados por esses resíduos, destacando os riscos de contaminação do solo e da água pelo descarte incorreto de óleo e os efeitos adversos do descarte de pneus, que incluem a liberação de substâncias tóxicas e a contribuição para as emissões de CO2.

Além disso, a pesquisa avalia as emissões de CO2 provenientes da queima de combustíveis fósseis nos veículos de transporte, propondo soluções para mitigar esses impactos. São analisadas tecnologias emergentes, como a reciclagem de pneus para a produção de carbono negro recuperado, e práticas sustentáveis que podem reduzir a pegada de carbono do setor, promovendo uma economia circular e o cumprimento de regulamentações ambientais.

A partir dessa análise, o trabalho propõe estratégias de gestão de resíduos e alternativas de transporte mais limpas e eficientes, com o intuito de melhorar as práticas ambientais da EMTU e do setor de transporte como um todo.

Palavras-chave:Descarte de óleo lubrificante, Economia circular, Emissões de CO2, Gestão de resíduos, Impactos ambientais, Poluição do solo e água, Pneus usados, Redução de emissões, Sustentabilidade, Transporte urbano.

# ABSTRACT

This academic paper aims to investigate the practices related to the improper disposal of lubricating oil and used tires, as well as the uncontrolled emissions of carbon dioxide (CO2) in the urban transportation sector, focusing on the operations of the Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU). The study explores the environmental impacts of these wastes, highlighting the risks of soil and water contamination from improper oil disposal and the adverse effects of tire disposal, which include the release of toxic substances and contributions to CO2 emissions.

Additionally, the research examines CO2 emissions from the combustion of fossil fuels in transport vehicles and proposes solutions to mitigate these impacts. Emerging technologies, such as the recycling of tires for the production of recovered carbon black, and sustainable practices that can reduce the carbon footprint of the sector, promoting a circular economy and compliance with environmental regulations, are analyzed.

Based on this analysis, the paper proposes waste management strategies and cleaner, more efficient transportation alternatives to improve EMTU's environmental practices and the transportation sector as a whole.

Keywords: Improper disposal of lubricating oil, Circular economy, CO2 emissions, Waste management, Environmental impacts, Soil and water pollution, Used tires, Emission reduction, Sustainability, Urban transportation.

# OBJETIVO DO PROJETO

Nosso objetivo com este projeto é investigar e compreender o impacto ambiental causado pelo transporte público da EMTU, focando no descarte inadequado de óleo lubrificante e pneus usados, bem como na falta de controle das emissões de CO2. Além disso, buscamos propor soluções que promovam a sustentabilidade, como o monitoramento de emissões e a implementação de práticas mais eficientes de gestão de resíduos, contribuindo para a redução da pegada de carbono e para o alinhamento das operações da EMTU com melhores práticas ambientais.

# CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROJETO

A crescente preocupação com os impactos ambientais gerados pelo setor de transportes impulsionou nossa equipe a investigar os principais desafios e possíveis soluções relacionadas à sustentabilidade. A partir da escolha do tema "meio ambiente e sustentabilidade", realizamos uma pesquisa preliminar sobre diversos aspectos relacionados ao setor, como poluição sonora, políticas de rodízio de veículos, descarte de materiais e, em especial, as emissões de dióxido de carbono (CO2). Esses fatores estão intimamente conectados com a sustentabilidade urbana e a qualidade de vida nas cidades.

Ao investigarmos a Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU), nosso objetivo inicial era compreender como a empresa gerencia suas emissões de CO2 e os resíduos gerados pela frota de ônibus, incluindo o descarte de materiais como óleo lubrificante e pneus usados. No entanto, durante nosso contato por e-mail com o representante da EMTU, fomos informados que a empresa não possui dados específicos ou controles formais sobre o monitoramento dessas emissões ou o descarte adequado dos resíduos. Esta lacuna de informação foi determinante para redirecionarmos nosso foco de pesquisa.

Diante desse cenário, decidimos concentrar nosso estudo na análise dos impactos ambientais causados pela falta de controle sobre as emissões de CO2 e pelo descarte inadequado de resíduos provenientes da frota de ônibus da EMTU. A ausência de dados e práticas formais nessa área revela uma oportunidade para a implementação de políticas e estratégias voltadas para a sustentabilidade no transporte público. O transporte urbano é um dos principais emissores de gases poluentes, sendo responsável por cerca de 20% das emissões de CO2 relacionadas ao consumo de energia em nível global. A falta de controle pode agravar os impactos ambientais, comprometendo a qualidade do ar e contribuindo para as mudanças climáticas.

Assim, o estudo busca não apenas identificar os desafios enfrentados pela EMTU, mas também propor soluções que alinhem suas operações às melhores práticas de sustentabilidade, com o objetivo de reduzir a pegada de carbono e melhorar a gestão de resíduos. A adoção de tecnologias de monitoramento de emissões, a reciclagem de materiais e o uso de combustíveis alternativos são algumas das abordagens que serão exploradas ao longo desta pesquisa, com o intuito de transformar o transporte público em um modelo mais eficiente e ambientalmente responsável.

# METODOLOGIAS USADAS

Aplicou-se a Metodologia Scrum que é considerada um método ágil. Segundo (FERREIRA, 2005), as principais características do SCRUM são: um processo ágil para gerenciar e controlar o desenvolvimento de projetos; é um wrapper para outras práticas de engenharia de software; controla o caos resultante de necessidades e interesses conflitantes; uma forma de aumentar a comunicação e maximizar a cooperação, detectando e removendo qualquer impedimento que atrapalhe o desenvolvimento de um produto; é escalável desde projetos pequenos até grandes projetos em toda empresa.

O conceito principal é a ideia de finalizar um projeto mais rápido, com melhor qualidade, otimizando os recursos humanos e materiais e diminuir o lapso de erro, pois envolve uma série de atividades e pessoas diferentes para a conclusão de um mesmo objetivo, havendo ajustes durante a trajetória, pois obstáculos não previstos surgirão no caminho.

* Maior entrega de valor ao cliente;
* Maior previsibilidade e controle do projeto;
* Maior qualidade do produto;
* Maior engajamento e motivação da equipe.

# TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO

**GITHUB**

Plataforma que permite que desenvolvedores colaborem e façam mudanças em projetos compartilhados enquanto mantêm um registro detalhado do seu progresso. Isso significa que todos os usuários do GitHub podem acompanhar e gerenciar as mudanças feitas para o código-fonte em tempo real, enquanto têm acesso a todos os outros recursos do Git disponíveis no mesmo lugar. Isso significa mais membros de equipe podem ser incluídos no progresso e na gestão do projeto, fazendo com que o processo seja mais tranquilo.

O GitHub é uma plataforma de desenvolvimento colaborativo que aloja projetos na nuvem utilizando o sistema de controle de versões chamado Git. A plataforma ajuda os desenvolvedores, armazenar e administrar o código e faz o registro de mudanças. Geralmente o código é aberto, o que permite realizar projetos compartilhados e manter o acompanhamento detalhado de seu progresso. A plataforma GitHub também funciona como rede social, conectando os desenvolvedores com os usuários. Como usuário, você pode descarregar programas ou aplicativos, e da mesma maneira, pode colaborar com seu desenvolvimento oferecendo melhorias e discutindo as questões que interessam nos fóruns temáticos (Lencina, 2023, p.1).

