



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS CAMPUS PALMAS**

CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL

GUILHERME MAMEDE BARROS

**LOGÍSTICA REVERSA E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA
AGÊNCIA DE TRANSPORTE COLETIVO DE PALMAS-TO**

PALMAS

2024

GUILHERME MAMEDE BARROS

**LOGÍSTICA REVERSA E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA
AGÊNCIA DE TRANSPORTE COLETIVO DE PALMAS-TO**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à banca examinadora do
Curso Superior de Engenharia Civil
do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Estado do
Tocantins, Campus Palmas – TO;
Como exigência para a obtenção do
grau em Engenharia Civil.
Sob a orientação da Professora: Dra.
Claudia da Silva Aguiar Rezende.**

PALMAS

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

- B2771 Barros, Guilherme Mamede
 Logística Reversa e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos na Agência de
 Transporte Coletivo de Palmas-To / Guilherme Mamede Barros. –
 PALMAS, TO, 2024.
 69 p.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) –
 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus
 Palmas, PALMAS, TO, 2024.
- Orientadora: Dra. Claudia da Silva Aguiar Rezende
1. Criação da Agência de Transporte Coletivo de Palmas (ATCP). 2. Lei
 nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos. 3. Decreto
 10.936/2022 – Política Nacional de Resíduos Sólidos. I. Rezende, Claudia da
 Silva Aguiar. II. Título.

CDD 624

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FOLHA DE APROVAÇÃO

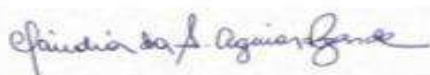
GUILHERME MAMEDE BARROS

LOGÍSTICA REVERSA E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA AGÊNCIA DE TRANSPORTE COLETIVO DE PALMAS-TO

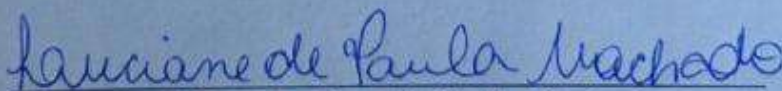
**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à banca examinadora do
Curso Superior de Engenharia Civil
do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Estado do
Tocantins, Campus Palmas – TO;
Como exigência para a obtenção do
grau em Engenharia Civil.**

Aprovado em: 28/06/2024

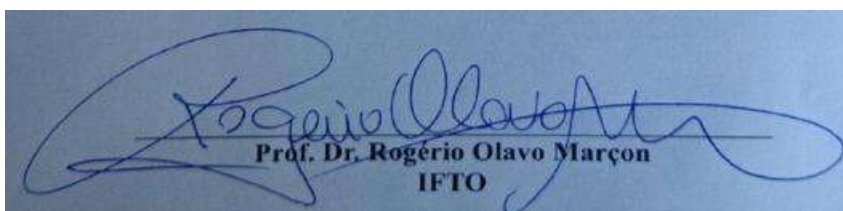
BANCA AVALIADORA



Prof. Dra. Claudia da Silva Aguiar Rezende
Orientadora
IFTO



Prof. Dra. Luciane de Paula Machado
IFTO



Prof. Dr. Rogério Olavo Marçon
IFTO

RESUMO

BARROS, Guilherme Mamede. **Logística Reversa e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos na Agência de Transporte Coletivo de Palmas-To**. 2024 69p. Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Engenharia Civil – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. Palmas, 2024.

O gerenciamento dos resíduos sólidos compreende um conjunto de procedimentos que engloba as quatro funções administrativas: planejamento, organização, direção e controle. Esse processo deve ser embasado em pesquisas científicas, instruções técnicas, normativas e legais, com o intuito de reduzir a geração de resíduos e garantir seu encaminhamento seguro de maneira eficiente, buscando maximizar a reciclagem e reintegrar os resíduos ao ciclo de produção. Isso visa proteger e preservar a saúde pública, os recursos naturais e o meio ambiente.

Como metodologia deste estudo, serão utilizadas pesquisas bibliográficas, estudo da instrução normativa (Política Nacional dos Resíduos Sólidos), Lei 12.305/2010, Decreto 10.936/2022, boas práticas no gerenciamento de resíduos e pesquisa de campo. Com isso, é possível concluir que um eficiente gerenciamento de resíduos requer acompanhamento em todas as fases, do recolhimento à destinação final, com base nas diretrizes estabelecidas na legislação. No entanto, os resultados esperados não serão alcançados sem um maior envolvimento e interesse do poder público em fomentar e investir em recursos para a área de gestão de resíduos sólidos, buscando alcançar a excelência nos serviços prestados.

Palavras chaves: Logística Reversa, gerenciamento dos resíduos sólidos, metodologia, acompanhamento.

ABSTRACT

BARROS, Guilherme Mamede. Reverse Logistics and Solid Waste Management at the Public Transport Agency of Palmas-To. 2024 69p. Course Completion Work – Bachelor's Degree in Civil Engineering – Federal Institute of Education, Science and Technology of Tocantins. Palmas, 2024.

Solid waste management comprises a set of procedures that encompass the four administrative functions: planning, organization, direction and control. This process must be based on scientific research, technical, normative and legal instructions, with the aim of reducing the generation of waste and ensuring its safe disposal in an efficient manner, seeking to maximize recycling and reintegrate waste into the production cycle. This aims to protect and preserve public health, natural resources and the environment.

As a methodology for this study, bibliographical research, study of normative instructions (National Solid Waste Policy), Law 12,305/2010, Decree 10,936/2022, good practices in waste management and field research will be used. Therefore, it is possible to conclude that efficient waste management requires monitoring at all stages, from collection to final disposal, based on the guidelines established in legislation. However, the expected results will not be achieved without greater involvement and interest from public authorities in promoting and investing in resources for the area of solid waste management, seeking to achieve excellence in the services provided.

Keywords: Reverse Logistics, solid waste management, methodology, follow-up.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo de vida do produto.

Figura 2 – fluxo do óleo lubrificante e do óleo lubrificante usado e contaminado (OLUC).

Figura 3 – Reciclagem de plástico em cooperativa.

Figura 4 – Reciclagem de latas de alumínio em cooperativa.

Figura 5 – Lixeira simples em ônibus novo na ATCP.

Figura 6 – Tabela de coleta de resíduos sólidos das ATCP.

Figura 7 – Modelo de Entrevista online via Google Forms.

Figura 8 – Diário de bordo prático na ATCP.

Figura 9 – 5W2H.

Figura 10 – Aplicação da Entrevista - Escolaridade.

Figura 11 – Aplicação da Entrevista - Cargo.

Figura 12 – Aplicação da Entrevista - Como é realizada a coleta dos resíduos sólidos no setor de transporte coletivo?

Figura 13 – Aplicação da Entrevista - Qual é o processo para o transporte dos resíduos até os locais de tratamento ou disposição final?

Figura 14 – Aplicação da Entrevista - Quais são os métodos utilizados para o tratamento dos resíduos sólidos gerados?

Figura 15 – Aplicação da Entrevista - Existe um plano de gerenciamento de resíduos sólidos no setor de transporte coletivo?

Figura 16 – Aplicação da Entrevista - Quais são as principais metas e estratégias desse plano?

Figura 17 – Aplicação da Entrevista - Quais medidas são adotadas para a redução dos resíduos sólidos no setor?

Figura 18 – Aplicação da Entrevista - Existem iniciativas de reutilização ou reciclagem dos resíduos?

Figura 19 – Aplicação da Entrevista - Se sim, poderia dar exemplos?

Figura 20 – Aplicação da Entrevista - Como é realizada a conscientização dos colaboradores sobre a importância da separação e do descarte adequado dos resíduos?

Figura 21 – Aplicação da Entrevista - Existem programas de educação ambiental para os usuários do transporte coletivo?

Figura 22 – Aplicação da Entrevista - O setor de transporte coletivo dispõe de infraestrutura adequada para a gestão dos resíduos sólidos?

Figura 23 – Aplicação da Entrevista - Se sim, quais itens estão disponíveis?

Figura 24 – Aplicação da Entrevista - Existe coleta seletiva no setor?

Figura 25 – Aplicação da Entrevista - Há parcerias com cooperativas de catadores?

Figura 26 – Aplicação da Entrevista - Se sim, como funcionam essas parcerias?

Figura 27 – Aplicação da Entrevista - Como é feita a destinação final dos resíduos sólidos?

Figura 28 – Aplicação da Entrevista - Como é realizada a fiscalização e o cumprimento das leis ambientais e normas técnicas relacionadas à gestão dos resíduos sólidos no setor?

Figura 29 – Aplicação da Entrevista - Existem parcerias com órgãos públicos, empresas privadas ou organizações da sociedade civil para fortalecer as ações de sustentabilidade?

Figura 30 – Aplicação da Entrevista -Gostaria de fazer alguma consideração final ou sugerir possíveis melhorias para a execução da PNRS no setor de transporte coletivo?

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 PROBLEMA DE PESQUISA.....	8
3 JUSTIFICATIVA.....	9
4 OBJETIVOS.....	9
4.1 Objetivo Geral.....	9
4.2 Objetivos Específicos.....	10
5 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
5.1 Considerações Iniciais.....	10
5.2 A Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil.....	10
5.3 Um breve contexto da Lei 12.305/2010 e Decreto 10.936 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	12
5.4 Logística Reversa.....	18
5.5 Geração de Resíduos Automotivos.....	21
5.6 Geração de resíduos plásticos no Brasil.....	24
5.7 Contexto geral de reciclagem de resíduos sólidos no Brasil.....	25
6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	27
6.1 Classificação da Pesquisa.....	27
6.2 Quanto aos Objetivos.....	27
6.3 Quanto à Abordagem.....	28
6.4 Quanto aos Procedimentos de Coleta.....	28
6.5 Quanto aos Procedimentos e Formas para Coleta de Dados.....	29
7 CRONOGRAMA.....	29
8 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	30
8.1 Análise de coletas de recicláveis na Agência de Transporte Coletivo da cidade de Palmas (ATCP).....	30
8.2 Entrevista estruturada na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas.....	32
8.3 Aplicação do diário de bordo.....	37
Separação dos Resíduos.....	42
Compromisso com a Sustentabilidade.....	42
Separação dos Resíduos.....	50
Compromisso com a Sustentabilidade.....	50
8.4 Confronto entre a realidade encontrada e a regulamentação legal.....	51
➤ Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei nº 12.305/2010 e Decreto 10.936:.....	52
➤ Resolução Conama nº 362/2005 (óleo lubrificante usado):.....	52
➤ Resolução Conama nº 416/2009 (resíduos de pneus):.....	52
➤ Comparativo com Estudos e Artigos:.....	53
➤ Análise e Avaliação das Melhores Práticas:.....	54
8.5 Análise dos dados coletados.....	54
9 CONCLUSÃO.....	65
REFERÊNCIAS.....	66

1 INTRODUÇÃO

A Agência de Transporte Coletivo de Palmas (ATCP), criada por meio da Medida nº 5, de 29 de dezembro de 2022, conforme citado abaixo, desempenha um papel crucial na mobilidade urbana da cidade de Palmas/To. Com personalidade jurídica de direito público e autonomia administrativa, financeira e patrimonial, a ATCP é responsável por gerir o serviço de transporte coletivo urbano de passageiros, explorar os terminais de transbordo e coordenar projetos relacionados à sua área de atuação.

Segundo a Medida Provisória nº 5 Compete à ATCP (art. 2º):

- I - gerir e prestar o serviço de transporte coletivo urbano de passageiros no Município;
- II - gerenciar e explorar os terminais de transbordo;
- III - gerenciar a comercialização de créditos eletrônicos de passagem, vale transporte, meio-passe e passe livre;
- IV - planejar e executar atividades afins à sua área de atuação;
- V - desenvolver e coordenar projetos e programas afins à sua área de atuação;
- VI - executar outras atividades correlatas.

Atualmente, a frota da ATCP conta com 247 veículos, e prestou atendimento a mais de 50 mil pessoas diariamente no mês de março de 2024. No entanto, esse intenso fluxo de passageiros também gera um desafio significativo: o volume considerável de resíduos sólidos produzidos pelo sistema de transporte coletivo.

De acordo com a Lei nº 12.305, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, esses materiais descartados são definidos como:

Resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Nesse contexto, a logística reversa dos resíduos sólidos torna-se uma necessidade premente. A ATCP deve buscar soluções eficientes para a destinação adequada desses materiais, considerando os desafios técnicos e econômicos envolvidos. A pesquisa proposta neste trabalho visa explorar estratégias sustentáveis para lidar com os resíduos gerados pelo transporte coletivo, contribuindo para a preservação ambiental e o bem-estar da comunidade palmensa.

Ao longo deste TCC, examinaremos a legislação pertinente, investigaremos as práticas adotadas pela ATCP e propomos alternativas viáveis para a gestão responsável dos resíduos sólidos. Afinal, a busca por um sistema de transporte mais limpo e consciente é um compromisso que transcende as fronteiras municipais e impacta diretamente a qualidade de vida de todos os cidadãos.

2 PROBLEMA DE PESQUISA

Na história da humanidade, segundo DIAS (2000), o resíduo surgiu no dia em que os homens passaram a viver em grupos, fixando-se em determinados lugares e abandonando os hábitos de andar de lugar em lugar à procura de alimentos ou pastoreando rebanhos.

Atualmente, o aumento exponencial na geração de resíduos tornou-se um desafio global, afetando não apenas o Brasil, mas todo o mundo. Infelizmente, grande parte desses resíduos não recebe o tratamento adequado, o que impacta negativamente o meio ambiente e a saúde pública.

No contexto brasileiro, a gestão dos resíduos sólidos é uma responsabilidade compartilhada entre o poder público local e os geradores de resíduos. Enquanto a Constituição atribui aos municípios a competência para gerenciar os resíduos produzidos em suas cidades, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece diretrizes para a gestão sustentável desses materiais.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 61,2% das prestadoras dos serviços de manejo dos resíduos sólidos eram entidades vinculadas à administração direta do poder público; 34,5%, empresas privadas sob o regime de concessão pública ou terceirização; e 4,3% eram entidades organizadas sob a forma de autarquias, empresas públicas, sociedades de economia mista e consórcios. Ainda segundo a pesquisa, os serviços de manejo dos resíduos sólidos - que compreendem a coleta, a limpeza pública, bem como a destinação final desses resíduos - exercem um forte impacto no orçamento das administrações municipais, podendo atingir 20% dos gastos da municipalidade (PNSB).

A Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas, responsável pelo transporte urbano de passageiros, enfrenta desafios específicos relacionados à geração e destinação dos resíduos sólidos provenientes de sua operação. Nesse contexto, surgem questões relevantes:

1 - Política de Resíduos Sólidos: Qual é a política adotada pela Agência de Transporte Coletivo de Palmas para lidar com seus resíduos sólidos?

2 - Conformidade com a PNRS: Essa política está alinhada com os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos?

3 - Características do Lixo: Quais são as particularidades do resíduo gerado pela agência? Sem focar no lixo urbano. Qual é o volume e a composição desse material?

4 - Práticas na Prática: Como a gestão dos resíduos é efetivamente realizada no dia a dia da Agência de Transporte Coletivo de Palmas?

Este trabalho busca investigar essas questões, analisando a realidade local e propondo estratégias sustentáveis para a gestão responsável dos resíduos sólidos. A compreensão desses desafios contribuirá para aprimorar a eficiência e a sustentabilidade do sistema de transporte coletivo, beneficiando tanto os usuários quanto o meio ambiente.

3 JUSTIFICATIVA

A relevância deste estudo para nós, acadêmicos do curso Superior de Engenharia Civil, transcende o mero confronto entre teoria e prática na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas. Ele representa uma oportunidade ímpar para a geração de novos conhecimentos que possam servir como fonte de pesquisa para outros alunos e profissionais. Ao investigar a destinação adequada dos resíduos sólidos dessa agência, nosso objetivo é despertar nos colaboradores e servidores a consciência sobre a importância da conformidade com as normas legais, as boas práticas e os princípios da educação ambiental.

