



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS**  
**CAMPUS IX – BARREIRAS-BA**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**BRUNO BENTO DA SILVA**

**O DESCARTE DAS EMBALAGENS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES EM  
OFICINAS MECÂNICAS NA CIDADE DE SÃO DESIDÉRIO/BA**

**BARREIRAS – BA**

**2025**

**BRUNO BENTO DA SILVA**

**O DESCARTE DAS EMBALAGENS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES EM  
OFICINAS MECÂNICAS NA CIDADE DE SÃO DESIDÉRIO/BA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Bahia (UNEB), como requisito para obtenção da nota parcial da disciplina Monografia.

Orientador: Maria Anália Miranda

**BARREIRAS – BA**

**2025**


**BRUNO BENTO DA SILVA**

**O DESCARTE DAS EMBALAGENS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES EM  
OFICINAS MECÂNICAS NA CIDADE DE SÃO DESIDÉRIO/BA**

Monografia apresentada à Universidade do Estado da Bahia-UNEB como um dos pré-requisitos para a obtenção do Grau de Licenciatura em Ciências Biológicas.


Aprovada em 11/07/2025

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 **MARIA ANALIA MACEDO DE MIRANDA**  
Data: 24/07/2025 16:54:40-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

**Professora Ma. Maria Anália Macedo de Miranda**  
Mestre em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC)  
Docente da Universidade do Estado da Bahia – UNEB – *Campus IX*

Documento assinado digitalmente  
 **FABIO DE OLIVEIRA**  
Data: 23/07/2025 16:23:12-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Professor Me. Fábio de Oliveira**  
Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal da Bahia  
Docente da Universidade do Estado da Bahia – UNEB – *Campus IX*

Documento assinado digitalmente  
 **JOSE ERICKSON ALVES SILVA**  
Data: 23/07/2025 07:59:43-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Professor Dr. José Erickson Alves Silva**  
Doutor em Ciências Biológicas (Biologia de Água Doce e Pesca Interior) no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA  
Docente da Universidade do Estado da Bahia – UNEB – *Campus IX*

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família, amigos e professores que me ajudaram a chegar neste momento tão importante da minha trajetória acadêmica.

## AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho e a conclusão desta etapa tão importante da minha vida não seriam possíveis sem o apoio e a presença de pessoas especiais ao meu redor.

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por me conceder forças nos momentos de fraqueza, luz nos momentos de escuridão e esperança nos dias mais difíceis.

À minha família, minha base e meu porto seguro, meu mais profundo agradecimento. Aos meus pais, pelo amor incondicional, pelo exemplo de dedicação e pelos ensinamentos que carrego comigo. Aos demais familiares, pelo incentivo constante e pelas palavras de apoio que tantas vezes me impulsionaram a seguir em frente.

Aos meus amigos, que me acompanharam nessa caminhada, dividindo alegrias, desafios, noites em claro e, principalmente, acreditando no meu potencial. Obrigado por estarem sempre presentes, cada um à sua maneira, tornando essa jornada mais leve e significativa.

Aos professores, deixo minha eterna gratidão pelo comprometimento, paciência e pelo compartilhamento de conhecimentos que foram fundamentais para a construção desta monografia e da minha formação acadêmica. Em especial, à professora Maria Anália Macedo de Miranda a Orientadora, pela orientação valiosa, dedicação e confiança depositada em mim.

A todos vocês, meu muito obrigado!

A preservação do meio ambiente é vital para a saúde e a qualidade de vida de todas as espécies, incluindo a nossa. Proteger a natureza é garantir um futuro sustentável (Carson, Rachel. "Silent Spring", 1962, p. 157).

## RESUMO

---

O descarte de embalagens de óleos lubrificantes é uma questão ambiental relevante, devido à presença de resíduos tóxicos. Quando descartadas de forma incorreta, essas embalagens podem contaminar o solo, a água e afetar a saúde humana. Este trabalho teve como objetivo investigar o descarte de embalagens de óleo lubrificante em oficinas mecânicas no município de São Desidério, Bahia. A pesquisa foi realizada em cinco oficinas, por meio de visitas semanais durante 30 dias. Foram aplicados questionários aos responsáveis pelas oficinas e à Secretaria de Meio Ambiente. Os resultados revelaram que o descarte dessas embalagens, classificadas como resíduos perigosos (Classe I), ocorre de forma irregular, frequentemente misturados ao lixo comum e sem tratamento adequado. Constatou-se ainda a ausência de fiscalização periódica e de políticas públicas eficazes para o manejo desses resíduos. A falta de exigência de documentação ambiental por parte do órgão fiscalizador reforça a necessidade de melhorias na gestão de resíduos sólidos e na promoção de práticas ambientalmente sustentáveis no município.

**Palavras-chave:** descarte de resíduos; gestão ambiental; oficinas mecânicas; óleo lubrificante; São Desiderio.

## ABSTRACT

---

The disposal of lubricating oil containers is a significant environmental issue due to the presence of toxic waste. When disposed of improperly, these containers can contaminate soil and water, and affect human health. This study investigated the disposal of lubricating oil containers in auto repair shops in the municipality of São Desiderio, Bahia. The study was conducted in five workshops, through weekly visits over a 30-day period. Questionnaires were administered to the workshop managers and the Environment Department. The results revealed that these containers, classified as hazardous waste (Class I), are disposed of irregularly, frequently mixed with regular trash, and without proper treatment. Furthermore, a lack of regular inspections and effective public policies for managing this waste was found. The lack of environmental documentation requirements by the regulatory agency reinforces the need for improvements in solid waste management and the promotion of environmentally sustainable practices in the municipality.

**Keywords:** waste disposal; environmental management; mechanical workshops; lubricating oil; São Desiderio.

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>13</b>
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	13
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>13</b>
3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS E SUAS CLASSIFICAÇÕES.....	14
3.3 RESÍDUOS DE OFICINAS MECÂNICAS.....	18
3.4 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA LOGÍSTICA REVERSA .....	19
3.5 A IMPORTÂNCIA DA LOGISTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE ÓLEOS AUTOMOTIVOS EM OFICINAS MECÂNICAS .....	21
3.6 COMPOSIÇÃO DAS EMBALAGENS DO ÓLEO LUBRIFICANTE E SEUS RISCOS AO MEIO AMBIENTE E PARA SOCIEDADE .....	22
3.7 LEGISLAÇÃO VIGENTE NO BRASIL QUANTO À COLETA E DESTINO, A RECICLAGEM DOS ÓLEOS LUBRIFICANTES AUTOMOTIVOS USADOS E SUAS EMBALAGENS PLÁSTICAS.....	24
3.8 IMPORTÂNCIA DA COLETA SELETIVA NAS OFICINAS AUTOMOTIVAS.	26
3.9 IMPORTÂNCIA DO PLANO NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNGRS).....	28
3.10 IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELAS EMBALAGENS PLÁSTICAS	
29	
3.11 IMPORTÂNCIA DE PROMOVER A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM OFICINAS MECÂNICAS.....	32
3.12 LICENCIAMENTO AMBIENTAL EM OFICINAS MECÂNICAS.....	34
<b>3.10.1 As Fases do Licenciamento Ambiental</b> .....	<b>35</b>
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>36</b>
4.2 ÁREA DE ESTUDO.....	37
4.3 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	37
<b>4.3.1 Instrumentos e Coleta de Dados</b> .....	<b>38</b>
<b>4.3.2 Análise dos dados</b> .....	<b>39</b>