Por meio desta plataforma, criamos um repositório destinado a armazenar nossas pesquisas e materiais relacionados ao estudo sobre o descarte inadequado de óleo lubrificante, pneus usados e a emissão de CO2 no setor de transporte. Ao longo do desenvolvimento das próximas etapas do projeto, iremos incluir dados coletados e realizar atualizações frequentes. A seguir estão os principais tópicos que serão abordados:

* Relatórios de progresso das Sprints: Serão gerados e inseridos relatórios detalhados sobre o andamento das 1ª, 2ª e demais Sprints, com foco nas atividades de pesquisa e análise.
* Atualizações automáticas no cronograma (Jira Software): Iremos utilizar o Jira para manter o cronograma atualizado conforme as tarefas forem concluídas, garantindo o acompanhamento das atividades planejadas e executadas.
* Análise e revisão de dados: Serão inseridas atualizações sobre os estudos do descarte inadequado de óleo lubrificante e pneus usados, assim como o controle de emissões de CO2 no transporte público.
* Gráfico de Burndown: Será gerado um gráfico de Burndown para monitorar o progresso e a conclusão das tarefas ao longo do tempo, permitindo uma visão clara da eficiência do time.
* Apresentações: Introduziremos slides com os principais resultados e análises, que serão usados nas apresentações feitas para os stakeholders e para o representante da EMTU.

Essas atividades organizadas dentro do repositório contribuirão para a execução eficiente do projeto, proporcionando transparência e clareza no progresso e nos resultados esperados.

**JIRA**

A ATLASSIAN (2023), determina o Jira Software como “uma ferramenta de gestão ágil de projetos que oferece suporte a qualquer metodologia ágil”. Sendo assim um software que reúne todas as funcionalidades necessárias para o controle e organização de diferentes tipos de projetos, equipes e ambientes de desenvolvimento. Oferece recursos úteis para a criação de fluxos de trabalho, sendo considerado uma das melhores ferramentas para gerenciar metodologias ágeis.

Através da Jira Software é possível gerenciar projetos de qualquer tamanho, possibilitando a execução do planejamento e facilitando a visualização da evolução. Ele também permite agendar tarefas designadas por cada membro da equipe, facilitando a organização do trabalho e ajudando o projeto a alcançar seus objetivos em tempo hábil.

Em resumo, ele facilita o gerenciamento de um projeto de forma integral, abrangendo cada uma das etapas do desenvolvimento, facilitando o andamento, até a entrega. Além de auxiliar na tomada de decisões estratégicas, através de relatórios detalhados, para otimizar o andamento das entregas e os resultados desenvolvidos.

**5W2H**

A técnica 5W2H é uma ferramenta prática que permite, a qualquer momento, identificar dados e rotinas mais importantes de um projeto ou de uma unidade de produção (SEBRAE, 2008). Também possibilita identificar quem é quem dentro da organização, o que faz e porque realiza tais atividades. Segundo o SEBRAE (2008), a técnica 5W2H é uma ferramenta prática que permite, a qualquer momento, identificar dados e rotinas mais importantes de um projeto ou de uma unidade de produção. Também possibilita identificar quem é quem dentro da organização, o que faz e porque realiza tais atividades.

A sigla é formada pelas iniciais, em inglês, das sete diretrizes que, quando bem estabelecidas, eliminam quaisquer dúvidas que possam aparecer ao longo de um processo ou de uma atividade.

Os 5W:

* **W**hat (o que será feito?)
* **W**hy (por que será feito?)
* **W**here (onde será feito?)
* **W**hen (quando será feito?)
* **W**ho (por quem será feito?)

Os 2H:

* **H**ow (como será feito?)
* **H**ow much(quanto vai custar?)

**Figura 1 – Ferramenta de gerenciamento de projeto.**

**Tabela

Descrição gerada automaticamente**

Fonte: Próprios Autores (2024)

**POWER BI**

Segundo a MICROSOFT (2020) o Power Bi é uma plataforma intuitiva utilizada como ferramenta de combinação, organização, modelagem e análise de dados para profissionais interessados em melhorar sua capacidade de incorporação e detalhamento de materiais disponíveis no seu ambiente de trabalho. Servindo também de janela a empresas interessadas em uma forma segura e inovadora de tratamento de dados.

É uma coleção de serviços de software, aplicativos e conectores que trabalham juntos para transformar fontes de dados não relacionadas em informações coerentes, visualmente envolventes e interativas. Os dados podem estar em uma planilha do Excel ou em uma coleção de data warehouses híbridos locais ou baseados na nuvem. Neste projeto utilizaremos esta ferramenta com o objetivo de mostrar com gráficos e tabelas funcionais, para melhor visualização do projeto.

# LEVANTAMENTO DE DADOS E ESTUDOS PRELIMINARES

REDUZIR A EMISSÃO DE CO2

Neste artigo, vamos nos aprofundar no impacto das emissões de CO₂ provenientes de ônibus e caminhões. Analisaremos como essas emissões contribuem para o agravamento do efeito estufa e as mudanças climáticas, e discutiremos estratégias para reduzir significativamente sua pegada de carbono.

A emissão excessiva de CO2 representa uma grave ameaça à vida na Terra. O acúmulo desse gás na atmosfera intensifica o efeito estufa, causando o aquecimento global e desequilibrando os padrões climáticos. As consequências são devastadoras: aumento das temperaturas, eventos climáticos extremos, elevação do nível do mar e perda da biodiversidade.

No Brasil, o desmatamento, as queimadas, a agropecuária e a queima de combustíveis fósseis são os principais responsáveis pelas emissões de CO₂. O uso de combustíveis fósseis, como petróleo e gás natural, na produção de energia e em diversos produtos do nosso dia a dia, contribui significativamente para esse problema

A poluição do ar, o aquecimento global e as mudanças climáticas são problemas interligados que afetam a saúde humana, a economia e o meio ambiente. O aumento da concentração de CO₂ na atmosfera é o principal motor dessas mudanças. As consequências são diversas e abrangentes, incluindo:

* + Impactos na saúde: aumento de doenças respiratórias e cardiovasculares, além de agravar problemas como alergias e asma.
  + Impactos ambientais: derretimento das geleiras, elevação do nível do mar, aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, acidificação dos oceanos e perda de biodiversidade.
  + Impactos sociais e econômicos: escassez de água, insegurança alimentar, deslocamentos populacionais e aumento dos custos para lidar com os danos causados pelas mudanças climáticas.

Os veículos em São Paulo são responsáveis por 37 milhões de toneladas de CO₂ anualmente, segundo a CETESB esse número cresceu 10% de 2021 para 2022. A maior contribuição vem dos caminhões, cerca de 19 milhões de toneladas de CO2eq, seguido dos automóveis com cerca de 14 milhões de toneladas, evidenciando a urgência de medidas para reduzir as emissões do setor de transportes. Para se ter uma ideia, em 2022, a frota veicular do estado manteve-se estável em cerca de 15 milhões de veículos. A composição da frota era a seguinte: 10 milhões de automóveis, 1,6 milhão de comerciais leves, 550 mil ônibus e caminhões e 2,6 milhões de motocicletas. A idade média dos veículos era de 10,9 anos.