Conforme destacado por DIAS (1992), a educação ambiental é um processo informativo e formativo que visa desenvolver habilidades e modificar atitudes em relação ao meio ambiente. Nosso estudo pretende contribuir para esse processo, promovendo uma compreensão mais ampla e consciente da realidade ambiental da agência e incentivando a adoção de comportamentos mais sustentáveis.

É fundamental ressaltar que, segundo BIDONE e POVINELLI (1999), os resíduos sólidos apresentam características perigosas que podem causar um impacto significativo no meio ambiente se não forem adequadamente removidos, coletados, destinados e tratados. A decomposição inadequada desses resíduos pode gerar líquidos percolados contaminados com metais pesados e gases poluentes, comprometendo a qualidade dos recursos hídricos e do ar.

Portanto, diante dessas considerações, fica evidente a importância de nosso estudo para promover uma gestão mais eficiente e responsável dos resíduos sólidos na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas, contribuindo para a preservação do meio ambiente e para o desenvolvimento de uma sociedade mais sustentável e consciente.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Analisar a logística reversa de resíduos sólidos e o gerenciamento de resíduos sólidos na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas.

4.2 Objetivos Específicos

1 - Identificar a política de logística reversa adotada pela Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas.

2 - Descrever o processo de tratamento dos resíduos sólidos na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas.

3 - Comparar a situação atual com a legislação vigente, especialmente a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 Considerações Iniciais

O Brasil passa por um momento ambiental crítico. O direito brasileiro tem avançado significativamente na proteção dos danos ambientais e na responsabilização do Estado na implementação de políticas públicas, a fim de garantir constitucionalmente um ambiente ecologicamente equilibrado, de uso coletivo e garantindo uma qualidade de vida saudável às gerações presentes e futuras (BRASIL, 2000, artigo 225 da CF/88).

As empresas necessitam de licenças e autorizações de funcionamento, o que aumenta o nível de exigências para demonstrar a eliminação dos resíduos gerados durante a produção, contribuindo assim para uma melhoria significativa dos problemas ambientais.

Uma legislação mais rigorosa e uma maior conscientização dos consumidores fizeram com que as empresas repensassem o impacto de suas atividades no meio ambiente (GONZÁLES-TORRES et al., 2004).

Berardi (2014) argumenta que a legislação brasileira que trata dos resíduos sólidos poderá se constituir em um benefício para toda a sociedade quando houver uma efetiva integração fiscal e legal:

A efetividade da lei que trata dos resíduos sólidos no Brasil somente poderá ser sentida em todas as suas dimensões quando a aplicabilidade legal e fiscal estiver concluída e as respectivas integrações realizadas. Todavia, diversas empresas e muitos setores vêm se articulando para não apenas atender os requisitos legais, mas também vislumbrar oportunidades de novos negócios (p.120).

5.2 A Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) Lei Federal nº 12.305, de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010 é o marco legal para a gestão de resíduos sólidos no país.

De acordo com Godoy (2013, p. 6), a PNRS é uma ferramenta que:

(...) objetiva disciplinar, no seu conjunto, a questão dos resíduos sólidos. Ela estrutura todo um conjunto de andaimes sobre o qual se deve apoiar a reconstrução de todo o que diz respeito ao setor, até agora, matérias muito disseminadas na multiplicidade de entes oficiais. A PNRS está teoricamente alicerçada numa filosofia norteadora prática e coerente, a qual deverá dar as bases para o planejamento e gestão setorial que compreende, como razão de ser, a proteção do meio ambiente e seus recursos e a das comunidades, tudo dentro de um marco geossistêmico e integrado. (...)

No entanto, após a promulgação da PNRS, o Brasil enfrenta dificuldades significativas na aplicação da lei. É importante mencionar que o projeto de lei passou por várias etapas do poder Legislativo e Executivo por mais de duas décadas antes de ser aprovado e promulgado. Conforme a PNRS, o prazo para a efetiva implementação da disposição final ambientalmente adequada encerrou-se em agosto de 2014.

Infelizmente, segundo relatórios da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), até o início de 2016, 60% dos municípios não tinham cumprido a normativa em relação a esta obrigação, o que significa que 3.326 municípios ainda estavam depositando resíduos em locais inadequados. Além disso, entre 2010 e 2014, a produção nacional de resíduos aumentou em 29% (ABRELPE, 2015/2016). Esse valor corresponde à quantidade (em massa) de resíduos coletada pelos serviços públicos ou privados de limpeza pública, que foi registrada e/ou controlada. Uma parte da produção, possivelmente significativa, não é recolhida e, portanto, não pode ser contabilizada. O aumento de 29% pode ser atribuído, em parte, a melhorias nos serviços de coleta, a um aumento na produção de resíduos sólidos urbanos (apesar da crise geral que afeta o país desde o fim da década passada) e a mecanismos mais eficientes de monitoramento dos processos de geração.

Infelizmente, a Associação Brasileira de Municípios está pleiteando a prorrogação dos prazos para se adequarem à disposição final dos rejeitos, pois cerca de 60% dos municípios ainda não conseguiram cumprir essa exigência legal. Alega-se falta de recursos e de equipe técnica.

Antagonicamente, a geração e a disposição dos resíduos vêm se tornando cada vez mais preocupantes. O documento Panorama da Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil revelou:

O total de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados no país aumentou 1,7% de 2014 a 2015, alcançando o total de 79,9 milhões de RSU no país. Nesse mesmo período, a população brasileira cresceu 0,8% e a atividade econômica (PIB) retraiu 3,8%. Apesar da coleta de 72,5 milhões de toneladas, em um índice de cobertura de 90,8%, em 2015, cerca de 7,3 milhões de toneladas de resíduos tiveram um destino inadequado (ABRELPE, 2016, p. 19).

Em relação à coleta seletiva, observou-se aumento paulatino das iniciativas municipais nos últimos anos, entretanto sua cobertura nas cidades geralmente é muito baixa. A coleta

seletiva em Belo Horizonte, por exemplo, atende aproximadamente 10% dos bairros, muitos deles apenas parcialmente (BELO HORIZONTE, 2016).

Em 2015, cerca de 70% dos municípios declararam possuir alguma ação de coleta seletiva. Porém, os índices de reciclagem no Brasil não apresentaram o mesmo avanço. Em alguns setores houve até mesmo redução do total efetivamente reciclado, em comparação aos índices registrados em anos anteriores (ABRELPE, 2016, p.89).

De acordo com Kiyasudeen et al. (2016, p. 2),

(...) um típico sistema de gestão de resíduos sólidos nos países em desenvolvimento mostra uma matriz de problemas, incluindo baixa cobertura de coleta e coleta irregular, disposição irregular e queima sem controle, levando à poluição do ar e da água, à criação de vetores, alterações no clima, etc. Os resíduos de origem animal e vegetal são um dos principais recursos mais subutilizados.(...)

5.3 Um breve contexto da Lei 12.305/2010 e Decreto 10.936 – Política Nacional de Resíduos Sólidos

Esta política propõe promover o consumo sustentável por meio de práticas tradicionais e adota diversas ferramentas para incentivar a reciclagem e reutilização de resíduos sólidos, assim como para garantir a destinação ambientalmente adequada dos resíduos.

O terceiro artigo desta lei apresenta uma lista de conceitos normativos que devem ser adotados pelos operadores do direito, tanto na esfera administrativa quanto na judicial, sempre que a Política Nacional de Resíduos Sólidos for aplicada. Os conceitos normativos, de acordo com o artigo, são os seguintes:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

I - acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

II - área contaminada: local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos;

III - área órfã contaminada: área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificáveis ou individualizáveis;

IV - ciclo de vida do produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;

V - coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

VI - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos;

VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do

SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

IX - geradores de resíduos sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

XI - gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

XIII - padrões sustentáveis de produção e consumo: produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras;

XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

XVIII - reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os

padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XIX - serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades previstas no art. 7º da Lei nº 11.445, de 2007 (BRASIL, 2010).

Os resíduos são restos, sobras, de tudo o que é remanescente da cadeia produtiva, e que ainda podem sofrer algum processo de tratamento e recuperação para reutilização. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e a política pública que acumula o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações ampliadas pelo Governo Federal, visa a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. O principal propósito da Política Nacional de Resíduos Sólidos é a proteção da saúde pública e a preservação do meio ambiente. Contudo, a inadequada disposição de resíduos gera inúmeros problemas; assim, algumas metas teóricas poderiam auxiliar nesta problemática, como os 3Rs da sustentabilidade: Reduzir, Reutilizar e Reciclar (ANTUNES, 2013).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos inclui a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas ligadas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Os planos de resíduos sólidos, elaborados pela União em conjunto com o Ministério do Meio Ambiente, representam uma das principais ferramentas desta lei e têm um prazo de 20 anos, a ser atualizado a cada 4 anos.

O plano nacional de resíduos sólidos também deve incluir: Diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos; Proposta de cenário; Metas de redução, reutilização e reciclagem para diminuir a quantidade de resíduos e resíduos encaminhados para disposição final ecologicamente correta; metas de uso de energia; Metas de disposição e reabilitação para aterros; Além disso, a Lei Federal nº. 12 305/2010 diz:

Art. 15. A União elaborará, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado a cada 4 (quatro) anos, tendo como conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos;

II - proposição de cenários, incluindo tendências internacionais e macroeconômicas;

III - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;

V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos da União, para a obtenção de seu aval ou para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos das regiões integradas de desenvolvimento instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico;

X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos;

XI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito nacional, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

Parágrafo único. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos será elaborado mediante processo de mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências e consultas públicas (BRASIL, 2010).

Os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, por sua vez, deverão ser feitos com determinação extensiva ao Distrito Federal, para a elaboração da norma que foi deixada de lado.

A aprovação desses planos ocasionará mais recursos da União e logo acarretará mais serviços e ações relacionados aos resíduos sólidos. Ainda, para que possam ser beneficiados por incentivos ou financiamentos de determinadas entidades federais de crédito ou com fomento para outras finalidades:

(...) poderão os estados aprovar planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas, com a participação obrigatória dos municípios envolvidos, o que não exclui ou substitui as prerrogativas a cargo dos municípios, que deverão atender ao previsto para o plano estadual e estabelecer soluções integradas para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos e, consideradas as peculiaridades microrregionais, outros tipos de resíduos (AMADO, 2014). (...)

O desenvolvimento do plano de manejo será realizado por um Diretor Técnico devidamente treinado e qualificado, que será identificado no plano e será responsável pela sua implementação e monitoramento. A autoridade ambiental competente também será responsável pela atualização dos dados relativos à implementação do plano de manejo, com periodicidade mínima anual, para que possam ser transmitidos ao Sistema Nacional de Informações sobre Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR) conforme regulamentação do Artigo 23 e parágrafos correspondentes.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos engloba cadeias produtivas o Poder público e toda a coletividade (sociedade) e determina que todos têm a incumbência de destinar corretamente os resíduos e assim, diminuir os impactos ao meio ambiente. Essa responsabilidade une “os fabricantes, importadores, distribuidores e

comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos” e precisa ser colocada em prática de forma “individualizada e encadeada” (ABREE, 2011).

A lei estipula as responsabilidades dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de forma clara e objectiva, no âmbito dos planos de gestão de resíduos sólidos, sem prejuízo das obrigações. Esta lei representa, razoável e justificadamente, uma preocupação com a coleta seletiva, a logística reversa, a responsabilidade compartilhada, a reciclagem de resíduos e também com a atividade dos catadores, atividade que deve ser a gestão como profissão.

O Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Este decreto estabelece diretrizes e procedimentos para a implementação da PNRS, com foco em melhorar a gestão e o manejo dos resíduos sólidos no Brasil.

Art. 1º Este Decreto regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

Parágrafo único. A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com as diretrizes nacionais para o saneamento básico e com a política federal de saneamento básico, nos termos do disposto na Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

Art. 2º O disposto neste Decreto aplica-se às pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado:

I - responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos; e

II - que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Art. 3º Os fabricantes, os importadores, os distribuidores, os comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada será implementada de forma individualizada e encadeada.

Art. 4º Na hipótese de haver sistema de coleta seletiva estabelecida pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou sistema de logística reversa a que se refere o art. 18, o consumidor deverá:

I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados; e

II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou para devolução.

Art. 5º O disposto no art. 4º não isenta o consumidor de observar as regras previstas na legislação do titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos referentes:

I - ao acondicionamento;

II - à segregação; e

III - à destinação final dos resíduos.

Art. 6º O Poder Público, o setor empresarial e a sociedade são responsáveis pela efetividade das ações destinadas a assegurar a observância à Política Nacional de Resíduos Sólidos e ao disposto na Lei nº 12.305, de 2010, e neste Decreto.

Art. 7º O disposto no art. 32 da Lei nº 12.305, de 2010, não se aplica às embalagens de produtos destinados à exportação.

Parágrafo único. Na hipótese prevista no caput, o fabricante atenderá às exigências do país importador.

Art. 8º A coleta seletiva será realizada em conformidade com as determinações dos titulares do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por meio da segregação prévia dos referidos resíduos, de acordo com sua constituição ou sua composição

§ 1º O sistema de coleta seletiva, de acordo com as metas estabelecidas nos planos de resíduos sólidos:

I - será implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecerá, no mínimo, a separação de resíduos secos e orgânicos, de forma segregada dos rejeitos; e

III - será progressivamente estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas.

§ 2º Para fins do disposto neste artigo, os geradores de resíduos sólidos deverão segregá-los e disponibilizá-los adequadamente, na forma estabelecida pelo titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Art. 9º Os titulares do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, em sua área de abrangência, estabelecerão os procedimentos para o acondicionamento adequado e para a disponibilização dos resíduos sólidos objeto da coleta seletiva.

Art. 10. O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.

Art. 11. A coleta seletiva será implementada sem prejuízo da implementação e operacionalização de sistemas de logística reversa. (BRASIL, 2022).

(...)

Os Principais pontos do Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, prevê sistema de Logística Reversa, definindo as regras para a implementação de sistemas de logística reversa, que exigem que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes assumam a responsabilidade pelo recolhimento e destino final dos resíduos gerados pelos produtos que comercializam.

O decreto 10.936, estabelece ainda a obrigatoriedade de Planos de Gestão de Resíduos para empresas e instituições de elaborarem e implementarem planos de gestão de resíduos sólidos, abrangendo a coleta, segregação, tratamento e disposição final dos resíduos gerados.

É detalhado no Decreto 10.936, as diretrizes para a formulação e execução de políticas estaduais e municipais sobre a gestão de resíduos sólidos, buscando a integração das ações em diferentes níveis de governo.

É Promovido no Decreto 10.936, a necessidade de programas de educação e conscientização ambiental para a população sobre a correta gestão dos resíduos e a importância da redução, reutilização e reciclagem.

No Decreto 10.936, há uma definição de mecanismos de controle e fiscalização para assegurar a conformidade com as normas estabelecidas, garantindo que as práticas de gestão de resíduos sejam adequadas e eficientes.

Por fim, o decreto 10.936, visa aprimorar a gestão dos resíduos sólidos no país, promovendo práticas mais sustentáveis e integradas que contribuam para a proteção ambiental e a saúde pública.

5.4 Logística Reversa

A logística reversa bem como seus métodos de manuseio evoluíram ao longo dos anos (HERNANDEZ, 2012). Segundo Liva (2003), o setor de logística empresarial é responsável pelos aspectos logísticos de devolução de embalagens, pós-venda e pós-consumo de bens, atribuindo valor em uma imagem econômica, ecológica, logística e empresarial, devolvê-los ao ciclo comercial ou produtivo.