<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	10
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	39
<b>7 REFERÊNCIAS</b> .....	65
	68

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história, os seres humanos fizeram descobertas notáveis que transformaram e melhoraram significativamente a qualidade de vida. De inovações na agricultura até avanços tecnológicos na indústria, cada conquista desempenhou um papel crucial no desenvolvimento da civilização (Moreira, 2022). Tais descobertas são apenas algumas das muitas que influenciaram na transformação da sociedade. Desse modo, cada inovação trouxe desafios e oportunidades, impulsionando a humanidade para frente em uma jornada contínua de progresso e adaptação, de modo que, mesmo com diversos benefícios atribuídos por estas descobertas, surgiram também fatores negativos (Curado, 2007).

Com o aumento da produção de maquinários e automóveis advindos da revolução industrial, que iniciou na segunda metade do século XVIII na Inglaterra, a demanda por matéria-prima cresceu descontroladamente (Mattei, 2023). Com isto, a procura por derivados do petróleo, como os óleos lubrificantes, impulsionou o crescimento considerável na produção e utilização deste produto a fim de reduzir ruídos, calor e desgastes das peças móveis dos maquinários e motores, aumentando assim, sua vida útil (Pereira e Freitas, 2021). Os óleos automotivos são compostos orgânicos que não são destruídos por completo durante seu uso, gerando assim, resíduos altamente prejudiciais ao meio ambiente (Hobsbawm, 2015).

Há na Constituição Federal de 1988, um capítulo dedicado à preservação do meio ambiente. O que impõe como obrigação da sociedade e do Estado a preservação do meio ambiente para as gerações atuais e futuras. O artigo 225 da Constituição Federal deixa explícito que todos têm o direito a um ambiente equilibrado, um bem de uso comum e essencial para a qualidade de vida (Brasil, 1988).

Ao conhecer a composição de óleos lubrificantes automotivos e suas embalagens, é possível prever os impactos negativos que estes resíduos podem causar nas matrizes ambientais. Assim, foi criada a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 362, de 23 de junho de 2005, visando assegurar que todo óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC) seja recolhido, armazenado e receba uma destinação final para não afetar ao meio ambiente (Paiva, 2023).

O composto viscoso, após sua utilização, recebe diversos metais pesados como cádmio, chumbo, arsênio e tem presente em sua composição original ácidos orgânicos,

dioxinas e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, substâncias altamente poluentes (Azevedo *et al.*, 2004).

Os impactos gerados pelos resíduos do óleo automotivo e suas embalagens, se descartados de forma incorreta, podem acarretar diversos tipos de alterações ao meio ambiente, levando-o a consequências negativas de proporções irreparáveis (Trigo *et al.*, 2023).

Um litro de óleo lubrificante automotivo pode contaminar até 1 milhão de litros de água. Enquanto a poluição no solo pode causar inúmeras consequências, como perda da fertilidade do solo, desequilíbrio ecológico, problemas de saúde pública, liberação de gases poluentes, aumento da salinidade, contaminação de alimentos e contaminação de fontes de água, como os lençóis freáticos (Fernandes *et al.*, 2016). Pelo fato das suas substâncias não se dissolverem na água, e quando despejadas nos cursos hídricos, causam descontrole do oxigênio e a morte de peixes e outras espécies (Dias Junior, 2018).

Além das embalagens plásticas terem grande densidade e resistência natural à degradação reduzindo a vida útil dos aterros sanitários, fica disposto nas embalagens uma quantidade de óleo lubrificante residual, que pode entrar em contato com o meio ambiente aumentando o grau de contaminação (Cardoso, 2009). Deste modo, os estudos do manejo e descarte de resíduos do óleo lubrificante são definidos na Lei Municipal de Resíduos Sólidos, que deve estar incluída dentro das leis de cada município.

Em um cenário cada vez mais marcado pelas mudanças climáticas, o descarte irregular de resíduos sólidos agrava significativamente problemas como o aquecimento global e a poluição ambiental (Richter *et al.*, 2021). A decomposição de resíduos em lixões, por exemplo, libera metano, um dos mais potentes gases de efeito estufa. Além disso, o descarte incorreto contamina o solo, a água e o ar, impactando na saúde humana e no meio ambiente que estão interligados, pois a gestão inadequada de resíduos pode intensificar as emissões de gases de efeito estufa (Richter *et al.*, 2021). Portanto, a adoção de práticas adequadas de gestão de resíduos é crucial para mitigar os efeitos das mudanças climáticas e proteger o meio ambiente (Vieira, 2023).

Tal pesquisa justifica-se pela necessidade de avaliar como ocorre o descarte dos resíduos sólidos, especialmente as embalagens plásticas de óleo automotivo. O Município de São Desiderio, é caracterizado por uma economia em crescimento, produtor de commodities em grande escala, atua no setor agrícola e de transportes, consome em excesso óleos automotivos, cujas embalagens são frequentemente

descartadas de forma inadequada (Botelho, 2025). Assim, esta pesquisa busca analisar os modos como o governo, enquanto poder público local e a sociedade, descartam os resíduos sólidos no meio ambiente na área do Município de São Desiderio/BA.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar o descarte das embalagens de óleos automotivos em oficinas mecânicas na cidade de São Desidério em paralelo ao cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) disposto pela Lei Federal n. ° 12.305 de 2010.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Diagnosticar a forma de descarte das embalagens produzidas nas oficinas automotivas;
- Identificar os principais resíduos gerados pelas atividades de uma oficina mecânica e sua relação com os impactos ambientais;
- Reforçar a importância da destinação correta das embalagens descartáveis, sobretudo aquelas com óleos lubrificantes residuais;

## **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

Para a elaboração deste trabalho, foi indispensável a realização de um levantamento bibliográfico, com o objetivo de consolidar e fundamentar teoricamente a proposta da pesquisa. A pesquisa bibliográfica envolve o levantamento, a análise e a interpretação de produções científicas já publicadas sobre o tema investigado. Essa etapa é fundamental para compreender o estado atual das discussões, identificar lacunas existentes no conhecimento e construir uma base sólida para a formulação do problema, das hipóteses e da metodologia adotada.