Estimativas de emissão de poluentes locais na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte

Na Tabela 13 estão apresentados os resultados das estimativas de emissão de poluentes na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVP) em 2022 por categoria de veículo e combustível.

Tabela

Descrição gerada automaticamente

Fonte: CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO- Artigo EMISSÕES VEICULARES NO ESTADO DE SÃO PAULO 2022, Publicado em 2023

Os valores de emissão de COV, segregados por tipo, por origem (escapamento, evaporativa e abastecimento), por categoria de veículo e por combustível estão apresentados na Tabela.

Análise da tabela acima (ônibus):

TIPOS DE ONIBUS E COMBUSTIVEIS

* + Dominância do Diesel: A grande maioria dos ônibus na RMVP utiliza diesel como combustível, o que contribui significativamente para as emissões de CO2, NOX e material particulado (MP).
  + Presença de Outros Combustíveis: Embora em menor proporção, há registros de ônibus que utilizam gasolina e etanol, principalmente na categoria de micro-ônibus.

NÍVEIS DE EMISSÃO

* + Emissões Elevadas: Os ônibus, especialmente os pesados e semipesados, apresentam altos níveis de emissão de CO2, NOX e MP. Isso se deve principalmente ao tipo de combustível utilizado (diesel) e à grande quantidade de combustível consumida por esses veículos.
  + Variação entre Categorias: As emissões variam de acordo com a categoria do ônibus (urbanos, rodoviários, micro-ônibus). Os ônibus urbanos, por exemplo, apresentam emissões menores de CO2 em comparação aos ônibus rodoviários, devido a menores distâncias percorridas e menor carga.

IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS

* + Poluição do Ar: As emissões de CO2 e outros poluentes pelos ônibus contribuem para a deterioração da qualidade do ar na RMVP, afetando a saúde da população e causando problemas respiratórios.
  + Mudanças Climáticas: O CO2 é um dos principais gases do efeito estufa, e as emissões dos ônibus contribuem para o aquecimento global e as mudanças climáticas.
  + Impacto na Saúde Pública: A exposição aos poluentes emitidos pelos ônibus pode causar doenças respiratórias, cardiovasculares e até mesmo câncer.

POSSIVEIS MEDIDAS MIGRADORAS

* + Renovação da Frota: Substituir os ônibus a diesel por veículos elétricos ou híbridos pode reduzir significativamente as emissões de poluentes.
  + Utilização de Biocombustíveis: A utilização de biocombustíveis, como o biodiesel, pode reduzir as emissões de CO2 em comparação ao diesel fóssil.
  + Otimização das Rotas: A otimização das rotas dos ônibus pode reduzir a distância percorrida e, consequentemente, as emissões.
  + Incentivos Fiscais: A implementação de incentivos fiscais para a aquisição de veículos mais limpos pode estimular a renovação da frota.
  + Melhoria da Infraestrutura: A melhoria da infraestrutura viária e a implantação de corredores exclusivos para ônibus podem reduzir o tempo de viagem e o consumo de combustível.

Os ônibus representam uma parcela significativa das emissões veiculares na RMVP, sendo o diesel o principal combustível utilizado. Para reduzir essas emissões e melhorar a qualidade do ar, é fundamental investir em medidas como a renovação da frota, a utilização de combustíveis mais limpos e a otimização das rotas. Além disso, é importante que as políticas públicas incentivem a adoção de soluções mais sustentáveis no transporte público.

PLANO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO VEICULAR

O PCPV 2020-2022, implementado no estado de São Paulo, tinha como objetivo principal controlar as emissões de poluentes veiculares e, consequentemente, melhorar a qualidade do ar em áreas com alto tráfego, especialmente na Macrometrópole Paulista.

O plano utilizou dados de 2019 sobre emissões veiculares e a classificação da qualidade do ar para o período de 2020 a 2022. Devido aos altos níveis de ozônio, as cidades que compõem a Macrometrópole Paulista foram priorizadas. Em resumo, o PCPV 2020-2022 foi um instrumento importante para a gestão da qualidade do ar em São Paulo, com foco em reduzir a poluição causada por veículos automotores e proteger a saúde da população.

PCPV-SP 2023-2025

Em 2023 a CETESB apresentou ao CONSEMA a nova versão do Plano de Controle de Poluição Veicular – PCPV para o triênio 2023-2025 (3), que estabeleceu ações, indicadores e metas para o controle das emissões veiculares, de forma a buscar a melhoria ou a manutenção da qualidade do ar nas cidades paulistas impactadas pelo uso intensivo de veículos. O diagnóstico foi baseado nos dados da emissão veicular do ano de 2021 e na classificação da qualidade do ar para o triênio de 2023 a 2025, aprovada pela Deliberação CONSEMA nº 22/2022 (38). As áreas prioritárias para o controle da poluição emitida por veículos foram as que não estão atendendo aos padrões de qualidade, em especial as grandes regiões metropolitanas do estado. Além disso, a análise da concentração de material particulado junto às estações de monitoramento localizadas próximas às vias de maior tráfego mostra resultados preocupantes para a saúde. Considerando a existência de centenas de quilômetros de vias com grande fluxo de tráfego, localizadas nas áreas urbanas, apontou-se a necessidade de melhoria do controle desse poluente em todo o estado. Esta nova versão do PCPV inova com atenção à emissão de GEE, considerando que o estado está desenvolvendo o Plano de Ação Climática e o setor do transporte rodoviário tem grande participação na emissão total.

GEE - liberação de gases de efeito estufa na atmosfera

CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente

Relatório Dinâmico de Emissões de GEE

Gráfico

Descrição gerada automaticamente com confiança média

FONTE: <https://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-empreendimentos/relatorio-dinamico-de-emissoes-de-gee/>

No Relatório Dinâmico de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) estão disponíveis valores e gráficos referentes aos inventários de diferentes setores econômicos de São Paulo, licenciados pela CETESB, listados no artigo 3º da Decisão de Diretoria 035/2021/P referentes aos dados de 2013-2020. O relatório tem como objetivo dar visibilidade e transparência para a sociedade paulista e para as empresas aos dados dos setores com alto potencial de emissão de GEE, para contribuir com o monitoramento das emissões e apoiando no desenvolvimento de políticas públicas de mitigação das mudanças climáticas, em sintonia com definições da UNFCCC – Convenção-Quadro das Nações Unidas de reportar e revisar dados e informação de relevância para a questão climática.