Logística Reversa é o campo da logística empresarial que planeja e controla os fluxos de informações de serviços relacionados à logística pós-venda e às devoluções de produtos pós-consumo ao longo do ciclo de negócios (LEITE, 2009). É um conjunto de ações que uma empresa realiza para coletar, segregar e distribuir produtos pós-comercialização e pós-consumo, sendo também utilizado para manter a organização dos estoques, reduzir perdas e custos de manutenção (LACERDA, 2002).

A Logística Reversa processa o fluxo de materiais, desde o ponto de consumo até ao ponto de origem, com o objetivo de recuperar valor, devolvendo-os ao ciclo direto de produção ou determinando o destino final adequado dos materiais.

É uma extensão da logística comercial, fornecendo as informações necessárias para a reutilização de materiais no final da sua vida útil e complementando o conceito de cadeia de abastecimento de circuito fechado, que visa trazer de volta à vida. o programa de desenvolvimento sustentável (ARYEE; ADAKU, 2023). Para ser mais claro, o objetivo inicial da Logística Reversa é reduzir a poluição ambiental e o desperdício de matérias-primas, reutilizando e reciclando insumos (SHIBAO 2010).

A Logística Reversa traz uma visão abrangente para as empresas, agregando um papel importante nas organizações e em termos de competitividade, este é um grande diferencial frente aos concorrentes (BARBOSA, 2018).

Leite (2009) enfatiza que a logística reversa deve ser entendida de duas maneiras quanto à sua implementação para torná-la mais abrangente: perspectiva estratégica e perspectiva operacional. A definição destas perspectivas é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Perspectivas da logística reversa.

Perspectiva	Definição
Estratégica	Trata-se de tomar decisões relativas ao ambiente externo da organização, o que garantirá a competitividade e a sustentabilidade das empresas no ambiente econômico e ambiental, por meio de diversos meios que incluem: captura de valor financeiro, cumprimento de leis, prestação de atendimento ao cliente, fortalecimento da imagem da marca e demonstrando responsabilidade corporativa.
Operacional	É a tomada de decisão logística aplicada à logística reversa, aumentando a relevância de fatores operacionais como definição de redes operacionais, transporte, armazenamento, remanufatura, sistema de informação, etc.

Fonte: Elaboração própria com base em Leite (2009).

Juntos, esses elementos constituem o conhecimento de última geração para implementar com sucesso o uso de Logística Reversa. Ressalta-se que a RV poderia ser melhor desenvolvida, mas a maioria das organizações não define claramente seus processos (DOWLATSHAHI, 2000; LEITE, 2009).

Segundo Lacerda (2002), quando o processo de logística reversa é planejado e controlado, alcança melhores resultados ao considerar diversos fatores relacionados que contribuem para essa eficiência:

- Bons controles de entrada: consiste em verificar os materiais adequados que serão devolvidos, para que esses materiais não tenham problemas futuros no fluxo reverso;
- Processos padronizados e mapeados: consiste no processo padronizado onde requer uma série de documentos satisfatórios, adequados através de um mapeamento de sistema de processos e formalização. Assim dando um maior controle e oportunidades de desenvolvimentos mais satisfatórios.
- Tempo de ciclo reduzidos: consiste no tempo de identificação e disposição do produto para o encaminhamento do processamento de retorno;
- Sistemas de informação: dependendo do tipo de produto, apresenta as informações de rastreamento, medição do tempo e de performance de fornecedores;
- Rede logística planejada: consiste em um adequado sistema de infraestrutura para lidar com fluxo de materiais como, por exemplo, armazenamento e transporte;

- Relações colaborativas entre cliente e fornecedores: e a relação entre clientes e fornecedores para devolução de mercadorias com avaria no processo de entrega.

Para Shibao (2010), os benefícios e as vantagens proporcionadas pela implementação da logística reversa nas organizações podem ser definidos como:

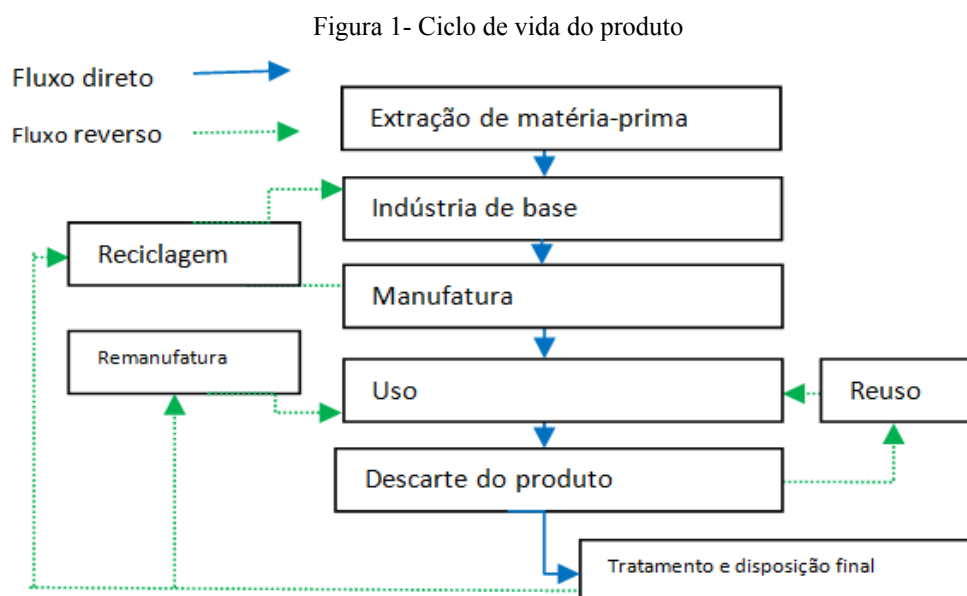
- Questões ambientais: tornar as organizações mais responsáveis pelo destino do produto, reconhecendo quais os impactos ambientais ocasionados após seu consumo
- Redução de custos: resultados de ativos para os fabricantes significativos, com reutilização de insumos e com materiais recicláveis;
- Diferencial por serviço: maior reconhecimento por clientes, valorizando os produtos produzidos por fábricas responsáveis pela sustentabilidade.

É interessante lembrar que a Logística Reversa faz parte dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, conhecidos como Agenda 2030, dos quais o Brasil é signatário. Especificamente, os objetivos 12 e 13.

O Objectivo 12 estabelece a necessidade de os países encontrarem formas de garantir padrões sustentáveis de produção e consumo. Nesse sentido, a Logística Reversa é uma ferramenta eficaz nesse caminho.

O Objectivo 13 enfatiza a acção sobre as alterações climáticas globais, enfatizando a necessidade de adoptar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus correspondentes impactos. Desta vez, práticas como a Logística Reversa ajuda a atingir esse objetivo.

Nielsen e Wenzel (2002) e Baumann Boons e Bragd (2002) enfatizam que a geração de resíduos e o consequente impacto ambiental ocorrem ao longo do ciclo de vida do produto. Desde a aquisição da matéria-prima até o descarte do produto final ou do que sobra após o consumo, conforme mostra a Figura 1:



Fonte: Pgoso et al. (2010)

A Figura 1 mostra o fluxo de resíduos de retorno gerado durante as fases de produção e utilização. Considera a possibilidade de aproveitamento, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final dos resíduos, que pode ser realizada por destruição térmica ou disposição final em aterros industriais.

É necessário desenvolver um plano de gestão de resíduos em todas as suas etapas, pois a geração de resíduos ocorre em diversas etapas do processo dos produtos.

5.5 Geração de Resíduos Automotivos

A interferência mecânica com veículos motorizados ocorre por manutenção preventiva e corretiva, em que muitas vezes são substituídos componentes que se tornam resíduos específicos.

Papa & Riquena (2011) citam:

Que os dados das montadoras indicam que o volume de resíduos gerados por um carro no primeiro ano de vida, corresponde a aproximadamente 10,5 litros de óleo, filtros de óleo, combustível e ar, 5 quilos de resíduos como estopa, embalagens, materiais e outros insumos usados em revisões.

Segundo a Environmental Protection Agency (EPA)¹⁷, em uma concessionária de grande porte são gerados mais do que 1.000 quilos de resíduos perigosos por mês. Uma concessionária pequena gera entre 100 quilos e 1.000 quilos de resíduos perigosos (p. 146).

Os principais resíduos gerados na revenda de veículos: filtros e resíduos de papel cabines de pintura, pastas de moagem, resíduos e pastas de tinta, solventes e produtos químicos, óleos, graxas usadas, embalagens de graxas, embalagens de produtos químicos, metais não ferrosos, plásticos: polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno de baixa densidade (PEBD), polipropileno (PP), resíduos de madeira, tambores de metal, papel e papelão, pneus usados, sucata de peças e acessórios, filtros e resíduos de papel que contenham plástico, resíduos de digitalização não perigosos, papel e trapos oleosos, EPI's usados, filtros de óleo lubrificante, filtros de combustível, pastilhas de freio e pastilhas de freio.

O óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC) é um resíduo gerado nas oficinas mecânicas e possui uma grande capacidade de poluição. Tamada et al. (2012), cita que a toxicidade do OLUC, mesmo após o produto passar por um processo de biodegradação, continua extremamente elevada, devido à alta concentração de metais pesados.

De acordo com Ott et al. (2012) nos EUA, mais de duzentos milhões de galões de OLUC são descartados de forma inadequada, a cada ano (American Institute Petroleum, 2009).

Gaidajis et al. (2011), estimam que 7.650.000 filtros de lubrificantes (0,7 filtros/habitante) são utilizados anualmente na Grécia, tendo em conta apenas os filtros utilizados pelos veículos de passageiros. Extrapolando os resultados para a União Europeia, estima-se que 345 milhões de filtros de óleo usados foram utilizados e posteriormente eliminados em 2007.

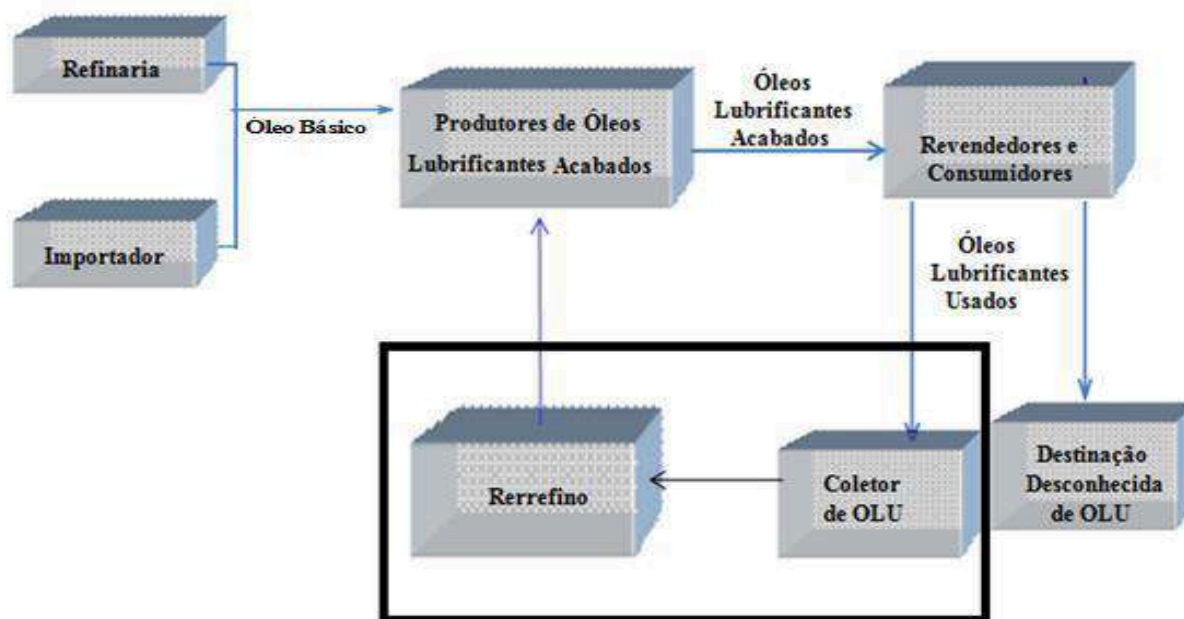
No Brasil, o manejo adequado do OLUC é regulamentado por um conjunto de normas, leis, resoluções e decretos ministeriais do Governo Brasileiro, com fiscalização de grupos de controle permanentes, tais como: Lei 12.305/2010 – Política Nacional Forte de Resíduos; Resolução CONAMA 362/2005 e 450/2012; Portaria MMA nº 31/2007 – Criação de Grupo Permanente de Acompanhamento.

Portaria Interministerial MMA e MME nº 464/2007 – estabelece diretrizes sobre coleta, recolhimento e descarte de óleo usado e contaminado, determinando a taxa mínima de coleta, a ser utilizada pelos fabricantes e importações de lubrificantes acabados, conforme regiões.

No Brasil, o único destino do OLUC é o refinamento e qualquer outra aplicação é considerada ilegal e sujeita a sanções legais.

A figura 2, ilustra o fluxo da produção, distribuição e consumo dos óleos lubrificantes acabados e o fluxo reverso do OLUC.

Figura 2 - fluxo do óleo lubrificante e do óleo lubrificante usado e contaminado (OLUC)



Fonte: Canchumani (2013)

A título indicativo, estima-se que 1.340 toneladas de OLUC e 1.810 toneladas de aço são rejeitadas a cada ano na Grécia devido à gestão ineficaz de filtros de automóveis usados (GAIDAJIS et al., 2011).

Hsu e Liu (2011) acreditam que o óleo lubrificante usado não deve ser jogado fora aleatoriamente, pois contém agentes prejudiciais ao meio ambiente. No entanto, acreditam que as tecnologias de tratamento propostas pelo governo de Taiwan devem ser comparadas para desenvolver uma política de recuperação de lubrificantes.

KANOKKANTAPONG et al. (2009) afirmaram que o OLUC é um resíduo muito difícil de manusear devido à sua toxicidade e a escolha da tecnologia para recuperá-lo deve levar em consideração não apenas aspectos técnicos, mas também questões ambientais. Nesta avaliação, a queima de OLUC como combustível em fornos de cimento proporcionou melhor eficiência de remoção. Saiba que a alta temperatura do forno permite a combustão completa dos compostos orgânicos contidos no OLUC, enquanto outros contaminantes, como metais pesados, são capturados e incorporados à matéria-prima do cimento.

Utsev et al. (2013) mencionaram que na Nigéria, não existe uma lei específica que proíba o descarte indevido de OLUC e é baseada na análise do ponto de fulgor, poder calorífico, viscosidade, metais pesados, teor de enxofre, ponto de fulgor e teor de cinzas do OLUC, o mesmo pode seja esperado. adicionado ao LPFO – Óleo combustível de baixa qualidade, conhecido no Brasil como BPF – Baixo ponto de fluidez, ou óleo combustível pesado, utilizado como óleo combustível em fábricas de cimento. O volume gerado pelo OLUC na Nigéria é de 20 m³ por dia.

A responsabilidade pela gestão de resíduos no setor automotivo não é apenas dos revendedores, a lei exige que fabricantes, distribuidores e até mesmo consumidores façam o descarte adequado dos resíduos gerados. No entanto, os fabricantes de automóveis exigem que os concessionários cumpram padrões mínimos de serviço ao cliente e de qualidade e introduziram recentemente padrões ambientais. Frequentemente utilizam institutos de pesquisa independentes para realizar auditorias e diagnósticos, como o Instituto de Qualidade Automotiva (IQA), ISO 14001.