De acordo com os autores Prodanov e Freitas (2013, p. 54), a pesquisa bibliográfica pode ser explicada por ser:

[...] elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, internet, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa. Na pesquisa bibliográfica, é importante que o pesquisador verifique a veracidade dos dados obtidos, observando as possíveis incoerências ou contradições que as obras possam apresentar (Prodanov; Freitas, 2013, p. 54).

Nesse sentido, o levantamento bibliográfico é uma etapa essencial em qualquer pesquisa científica, pois permite ao pesquisador conhecer o que já foi produzido sobre o tema de estudo. Essa investigação prévia fornece uma base teórica sólida, evita a duplicação de estudos e auxilia na definição clara do problema de pesquisa, dos objetivos e da metodologia. Além disso, possibilita a identificação de lacunas no conhecimento, contribuindo para que o trabalho traga inovações ou complementações relevantes à área. Ao contextualizar a pesquisa dentro do campo científico, o levantamento bibliográfico garante maior credibilidade e coerência aos resultados obtidos (Silva; Bego, 2018).

### 3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS E SUAS CLASSIFICAÇÕES

Os resíduos sólidos podem ser caracterizados como materiais com valores econômicos negativos, que tornam o seu descarte mais barato do que seu uso, podendo ser de várias origens, como resíduos domésticos, resíduos comerciais, resíduos hospitalares, resíduos de construções civis e demolições. O conceito de resíduo sólido exclui os resíduos perigosos e radioativos (Mousinho *et al.*, 2005).

A preocupação da sociedade com as questões ambientais levou a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) a criar a norma NBR10.004/2004, que diz respeito à classificação dos resíduos sólidos. Os classificados como resíduos sólidos são os resíduos em estado sólido ou semissólidos, resultantes das atividades antrópicas, podendo ser resíduos provenientes de atividades industriais, hospitalares, domésticas, agrícolas entre outros (Hayashi, 2015).

A norma, NBR 10.004:2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) também define resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades

tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT, NBR 10.004, 2004)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu art. 3, inc. XVI, vai definir resíduos sólidos como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartados 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 particularidade 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. (BRASIL, art. 3, 2010)

Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lei n.º 12.305 de 2010, Art. 13, trabalha as diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos e estabelece que os geradores de resíduos têm a responsabilidade de prevenir a geração de resíduos e, quando gerados, minimizá-los. Esta lei é responsável pela determinação de parâmetros de classificação dos resíduos sólidos, classificados em:

- Quanto à sua origem.
- Quanto à sua periculosidade.

Quando se trata da origem, falamos de resíduos sólidos domiciliares, hospitalares, industriais entre outros. A seguir o quadro 1 organiza a classificação dos resíduos sólidos quanto à sua origem.

Quadro 1 - Classificação dos Resíduos Sólidos de acordo com sua Origem

<b>Ordem</b>	<b>Tipo de Resíduos</b>	<b>Origem</b>
<b>A</b>	Serviço de limpeza urbana	Originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
<b>B</b>	Domiciliar	Originários de atividades domésticas em residências urbanas;
<b>C</b>	Urbano	Englobados nas alíneas “a” e “b”;
<b>D</b>	Comerciais e prestadoras de serviço	Gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”
<b>E</b>	Serviços públicos de saneamento básico	Gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”
<b>F</b>	Industriais	Gerados nos processos produtivos e instalações

		industriais
<b>G</b>	Serviços de saúde	Gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
<b>H</b>	Construção Civil	Gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
<b>I</b>	Agrossilvopastoris	Gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados aos insumos utilizados nessas atividades;
<b>J</b>	Resíduos de serviço de transporte	Originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
<b>K</b>	Resíduos de mineração	Gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Fonte: autor (2024), adaptado de Brasil (2010).

Antes da realização do descarte de qualquer resíduo sólido, precisa classificar sua origem segundo a PNRS, e após a identificação é necessário separar os resíduos sólidos de acordo com sua periculosidade.

A NBR10004/2004 define os critérios de classificação dos resíduos sólidos, dividindo-os em Classe I para resíduos perigosos e Classe II para resíduos não perigosos.

Classe I- Perigosos, e Resíduos Classe II Não Perigosos (II A- Não Inertes e II B- Inertes). Os resíduos classe I – Perigosos, são todos os resíduos que possuem propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas as quais podem causar riscos à saúde pública e/ou riscos ou danos ao meio ambiente, quando gerenciado de forma inadequada. Classe II A - A primeira como não inertes, ou seja, que pode apresentar características como a biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em contato com a água. Classe II B - A segunda como inerte, quando nenhum de seus constituintes são solubilizados, a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. (ABNT, NBR10.004, 2004)

Os resíduos sólidos perigosos são classificados com base em suas propriedades perigosas, que incluem toxicidade, inflamabilidade, corrosividade e reatividade,

podendo causar danos significativos ao meio ambiente e à saúde pública, se seu gerenciamento não for aplicado de forma adequada (Brasil, 2010).

Quadro 2 - Classificação dos resíduos perigosos – Classe I.

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
<b>Inflamabilidade</b>	Propriedade de uma substância que permite que ela queime ou exploda quando exposta a uma fonte de calor, chama ou faísca.
<b>Corrosividade</b>	Materiais que podem causar danos irreversíveis às superfícies com as quais entram em contato, e também podem corroer organismos vivos.
<b>Reatividade</b>	Substâncias quimicamente instáveis que podem reagir de forma violenta e imediata quando aquecidas, comprimidas ou misturadas com água.
<b>Toxicidade</b>	De natureza química, que podem causar danos ou morte a seres vivos. Eles podem ser perigosos para a saúde humana, para o meio ambiente e para o patrimônio público e privado. Sendo carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade.
<b>Patogenicidade</b>	São aqueles que podem causar doenças em seres humanos, animais e plantas, devido à presença de microrganismos patogênicos ou toxinas.

Fonte: autor (2024), adaptado de Brasil (2010).

Assim, se o resíduo não apresentar nenhuma característica física ou química que o enquadre nas características inferidas no quadro dois, ele é considerado um resíduo não perigoso, pertencendo à classe II. Esse tipo de resíduo ainda pode ser classificado em mais duas classes, segundo a ABNT (ABNT, 2004).