Os setores englobados no relatório são os que seguem:

* Alumínio
* Cal
* Cimento
* Ferro e Aço
* Instalações com consumo de combustível fóssil que emitam quantidade superior a 20.000 t/ano de CO2 equivalente
* Instalações que emitam os gases HFCs, PFCs, SF6 em quantidade superior a 20.000 t/ano de CO2 equivalente
* Papel e celulose com utilização de fornos de cal
* Química
* Refinarias de Petróleo
* Termelétricas movidas a combustíveis fósseis
* Vidro

A figura a seguir apresenta a série histórica das emissões brasileiras. Nota-se que, desde 2009, as emissões ligadas ao desmatamento diminuíram significativamente em relação aos anos anteriores. Fora o setor de Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas (LULUCF), as emissões têm apresentado diminuição desde 2013. Em termos totais, as emissões apresentaram aumento desde 2017, por conta da inclusão do setor LULUCF. Dos demais setores, Energia teve tendência de diminuição desde 2014, havendo certa estabilidade nos demais setores nesse mesmo período

Gráfico, Gráfico de barras

Descrição gerada automaticamente

 IMPACTOS CAUSADOS PELO DESCARTE INADEQUADO DE ÓLEO E PNEUS

Contaminação do Solo e da Água

* Óleo: O óleo pode infiltrar-se no solo e contaminar lençóis freáticos, afetando a qualidade da água. Isso pode resultar em problemas de saúde para comunidades que dependem dessa água para consumo.
* Pneus: Pneus descartados inadequadamente podem liberar substâncias químicas tóxicas, como metais pesados e compostos orgânicos, que contaminam o solo e a água.

Impacto na Fauna e Flora

* Óleo: A contaminação por óleo pode afetar a vida aquática, prejudicando organismos como peixes e invertebrados, e pode causar a morte de plantas.
* Pneus: Pneus acumulados podem servir como criadouros para mosquitos, aumentando a propagação de doenças como a dengue e a zika.

Problemas de Saúde Pública

* A exposição a produtos químicos presentes no óleo e nos pneus pode levar a problemas de saúde, incluindo doenças respiratórias, dermatites e até câncer em longo prazo.

Poluição do Ar

* A queima de pneus para descarte libera uma série de poluentes atmosféricos, incluindo dioxinas e furanos, que são altamente tóxicos e prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente.

Impacto Estético e Econômico

* Locais com descarte inadequado de pneus e óleo podem se tornar visualmente desagradáveis (poluição visual), afetando o turismo e o valor das propriedades na área.

Recursos Naturais

* O descarte inadequado impede que materiais que poderiam ser reciclados ou reutilizados, como pneus, sejam aproveitados, contribuindo para a degradação dos recursos naturais.

Regulamentações e Custos

* A gestão inadequada desses resíduos pode levar a multas e custos elevados para o governo e comunidades na tentativa de limpar e restaurar áreas afetadas.

O descarte responsável de óleo e pneus é crucial para a proteção do meio ambiente e da saúde pública. Campanhas de conscientização, regulamentações mais rigorosas e sistemas adequados de coleta e reciclagem são essenciais para mitigar esses impactos.

RELATÓRIO DE DESTINAÇÃO DE ÓLEO

A Resolução Conama nº 362, de 23 de junho de 2005, determina que todo óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC) deve ser recolhido e destinado de forma a não prejudicar o meio ambiente, garantindo a máxima recuperação de seus componentes.

Os produtores (fabricantes) e importadores são obrigados a coletar, ou arcar com os custos da coleta, de toda a quantidade de óleo lubrificante que colocarem no mercado, conforme metas progressivas definidas pelos Ministérios do Meio Ambiente (MMA) e de Minas e Energia (MME) em ato normativo conjunto.

Os produtores (fabricantes) e importadores têm duas opções:

I - Contratar uma empresa de coleta regularmente autorizada pelo órgão regulador da indústria do petróleo; ou

II - Habilitar-se como empresa coletora, conforme a legislação do órgão regulador.

Vale destacar que a contratação de um coletor terceirizado não isenta o produtor ou importador da responsabilidade pela coleta e destinação adequada do óleo usado ou contaminado. Além disso, ambos respondem solidariamente pelas ações e omissões dos coletores contratados.

PROGRESSIVAS DE COLETA

Está em vigor a Portaria Interministerial nº 475, de 19 dezembro de 2019, que define as metas volumétricas mínimas de OLUC a ser coletado. Essas metas são calculadas de acordo com a participação de óleo lubriﬁcante acabado de cada produtor e importador no mercado, por região e país, que devem corresponder, no mínimo, aos percentuais estabelecidos na norma.

Art. 1º Os percentuais mínimos de coleta de óleos lubrificantes usados ou contaminados coletados são os estabelecidos na tabela a seguir:

Tabela

Descrição gerada automaticamente

PROCESSO DE RECICLAGEM

**Diagrama

Descrição gerada automaticamente**

Fonte: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/oleos-lubrificantes-usados-ou-contaminhados-oluc/>

Os pontos de coleta de óleo são os postos de combustíveis (serviços de troca de óleo, posto revendedor, posto de abastecimento) oficinas, concessionárias de veículos, entre outros.

Os produtores e importadores de óleo lubrificante são responsáveis pela coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado, respeitando as metas definidas pelo Ministério do Meio Ambiente e o Ministério de Minas e Energia. A coleta ocorre em diversos estabelecimentos pelo Brasil, dado que o óleo lubrificante usado é um resíduo tóxico e perigoso para o meio ambiente e a saúde humana.

A prática recomendada para evitar contaminação é a reciclagem do óleo por meio do rerrefino. A regulação e fiscalização do setor é responsabilidade da ANP, que disponibiliza o Painel Dinâmico do Mercado Brasileiro de Lubrificantes, uma ferramenta interativa com dados sobre comercialização, produção e coleta.

RESULTADOS

Em 2020, foram coletados 467.872 m³ de OLUC em 4.166 municípios.

RISCOS

O descarte inadequado do OLUC pode causar sérios danos ambientais, como:

* Contaminação do solo e da água (1 litro de OLUC pode contaminar mais de 1 milhão de litros de água).
* Emissão de gases nocivos à saúde pública pela combustão do óleo.
* Presença de elementos tóxicos (como cromo, cádmio, chumbo e arsênio) que podem causar danos ao sistema nervoso e outros problemas de saúde.

O rerrefino é considerado a destinação final ambientalmente adequada para o óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC), conforme estabelece a Resolução Conama nº 362, de 2005. Esse processo industrial visa remover contaminantes, produtos de degradação e aditivos dos óleos lubrificantes, restabelecendo características semelhantes às dos óleos básicos, conforme as exigências da legislação pertinente.

A prática do rerrefino é de grande importância para a economia do país, pois permite a recuperação de matérias-primas valiosas presentes nos óleos lubrificantes usados, reduzindo assim a dependência de importação de petróleo leve pelos fabricantes de lubrificantes.

É proibido o descarte de óleos usados ou contaminados em solos, subsolos, águas interiores, mar territorial, zona econômica exclusiva, bem como em sistemas de esgoto ou de tratamento de águas residuais. Além disso, a combustão e a incineração de óleo lubrificante usado ou contaminado são consideradas formas inadequadas de reciclagem ou destinação.

PRINCIPAIS OBRIGAÇÕES DOS AGENTES

Produtores/Importadores: Devem garantir a coleta do OLUC, podendo se registrar na ANP como coletores ou contratar um coletor autorizado, prática mais comum.