A tendência é fortalecer uma governança eficaz na gestão dos resíduos gerados, com muito mais rigor do que os próprios órgãos de controle ambiental, levando em consideração os mecanismos de recompensa existentes para que as concessionárias atinjam as metas (índice de qualidade de serviço, desempenho comercial, qualidade de serviço).

5.6 Geração de resíduos plásticos no Brasil

Segundo estudo em 2021, a reciclagem de resíduos plásticos pós-consumo atingiu a marca de 23,4% no Brasil, com um aumento de 14,7% na produção de plástico reciclado, ultrapassando 1 milhão de toneladas, de acordo com a pesquisa encomendada pelo Plano de Incentivo à Cadeia do Plástico (PICPlast) em parceria com a ABIPLAST e a Braskem. A MaxiQuim realiza o estudo anualmente desde 2018, com o objetivo de medir o crescimento da indústria de reciclagem de plásticos no país e identificar os desafios enfrentados pelo setor (FELIPPE, 2022).

Segundo Marina Filippe (2022), o relatório destaca que 2021 foi um ano de recuperação para a indústria de reciclagem brasileira, com um aumento de 64,9% no faturamento bruto nos últimos três anos. Apesar disso, houve uma redução de 5,4% no número de empresas do setor em comparação com o primeiro ano do estudo. O índice de plásticos pós-consumo reciclados teve um leve aumento em relação a 2020, passando de 23,1% para 23,4%, com um crescimento significativo na produção de plástico reciclado, demonstrando uma recuperação pós-pandemia e um maior uso de plástico reciclado pelas empresas.

Ainda de acordo com Marina Filippe (2022), o estudo revela que em 2021 foram consumidas 1,5 milhão de toneladas de resíduo plástico na reciclagem, sendo mais de 1,1 milhão de toneladas de plástico pós-consumo. Os utensílios de uso único, como embalagens e descartáveis, representaram 67,4% do montante reciclado no ano passado. No entanto, houve um aumento de 11,4% nas perdas durante o processo de reciclagem, principalmente devido à contaminação da sucata plástica por materiais indesejados.

A produção de resina pós-consumo por região mostrou que o Sudeste é responsável por 53% da produção, seguido pelo Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Norte. O índice de reciclagem mecânica dos plásticos pós-consumo foi de 23,4% em 2021, com um crescimento de 0,3% em relação ao ano anterior. O índice de recuperação foi de 27,2%, considerando todas as quantidades de resíduos consumidos, sem contar as perdas no processo (FELIPPE, 2022).

Portanto, o estudo aponta que a reciclagem de plásticos no Brasil está em constante evolução, com um aumento da produção de plástico reciclado e índices positivos de reciclagem mecânica. Apesar dos desafios enfrentados, a indústria de reciclagem mostra sinais de crescimento e desenvolvimento para os próximos anos, contribuindo para a sustentabilidade e preservação do meio ambiente.

Figura 3 - Reciclagem de plástico em cooperativa



Fonte: Filippe (2022)

5.7 Contexto geral de reciclagem de resíduos sólidos no Brasil

Segundo Granda (2022), o Brasil reciclava apenas 4% dos resíduos sólidos que poderiam passar por esse processo, um índice muito baixo se comparado a países de renda e desenvolvimento econômico semelhantes, como Chile, Argentina, África do Sul e Turquia, que tinham uma média de reciclagem de 16%.

De acordo com Granda (2022), o presidente da Abrelpe, Carlos Silva Filho, afirmou na época que o Brasil estava muito atrás desses países e era necessário acelerar o processo de reciclagem. Em comparação com nações desenvolvidas, como a Alemanha, que reciclava 67%, o Brasil estava 20 anos atrasado.

Granda (2022) apontou que, apesar do potencial do país para aumentar a reciclagem, diversos fatores contribuíam para que os índices permanecessem estagnados, como a falta de conscientização e engajamento dos consumidores na separação e descarte seletivo de resíduos, além da falta de infraestrutura adequada nas prefeituras.

Na visão de Silva Filho, citado por Granda (2022), faltavam unidades para descarte seletivo, coleta seletiva, unidades de triagem e uma estrutura fiscal tributária para tornar o material reciclável mais atraente para a indústria.

Granda (2022) destacou que no Dia Nacional da Reciclagem, comemorado em 5 de junho, buscava-se conscientizar a população sobre a importância da coleta seletiva, que auxiliava na diminuição dos impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de produtos.

Segundo Granda (2022), o Panorama dos Resíduos Sólidos 2021, divulgado pela Abrelpe, revelou que os materiais recicláveis secos representaram 33,6% do total de resíduos sólidos urbanos produzidos anualmente no Brasil durante os anos de 2020 e 2021, enquanto a fração orgânica continuava sendo o componente predominante, representando 45,3%.

Figura 4 - Reciclagem de latas de alumínio em cooperativa



Fonte: Granda (2022)

Granda (2022) apontou que, embora a participação dos resíduos recicláveis secos tenha aumentado, a fração orgânica ainda predominava, de acordo com a pesquisa. Os resíduos recicláveis secos eram compostos principalmente por plásticos, papel, papelão, vidros, metais e embalagens multicamadas, enquanto os rejeitos representavam 14,1% do total e incluíam materiais sanitários não recicláveis.

A pesquisa também revelou, conforme Granda (2022), que iniciativas de coleta seletiva estavam presentes em mais de 74% dos municípios brasileiros, porém de forma incipiente em muitos locais, o que sobrecarregava o sistema de destinação final e acarretava a extração de recursos naturais, que estavam próximos do esgotamento. Cerca de 1.500 municípios ainda não possuíam nenhum tipo de coleta seletiva em funcionamento.

Granda (2022) afirmou que a falta de reciclagem adequada do resíduo havia gerado uma perda econômica significativa para o país. Um levantamento feito pela Abrelpe em 2019 mostrava que somente os recicláveis que iam para os lixões levavam a uma perda de R\$14 bilhões anualmente, que poderiam gerar receita e renda para uma camada de população que trabalhava com essa atividade. "Além do que deixariam de ir para os lixões e, portanto, não causariam os problemas ambientais que os lixões causavam", destacou Carlos Silva Filho.

O presidente da Abrelpe afirmou que, nos últimos anos, houve um movimento positivo de regulação do setor por parte do Poder Público. Em abril daquele ano, por exemplo, foi publicado um decreto federal que criou o Programa Recicla+, de créditos para a reciclagem e de estímulo a esse mercado.

Ele lembrou ainda da aprovação, em abril passado, do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), que trazia metas para os próximos 20 anos para a reciclagem de materiais, valorização e aproveitamento de resíduos. "Acho que, agora, temos o arcabouço completo para esse setor avançar. Precisamos, realmente, fazer disso uma realidade, transformar tudo

isso que está à disposição do mercado em números que venham refletir a reciclagem", afirmou Silva Filho.

O Planares determinava o aumento crescente da recuperação de resíduos e estabelecia uma meta de 50% de aproveitamento em 20 anos. Assim, metade do resíduo gerado passaria a ser valorizado por meio da reciclagem, compostagem, biodigestão e recuperação energética.

Já o Certificado de Crédito de Reciclagem (Programa Recicla+) era uma parceria entre os ministérios do Meio Ambiente e Economia e visava fomentar a injeção de investimentos privados na reciclagem de produtos e embalagens descartados pelo consumidor.

6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

6.1 Classificação da Pesquisa

Considerando a classificação proposta por Boaventura (2004), este estudo se caracteriza como pesquisa aplicada. A pesquisa aplicada tem como objetivo fundamental gerar conhecimentos que possam ser prontamente aplicados na solução de problemas específicos.

Nesse sentido, o foco deste trabalho consiste em analisar a logística reversa de resíduos sólidos e o gerenciamento desses resíduos na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas, com o intuito de identificar oportunidades de melhoria e contribuir para a eficácia das práticas adotadas.

Destaca-se que a pesquisa aplicada se justifica pela necessidade de direcionar os resultados obtidos para a prática cotidiana, visando aprimorar a gestão dos resíduos sólidos na referida agência. Por meio da investigação de questões específicas, como a coleta, armazenamento e destinação final dos resíduos, em conformidade com a legislação e as melhores práticas, almeja-se fornecer soluções concretas e aplicáveis ao contexto real da agência, promovendo impactos positivos tanto ambientais quanto operacionais.

6.2 Quanto aos Objetivos

Para Gil (2007), com base nos objetivos, é possível classificar as pesquisas em três grupos: exploratória, descritiva e explicativa.

Segundo Silva & Menezes (2000, p.21):

(...)

A pesquisa descritiva visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de

técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de levantamento.
(...)

Esta pesquisa é descritiva quanto ao seu objetivo, em razão de pretender descrever as características da gestão dos resíduos sólidos e principalmente as características dos resíduos encontrados na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas (FILIPPE, 2022).

6.3 Quanto à Abordagem

Para Minayo (1993), os métodos de pesquisa podem ser qualitativos ou quantitativos. Segundo o autor, qualitativo é um fenômeno que se aproxima da realidade, conseguindo uma combinação específica de teoria e dados.

A classificação deste estudo como qualitativo deve-se aos indicadores de desempenho gerados durante a implementação, com foco na qualidade dos serviços prestados, com base nos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) vigente, por comparação real, encontrado no Coletivo da Agência de Transporte, da Prefeitura de Palmas, com os objetivos previstos em lei.

Portanto, a coleta de dados para produção de indicadores é realizada com o aprofundamento do conhecimento do problema em todas as etapas do processo de coleta, armazenamento e tratamento de resíduos na Autarquia de Transporte Público da Cidade de Palmas.

6.4 Quanto aos Procedimentos de Coleta

Com base nos procedimentos, as pesquisas, segundo Gil (2007), podem ser classificadas como experimentais, bibliográficas, documentais, de campo, ex-post facto, levantamento, levantamento, estudo de caso, participação participante, ação, etnografia e etnometodologia.

A pesquisa de campo caracteriza-se por levantamentos nos quais, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, são coletados dados de pessoas que utilizam diferentes tipos de pesquisa (FONSECA, 2002).

Esta pesquisa é uma pesquisa de campo, pois o processo de coleta, registro e interpretação dos dados é adequado ao ambiente da pesquisa, utilizando ferramentas para explorar o problema e compreendê-lo.

Um processo de coleta de dados é uma situação de pesquisa em que o observador e o observado se encontram cara a cara e onde o processo de coleta de dados ocorre no habitat natural do sujeito observado, as pessoas não são mais vistas como objetos de estudo, mas

como sujeitos em interação. em determinado projeto de pesquisa (MARCONI e LAKATOS, 2000).

6.5 Quanto aos Procedimentos e Formas para Coleta de Dados

Neste estudo foram utilizados os seguintes procedimentos e formulários para coleta de dados, observações diretas, entrevistas e análise documental com a finalidade de coletar informações relacionadas ao estudo.

Para atingir o objetivo, determinados processos foram aplicados utilizando ferramentas de coleta de dados como:

- Inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre resíduos sólidos e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, utilizando como fonte a Lei nº 12.305/10 e artigos científicos da área.
- Para identificar se a PNRS está ou não sendo executada, foi realizada uma entrevista estruturada , na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas.
- Foram efectuadas entrevistas aos funcionários/servidores, que lidam com os resíduos sólidos, para compreender como é realizada a logística reversa dos resíduos sólidos na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas.
- Para descrever a logística reversa de resíduos sólidos e o gerenciamento de resíduos sólidos na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas, foi utilizado um diário de bordo para registrar as informações, as fotos e os formulários.
- Ao final da coleta de dados e do processamento das informações, foi realizado um confronto entre a realidade encontrada e a regulamentação legal para propor soluções.
- Os dados coletados foram interpretados, com base nos objetivos levantados, e o obtido na legislação, para descrever se a realidade encontrada está, em consonância ou não, com o que está na lei e nas boas práticas adotadas no tratamento dos resíduos sólidos da Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas.

7 CRONOGRAMA

A tabela 1 apresenta o cronograma com a previsão das datas para execução de cada etapa da pesquisa.

Tabela 1: Cronograma de atividades desenvolvidas durante o desenvolvimento do TCC.

Atividades - 2024	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho
Escolha e delimitação do tema.	X					
Levantamento de leitura.	X	X				
Elaboração do Problema e da Justificativa.		X	X			
Definição dos objetivos.			X			
Elaboração da Fundamentação Teórica.			X			
Elaboração da Metodologia e Cronograma.			X	X		
Elaboração das Referências e Revisão do Texto.				X		
Apresentação e entrega do Projeto.				X		
Elaboração das perguntas da Entrevista.					X	
Aplicação da Entrevista.					X	X
Apuração e Análise dos Dados.						X
Revisão do Texto do TCC.						X
Apresentação e entrega do TCC.						X

Fonte: Elaboração própria (2024).

8 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

8.1 Análise de coletas de recicláveis na Agência de Transporte Coletivo da cidade de Palmas (ATCP)

A Agência de Transporte Coletivo de Palmas (ATCP) foi criada por meio da Medida nº 5, de 29 de dezembro de 2022, e desempenha um papel crucial na mobilidade urbana da cidade de Palmas/To. A frota da ATCP conta com 247 veículos, e prestava atendimento a mais de 50 mil pessoas diariamente no mês de março de 2024.

Esse intenso fluxo de passageiros também gera um desafio significativo: o volume considerável de resíduos sólidos produzidos pelo sistema de transporte coletivo. A ATCP é responsável por garantir um transporte público de qualidade para os moradores da cidade, além de coletar de forma simples resíduos nas lixeiras internas dos ônibus.

Figura 5 – Lixeira simples em ônibus novo na ATCP



Fonte: Foto retirada dia 19/06/2024 na ATCP

Além da coleta simples de resíduos, a ATCP conta com uma frota de veículos modernos e uma equipe treinada para garantir a eficiência do transporte coletivo de Palmas.

Outro serviço importante realizado pela ATCP é a venda de óleo lubrificante usado, pneus usados e resíduos para reciclagem. A agência promove a coleta e a destinação correta desse do resíduos acima citados, evitando a contaminação do meio ambiente e contribuindo para a preservação dos recursos naturais. Além disso, a venda do óleo lubrificante usado gera uma renda extra para a agência, que é investido em melhorias nos serviços de transporte coletivo da cidade.

A ATCP é uma agência comprometida com a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente. Através de seus serviços, a agência contribui para a construção de uma cidade mais limpa e sustentável. Com uma equipe dedicada e capacitada, a ATCP está sempre em busca de soluções inovadoras e eficientes para atender às necessidades da população de Palmas. Abaixo, informações de revenda dos resíduos sólidos coletados pela ATCP:

Figura 6 – Informações de coleta de resíduos sólidos das ATCP



MEDIÇÕES
AGENCIA DE TRANSPORTE COLETIVO DE PALMAS (ATCP)

Palmas TO MTR 33441 e 33442
49.037.995/0001-54

Data	Serviço	Peso	R\$ Un.	R\$
12/12/2023	Coleta de Resíduos (Kilo)	9.410	R\$ 2,00	R\$ 18.820,00
12/12/2023	Deslocamento/Frete Destinação		R\$ 1.000	R\$ 1.000,00
14/12/2023	Coleta de Resíduos (Kilo)	4.200	R\$ 2,00	R\$ 8.400,00
14/12/2023	Deslocamento/Frete Destinação		R\$ 1.000	R\$ 1.000,00
TOTAL		13.610		R\$ 29.220,00

CREDITO OLEO

Data	ITEM	Litros	R\$ Un.	R\$
12/12/2023	Oleo Lubrificante Usado	6.400	R\$ 1,00	R\$ 6.400,00
TOTAL		6.400		R\$ 6.400,00

Diferença	-R\$ 22.820,00
------------------	-----------------------

Fonte: ATCP

8.2 Entrevista estruturada na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas

A entrevista estruturada foi aplicada dia 19 de junho de 2024, de forma online utilizando o google forms na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas, assim foi realizado de forma cuidadosa e minuciosa, com o objetivo de identificar se a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estava sendo executada de acordo com as diretrizes estabelecidas. Para isso, foram elaboradas perguntas específicas e organizadas em um roteiro previamente definido (conforme figura 4 abaixo), a fim de garantir a objetividade e a consistência das respostas obtidas.