- Classe II A - São resíduos não inertes, que podem ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em contato com a água.
- Classe II B - Resíduos inertes, quando nenhuma das suas propriedades são solubilizadas, a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, referente aos aspectos físicos como cor, turbidez, dureza e sabor.

Neste sentido, os resíduos sólidos trazem efeitos potencialmente negativos tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente, quando são dispostos no meio ambiente de forma incorreta.

### 3.3 RESÍDUOS DE OFICINAS MECÂNICAS

O crescimento de oficinas mecânicas corresponde à frota automobilística, crescente dada as distâncias que precisam ser percorridas no meio urbano ou rural. Como esperado, houve também o aumento das atividades desempenhadas na manutenção dos automóveis, gerando diferentes tipos de resíduos sólidos, onde estes precisam de identificação e destinação adequados para evitar a contaminação do meio ambiente e diminuir os riscos à saúde pública (Paz; Dorr, 2018).

Para Ramm (2015) a maioria das oficinas mecânicas descarta os resíduos gerados por suas atividades como resíduos comuns, além de não terem locais específicos para o descarte, falta a estrutura dos ambientes internos das oficinas que não atendem aos requisitos exigidos pela lei, de terem um espaço adequado para o armazenamento dos materiais descartados. Além disso, a falta de coleta e transportes de empresas especializadas implicam na intensificação de impactos negativos no meio ambiente.

Nas oficinas mecânicas, o dia a dia envolve uma série de serviços essenciais, como a troca de óleo, a lubrificação de peças, a substituição de pneus e a manutenção ou troca de componentes dos motores (Marques, 2017). No entanto, junto com esses cuidados importantes para o bom funcionamento dos veículos, também são gerados diversos resíduos como peças antigas, óleo usado, embalagens, estopas, flanelas e restos de borracha. É importante lembrar que, embora comuns, esses materiais precisam de um destino correto para não causarem impactos ao meio ambiente (Belfi *et al.*, 2014).

O transporte desses materiais utilizados e contaminados, principalmente por óleos e graxas, deve ser feito por empresas especializadas conforme a norma técnica ABNT NBR 13.221/2021, referente ao transporte terrestre de resíduos sólidos, que define como obrigações no transporte:

Ser feito por meio de equipamento adequado, que durante o percurso não permita vazamento do resíduo; Protegido de intempéries e a fim de evitar seu espalhamento na via pública ou férrea; Não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinados a estes fins.; deve atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal), quando existente, bem como deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente (Brasil, NBR 13.221, 2021).

Vale destacar que, as oficinas mecânicas precisam atender alguns critérios de sustentabilidade socioambiental, entre eles se destacam: a gestão de resíduos, onde oficinas mecânicas devem implementar um sistema eficiente de gerenciamento de

resíduos, incluindo a segregação de materiais recicláveis e perigosos. A reciclagem adequada de óleos, pneus e peças de veículos é fundamental para minimizar o impacto ambiental e promover a economia circular (Moraes; Busser, 2014).

O desenvolvimento da logística reversa, dispositivo indispensável na gestão ambiental atualmente, é uma orientação de conhecimento comum. Pois, foi detectada uma falta de amparo na área pós-consumo e descarte de materiais, utilizados pelos clientes, visto que tais produtos são geradores de resíduos causadores de impactos para a sociedade e para o meio ambiente. Nesse sentido, a logística reversa visa acompanhar os resíduos gerados pós-consumo, desde sua coleta, transporte até a reciclagem, de modo a assegurar uma recuperação total ou parcial dos resíduos de forma sustentável do ponto de vista ambiental (Mota, 2014).

Nas atividades de oficinas mecânicas, os gestores da Política Municipal de Meio Ambiente e/ou Educação Ambiental devem ter uma atenção especial com três resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA, 2005):

- Resolução CONAMA 275/2005 – Instalação de coleta seletiva.
- Resolução CONAMA 450/2012 – O descarte correto de óleo e fluidos.
- Resolução CONAMA 313/2002 – Gerenciamento de resíduos sólidos.

Descartar resíduos de forma inadequada e sem a devida licença é proibido, segundo Couto (2017), a mistura de resíduos de classes diferentes pode contaminar e tornar um resíduo não perigoso em resíduo perigoso, dificultando seu gerenciamento e aumentando os custos a ele associados.

### 3.4 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa, conceito que se refere ao processo de planejamento, implementação e controle do fluxo de produtos e materiais do ponto de consumo de volta ao ponto de origem, tem suas raízes em práticas de reciclagem e reaproveitamento que datam de séculos atrás. No entanto, seu reconhecimento como um campo formal da logística começou a ganhar destaque nas últimas décadas.

Segundo o autor Vaz (2012, p.3):

A logística reversa, por sua vez, representa um fluxo reverso da logística, ou seja, se a logística tradicional tem como missão distribuir produto novo para seus clientes, a logística reversa coletará os produtos considerados velhos, obsoletos, danificados, ou inúteis e os movimentará de modo a fornecer

disposição final ou tratamento adequado, que pode ser a reciclagem, a reutilização, a remanufatura, coprocessamento, etc (Vaz, 2012, p. 3).

Na década de 1960, a preocupação com o meio ambiente e a escassez de recursos naturais impulsionaram a necessidade de repensar os sistemas de produção e consumo. Alguns autores como Serrão (2020) já alertavam sobre as consequências do consumismo desenfreado imposto pelo sistema capitalista e a importância da reutilização de recursos. Nesse período, o foco estava na reciclagem e na redução de resíduos, mas ainda sem uma estrutura organizacional específica voltada para a logística reversa.

Na década de 1980, a logística reversa começou a se consolidar como um conceito mais estruturado. O termo "logística reversa" foi amplamente utilizado em trabalhos acadêmicos e artigos, refletindo um interesse crescente na gestão de resíduos e no retorno de produtos ao ciclo produtivo na área da logística. A introdução de legislações ambientais e políticas de responsabilidade estendida do produtor em vários países, especialmente na Europa, incentivou as empresas a adotarem práticas de logística reversa (Kumar; Putnam, 2008).

Com a globalização e o aumento das cadeias de suprimentos, a década de 1990 trouxe novas dinâmicas para a logística reversa. Empresas começaram a perceber que a gestão eficiente dos retornos poderia não apenas contribuir para a sustentabilidade, mas também gerar vantagens competitivas. As inovações tecnológicas, como a informatização dos processos logísticos, facilitaram o monitoramento e a gestão dos fluxos reversos, permitindo uma abordagem mais integrada (Rogers; Tibben-Lembke, 1998).