Geradores: São responsáveis por armazenar o OLUC de maneira segura, em local acessível à coleta, evitando contaminações e mistura com substâncias que impeçam a reciclagem.

Revendedores: Precisam ter instalações licenciadas para a substituição e recolhimento seguro do OLUC, utilizando recipientes adequados para evitar vazamentos e contaminações.

Coletores: Devem coletar o OLUC de geradores e revendedores, emitir certificado de coleta e destinar o material a um rerrefinador. Devem firmar contratos com produtores/importadores e rerrefinadores.

Rerrefinadores: Recebem o OLUC de coletores autorizados pela ANP, devendo fornecer um Certificado de Recebimento ou laudo informativo em caso de recusa.

Diagrama

Descrição gerada automaticamente

PRESTAÇÃO DE INFORMAÇÕES

O Ibama, em conjunto com a ANP e o órgão estadual de meio ambiente, é responsável por controlar e verificar o cumprimento dos percentuais de coleta de óleo lubrificante estabelecidos pelo MMA e MME. No entanto, o Ibama não possui um relatório específico sobre as operações com esses óleos. As empresas inscritas no CTF/APP devem preencher o Relatório Anual de Atividades Potencialmente Poluidoras e utilizadoras de Recursos Ambientais (RAPP).

Antes de 2016, produtores, importadores, coletores e rerrefinadores preenchiam o "Relatório da Resolução Conama nº 362/2005", mas desde então, a ANP gerencia o Sistema de Informação de Movimentação de Produtos (SIMP), que monitora a produção e movimentação de produtos na cadeia regulada pela ANP, proporcionando maior transparência e segurança na informação.

O SIMP facilita a verificação da destinação final adequada do OLUC, conforme a Resolução Conama nº 362/05, e promove o compartilhamento de informações entre ANP e Ibama, otimizando a gestão pública e desburocratizando processos para os cidadãos, permitindo que as informações sejam utilizadas por diversas instituições.

Gráfico, Gráfico de barras

Descrição gerada automaticamente

LEGISLAÇÃO

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente

RELATÓRIO DE DESTINAÇÃO DE PNEUS

**Diagrama

Descrição gerada automaticamente**

Funcionamento

* Responsabilidades: Fabricantes e importadores de pneus novos devem coletar e destinar adequadamente pneus inservíveis. Distribuidores, revendedores, consumidores e o poder público devem colaborar com esses processos.
* Coleta: Criar pontos de coleta em locais como lojas de pneus, municípios e oficinas.
* Parcerias: Firmar parcerias com prefeituras para armazenamento temporário dos pneus descartados.

Importância

* Pneus descartados de forma inadequada geram riscos ambientais e à saúde pública, incluindo a proliferação de mosquitos vetores de doenças.

Resultados (2020)

* Destinação de 379.931 toneladas de pneus.
* 1.160 pontos de coleta estabelecidos.

Riscos

* Dificuldade de biodegradação (600 anos).
* Proliferação de mosquitos e ocupação de espaço nas cidades.

Entidade Gestora: Reciclanip

Regulamentação:

* Fabricantes e importadores devem reportar anualmente ao IBAMA a destinação dos pneus inservíveis.

Compete ao IBAMA estabelecer os procedimentos e métodos para a verificação do cumprimento da Resolução. Com esse intuito, foi publicada a Instrução Normativa nº 09/2021.

POWER BI - Painel de Pontos de Coleta de Pneus Inservíveis

Interface gráfica do usuário, Aplicativo, Mapa

Descrição gerada automaticamente

FONTE:<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNGQ1MmJhNjYtOGJiYS00N2QyLWE4YTktMjRjYWY3YjQ3MjUzIiwidCI6IjZhZTNmNWU3LTU0MTktNDJhNy04MDc1LThjMTQ5MGM3MmIyNSJ9&disablecdnExpiration=1728188475>

PRINCIPAIS RESULTADOS

* 7.728.410,55 toneladas de pneus inservíveis retirados do meio ambiente e destinados de forma ambientalmente adequada (2009 - 2020).
* 2.594 pontos de coleta de pneus usados instalados no país.

Gráfico - Percentual de cumprimento da meta de destinação nacional (2009-2020)

Gráfico, Gráfico de linhas

Descrição gerada automaticamente

Pneumáticos inservíveis

Instrução Normativa Ibama nº 9, de 20 de julho de 2021

Institui, no âmbito do Ibama, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução Conama nº 416, de 30 de setembro de 2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis.

Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010

Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Resolução Conama nº 416, de 30 de setembro de 2009

Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sai destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

Resolução Conama nº 452, de 02 de julho de 2012

Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.

BENEFICIOS DO DESCARTE ADEQUADO DE ÓLEO, PNEUS E EMISSÃO DE CO2 PARA A EMTU

Vamos explorar agora o impacto das emissões de CO₂ provenientes de ônibus e caminhões, focando em como essas emissões não apenas contribuem para o agravamento do efeito estufa e das mudanças climáticas, mas também em como a EMTU pode se beneficiar ao implementar estratégias para reduzir sua pegada de carbono.

Como já mencionado a emissão excessiva de CO2representa uma grave ameaça à vida na Terra, intensificando o aquecimento global e provocando desequilíbrios climáticos. As consequências incluem aumento das temperaturas, eventos climáticos extremos, elevação do nível do mar e perda da biodiversidade.

No Brasil, fatores como desmatamento, queimadas, agropecuária e a queima de combustíveis fósseis são responsáveis por grandes quantidades de CO₂. O uso de combustíveis fósseis, especialmente na produção de energia e no transporte, amplifica este problema, exigindo uma resposta urgente. A poluição do ar, o aquecimento global e as mudanças climáticas estão interligados e afetam a saúde humana, a economia e o meio ambiente.

Ao focar na redução das emissões e no descarte adequado de resíduos, como óleo e pneus, a EMTU não apenas contribui para a mitigação desses problemas, mas também se posiciona como uma empresa responsável, capaz de gerar benefícios financeiros e de imagem, ao fortalecer sua relação com a comunidade e atrair novos usuários.

Assim, este artigo discutirá estratégias que podem ser adotadas para uma significativa redução na pegada de carbono da EMTU e os impactos positivos associados a essas iniciativas.

Ao focar na redução das emissões de CO₂ e na implementação de práticas sustentáveis, como o descarte adequado de resíduos, a EMTU pode colher benefícios substanciais, entre os quais destacam-se:

* + Redução de Custos Operacionais: A diminuição do consumo de combustíveis e a gestão eficiente de resíduos podem resultar em economia significativa.
  + Acesso a Incentivos Fiscais: Práticas sustentáveis podem tornar a empresa elegível para incentivos governamentais, proporcionando benefícios financeiros adicionais.
  + Valorização da Imagem Pública: A adoção de iniciativas ambientais melhora a percepção da empresa perante a sociedade, atraindo novos usuários e fortalecendo a relação com a comunidade.
  + Aumento da Eficiência Operacional: A modernização da frota e a implementação de tecnologias mais eficientes podem melhorar a operação e reduzir as emissões.