A entrevista foi aplicada na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas à equipe que lida diretamente com a área de resíduos, da Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas, com a intenção de termos as informações devidas, sendo eles um total de 13 (treze) servidores de cargos destinados como Analista Técnico Jurídico, Assistente

Administrativo, Auxiliar de Garagem, Borracheiro, Lavador de Ônibus, Mecânico e Professor, quais estavam em labor no dia da aplicação da entrevista estruturada de forma online.

A entrevista teve início com a apresentação do propósito da pesquisa que é identificar se há ou não Logística Reversa na ATCP, e a explicação sobre a importância da participação dos entrevistados. Em seguida, foi disponibilizado 1 (um) computador, para efetivação das respostas, sobre a gestão dos resíduos sólidos na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas, como a coleta realizada, o transporte, o tratamento e a destinação final dos resíduos gerados.

Os entrevistados foram questionados via online sobre a existência de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos no setor de transporte coletivo, bem como sobre as medidas adotadas para a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos. Além disso, foram feitas perguntas sobre a conscientização em relação à separação e descarte adequado dos resíduos.

Foi investigada a infraestrutura disponível para o gerenciamento dos resíduos sólidos, como a existência de contêineres segregados, a coleta seletiva e a parceria com cooperativas de catadores. Também foram abordadas questões relacionadas à destinação final dos resíduos, como a disposição em aterros sanitários e a incineração controlada.

Durante a entrevista online, foram levantadas informações sobre a fiscalização e o cumprimento das leis ambientais e normas técnicas relacionadas à gestão dos resíduos sólidos. Os entrevistados também foram questionados de forma online sobre a existência de parcerias com órgãos públicos, empresas privadas e organizações da sociedade civil para fortalecer as ações de sustentabilidade.

Ao final da entrevista online, os participantes puderam fazer considerações finais e sugerir possíveis melhorias para a execução da PNRS no setor de transporte coletivo. As respostas obtidas foram analisadas e compiladas de forma a identificar os pontos fortes e fracos da gestão dos resíduos sólidos, contribuindo para a elaboração de recomendações e diretrizes para aprimorar as práticas sustentáveis na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas.

Figura 7 – Modelo de Entrevista online via Google Forms



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS CAMPUS PALMAS**

CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL

GUILHERME MAMEDE BARROS

**TCC - LOGÍSTICA REVERSA E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS
SÓLIDOS NA AGÊNCIA DE TRANSPORTE COLETIVO DE PALMAS-TO**

**MODELO DE ENTREVISTA PARA AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DA
POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS) NO SETOR DE
TRANSPORTE COLETIVO DA PREFEITURA DE PALMAS**

PALMAS

2024

O objetivo desta entrevista é identificar se a PNRS está sendo executada conforme as diretrizes estabelecidas e entender as práticas atuais relacionadas à gestão de resíduos sólidos. Suas respostas foram fundamentais para essa análise.

A entrevista foi feita de forma online via google forms. link (https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdta5_VDgp8y7KfvEcyg98F0u_xsRX3Bg9_mPcxEI3Xn41YhQ/viewform)

Perguntas da Entrevista:

Informações Pessoais**Nome:****Matrícula:****Escolaridade:****Cargo (a):****Gestão de Resíduos Sólidos****Como é realizada a coleta dos resíduos sólidos no setor de transporte coletivo?**

- ☐ Internamente pela equipe do transporte coletivo
- ☐ Por uma empresa terceirizada
- ☐ Outro (especificar): _____

Qual é o processo para o transporte dos resíduos até os locais de tratamento ou disposição final?

- ☐ Veículos próprios do setor de transporte coletivo
- ☐ Empresa de transporte de resíduos contratada
- ☐ Outro (especificar): _____

Quais são os métodos utilizados para o tratamento dos resíduos sólidos gerados?

- ☐ Reciclagem
- ☐ Compostagem
- ☐ Incineração
- ☐ Aterro sanitário
- ☐ Outro (especificar): _____

Plano de Gerenciamento**Existe um plano de gerenciamento de resíduos sólidos no setor de transporte coletivo?**

- ☐ Sim
- ☐ Não

Quais são as principais metas e estratégias desse plano? (Marcar todas que se aplicam)

- ☐ Redução de resíduos
- ☐ Reutilização de materiais
- ☐ Reciclagem
- ☐ Educação ambiental
- ☐ Outro (especificar): _____

Redução, Reutilização e Reciclagem**Quais medidas são adotadas para a redução dos resíduos sólidos no setor? (Marcar todas que se aplicam)**

- ☐ Uso de materiais reutilizáveis
- ☐ Campanhas de conscientização
- ☐ Otimização de processos para gerar menos resíduos
- ☐ Outro (especificar): _____

Existem iniciativas de reutilização ou reciclagem dos resíduos?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Se sim, poderia dar exemplos? (Marcar todas que se aplicam)

- ☐ Reutilização de materiais recicláveis
- ☐ Parceria com cooperativas de reciclagem
- ☐ Programas de reciclagem interna
- ☐ Outro (especificar): _____

Conscientização e Educação

Como é realizada a conscientização dos colaboradores sobre a importância da separação e do descarte adequado dos resíduos? (Marcar todas que se aplicam)

- ☐ Treinamentos regulares
- ☐ Campanhas internas
- ☐ Materiais educativos (cartilhas, folhetos)
- ☐ Outro (especificar): _____

Existem programas de educação ambiental para os usuários do transporte coletivo?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Infraestrutura para Gerenciamento

O setor de transporte coletivo dispõe de infraestrutura adequada para a gestão dos resíduos sólidos?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Se sim, quais itens estão disponíveis? (Marcar todas que se aplicam)

- ☐ Contêineres segregados
- ☐ Ponto de coleta seletiva
- ☐ Equipamentos de reciclagem
- ☐ Outro (especificar): _____

Existe coleta seletiva no setor?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Há parcerias com cooperativas de catadores?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Se sim, como funcionam essas parcerias? (Marcar todas que se aplicam)

- ☐ Coleta de materiais recicláveis
- ☐ Apoio logístico
- ☐ Formação e capacitação de catadores
- ☐ Outro (especificar): _____

Destinação Final dos Resíduos

Como é feita a destinação final dos resíduos sólidos? (Marcar todas que se aplicam)

- ☐ Aterros sanitários licenciados
- ☐ Incineração controlada
- ☐ Reciclagem
- ☐ Outro (especificar): _____
- ☐

Fiscalização e Cumprimento de Leis

Como é realizada a fiscalização e o cumprimento das leis ambientais e normas técnicas relacionadas à gestão dos resíduos sólidos no setor? (Marcar todas que se aplicam)

- ☐ Auditorias internas
- ☐ Fiscalização por órgãos públicos
- ☐ Relatórios de conformidade
- ☐ Outro (especificar): _____

Existem parcerias com órgãos públicos, empresas privadas ou organizações da sociedade civil para fortalecer as ações de sustentabilidade?

☐ Sim

☐ Não

Considerações Finais

Gostaria de fazer alguma consideração final ou sugerir possíveis melhorias para a execução da PNRS no setor de transporte coletivo?

☐ Sim (especificar): _____

☐ Não

Fonte: Elaboração própria (2024).

8.3 Aplicação do diário de bordo

No diário de bordo, foram registradas todas as etapas do processo de logística reversa de resíduos sólidos na agência de transporte coletivo da Prefeitura de Palmas. Foi anotado detalhadamente as informações sobre a coleta, separação e destinação dos resíduos.

Cada passo do processo era documentado com fotos, para garantir a transparência e eficiência na gestão dos resíduos. Os formulários utilizados no diário de bordo eram preenchidos com dados como quantidade de resíduos coletados, tipo de material e destino final. Dessa forma, era possível analisar o impacto das ações de logística reversa na redução da geração de resíduos e na promoção da sustentabilidade ambiental.

Os registros feitos no diário de bordo eram essenciais para monitorar o cumprimento das metas estabelecidas para a gestão de resíduos na agência de transporte coletivo. Com base nas informações registradas, eram elaborados relatórios periódicos sobre o desempenho do programa de logística reversa de resíduos sólidos. Os gestores da agência de transporte coletivo utilizavam esses relatórios como base para tomada de decisões e implementação de melhorias no processo de gerenciamento de resíduos.

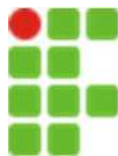
A implementação do diário de bordo como ferramenta de registro e monitoramento do processo de logística reversa de resíduos sólidos se mostrou fundamental. Os dados documentados no diário de bordo permitiram identificar pontos de melhoria e oportunidades para aprimorar as práticas de gestão de resíduos na agência de transporte coletivo.

Além disso, as informações registradas no diário de bordo serviram como evidências do compromisso da agência de transporte coletivo com a promoção da sustentabilidade urbana e o cuidado com o meio ambiente.

O compromisso da agência de transporte coletivo com a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental está evidenciado por meio do relato das atividades de logística

reversa de resíduos sólidos.

Figura 8 – Diário de bordo prático na ATCP.



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS CAMPUS PALMAS**

CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL

GUILHERME MAMEDE BARROS

**TCC - LOGÍSTICA REVERSA E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS
SÓLIDOS NA AGÊNCIA DE TRANSPORTE COLETIVO DE PALMAS-TO**

**DIÁRIO DE BORDO PRÁTICO NO SETOR DE TRANSPORTE COLETIVO DA
PREFEITURA DE PALMAS**

PALMAS

2024

Data: 10/06/2024**Responsável:** Guilherme Mamede Barros**Objetivo:** Monitoramento e Registro das Atividades de Logística Reversa de Resíduos Sólidos

Descrição: Hoje será acompanhado a execução de limpeza via sistema S.A.O (Sistema Separador Água e Óleo), periódica objetivando assegurar a eficiência e atender a condicionante da Licença Ambiental da Agência de Transporte Coletivo de Palmas-To.

Fotos:**Foto antes****Foto Depois**

Foto antes



Foto depois



Foto antes



Foto depois



Foto antes



Foto depois



CERTIFICADO DE COLETA DE RESÍDUO INDUSTRIAL

AGENCIA DE TRANSPORTE COLETIVO DE PALMAS (ATCP)

49037995000154

Endereço: Q ACNE 1 AVENIDA JUSCELINO KUBITSCHEK - PLANO DIRETOR NORTE - PALMAS - TO

QUANT.	UNIDADE	DISCRIMINAÇÃO DOS RESÍDUOS
5450,0	KG	559 - AGUA CONTAMINADA
3960,0	KG	2951 - BORRA SSAO

Dados:

- Quantidade de resíduos líquidos coletados: 9.410 kg
 - Tipo de material: Óleo
-

Separação dos Resíduos

Descrição: A Limpeza do sistema S.A.O (Sistema Separador Água e Óleo), foi executada pela Equipe de Coleta ALL Ambiental, fornecedora de serviços devidamente habilitada pelos órgãos competentes, por meio de equipe qualificada e equipamento apropriado. O serviço executado deixou as caixas do sistema S.A.O devidamente limpas e eficientes conforme objetivo. Após a coleta, os resíduos foram transportados para o centro de triagem. Essa etapa é crucial para garantir a eficiência da reciclagem e a correta destinação dos resíduos.

Compromisso com a Sustentabilidade

A agência de transporte coletivo de Palmas está comprometida com a promoção da sustentabilidade urbana e o cuidado com o meio ambiente. O rigoroso controle e monitoramento das atividades de logística reversa de resíduos sólidos são evidências desse compromisso.

Observações Finais: O uso do diário de bordo tem se mostrado fundamental para a transparência e eficiência na gestão de resíduos sólidos deste trabalho acadêmico. Continuaremos a documentar e analisar todas as etapas do processo para identificar oportunidades de melhoria contínua e fortalecer o compromisso com a sustentabilidade.

Data de Finalização do Relatório: 19/06/2024.

Data: 13/06/2024

Responsável: Guilherme Mamede Barros

Objetivo: Monitoramento e Registro das Atividades de Logística Reversa de Resíduos Sólidos

Descrição: Hoje foi acompanhado a execução de limpeza via sistema S.A.O (Sistema Separador Água e Óleo), e a coleta de Pneus usados, objetivando assegurar a eficiência e atender a condicionante da Licença Ambiental da Agência de Transporte Coletivo de Palmas-To.

Fotos:





Foto antes



Foto Depois



Foto antes



Foto depois



Foto antes



Foto depois



Foto antes



Foto depois



Foto antes

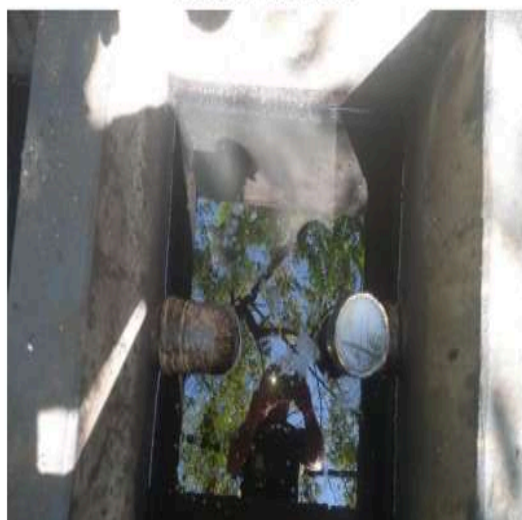


Foto depois

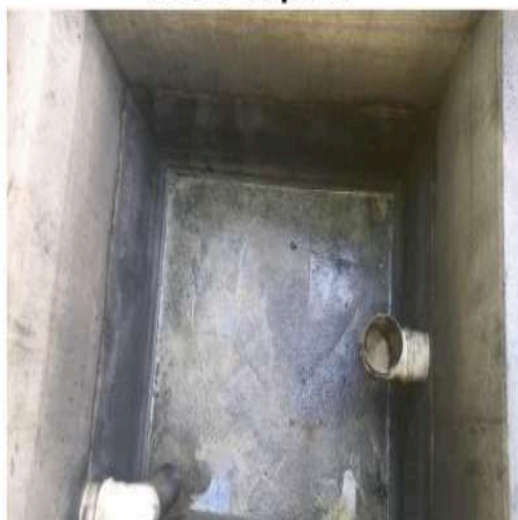


Foto antes

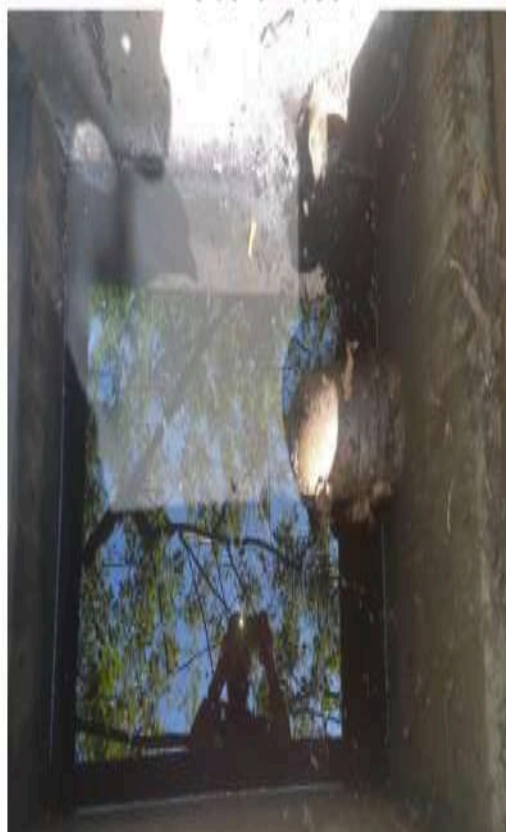


Foto depois



CERTIFICADO DE COLETA DE RESÍDUO INDUSTRIAL		
AGENCIA DE TRANSPORTE COLETIVO DE PALMAS (ATCP) 49037995000154 Endereço: Q ACNE 1 AVENIDA JUSCELINO KUBITSCHEK - PLANO DIRETOR NORTE - PALMAS - TO		
QUANT.	UNIDADE	DISCRIMINAÇÃO DOS RESÍDUOS
3240,0	KG	559 - AGUA CONTAMINADA
960,0	KG	2951 - BORRA SSAO

Dados:

- Quantidade de resíduos líquidos coletados: 4.200 kg.
- Tipo de material: Óleo
- Quantidade de Pneus coletados: mais de 113 toneladas.