No século XXI, a logística reversa tornou-se um componente essencial da estratégia empresarial de muitas organizações. O crescimento da economia circular, que busca maximizar a reutilização de recursos e minimizar desperdícios, fez com que a logística reversa recebesse ainda mais atenção. A literatura contemporânea enfatiza a importância da colaboração entre empresas, consumidores e governos para implementar práticas eficazes de logística reversa, promovendo um desenvolvimento sustentável (Lacy; Rutqvist, 2015).

A evolução da logística reversa demonstra a crescente necessidade de adaptação das empresas a um mundo que prioriza a sustentabilidade e a eficiência no uso de recursos, refletindo um compromisso com o meio ambiente e com a sociedade.

### 3.5 A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE ÓLEOS AUTOMOTIVOS EM OFICINAS MECÂNICAS

A logística reversa de embalagens de óleos automotivos é um tema de crescente relevância no contexto das oficinas mecânicas, especialmente devido à necessidade de gestão adequada dos resíduos gerados por essas atividades. As embalagens de óleos lubrificantes, frequentemente descartadas de forma inadequada, podem causar sérios impactos ambientais, contaminando solo e água. Portanto, a implementação de práticas de logística reversa é crucial para mitigar esses efeitos (Cerqueira *et al.*, 2018).

A logística reversa, que envolve o retorno de produtos e embalagens ao ciclo produtivo ou para a destinação adequada, contribui para a sustentabilidade das oficinas mecânicas. Através da coleta e reciclagem das embalagens de óleos, as oficinas não apenas cumprem a legislação ambiental, mas também promovem a economia circular, na qual os materiais são reutilizados em novos produtos (Sobrinho *et al.*, 2023). Essa prática pode resultar em benefícios econômicos, como a redução de custos associados ao descarte e a possibilidade de receber compensações financeiras por parte dos fabricantes que incentivam a devolução das embalagens (Duarte, 2022).

Além disso, a logística reversa pode aprimorar a imagem das oficinas mecânicas junto aos consumidores. Com a crescente conscientização ambiental, os clientes valorizam empresas que adotam práticas sustentáveis. A transparência nas ações de retorno e reciclagem das embalagens de óleos automotivos pode ser um diferencial competitivo, atraindo clientes que priorizam a responsabilidade ambiental em suas escolhas (Machado, 2011). A seguir, a figura 1 ilustra o ciclo da logística reversa das embalagens de óleos automotivos.

Figura 1 - logística reversa de embalagens de óleos automotivos.



## EMBALAGENS PLÁSTICAS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES

### Ciclo da Logística Reversa



Fonte: <https://limpurb.salvador.ba.gov.br/embalagens-de-oleos-lubrificantes-apos-o-consumo>

A legislação brasileira também tem avançado nesse sentido, com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelecendo diretrizes para a gestão de resíduos, incluindo a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, distribuidores e consumidores. As oficinas mecânicas, como pontos de consumo, têm um papel fundamental na implementação dessas diretrizes, facilitando a coleta e o retorno das embalagens (Brasil, 2010).

### 3.6 COMPOSIÇÃO DAS EMBALAGENS DO ÓLEO LUBRIFICANTE E SEUS RISCOS AO MEIO AMBIENTE E PARA SOCIEDADE

A composição das embalagens de óleo lubrificante, bem como seus impactos ambientais e sociais, é um tema de crescente relevância no debate da sustentabilidade. Essas embalagens, geralmente compostas por plásticos derivados de petróleo, como o polietileno de alta densidade (PEAD), possuem uma série de riscos ambientais devido

ao seu longo tempo de decomposição e à presença de substâncias tóxicas como óleos residuais (Lago, 2013).

As embalagens de óleo lubrificante são predominantemente fabricadas em PEAD, um material plástico resistente que protege o conteúdo de substâncias químicas e variações climáticas. No entanto, essa durabilidade que protege o produto é também o que dificulta a decomposição no meio ambiente. Segundo Joppert (2008, p. 13), “as embalagens plásticas de óleo lubrificante possuem uma baixa taxa de biodegradabilidade, podendo levar centenas de anos para se decompor completamente”.

Além do PEAD, essas embalagens podem conter resíduos de óleo remanescente, que são altamente poluentes. Para Telles (2022), a presença de resíduos de óleo lubrificante nas embalagens plásticas, mesmo em pequenas quantidades, apresenta um alto risco de contaminação do solo e dos corpos hídricos, contribuindo para a poluição ambiental.

Os impactos ambientais causados pelas embalagens de óleo lubrificante são múltiplos. Quando descartadas inadequadamente, essas embalagens podem liberar substâncias químicas que contaminam o solo, a água e, conseqüentemente, os ecossistemas. O óleo lubrificante residual é classificado como um resíduo perigoso por conter metais pesados e compostos químicos prejudiciais à saúde humana e ambiental. O despejo de embalagens de óleo lubrificante em aterros sanitários sem o tratamento adequado pode resultar na liberação de substâncias tóxicas, contaminando o solo e os lençóis freáticos (Fortes; Santana, 2022).

Em aterros sanitários, essas embalagens, quando não recicladas ou tratadas corretamente, podem se acumular, ocupando espaço e dificultando a decomposição de outros materiais. Como destacam Jacobi e Besen, (2011, p. 4) “os aterros sanitários brasileiros enfrentam dificuldades na gestão de resíduos sólidos perigosos, como as embalagens de óleo lubrificante, que representam um desafio na redução de impactos ambientais a longo prazo”.

O impacto das embalagens de óleo lubrificante não se restringe ao meio ambiente; ele também afeta a sociedade de maneira direta. A contaminação do solo e da água pode resultar em graves problemas de saúde pública (Dziekaniak, 2014). A presença de substâncias tóxicas, como metais pesados e compostos orgânicos, afeta negativamente a qualidade da água potável e pode causar doenças graves, como problemas respiratórios, câncer e distúrbios neurológicos. Para Rosa *et al* (2009, p. 147) "A exposição prolongada a resíduos de óleo lubrificante em áreas urbanas e rurais tem

sido associada a doenças crônicas e à contaminação de fontes de água, prejudicando diretamente a saúde da população".

A adequada gestão das embalagens de óleo lubrificante é essencial para minimizar os impactos ambientais e sociais. A reciclagem e a destinação correta dessas embalagens são fundamentais para evitar a contaminação do solo e da água, além de reduzir a ocupação de aterros sanitários com resíduos não biodegradáveis. "Políticas públicas voltadas para a reciclagem de embalagens plásticas de óleo lubrificante são essenciais para mitigar os impactos negativos desses materiais no meio ambiente e na saúde pública" (Pereira *et al.*, 2018, p. 12).