Na imagem a seguir, mostram-se os benefícios da descarbonização para a EMTU. Esta representação visual sintetiza os impactos positivos que a redução das emissões de CO₂ pode trazer.



Fonte: PANORAMA - COMERC. Entenda a importância da neutralização de carbono para empresas. Panorama.

A imagem acima ilustra os benefícios da neutralização de carbono e do descarte adequado de resíduos, como óleo e pneus, para a EMTU. De acordo com informações do site Panorama, a adoção dessas práticas não apenas contribui para a sustentabilidade ambiental, mas também gera vantagens financeiras e melhora a imagem da empresa perante o público. Tais iniciativas podem levar à redução de custos operacionais, acesso a incentivos fiscais e fortalecimento da reputação da empresa, além de atrair e fidelizar clientes que valorizam a responsabilidade social.

* + Aumento da Competitividade: A implementação de práticas sustentáveis pode diferenciar a EMTU de seus concorrentes, atraindo clientes que priorizam empresas com compromisso ambiental.
  + Conformidade Regulatória: O cumprimento das normas ambientais e regulatórias reduz riscos legais e multas, garantindo a operação sem interrupções.

Benefícios Financeiros:

• Redução de Custos Operacionais: O correto gerenciamento e descarte de resíduos podem diminuir os custos relacionados à disposição inadequada, evitando multas e taxas. Além disso, a adoção de tecnologias mais eficientes pode reduzir o consumo de energia e combustíveis.

• Acesso a Incentivos Fiscais: Empresas que implementam práticas sustentáveis podem se qualificar para incentivos fiscais e subsídios governamentais, resultando em economias adicionais.

• Eficiência de Processos: A modernização da frota e a melhoria dos processos de descarte podem aumentar a eficiência operacional, resultando em melhor utilização de recursos e redução de desperdícios.

Benefícios de Imagem:

• Fortalecimento da Reputação: A adoção de práticas sustentáveis, como o descarte adequado de resíduos, melhora a percepção da empresa perante o público, contribuindo para uma imagem mais positiva.

• Atração de Novos Clientes: Uma imagem corporativa responsável e comprometida com a sustentabilidade pode atrair consumidores que valorizam a ética ambiental, ampliando a base de clientes.

• Fidelização de Clientes: Consumidores: cada vez mais buscam marcas que demonstram responsabilidade social e ambiental, promovendo uma maior lealdade à marca.

• Melhoria nas Relações com a Comunidade: A atuação responsável em questões ambientais pode fortalecer o relacionamento da empresa com a comunidade, resultando em maior apoio e colaboração em projetos locais.

INCENTIVO AO DESCARTE CORRETO E SEUS BENEFÍCIOS PARA E EMTU

No Brasil, a gestão inadequada de resíduos sólidos é uma questão crítica que afeta não apenas o meio ambiente, mas também a saúde pública e a economia. Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) revelam que cerca de 80% dos resíduos sólidos gerados no país são descartados de maneira imprópria, resultando em sérios problemas de poluição do solo, da água e do ar. Essa realidade demonstra a necessidade urgente de promover o descarte correto de resíduos, uma prática essencial que pode ser particularmente benéfica para a Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU).

A adoção de práticas de descarte adequado de resíduos, como óleo e pneus, traz uma série de benefícios que se estendem para além da proteção ambiental e são diretamente aplicáveis à EMTU. Em primeiro lugar, a redução da poluição é um dos efeitos mais imediatos e visíveis dessa prática. Quando a EMTU gerencia corretamente seus resíduos, há uma significativa diminuição da contaminação dos ecossistemas, o que, por sua vez, protege a biodiversidade local e preserva os recursos naturais, fundamentais para a saúde do meio ambiente.

Além disso, a preservação da saúde pública é um benefício crítico associado ao descarte correto. A gestão inadequada de resíduos é frequentemente responsável por surtos de doenças, uma vez que o acúmulo de lixo em áreas urbanas pode servir como criadouro para vetores de doenças. Ao reduzir a poluição, a EMTU não só diminui o risco de doenças relacionadas a resíduos mal gerenciados, mas também contribui para uma melhoria geral na saúde da população que depende de seus serviços.

Outro aspecto relevante para a EMTU é a economia de recursos. O reaproveitamento e a reciclagem de materiais, facilitados por práticas de descarte adequado, podem levar a uma significativa redução no consumo de matérias-primas e no uso de energia. Isso não apenas contribui para a sustentabilidade ambiental, mas também gera economia financeira para a EMTU, resultando em melhor eficiência operacional e menor custo de operação.

Ademais, a valorização da imagem corporativa é um benefício que não pode ser negligenciado. A EMTU, ao se comprometer com práticas de descarte responsável, é percebida como uma empresa mais ética e consciente. Em um mercado em que a responsabilidade social é cada vez mais valorizada, essa diferenciação pode atrair consumidores que buscam alternativas sustentáveis, fortalecendo a relação da EMTU com a comunidade e aumentando a lealdade dos usuários.

Portanto, promover o descarte correto de resíduos não é apenas uma responsabilidade ambiental, mas uma estratégia vantajosa que traz benefícios abrangentes para a EMTU. A conscientização sobre a importância dessa prática é essencial para garantir um futuro sustentável, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida urbana e para a imagem da EMTU como uma empresa comprometida com a sustentabilidade e a saúde pública.

CONCLUSÃO

Em face dos desafios ambientais e sociais que a sociedade contemporânea enfrenta, a EMTU tem a oportunidade de se destacar como uma referência em práticas sustentáveis no setor de transporte. A adoção de um programa eficaz para o descarte adequado de resíduos, como óleo e pneus, aliado à redução das emissões de CO₂, traz uma série de benefícios significativos.

Primeiramente, a redução da poluição contribui para a preservação dos ecossistemas locais, protegendo a biodiversidade e melhorando a qualidade do ar e da água. Em segundo lugar, a preservação da saúde pública é um impacto direto, com a diminuição dos riscos de doenças associadas a resíduos mal gerenciados, resultando em um ambiente urbano mais saudável para a população.

Além disso, a economia de recursos, através da reciclagem e do reaproveitamento de materiais, proporciona não apenas sustentabilidade, mas também redução de custos operacionais para a EMTU. A valorização da imagem corporativa, por sua vez, fortalece a relação da empresa com a comunidade e atrai consumidores que buscam alternativas responsáveis, criando um ciclo de lealdade e confiança.

Em suma, a EMTU, ao implementar práticas de descarte adequado e buscar a neutralização de suas emissões, não apenas contribui para a proteção do meio ambiente, mas também se posiciona como uma empresa responsável e inovadora, beneficiando a sociedade como um todo e construindo um futuro mais sustentável para todos.

# RESULTADOS ESPERADOS

 Nosso projeto tem o potencial de gerar um impacto significativo e positivo, tanto no âmbito ambiental quanto social e econômico. Ao abordar questões como o descarte inadequado de resíduos e a falta de controle das emissões de CO2 no setor de transporte público, estamos não apenas promovendo soluções para reduzir os danos ambientais, mas também incentivando uma transformação sustentável que pode se estender a outros setores.