Separação dos Resíduos

Descrição: A Limpeza do sistema S.A.O (Sistema Separador Água e Óleo) e a coleta de Pneus usados foi executada pela Equipe de Coleta ALL Ambiental, fornecedora de serviços devidamente habilitada pelos órgãos competentes, por meio de equipe qualificada e equipamento apropriado. O serviço executado deixou as caixas do sistema S.A.O devidamente limpas e eficientes conforme objetivo. Após a coleta, os resíduos foram transportados para o centro de triagem. Essa etapa é crucial para garantir a eficiência da reciclagem e a correta destinação dos resíduos.

Compromisso com a Sustentabilidade

A agência de transporte coletivo de Palmas está comprometida com a promoção da sustentabilidade urbana e o cuidado com o meio ambiente. O rigoroso controle e monitoramento das atividades de logística reversa de resíduos sólidos são evidências desse compromisso.

Observações Finais: O uso do diário de bordo tem se mostrado fundamental para a transparência e eficiência na gestão de resíduos sólidos deste trabalho acadêmico. Continuaremos a documentar e analisar todas as etapas do processo para identificar oportunidades de melhoria contínua e fortalecer o compromisso com a sustentabilidade.

Data de Finalização do Relatório: 13/06/2024.

Data: 13/06/2024

Responsável: Guilherme Mamede Barros

Objetivo: Monitoramento e Registro das Atividades de Logística Reversa de Resíduos Sólidos

Descrição: Hoje será acompanhado a retirada e identificação do resíduo comum na Agência de Transporte Coletivo de Palmas-To.





Dados:

- Coleta seletiva retirada todas as terças pela associação ASCAMPA - Associação de catadores de materiais recicláveis da região norte de Palmas.
- O resíduo comum é retirado por empresa terceirizada MB Limpeza Pública.

Separação dos Resíduos

Descrição: A retirada do material reciclável que é separado é retido pela ASCAMPA - (Associação de catadores de materiais recicláveis da região norte de palmas), e o resíduo comum é retirado pela Equipe da MB Limpeza Pública, fornecedora de serviços devidamente habilitada pelos órgãos competentes, por meio de equipe qualificada e equipamento apropriado. Após a coleta, os resíduos foram transportados para o centro de triagem. Essa etapa é crucial para garantir a eficiência da reciclagem e a correta destinação dos resíduos.

Compromisso com a Sustentabilidade

A agência de transporte coletivo de Palmas está comprometida com a promoção da sustentabilidade urbana e o cuidado com o meio ambiente. O rigoroso controle e monitoramento das atividades de logística reversa de resíduos sólidos são evidências desse compromisso.

Observações Finais: O uso do diário de bordo tem se mostrado fundamental para a transparência e eficiência na gestão de resíduos sólidos deste trabalho acadêmico. Continuaremos a documentar e analisar todas as etapas do processo para identificar oportunidades de melhoria contínua e fortalecer o compromisso com a sustentabilidade.

Data de Finalização do Relatório: 13/06/2024.

8.4 Confronto entre a realidade encontrada e a regulamentação legal

Ao final da coleta de dados e do processamento das informações, foi realizado um confronto entre a realidade encontrada e a regulamentação legal para propor soluções. Esse processo de análise é fundamental para identificar possíveis lacunas na legislação e buscar maneiras de preencher essas brechas.

A Agência de Transporte Coletivo de Palmas (ATCP) reafirma seu compromisso com a sustentabilidade e a conformidade com as legislações ambientais vigentes, desempenhando um papel ativo na preservação do meio ambiente. A ATCP segue rigorosamente a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, além de outras normativas ambientais que regulamentam a gestão de resíduos e a proteção ambiental.

A PNRS estabelece diretrizes e objetivos para a gestão integrada de resíduos sólidos, promovendo a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Entre seus principais pontos, destacam-se a redução da geração de resíduos, a reutilização e a reciclagem de materiais, além da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A ATCP adota essas diretrizes em suas operações diárias, assegurando que todos os resíduos gerados sejam manejados de forma responsável.

Quanto a resolução Conama nº 362/2005 que regula a coleta e o gerenciamento do óleo lubrificante usado ou contaminado. A ATCP garante que todo o óleo utilizado nos veículos é coletado de forma segura e entregue a empresas licenciadas para o seu processamento e reciclagem, evitando a contaminação do solo e dos recursos hídricos.

No que tange a resolução Conama nº 416/2009 que trata da responsabilidade pós-consumo de resíduos de pneus. Os pneus desgastados da frota da ATCP são enviados para empresas especializadas em reciclagem, que transformam esses materiais em novos produtos, como asfalto, borracha e outros itens, contribuindo para a economia circular e reduzindo a quantidade de resíduos enviados a aterros.

A higienização e a retirada do resíduo comum dos ônibus da ATCP são realizadas diariamente pela empresa terceirizada Global. A Global é responsável por garantir que todos os resíduos coletados dos veículos sejam devidamente segregados e descartados nos contêineres de coleta seletiva. Este procedimento assegura que os materiais recicláveis sejam separados e encaminhados para reciclagem, enquanto o resíduo comum é destinado corretamente.

A ATCP mantém um compromisso contínuo com a melhoria de suas práticas ambientais, buscando constantemente novas formas de minimizar seu impacto ambiental. Além de cumprir rigorosamente as legislações ambientais, a ATCP promove a conscientização entre seus colaboradores e a comunidade sobre a importância da gestão

adequada dos resíduos e da preservação do meio ambiente.

A ATCP, ao seguir as diretrizes da PNRS e outras normativas ambientais, e ao implementar práticas eficazes de gestão de resíduos e higienização, demonstra seu compromisso com a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental, contribuindo para um futuro mais verde e sustentável para a cidade de Palmas.

Segue um comparativo das práticas da ATCP com algumas legislações e estudos relevantes:

➤ **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei nº 12.305/2010 e Decreto 10.936:**

Descrição da PNRS: Estabelece princípios, diretrizes e metas para a gestão integrada e o manejo adequado de resíduos sólidos.

Aplicação pela ATCP: A ATCP segue as diretrizes da PNRS, enfocando a redução na geração de resíduos, a reutilização, a reciclagem e a disposição final adequada de rejeitos. Isso é evidenciado pela prática de enviar pneus desgastados para reciclagem e óleo lubrificante usado para empresas licenciadas.

➤ **Resolução Conama nº 362/2005 (óleo lubrificante usado):**

Descrição da Resolução: Regula a coleta e o gerenciamento do óleo lubrificante usado ou contaminado, visando evitar a contaminação ambiental.

Aplicação pela ATCP: A ATCP garante a coleta segura e o processamento adequado do óleo lubrificante usado, assegurando a conformidade com essa resolução para evitar danos ao solo e recursos hídricos.

➤ **Resolução Conama nº 416/2009 (resíduos de pneus):**

Descrição da Resolução: Estabelece a responsabilidade pós-consumo de resíduos de pneus, incentivando a reciclagem e a reutilização desses materiais.

Aplicação pela ATCP: A ATCP envia pneus desgastados para empresas especializadas em reciclagem, contribuindo para a economia circular e reduzindo a quantidade de resíduos enviados a aterros.

➤ **Comparativo com Estudos e Artigos:**

Eficiência na gestão de resíduos: A ATCP demonstra eficácia ao implementar práticas que vão além do simples cumprimento das leis, focando na sustentabilidade e na responsabilidade ambiental. Segue comparativo:

Comparativo das Práticas de Gestão de Resíduos Sólidos. A gestão de resíduos sólidos em agências de transporte coletivo é um aspecto crucial para a sustentabilidade ambiental urbana. Este estudo compara as práticas adotadas pela Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas (ATCP) com aquelas implementadas por agências em outras cidades brasileiras, considerando diferentes abordagens e legislações locais.

A ATCP segue as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e outras regulamentações ambientais, como a Resolução Conama nº 362/2005 e a Resolução Conama nº 416/2009. As principais práticas incluem:

- **Coleta Seletiva:** A coleta semanal de resíduos recicláveis, como papel, plástico, vidro e metal.
- **Gestão de Óleo Lubrificante:** Coleta e entrega de óleo usado a empresas licenciadas para reciclagem.
- **Reciclagem de Pneus:** Encaminhamento de pneus desgastados para empresas de reciclagem.
- **Logística Reversa:** Sistema eficiente de coleta e separação de resíduos dentro da frota de ônibus, gerenciado pela empresa terceirizada Global.

Comparação com outras Agências de Transporte Coletivo - São Paulo - SP. A Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) em São Paulo adota uma abordagem semelhante à da ATCP, mas com algumas diferenças notáveis:

- **Coleta Seletiva:** Além da coleta de resíduos recicláveis, a CET implementou um programa de compostagem para resíduos orgânicos gerados nos centros de manutenção (São Paulo, 2020).
- **Gestão de Óleo:** São Paulo possui um programa mais abrangente para a coleta de óleo usado, envolvendo parcerias com várias empresas para garantir a destinação adequada (Santos, 2019).
- **Reciclagem de Pneus:** A CET participa de um programa estadual de logística reversa, que inclui a coleta de pneus de diversas fontes e sua transformação em novos produtos.

Comparação com outras Agências de Transporte Coletivo -Curitiba - PR. A URBS (Urbanização de Curitiba S.A.) adota práticas de gestão de resíduos sólidos com um enfoque em sustentabilidade:

- **Coleta Seletiva:** Curitiba possui um sistema de coleta seletiva amplamente integrado,

que inclui pontos de entrega voluntária e coleta porta-a-porta (Curitiba, 2021).

- Gestão de Óleo: Implementa um programa de coleta de óleo de fritura doméstico, em parceria com pontos de coleta comunitários (Mendes, 2020).
- Reciclagem de Pneus: Curitiba tem um programa de reciclagem de pneus que utiliza tecnologia para transformar pneus em asfalto e outros materiais (Urbs, 2021).

➤ **Análise e Avaliação das Melhores Práticas:**

Comparando as práticas da ATCP com as de São Paulo e Curitiba, observam-se algumas melhores práticas que poderiam ser adaptadas para Palmas:

- Programa de Compostagem: Implementar um sistema de compostagem para resíduos orgânicos, semelhante ao de São Paulo, pode diversificar e melhorar a gestão dos resíduos na ATCP.
- Parcerias Ampliadas: Estabelecer parcerias adicionais para a gestão de óleo usado e pneus, como visto em São Paulo e Curitiba, pode fortalecer a logística reversa da ATCP.
- Pontos de Coleta Comunitária: Criar pontos de coleta para resíduos em locais estratégicos pode aumentar a eficiência do sistema de reciclagem, seguindo o exemplo de Curitiba.

A integração dessas melhores práticas adaptadas ao contexto de Palmas pode otimizar a gestão de resíduos sólidos pela ATCP, promovendo benefícios ambientais e econômicos, como maior eficiência na reciclagem e redução dos impactos ambientais.

8.5 Análise dos dados coletados

Os dados coletados foram interpretados, com base nos objetivos levantados, e no que foi obtido na legislação vigente, para descrever se a realidade encontrada estava, em consonância ou não, com o que estava previsto na lei e nas boas práticas adotadas no tratamento dos resíduos sólidos da Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas.

Durante a análise dos dados, foi possível verificar que a Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas, está cumprindo integralmente as normas estabelecidas para o correto tratamento dos resíduos sólidos.

A aplicação das entrevistas aos servidores e o diário de bordo foram fundamentais para a compreensão do funcionamento da logística reversa dos resíduos sólidos na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas e para o desenvolvimento de ações que visam aprimorar esse sistema. Para melhor entendimento desta atividade, segue elaboração de

5W2H.

What (O que será feito?): Identificação da política de logística reversa, descrição do processo de tratamento de resíduos sólidos e comparação da situação atual com a legislação vigente na Agência de Transporte Coletivo de Palmas (ATCP).

Why (Por que será feito?): Para compreender como é realizada a logística reversa dos resíduos sólidos na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas.

Where (Onde será feito?): Na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas.

When (Quando será feito?): Mês de Junho do ano de 2024.

Who (Quem fará?): Guilherme Mamede Barros (autor).

How (Como será feito?)Serão realizadas entrevistas durante o horário do almoço e Diário de Bordo in loco.

How Much (Quanto custará?): Não houve gastos consideráveis.

Figura 9 – 5W2H

5W2H						
O que será feito?	Por que será feito?	Onde será feito?	Quando será feito?	Quem fará a ação?	Como será feita a ação?	Quanto vai custar a ação?
Identificação da política de logística reversa, descrição do processo de tratamento de resíduos sólidos e comparação da situação atual com a legislação vigente na Agência de Transporte Coletivo de Palmas (ATCP)	Para compreender como é realizada a logística reversa dos resíduos sólidos na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas.	Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas.	JUNHO DE 2024	Guilherme (AUTOR)	Serão aplicadas entrevistas durante o horário do almoço e Diário de Bordo in loco.	Não houve gastos consideráveis.

Fonte: Elaboração própria (2024).

Quanto aos objetivos levantados, como identificar a política de logística reversa adotada pela Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas. A Agência de Transporte Coletivo de Palmas (ATCP) adota uma política de logística reversa que segue as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e outras normativas ambientais. A ATCP assegura que todos os resíduos gerados, como óleo lubrificante usado e pneus desgastados, sejam coletados de maneira segura e encaminhados a empresas licenciadas para o seu processamento e reciclagem. O óleo lubrificante é entregue a empresas especializadas que o processam para evitar a contaminação do solo e dos recursos hídricos. Da mesma forma, os pneus usados são enviados para empresas que os reciclam,

transformando-os em novos produtos como asfalto borracha, contribuindo para a economia circular.

No que tange ao objetivo de descrever o processo de tratamento dos resíduos sólidos na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas. O processo de tratamento dos resíduos sólidos na ATCP é sistemático e segue rigorosas práticas de gestão ambiental. Os resíduos sólidos são segregados e coletados semanalmente através da coleta seletiva. Os resíduos recicláveis, como papel, plástico, vidro e metal, são separados e encaminhados para reciclagem. A higienização dos ônibus e a retirada do resíduo comum são realizadas diariamente pela empresa terceirizada Global, que garante que todos os resíduos coletados dos veículos sejam devidamente segregados e descartados nos contêineres de coleta seletiva. O óleo usado nos veículos é coletado de forma segura e entregue a empresas licenciadas para reciclagem. Os pneus desgastados são enviados para empresas de reciclagem que os transformam em novos produtos, contribuindo para a redução de resíduos enviados a aterros.