### 3.7 LEGISLAÇÃO VIGENTE NO BRASIL QUANTO À COLETA E DESTINO, A RECICLAGEM DOS ÓLEOS LUBRIFICANTES AUTOMOTIVOS USADOS E SUAS EMBALAGENS PLÁSTICAS

A legislação brasileira voltada para a coleta e destinação de óleos lubrificantes automotivos usados e suas embalagens plásticas estabelece diretrizes para o descarte responsável e reciclagem desses materiais, buscando minimizar os impactos ambientais. O Brasil possui um conjunto de normas e resoluções específicas que tratam do tema, entre elas a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e regulamentações da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

A Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), é um dos principais instrumentos normativos que regulam a destinação adequada dos resíduos perigosos no Brasil, incluindo os óleos lubrificantes usados e suas embalagens plásticas. Segundo o artigo 9º dessa lei, a gestão dos resíduos deve seguir uma hierarquia que prioriza a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e, por último, a disposição ambientalmente adequada. Além disso, a PNRS introduz o conceito de responsabilidade compartilhada entre fabricantes, distribuidores, comerciantes e consumidores, estabelecendo que todos os elos da cadeia produtiva devem atuar na logística reversa dos produtos descartados, incluindo óleos lubrificantes e suas embalagens (Brasil, 2010).

A Resolução 362/2005, regulamentada pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), estabelece as regras para a coleta, o recolhimento e a destinação final dos óleos lubrificantes automotivos usados ou contaminados. De acordo com a resolução, o produtor de óleo lubrificante tem a obrigação de coletar e dar destinação

adequada a esses resíduos, promovendo a sua regeneração ou reciclagem. O CONAMA Art. 1º define também que o descarte inadequado de óleo lubrificante usado pode causar sérios impactos ambientais, como a contaminação de solos e corpos d'água, além de danos à saúde humana (CONAMA, 2005).

A logística reversa de embalagens de óleo lubrificante é regulamentada por meio de acordos setoriais, conforme previsto pela PNRS. De acordo com a Resolução da lei 12.305/2010 Art. 33, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de óleos lubrificantes devem implementar sistemas de logística reversa, assegurando a destinação ambientalmente adequada das embalagens plásticas contaminadas (Brasil, 2010). Esse sistema envolve o retorno das embalagens pós-consumo para os pontos de venda ou para locais previamente definidos para a coleta, promovendo o encaminhamento para reciclagem.

O não cumprimento das normativas sobre a coleta e a destinação dos óleos lubrificantes usados e de suas embalagens plásticas pode resultar em penalidades ambientais severas, previstas na Lei nº 9.605/1998, que trata dos crimes ambientais no Brasil. De acordo com o artigo 56 da lei, a disposição inadequada de resíduos perigosos, como o óleo lubrificante automotivo e suas embalagens, pode acarretar em multas e até mesmo a suspensão de atividades empresariais (Brasil, 1998).

Ainda, Sharma e Vredenburg (1998), ressaltam que a melhoria do desempenho ambiental é determinada por uma legislação pró-ativa, estimulando, desta forma a modernização de processos e o desenvolvimento de novas estratégias.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) deve ser renovado a cada 12 meses. No entanto, o PGRS deve ser revisto sempre que houver mudanças no processo produtivo da empresa, na legislação ambiental ou na classificação dos resíduos gerados (Sousa, 2018).

De acordo com Brasil (2010) Art. 23:

Art. 23. Os responsáveis pelo plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade (Brasil, Art. 23, 2010).

A legislação vigente no Brasil sobre a coleta e destinação dos óleos lubrificantes automotivos usados e suas embalagens plásticas reforça a importância da gestão adequada de resíduos perigosos. A responsabilidade compartilhada, a logística reversa e

o cumprimento das regulamentações são fundamentais para reduzir os impactos ambientais e proteger a saúde da população. O desenvolvimento e a ampliação de sistemas de coleta e reciclagem ainda enfrentam desafios, mas são passos essenciais para uma economia circular mais sustentável (Joppert, 2008).

### 3.8 IMPORTÂNCIA DA COLETA SELETIVA NAS OFICINAS AUTOMOTIVAS

A coleta seletiva em oficinas mecânicas é uma prática de grande importância ambiental, social e econômica, uma vez que esse tipo de estabelecimento gera resíduos potencialmente perigosos, como óleos lubrificantes usados, filtros de óleo, peças automotivas, baterias e embalagens contaminadas por substâncias químicas. A adoção de um sistema de coleta seletiva nessas oficinas não só contribui para a preservação do meio ambiente, como também está em conformidade com a legislação vigente e promove a responsabilidade social e ambiental (Kronitzky; Hupffer, 2023).

Oficinas mecânicas geram resíduos que, quando descartados de forma inadequada, podem causar sérios impactos ambientais. Dentre os resíduos mais comuns estão óleos lubrificantes usados, peças metálicas, plásticos, e baterias, todos classificados como resíduos perigosos, conforme a Resolução CONAMA nº 452/2012. Para Santana (2019, p. 15) "a coleta seletiva em oficinas mecânicas é essencial para evitar a contaminação do solo e da água por substâncias tóxicas, como metais pesados presentes em óleos e fluidos automotivos".

Além disso, a coleta seletiva nessas oficinas facilita a reciclagem de materiais, como plásticos, metais e borrachas, que podem ser reutilizados em novas cadeias produtivas. Essa prática é uma das principais formas de contribuir para uma economia circular, onde os resíduos são transformados em novos produtos, diminuindo a extração de matérias-primas e reduzindo a quantidade de lixo enviado aos aterros sanitários. De acordo com Nascimento (2021), a coleta seletiva em oficinas mecânicas não apenas protege o meio ambiente, mas também, gera oportunidades econômicas, uma vez que a reciclagem de materiais como metais e plásticos podem resultar em ganhos financeiros para as empresas que adotam essa prática.

A adoção de programas de coleta seletiva em oficinas mecânicas também está em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, que estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida

dos produtos e a obrigação de implementar sistemas de logística reversa. Isso inclui o descarte adequado de resíduos perigosos, como óleos lubrificantes usados e embalagens contaminadas. Segundo a lei, os estabelecimentos são obrigados a armazenar temporariamente esses resíduos em locais apropriados até que sejam recolhidos por empresas especializadas para o tratamento ou reciclagem (Brasil, 2010).

Essa obrigatoriedade não é apenas um compromisso legal, mas uma responsabilidade ambiental. De acordo com Santos *et al.* (2015, p. 152). “A gestão adequada dos resíduos gerados nas oficinas mecânicas é um compromisso ético com a sociedade e o meio ambiente, garantindo que os recursos naturais sejam preservados para as futuras gerações”.