A redução das emissões de CO2 contribui diretamente para a mitigação das mudanças climáticas, um dos maiores desafios globais atualmente. A implementação de práticas que monitorem e controlem essas emissões nas operações da EMTU poderá ajudar a melhorar a qualidade do ar nas áreas urbanas, resultando em um impacto positivo na saúde pública, reduzindo doenças respiratórias e cardiovasculares associadas à poluição atmosférica.

Além disso, o gerenciamento eficiente do descarte de materiais, como óleo lubrificante e pneus usados, contribui para a redução da contaminação do solo e da água, evitando danos aos ecossistemas e promovendo uma maior segurança ambiental. O incentivo à reciclagem e ao reaproveitamento de materiais gera oportunidades para o desenvolvimento de uma economia circular, beneficiando tanto o meio ambiente quanto a economia local, por meio da criação de novos negócios e empregos no setor de reciclagem e tratamento de resíduos.

Por fim, o sucesso deste projeto pode servir como um modelo a ser replicado por outras empresas de transporte e setores, estabelecendo um novo padrão de práticas sustentáveis no transporte público. Esse tipo de transformação não apenas alinha as empresas às regulamentações ambientais, mas também fortalece sua imagem corporativa, tornando-as mais competitivas e responsáveis socialmente.

* + Melhoria na gestão de resíduos: Implementação de práticas adequadas para o descarte de óleo lubrificante e pneus usados, com base em soluções sustentáveis, como reciclagem e reaproveitamento de materiais.
  + Redução das emissões de CO2: A introdução de monitoramento adequado e medidas para reduzir as emissões de dióxido de carbono dos ônibus, como a transição para combustíveis mais limpos ou a otimização da frota para melhorar a eficiência energética.
  + Conformidade ambiental: A EMTU passaria a cumprir rigorosamente as regulamentações ambientais, evitando multas e garantindo uma operação mais sustentável.
  + Modelo para outras empresas de transporte: O projeto poderia servir como exemplo para outras empresas do setor, incentivando uma adoção mais ampla de práticas sustentáveis no transporte público.
  + Benefícios sociais e ambientais: A melhoria da qualidade do ar e a redução de resíduos tóxicos no meio ambiente teriam impactos diretos na saúde pública e na preservação dos recursos naturais.
  + Economia circular: A integração de práticas que promovam a reutilização de materiais e a economia circular, reduzindo a geração de resíduos e promovendo o uso responsável dos recursos naturais.

Esses resultados beneficiariam não apenas a EMTU, mas também a comunidade e o meio ambiente, promovendo um futuro mais sustentável no setor de transportes.

Com a conclusão da primeira Sprint, que serve como um ponto de partida para o projeto, é essencial que a equipe se prepare para as etapas seguintes (Sprints 2 e 3), além de planejar a proposta final com uma visão estratégica. Aqui estão os principais focos e expectativas para cada uma dessas fases:

2ª Sprint - Aprofundamento e Coleta de Dados

Na segunda Sprint, a equipe deve se concentrar no aprofundamento das pesquisas e coleta de dados específicos relacionados às práticas de descarte de resíduos e emissões de CO2 no transporte público. Este será o momento de:

* + Analisar práticas atuais: Obter mais informações junto à EMTU e, se necessário, outras empresas de transporte, sobre como estão gerenciando os resíduos e as emissões.
  + Estudos de benchmarking: Comparar as práticas da EMTU com outras empresas de transporte sustentável ao redor do mundo, buscando melhores práticas de descarte e controle de emissões.
  + Coleta de dados concretos: Começar a quantificar os impactos, como os níveis de emissões de CO2 ou volumes de resíduos gerados (óleos e pneus), estabelecendo uma base para medidas futuras.

3ª Sprint - Definição de Soluções e Estratégias

Na terceira Sprint, a equipe deve começar a transformar os dados coletados em ações concretas e estratégias. O foco deve ser em:

* + Proposta de soluções práticas: Desenvolver soluções sustentáveis que possam ser aplicadas à gestão de resíduos e à redução de emissões. Isso pode incluir desde políticas internas de monitoramento até sugestões tecnológicas, como a instalação de filtros para redução de emissões.
  + Testes e avaliações: Se possível, iniciar pequenas simulações ou modelos de previsão para ver o impacto de possíveis soluções no sistema de transporte da EMTU.
  + Colaboração com stakeholders: Trazer feedback de stakeholders (incluindo representantes da EMTU) sobre as estratégias propostas, ajustando-as conforme necessário.

Proposta Final - Implementação e Resultados Esperados

Na fase final, que será a entrega completa do projeto, a equipe deve:

* + Consolidar os dados: Apresentar todas as pesquisas, estudos e estratégias desenvolvidas ao longo das Sprints anteriores em um relatório final robusto.
  + Plano de implementação: Propor um plano de implementação para a EMTU, com etapas detalhadas, cronograma, estimativas de custo e benefícios, além das ferramentas para monitoramento e ajustes contínuos.
  + Projeção de resultados: Apresentar uma projeção dos impactos esperados caso as soluções sejam aplicadas, como a redução de X% nas emissões de CO2 ou o reaproveitamento de resíduos em economia circular.

Na Proposta Final do projeto, além das soluções técnicas e estratégias para a gestão de resíduos e redução de emissões, é importante incluir um plano de marketing ambiental que não só informe o público sobre as iniciativas sustentáveis da EMTU, mas também as transforme em uma ferramenta de conscientização e propaganda ambiental.

PLANO DE MARKETING AMBIENTAL PARA IMPLEMENTAÇÃO NOS ÔNIBUS

Este plano visa comunicar de forma eficiente as ações sustentáveis que a EMTU estará adotando, com o intuito de fortalecer a imagem da empresa e engajar a sociedade na causa ambiental.

Objetivos do Plano de Marketing:

* Conscientização Pública: Mostrar à população que a EMTU está comprometida com a sustentabilidade e que está tomando medidas concretas para reduzir os impactos ambientais.
* Engajamento dos Usuários: Incentivar os passageiros a se envolverem com a sustentabilidade, promovendo práticas ecológicas no dia a dia, como a reciclagem e o uso de transporte público em vez de veículos individuais.
* Valorização da Marca: Reforçar a imagem da EMTU como uma empresa moderna e ambientalmente responsável, alinhada com os desafios climáticos atuais.