Por último, mas não menos importante, o objetivo final é fazer uma comparação entre a situação atual e as leis vigentes, particularmente a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A atual ATCP está totalmente em conformidade com a legislação em vigor, particularmente a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A PNRS promove a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e enfatiza a redução, reutilização e reciclagem de materiais. Ele também estabelece diretrizes para a gestão integrada de resíduos sólidos. A ATCP adota todas essas diretrizes em suas operações diárias, assegurando que os resíduos sejam geridos de forma responsável. A coleta seletiva semanal, o descarte adequado de óleo lubrificante e pneus, e a higienização diária dos ônibus com a segregação correta dos resíduos pela empresa terceirizada Global, são práticas que demonstram o comprometimento da ATCP com a sustentabilidade e a conformidade legal. Além disso, todas essas atividades são registradas no diário de bordo da ATCP, proporcionando transparência e verificação contínua da conformidade com as normas ambientais.

Quanto à entrevista realizada aos funcionários responsáveis pelo gerenciamento de resíduos sólidos, com o objetivo de entender como a logística reversa dos resíduos sólidos é executada na Agência de Transporte Coletivo da Prefeitura de Palmas.

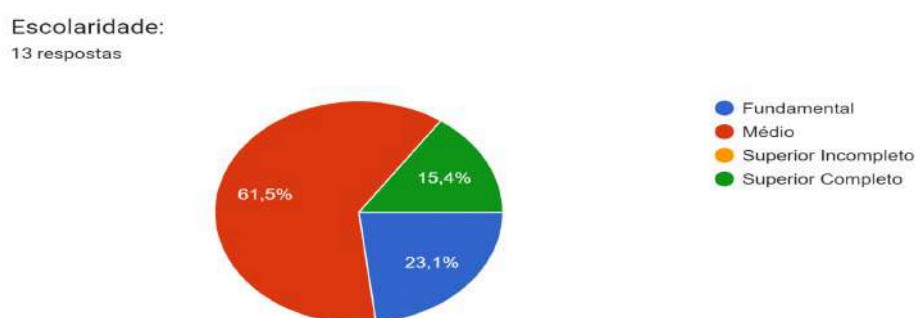
A logística reversa de resíduos sólidos da Agência de Transporte Coletivo é executada de forma eficiente e organizada.

A coleta de resíduos sólidos é feita regularmente, com horários pré-estabelecidos e roteiros claros para chegar a todos os locais da agência. A empresa Global separa os resíduos de forma criteriosa, seguindo as normas de classificação e destinação adequadas para cada tipo de material, com o objetivo de promover a reciclagem e reutilização.

Além disso, os resíduos sólidos foram armazenados corretamente, com locais adequados e estruturas adequadas, para evitar a contaminação e a vazão. As políticas de sustentabilidade em vigor determinaram a destinação dos resíduos, priorizando a reciclagem e o reaproveitamento de materiais sempre que possível.

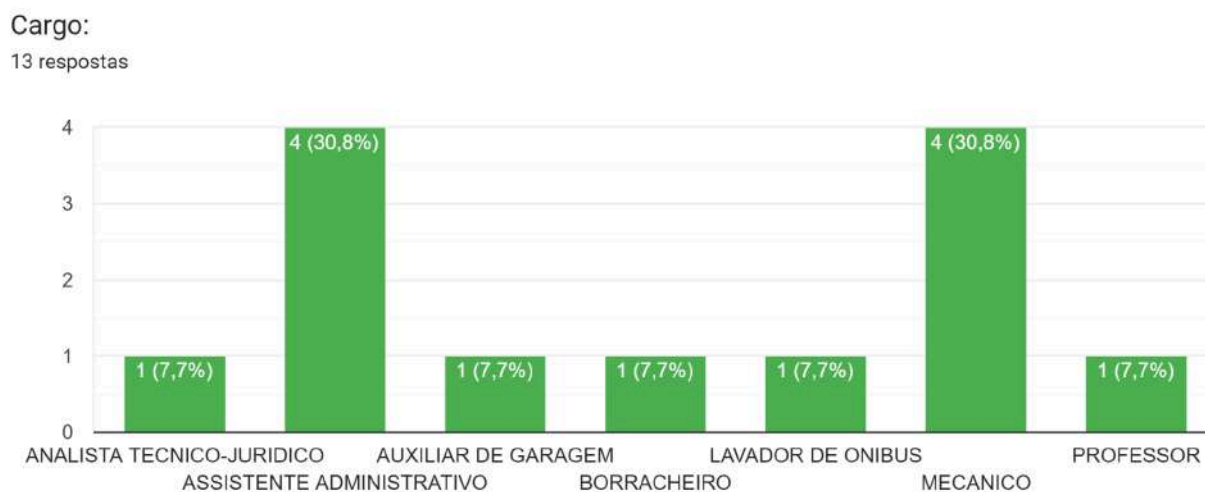
Os servidores demonstraram ter consciência da importância da logística reversa dos resíduos sólidos e se comprometeram a promover a sustentabilidade e a preservação ambiental.

Figura 10 – Aplicação da entrevista



Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 11 – Aplicação da entrevista

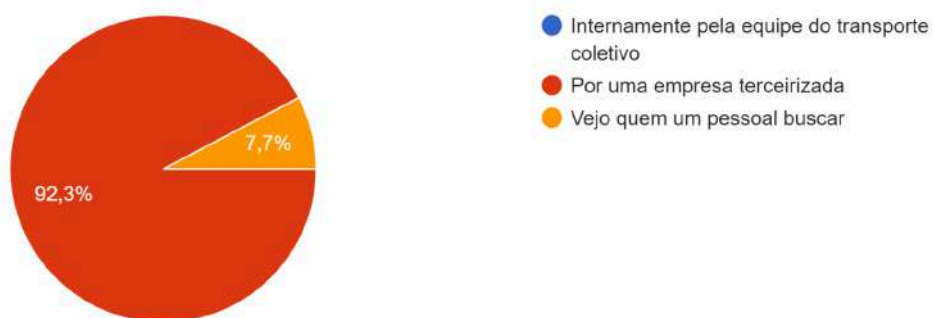


Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 12 – Aplicação da entrevista

Como é realizada a coleta dos resíduos sólidos no setor de transporte coletivo?

13 respostas



Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 13 – Aplicação da entrevista

Qual é o processo para o transporte dos resíduos até os locais de tratamento ou disposição final?

13 respostas



Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 14 – Aplicação da entrevista

Quais são os métodos utilizados para o tratamento dos resíduos sólidos gerados?

13 respostas

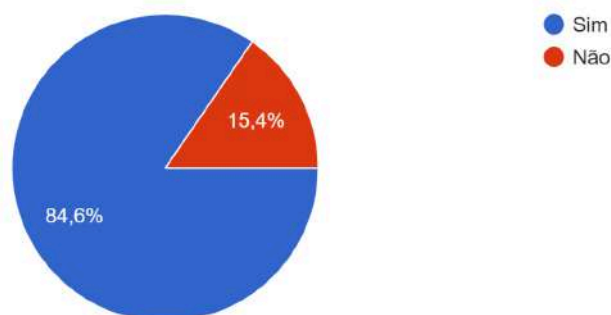


Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 15 – Aplicação da entrevista

Existe um plano de gerenciamento de resíduos sólidos no setor de transporte coletivo?

13 respostas

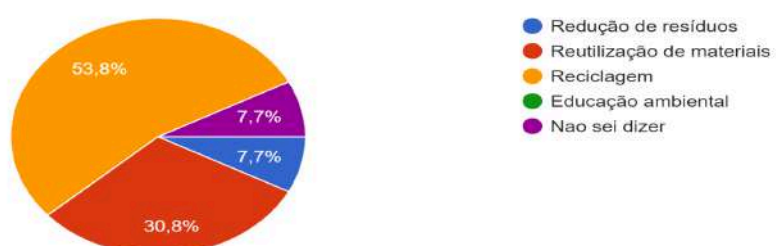


Fonte: Elaboração própria (2024)

Figura 16 – Aplicação da entrevista

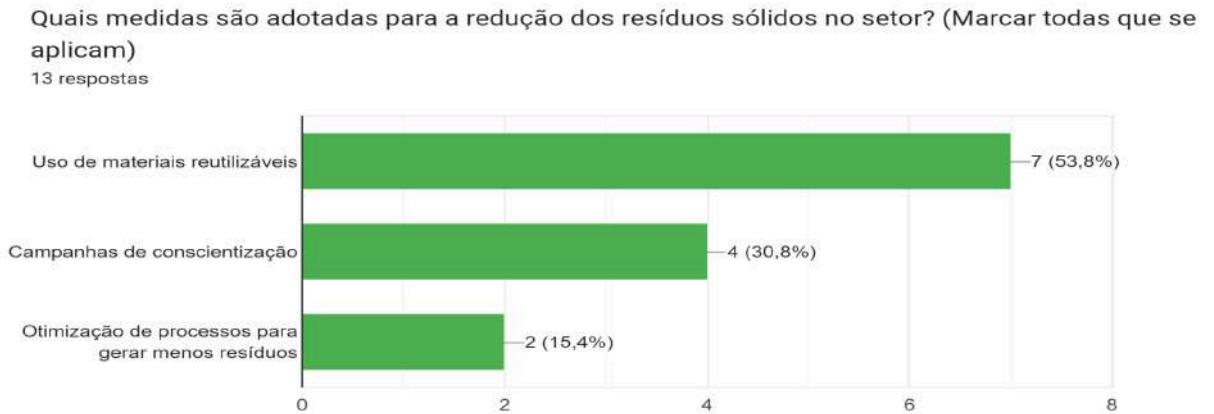
Quais são as principais metas e estratégias desse plano?

13 respostas



Fonte: Elaboração própria (2024)

Figura 17 – Aplicação da entrevista

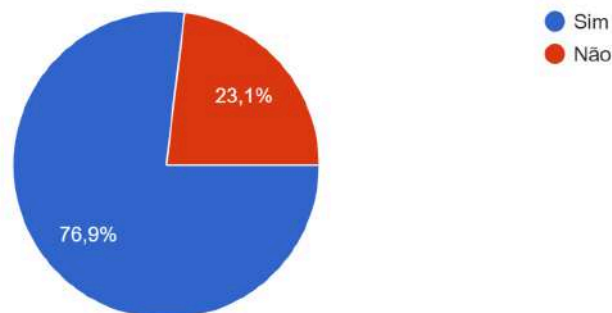


Fonte: Elaboração própria (2024)

Figura 18 – Aplicação da entrevista

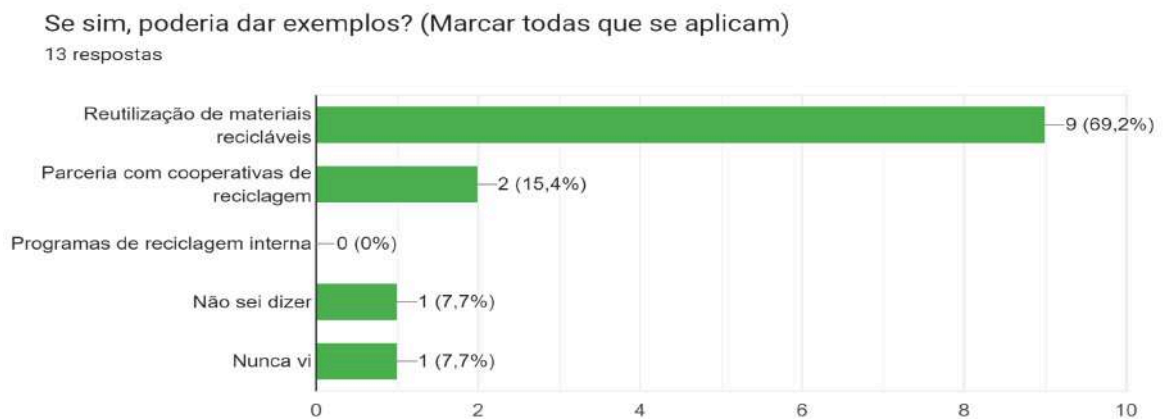
Existem iniciativas de reutilização ou reciclagem dos resíduos?

13 respostas



Fonte: Elaboração própria (2024)

Figura 19 – Aplicação da entrevista



Fonte: Elaboração própria (2024)

Figura 20 – Aplicação da entrevista

Como é realizada a conscientização dos colaboradores sobre a importância da separação e do descarte adequado dos resíduos? (Marcar todas que se aplicam)

13 respostas

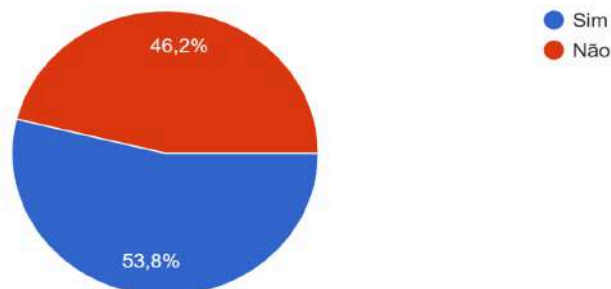


Fonte: Elaboração própria (2024)

Figura 21 – Aplicação da entrevista

Existem programas de educação ambiental para os usuários do transporte coletivo?

13 respostas

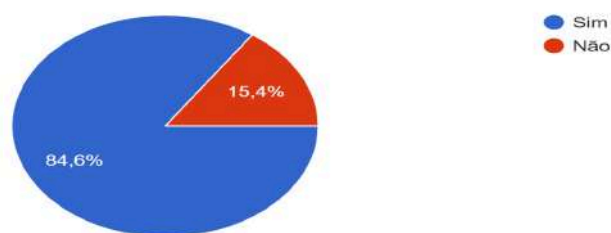


Fonte: Elaboração própria (2024)

Figura 22 – Aplicação da entrevista

O setor de transporte coletivo dispõe de infraestrutura adequada para a gestão dos resíduos sólidos?

13 respostas

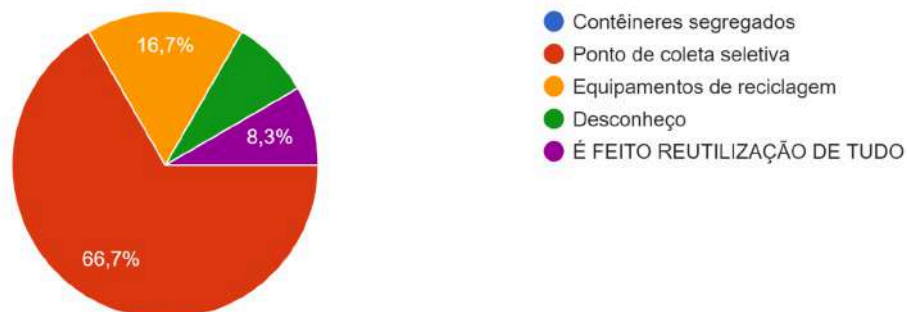


Fonte: Elaboração própria (2024)

Figura 23 – Aplicação da entrevista

Se sim, quais itens estão disponíveis?

12 respostas

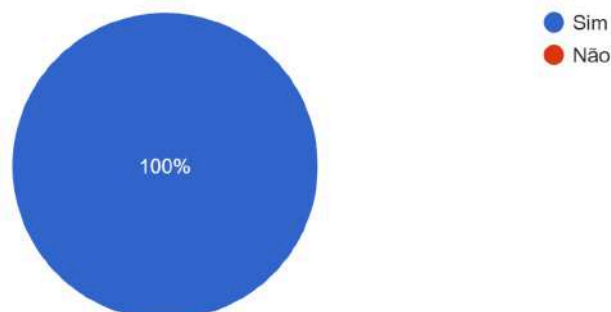


Fonte: Elaboração própria (2024)

Figura 24 – Aplicação da entrevista

Existe coleta seletiva no setor?