Além dos benefícios ambientais, a implementação da coleta seletiva em oficinas mecânicas pode gerar impactos socioeconômicos positivos. A correta gestão dos resíduos e a reciclagem de materiais podem diminuir custos operacionais, promovendo a eficiência do uso de recursos e possibilitando o reaproveitamento de materiais (Maier, 2014). Isso também contribui para a imagem da empresa perante a sociedade e os órgãos reguladores, agregando valor ao negócio. Segundo Bussler (2017, p. 105), "oficinas mecânicas que adotam a coleta seletiva e a gestão ambientalmente adequada de seus resíduos podem se destacar no mercado por sua responsabilidade socioambiental, aumentando sua competitividade".

É de suma importância destacar a resolução do CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001, Art. 1 que estabelece um código de cores de acordo com os diferentes tipos de resíduos, que devem ser adotados na identificação de coletores e transportadoras, bem como em campanhas que informam a importância da coleta seletiva. A seguir, o quadro 3 expõe as cores da coleta seletiva.

Quadro 3 - Código de cores de coleta seletiva

<b>MATERIAL DESCARTADO – COR</b>
Papel/papelão – Azul
Plástico – Vermelho
Metal – Amarelo
Madeira – Preto
Vidro – Verde
Resíduos perigosos – Laranja

Resíduos radioativos – Roxo
Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde – Branco
Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação – Cinza
Resíduos orgânicos – Marrom

Fonte: O autor (2024), adaptado da resolução CONAMA 275 (2001)

A coleta seletiva em oficinas mecânicas é uma prática fundamental para garantir a gestão adequada de resíduos, promover a sustentabilidade ambiental e atender às exigências legais. A correta separação e destinação dos materiais gerados nessas oficinas contribui significativamente para a preservação dos recursos naturais e para a saúde pública, além de agregar valor econômico e melhorar a imagem das empresas envolvidas (Cebinelli, 2024).

### 3.9 IMPORTÂNCIA DO PLANO NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil é uma ferramenta essencial para a gestão sustentável de resíduos sólidos, proporcionando diretrizes para a coleta, tratamento, e disposição final dos resíduos, promovendo a redução de impactos ambientais. A lei nº 12.305/2010, que institui o PNRS, objetiva integrar ações públicas e privadas para reduzir a geração de resíduos, incentivando a reciclagem e promovendo a logística reversa.

Sustentabilidade e economia circular: Um dos principais focos do PNRS é fomentar a economia circular, que visa reintegrar resíduos no ciclo produtivo. Isso é fundamental para a preservação de recursos naturais e redução do impacto ambiental. Como destaca Tiozzi e Simon (2021, p. 195), "a gestão eficiente dos resíduos sólidos é imprescindível para a sustentabilidade ambiental e econômica, evitando a degradação dos ecossistemas".

A disposição inadequada de resíduos sólidos é uma das principais causas de doenças em áreas urbanas. O PNRS atua como uma política de prevenção à saúde pública ao promover sistemas de coleta e tratamento adequados. A má gestão dos resíduos sólidos tem impactos diretos sobre a saúde das populações urbanas,

umentando a proliferação de vetores transmissores de doenças (Lucas; Figueiredo, 2022).

A política também implementa a logística reversa, responsabilizando empresas e consumidores pelo ciclo de vida dos produtos, conforme aponta Corrêa (2013, p. 99), "o princípio da responsabilidade compartilhada transforma as empresas em peças-chave para a sustentabilidade, uma vez que precisam adotar processos de reciclagem e reuso de materiais".

A PNRS impõe que as oficinas adequem suas atividades à legislação ambiental, promovendo práticas que garantam o armazenamento, transporte e descarte seguro de resíduos. O não cumprimento das normas pode resultar em multas e sanções severas.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituído pela Lei nº 12.305/2010

Art. 33, define a implementação de estruturas para armazenamento de resíduos pós consumo pelo consumidos, de forma independente do serviço distribuidores e comerciantes de:

- I - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
- II - Pilhas e baterias;
- III - Pneus;
- IV - Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V - Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes (Brasil. Art.33, 2010).

Neste sentido, as oficinas mecânicas devem se atentar como armazenam e descartam seus resíduos sólidos visando a segurança de funcionários e coletores, já que a mesma dispõe de resíduos com classificações perigosas. Sendo assim, o plano de gerenciamento de resíduos sólidos é de suma importância para garantir o bem-estar da população e do meio ambiente.

### 3.10 IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELAS EMBALAGENS PLÁSTICAS

Desde os primórdios, os seres humanos retiram da natureza matéria prima para suprir as mais diversas necessidades do seu dia a dia, com intuito de contribuir de forma positiva para sua qualidade de vida. Porém com o grande aumento da população e o

consumo desenfreado dos recursos naturais não renováveis, se fez necessário a criação de produtos de origem sintética, como os plásticos (Reis, 2017).

Grande parcela dos plásticos utilizados nos dias de hoje, teve origem durante a Segunda Guerra Mundial, quando os soldados da maior potência mundial os Estados Unidos substituíram ferramentas feitas de ferro e outros metais por ferramentas compostas por plásticos. Graças a Leo Baekleand em 1907, em busca por um material que conseguisse isolar eletricidade elétrica de forma prática e de baixo custo, deu origem ao produto conhecido como plástico (Torres, 2020).

Atualmente estão sendo destaque os assuntos relacionados ao meio ambiente e as maneiras mais sustentáveis de garantir sua preservação. Entre todos causadores de danos do meio ambiente, podemos citar como um dos vilões principais o plástico, material de origem sintética feito a partir de matérias primas petroquímicas, como petróleo e gás natural. Para obter esse produto precisa-se submeter as matérias primas às reações químicas para formar cadeias longas de polímeros (Caraschi; Leao, 2002).