Ações Propostas:

* Adesivos e Sinalização nos Ônibus: Criar adesivos e pôsteres dentro dos ônibus destacando os esforços da EMTU para reduzir as emissões de CO2 e gerenciar o descarte de resíduos. Frases como “Viaje com a EMTU e ajude a salvar o planeta” podem ser usadas para destacar a contribuição dos passageiros ao usar o transporte público.
* Campanhas de Mídia Social: Utilizar as redes sociais da EMTU para divulgar infográficos e vídeos curtos que expliquem como as novas práticas de sustentabilidade estão sendo aplicadas. Mostrar dados em tempo real sobre a redução de CO2 e a reciclagem de materiais pode criar uma conexão mais próxima com os passageiros.
* Parcerias com ONGs Ambientais: Firmar parcerias com organizações que atuam na área de sustentabilidade, para dar mais credibilidade ao programa e potencializar o alcance das mensagens ambientais. ONGs podem ajudar a EMTU a educar os passageiros sobre a importância de reduzir a pegada de carbono.
* Programas de Fidelidade Verde: Implementar um programa que recompense os usuários que optam por meios de transporte sustentáveis. Por exemplo, a cada X viagens realizadas com a EMTU, o passageiro poderia acumular pontos que poderiam ser trocados por benefícios ou descontos em estabelecimentos parceiros.
* Uso de Tecnologias Visuais e Interativas: Instalar telas de LED ou painéis digitais dentro dos ônibus que exibam informações sobre as economias de CO2 e o impacto positivo de cada passageiro ao optar por transporte público em vez de carro individual.
* Participação Comunitária: Realizar eventos de educação ambiental em comunidades e nas estações de ônibus, onde especialistas possam falar sobre as práticas de reciclagem e a importância da redução de emissões. Esses eventos podem gerar mais engajamento e aumentar o reconhecimento das iniciativas da EMTU.

Cronograma de Implementação:

Curto Prazo (3-6 meses): Adesivos, sinalização nos ônibus e campanha nas redes sociais.

Médio Prazo (6-12 meses): Parcerias com ONGs e programas de fidelidade.

Longo Prazo (12 meses+): Expansão para tecnologias visuais interativas e eventos comunitários.

Métricas de Sucesso:

* Engajamento nas Redes Sociais: Monitorar o aumento de seguidores, curtidas e compartilhamentos das campanhas de marketing ambiental.
* Pesquisa de Satisfação dos Usuários: Realizar pesquisas para avaliar o quanto os passageiros estão cientes das iniciativas e se sentem impactados por elas.
* Dados de Redução de CO2: Exibir e compartilhar publicamente as reduções reais de CO2, mostrando o impacto positivo direto das mudanças implementadas.

Este plano de marketing ambiental ajudará a fortalecer a relação entre a EMTU e seus usuários, destacando os esforços da empresa para promover práticas mais verdes e sustentáveis no transporte público.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

O impacto deste projeto sobre a sustentabilidade ambiental está diretamente relacionado à atuação regulatória da EMTU, que, embora não possua veículos próprios, desempenha um papel fundamental na fiscalização e vistoria das empresas que prestam serviços de transporte público. Ao longo da primeira Sprint, conseguimos identificar desafios críticos enfrentados pelas operadoras de transporte quanto ao descarte inadequado de resíduos, como óleo lubrificante e pneus, que são essenciais para a manutenção de suas frotas.

Sob a perspectiva de uma gestão logística responsável, é imprescindível que a EMTU, ao regulamentar as operadoras, incentive práticas adequadas de descarte e reciclagem de materiais, garantindo que essas empresas atendam às normas ambientais vigentes. O descarte correto de pneus e óleo lubrificante está diretamente relacionado à sustentabilidade operacional dessas companhias e à sua conformidade com as regulamentações ambientais. Quando mal gerenciados, esses materiais podem gerar não apenas um impacto negativo ao meio ambiente, mas também penalizações financeiras e interrupções nos serviços, afetando tanto a empresa quanto os usuários do transporte público.

Uma abordagem eficaz seria incentivar a logística reversa, onde resíduos, como pneus usados e óleo lubrificante, sejam recolhidos pelas operadoras e encaminhados para processos de reciclagem. Pneus, por exemplo, podem ser transformados em asfalto borracha ou em produtos como solas de sapatos e pisos industriais, com empresas como Reciclanip e ECOPNEU desempenhando um papel importante nesse processo. Já o óleo lubrificante usado pode ser re-refinado e reaproveitado em misturas asfálticas ou como combustível industrial, como já ocorre em empresas como Lwart Lubrificantes e Petrobras.

Além disso, a EMTU pode fortalecer seu papel regulamentador ao exigir que as operadoras utilizem tecnologias que ajudem a controlar as emissões de CO2 de suas frotas. Uma solução viável e de baixo custo é a instalação de sensores de emissões nos veículos, permitindo o monitoramento em tempo real das emissões de gases poluentes. Isso ajudaria a ajustar o desempenho dos veículos e a identificar possíveis ineficiências operacionais, promovendo a redução do consumo de combustível e, consequentemente, das emissões. Dessa forma, a EMTU poderia estabelecer padrões mais rigorosos para a redução de poluentes e contribuir para o cumprimento de metas ambientais sem sobrecarregar financeiramente as operadoras.

Com a implementação dessas recomendações, a EMTU não apenas reforça seu papel regulador, mas também incentiva práticas sustentáveis entre as operadoras, beneficiando o meio ambiente e a sociedade. Além disso, a adoção de um plano de marketing ambiental por parte das operadoras, supervisionado pela EMTU, poderia amplificar os impactos positivos, comunicando ao público as iniciativas sustentáveis adotadas e melhorando a imagem do transporte público. Isso estimularia o uso dos serviços de transporte coletivo, contribuindo para a redução do tráfego, das emissões de poluentes e promovendo uma mobilidade urbana mais sustentável.

Com o avanço das próximas Sprints, será possível consolidar essas soluções, integrando a regulação ambiental às práticas operacionais das empresas de transporte, de maneira a garantir o alinhamento entre eficiência logística e responsabilidade ambiental.

# REFERÊNCIAS

[**https://www.reciclanip.org.br/**](https://www.reciclanip.org.br/)

[**https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/pneus-inserviveis/**](https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/pneus-inserviveis/)

[**https://cetesb.sp.gov.br/veicular/wp-content/uploads/sites/6/2024/04/Relatorio-emissoes-veiculares-2022.pdf**](https://cetesb.sp.gov.br/veicular/wp-content/uploads/sites/6/2024/04/Relatorio-emissoes-veiculares-2022.pdf)

**https://semil.sp.gov.br/2023/12/cop-28-sao-paulo-lanca-relatorio-dinamico-de-emissao-de-gases-de-efeito-estufa/**

**https://redda.com.br/solucoes-para-reduzir-a-emissao-de-co2/#por-que-reduzir**

**https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-anuais-de-emissoes-gee/arquivos/6a-ed-estimativas-anuais.pdf**

[**https://www.ecycle.com.br/co2/#:~:text=A%20alta%20concentra%C3%A7%C3%A3o%20de%20di%C3%B3xido,eleva%C3%A7%C3%A3o%20do%20n%C3%ADvel%20dos%20oceanos**](https://www.ecycle.com.br/co2/#:~:text=A%20alta%20concentra%C3%A7%C3%A3o%20de%20di%C3%B3xido,eleva%C3%A7%C3%A3o%20do%20n%C3%ADvel%20dos%20oceanos)**.**

[**https://www.comerc.com.br/panorama/entenda-a-import%C3%A2ncia-da-neutraliza%C3%A7%C3%A3o-de-carbono-para-empresas**](https://www.comerc.com.br/panorama/entenda-a-import%C3%A2ncia-da-neutraliza%C3%A7%C3%A3o-de-carbono-para-empresas)