13 respostas

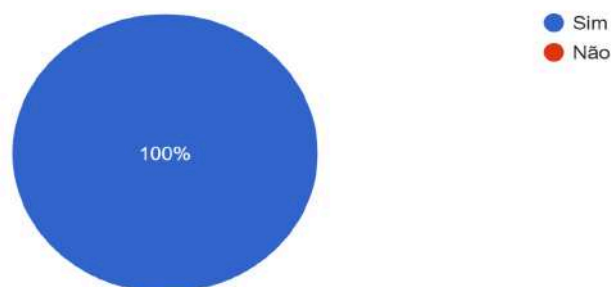


Fonte: Elaboração própria (2024)

Figura 25 – Aplicação da entrevista

Há parcerias com cooperativas de catadores?

13 respostas

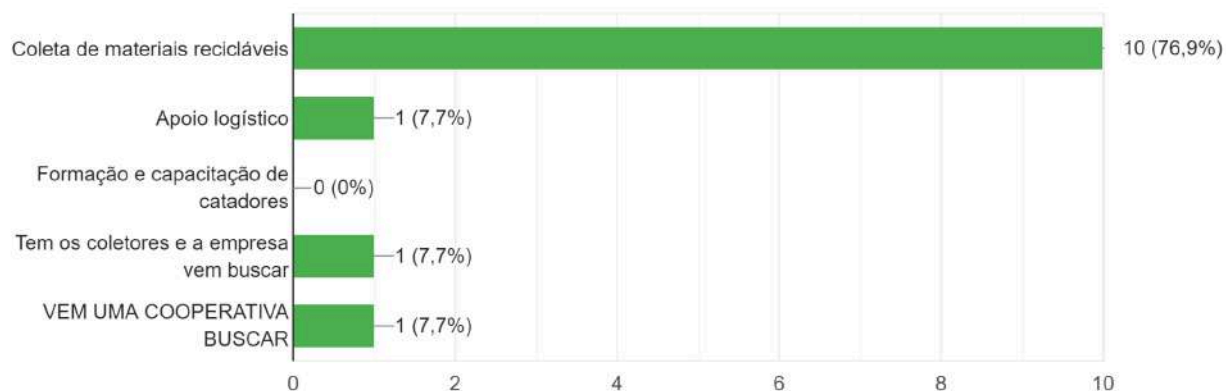


Fonte: Elaboração própria (2024)

Figura 26 – Aplicação da entrevista

Se sim, como funcionam essas parcerias? (Marcar todas que se aplicam)

13 respostas

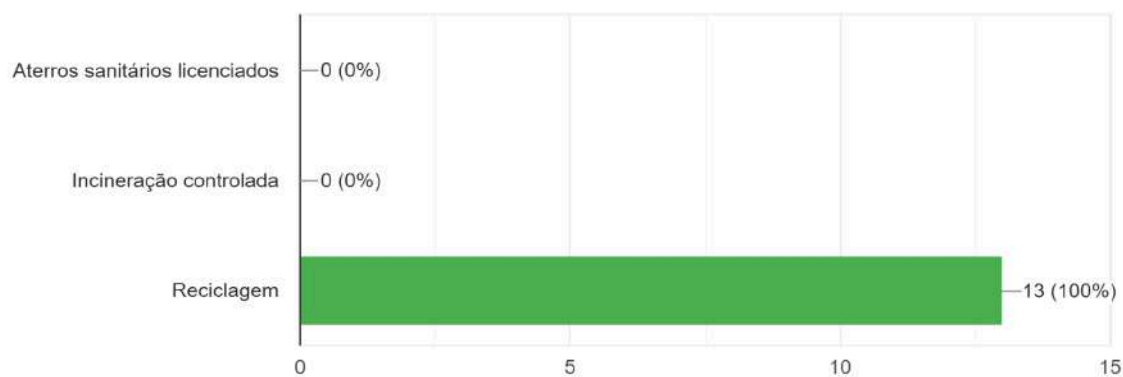


Fonte: Elaboração própria (2024)

Figura 27 – Aplicação da entrevista

Como é feita a destinação final dos resíduos sólidos? (Marcar todas que se aplicam)

13 respostas



Fonte: Elaboração própria (2024)

Figura 28 – Aplicação da entrevista

Como é realizada a fiscalização e o cumprimento das leis ambientais e normas técnicas relacionadas à gestão dos resíduos sólidos no setor? (Marcar todas que se aplicam)

13 respostas

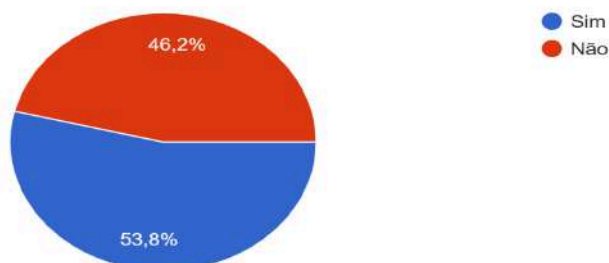


Fonte: Elaboração própria (2024)

Figura 29 – Aplicação da entrevista

Existem parcerias com órgãos públicos, empresas privadas ou organizações da sociedade civil para fortalecer as ações de sustentabilidade?

13 respostas



Fonte: Elaboração própria (2024)

Figura 30 – Aplicação da entrevista

Gostaria de fazer alguma consideração final ou sugerir possíveis melhorias para a execução da PNRS no setor de transporte coletivo?

1 resposta

Entendo pouco do assunto. Mais tem coleta sempre vem empresas retirar os produtos.

Fonte: Elaboração própria (2024)

9 CONCLUSÃO

A análise das práticas de gestão de resíduos sólidos da Agência de Transporte Coletivo de Palmas (ATCP) revelou que a agência está em conformidade com as legislações vigentes e adota boas práticas ambientais. A ATCP segue as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e as resoluções do Conama, incluindo a coleta seletiva, o manejo adequado do óleo lubrificante e a reciclagem de pneus. A empresa terceirizada Global realiza a higienização e a remoção diária dos resíduos dos ônibus, garantindo a separação correta e o descarte apropriado dos materiais.

A comparação com as práticas de gestão de resíduos sólidos em outras cidades brasileiras, como São Paulo e Curitiba, indicou que a ATCP poderia se beneficiar de algumas melhorias. Por exemplo, São Paulo implementou programas de compostagem para resíduos orgânicos e estabeleceu parcerias adicionais para a gestão de óleo e pneus, enquanto Curitiba criou pontos de coleta comunitária para aumentar a eficiência da reciclagem.

A introdução de um sistema de compostagem para resíduos orgânicos, como o observado em São Paulo, poderia ser uma adição valiosa à gestão de resíduos da ATCP. Isso ajudaria a reduzir a quantidade de resíduos enviados para aterros e proporcionaria um adubo orgânico que poderia beneficiar a comunidade local. Além disso, fortalecer parcerias com empresas especializadas na gestão de óleo lubrificante e pneus, conforme praticado em São Paulo e Curitiba, poderia melhorar ainda mais a eficiência da logística reversa da ATCP e explorar novas oportunidades para a economia circular.

Outra sugestão é a criação de pontos de coleta comunitária para resíduos em locais estratégicos, seguindo o exemplo de Curitiba. Esses pontos poderiam facilitar o acesso da população ao sistema de gestão de resíduos, promover a conscientização ambiental e melhorar a eficiência da reciclagem.

Os dados coletados por meio de entrevista e do diário de bordo confirmaram que a ATCP adota práticas eficazes na gestão de resíduos. A logística reversa é bem organizada, e os funcionários demonstram um forte compromisso com a sustentabilidade. A coleta e armazenamento dos resíduos são realizados conforme as normas estabelecidas, evitando contaminação e garantindo a separação adequada dos materiais.

Assim, a ATCP está alinhada com as melhores práticas e normas legais para a gestão de resíduos sólidos. Contudo, a adoção de práticas avançadas observadas em outras cidades pode otimizar ainda mais a eficiência das operações da ATCP. A implementação de compostagem, o fortalecimento das parcerias e a criação de pontos de coleta comunitária são passos que podem trazer benefícios significativos para a sustentabilidade e eficiência da gestão de resíduos em Palmas, contribuindo positivamente para a comunidade e o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- AMADO, Frederico Augusto Di Trindade, Direito ambiental esquematizado / Frederico Augusto Di Trindade Amado. – 5a Ed. – Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método, 2014.
- ANTUNES, Paulo de Bessa, Direito Ambiental – 15. Ed. São Paulo: Atlas, 2013.
- ARYEE, Raphael; ADAKU, Ebenezer. The reverse logistics resource matrix: a novel classification scheme. *Journal Of Manufacturing Technology Management*, v. 34, n. 3, p. 435-454, 18 abr. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA (ABRELPE). Panorama da gestão de resíduos sólidos no Brasil. São Paulo: ABRELPE 2015/2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECICLAGEM DE ELETROELETRÔNICOS E ELETRODOMÉSTICOS (ABREE), 2011. Disponível em <www.abree.org.br> Acesso em 21/02/2024.
- BARBOSA, Tailine Silva Pinheiro. A logística reversa como instrumento de vantagem competitiva. *Revista Terceiro Setor & Gestão-UNG-Ser*, v. 11, n. 1, p. 05-23, 2018.
- BELO HORIZONTE. Prefeitura de Belo Horizonte. Superintendência de Limpeza Urbana. Disponível em: < <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp> >. Acesso em: 19/02/2024.
- BERARDI, P. C. Logística reversa na gestão de resíduos sólidos. *Revista da ESPM*, ed. 92, n. 2, 2014.
- BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. Conceitos básicos de resíduos sólidos. São Carlos: EESC/USP, 1999. 120p.
- BOAVENTURA, Edivaldo M. Metodologia da Pesquisa: Monografia, dissertação, tese. São Paulo. Editora Atlas 2004. 160 pg.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República do Brasil. Brasília: Senado Federal, 2000, 512 p.
- BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília.
- BRASIL. Lei nº 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. *Diário Oficial da União*, Brasília, seção 1. 3 p.
- BRASIL. Decreto 10.936, de 12 de Janeiro de 2022, regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Acesso em 28/06/2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d10936.htm
- CURITIBA. URBS. Relatório de Gestão Ambiental 2021. Curitiba: URBS, 2021. Acesso em 28/06/2024. Disponível em: <https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/institucional/relatorio-gestao>

DIAS, Genebaldo F. Educação Ambiental: Princípios e Práticas, São Paulo, Editora Gaia, 6. Ed. Revisada e Ampliada, 2000.

DOWLATSHAHI, S. H. A. D. A cost-benefit analysis for the design and implementation of reverse logistics systems: case studies approach. *International Journal of Production Research*, v. 48, n. 5, p. 1361-1380, 2010.

FILIPPE, Marina. Produção de plásticos reciclados pós consumo cresce no Brasil. 2022. Disponível em:
<https://exame.com/esg/producao-de-plasticos-reciclados-pos-consumo-cresce-no-brasil>. Acesso em 12/06/2024.

FONSECA, João José Saraiva; Metodologia da Pesquisa Científica. Fortaleza: UEC, 2002.
 GAIDAJIS, G.; ANGELAKOGLU, K.; BOTSARIS, P. N.; FILIPPIDOU, F. Analysis of the recycling potential of used automotive oil filters using the life cycle assessment approach. *Resources, Conservation and Recycling*, n. 55, p. 986-984, 2011.

GIL, A.C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 1994. __Como elaborar projetos de pesquisa. 4. Ed. São Paulo: Atlas 2007.

GODOY, M.R.B. (2013) Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. *Caderno de Geografia*, v. 23, n. 39.

GONZÁLES-TORRES, P.; ADENSO-DÍAZ, B.; ARTIBA, H. Environmental and reverse logistics policies in European bottling and packing firms. *International Journal of Production Economics*, v. 88, n. 1, p.95-104, 2004.

GRANDA, Alana. Índice de reciclagem no Brasil é de apenas 4%, diz Abrelpe. 2022. Disponível em:
<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-06/indice-de-reciclagem-no-brasil-e-de-4-diz-abrelpe>. Acesso em 12/06/2024.

HERNÁNDEZ, Cecilia Toledo; MARINS, Fernando Augusto Silva; CASTRO, Roberto Cespón. Modelo de gerenciamento da logística reversa. *Gestão & Produção*, p. 445- 456, 2012.

KANOKKANTAPONG V., KIATKITTIPONG W., PANYAPINYOPOLD B., WONGSUCHOTOC P., PAVASANTC P. Used lubricating oil management options based on life cycle thinking. *Resources, Conservation and Recycling*, v.l 53, n. 5, p. 294-299, 2009.

KIYASUDEEN, K.S.; IBRAHIM, M.H.; QUAIK, S.; ISMAIL, S.A. (2016) Introduction to Organic Wastes and Its Management. In: KIYASUDEEN, K.S.; IBRAHIM, M.H.; QUAIK, S.; ISMAIL, S.A. Prospects of organic waste management and the significance of earthworms. Nova York: Springer. p. 1-21.

LACERDA, Leonardo. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 2002.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo: Atlas, 2000.

LEITE, Paulo Roberto. Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade. São Paulo: Editora Ciência Moderna Ltda, 2009.

LEITE, Paulo Roberto. Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade. São Paulo: Editora Ciência Moderna Ltda, 2009.

LIVA, Patrícia Beaumord Gomes; PONTELO, Viviane Santos Lacerda; OLIVEIRA, Wedson
MEDIDA PROVISÓRIA Nº 5, de 29 de novembro de 2022. Acesso em 16/02/2024. Disp.
em:<
<https://legislativo.palmas.to.gov.br/media/leis/medida-provisoria-5-2022-11-29-30-11-2022-14-32-59.pdf>>.

MENDES, L. Programas de Reciclagem e Sustentabilidade. Curitiba: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa. São Paulo: Atlas, 1993.

NIELSEN, P. H.; WENZEL, H. Integration of Environmental Aspects in Product Development: a Stepwise Procedure based on Quantitative Life Cycle Assessment. Journal of Clean Production, v.10, p.247-257, 2002.

OTT, L. S.; SMITH B. L.; BRUNO, T. J. Composition-Explicit Distillation Curves of Waste Lubricant Oils and Resourced Crude Oil: A Diagnostic for Re-Refining and Evaluation. American Journal of Environmental Sciences, n. 6, p. 523-534, 2010.

PAPA, V.; RIQUENA, C. A. Gestão de concessionárias de veículos. São Paulo: Alaúde Editorial, 2011.

PESQUISA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO. Publicação de Documento Federal. Prática da Pesquisa, Publicado em 20 de agosto de 2008. Disponível em:
http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf. Acesso em 17/02/2024.

SHIBAO, Fábio Ytoshi; MOORI, Roberto Giro; SANTOS, MR dos. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. Seminários em administração, v. 13, 2010.

SILVIA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat, Metodologia da pesquisa e elaboração da dissertação 2000, pg 21.

SOUZA. Logística reversa. Gestão e Tecnologia industrial. IETEC, 2003.

SÃO PAULO. Companhia de Engenharia de Tráfego. Relatório de Sustentabilidade 2020. São Paulo: CET, 2020. Acesso em 28/06/2024. Disponível em: CET São Paulo.

SANTOS, A. Programa de Gestão de Resíduos. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2019. Acesso em 28/06/2024.
Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/

TAMADA, I. S.; LOPES, P. R. M.; MONTAGNOLLI, R. N.; BIDOIA, E. D. Biodegradadion and Toxicological Evaluation of Lubricant Oils. Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 55, n. 6 p. 951-956, 2012.

UTSEV, J. T.; AHO, M. I.; UUNGWA, S. J. Lub Oil Recycling: Environmental and Economic Implications. *Energy Science and Technology*, v. 6, n. 1, p. 73-78, 2013. VALLE, Rogério. SOUZA, R.G. (org.). *Logística reversa: processo a processo*. São Paulo: Atlas, 2014.