De acordo com Gorni (2003, p. 5) se classifica o plástico de polietileno em:

- I- Polietileno de Baixa Densidade (PEBD): 0,910-0,925 g/cm<sup>3</sup>. Apresenta moléculas com alto grau de ramificação. É a versão mais leve e flexível do PE. É utilizado basicamente em filmes, laminados, recipientes, embalagens, brinquedos, isolamento de fios elétricos, etc. Produção brasileira em 1998: 652.647 t.
- II- Polietileno de Baixa Densidade Linear (PEBDL): 0,918-0,940 g/cm<sup>3</sup>. Apresenta menor incidência de ramificações, as quais se apresentam de forma mais regular e são mais curtas que no PEBD. Suas propriedades mecânicas são ligeiramente superiores ao PEBD em termos de resistência mecânica. Seu custo de fabricação é menor. Sua flexibilidade e resistência ao impacto recomenda sua aplicação para embalagens de alimentos, bolsas de gelo, utensílios domésticos, canos e tubos. Produção brasileira em 1998: 175.053 t.
- III- Polietileno de Alta Densidade (PEAD): 0,935 - 0,960 g/cm<sup>3</sup>. Apresenta estrutura praticamente isenta de ramificações. É um plástico rígido, resistente à tração, com moderada resistência ao impacto. Utilizado em bombonas, recipientes, garrafas, filmes, brinquedos, materiais hospitalares, tubos para distribuição de água e gás, tanques de combustível automotivos, etc. Produção brasileira em 1998: 692.864 t.
- IV- Polietileno de Ultra Alto Peso Molecular (PEUAPM): G.P. da ordem de 3.000.000 a 6.000.000. Alta inércia química, alta resistência à abrasão e ao impacto, baixo coeficiente de atrito, alta maciez. Praticamente infusível, processado com grande dificuldade, geralmente através de sinterização. Aplicações: engrenagens, componentes para bombas de líquidos corrosivos, implantes de ossos artificiais, isolamento de fios e cabos, mancais, revestimentos de pistas, trilhos-guias, etc. O Brasil ainda não produz este tipo de plástico.

Em relação às embalagens utilizadas no armazenamento de óleo automobilístico, estas são compostas de Polietileno de Alta Densidade (PeAD), um tipo de vários outros exemplos de termoplástico. Os termoplásticos são caracterizados por serem um tipo de

plástico que pode ser moldado, ou seja, quando aquecido o termoplástico pode assumir uma forma diferente da sua forma original sem perder suas propriedades químicas, sendo alterada somente sua forma física (Oliveira, 2017).

Segundo Baia *et al.* (2020, p. 170)

O plástico tem a característica de impermeabilidade, ou seja, retém a água, causando a impermeabilização do solo e dos depósitos de lixo, dificultando a biodegradação de resíduos orgânicos. Resíduos orgânicos em decomposição emitem gás metano (CH<sub>4</sub>, vinte e uma vezes mais perigoso que o gás carbônico, o CO<sub>2</sub>). A compactação do lixo, auxiliada pelas inúmeras camadas de plástico impermeável, aumenta a incidência de bolsões de gás, que, quando revolvidos, liberam o metano para a atmosfera – isso também acontece dentro das próprias sacolinhas, quando contêm lixo orgânico doméstico que, restrito ao invólucro plástico, apodrece em lugar de se biodegradar (Baia *et al.*, 2020, p. 170).

Quando se trata das embalagens plásticas de óleo automotivo, constituída por PeAD, o tempo de degradação pode chegar a 400 anos. Sendo assim, a primeira garrafa de óleo automotivo criada ainda está disposta no meio ambiente nos dias de hoje (Martins, 2005).

Só no Brasil são descartados aproximadamente 1 bilhão de embalagens de óleos automotivos por ano no meio ambiente. Atualmente, apenas 9% das embalagens são levadas até a reciclagem, onde os outros 91% das embalagens são descartadas de forma incorreta, em rios, lagos, aterros sanitários e lixões (Nascimento *et al.*, 2024).

Durante o processo de degradação das embalagens plásticas surgem então os microplásticos: pequenas partículas de plástico, geralmente menores que 5 mm, que se originam da fragmentação de plásticos maiores ou da produção industrial de produtos como cosméticos, têxteis e produtos de limpeza. Eles representam um sério problema ambiental e de saúde pública, com várias consequências (Montagner, 2021).

Dentre as consequências causadas pelos microplásticos podemos citar:

- **Impacto na Vida Marinha:** Os microplásticos são frequentemente ingeridos por organismos marinhos, desde plantas até peixes, aves e mamíferos. Isso pode causar distúrbios no sistema digestivo, problemas de crescimento e até morte de alguns desses animais. Além disso, os microplásticos podem acumular substâncias tóxicas e passar ao longo da cadeia alimentar, chegando até os seres humanos.
- **Risco a saúde pública, ingestão de Partículas Tóxicas:** Os microplásticos podem liberar emissões químicas perigosas, como ftalatos, bisfenol A (BPA) e metais pesados, que são conhecidos por

serem desreguladores endócrinos. Essas substâncias podem interferir no sistema hormonal e estar ligadas a problemas como infertilidade, desenvolvimento fetal prejudicado e até certos tipos de câncer.

- **Contaminação do Solo Agrícola:** O solo agrícola é frequentemente contaminado por microplásticos. Esses microplásticos podem afetar a estrutura e a qualidade do solo, dificultando a retenção de água e a circulação de nutrientes. No longo prazo, isso pode reduzir a produtividade agrícola e afetar a segurança alimentar.
- **Quando disposto no ar pode causar inflamação e danos ao sistema respiratório:** Partículas de microplásticos inaladas podem causar inflamação nas vias aéreas e nos pulmões, semelhante à resposta que ocorre com outras substâncias prejudiciais, como poeira e fumaça. Essa inflamação pode resultar em doenças respiratórias, como bronquite e asma, e agravar condições respiratórias preexistentes.

Reduzir os impactos ambientais causados pelo plástico é crucial para a saúde do planeta e de todos os seres vivos que dependem dele. A adoção de consumo e pós consumo responsável, é de suma importância para garantir uma qualidade de vida positiva não só para os seres humanos, e sim para todos os seres vivos do planeta (Lima *et al.*, 2024).

### 3.11 IMPORTÂNCIA DE PROMOVER A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM OFICINAS MECÂNICAS

A promoção da educação ambiental em espaços não formais, como centros comunitários, museus, parques e ONGs, desempenha um papel crucial na sensibilização e conscientização sobre questões ambientais. Esse tipo de educação visa desenvolver nos indivíduos uma compreensão mais ampla das questões ecológicas, promovendo o senso de responsabilidade e estimulando ações práticas de preservação e sustentabilidade (Ledesma, 2025).

A educação ambiental em espaços não formais oferece uma oportunidade única de alcançar diversos públicos, muitas vezes mais amplos e variados do que aqueles encontrados em ambientes formais como as escolas.

Segundo Reigota (1994, p. 21).

A educação ambiental em espaços não formais permite o envolvimento direto com o meio ambiente, promovendo uma experiência de aprendizado mais prática e significativa. Além disso, esses espaços frequentemente são mais acessíveis, podendo atingir comunidades em áreas rurais ou urbanas que muitas vezes não têm acesso a programas formais de educação ambiental (Reigota, 1994, p. 21).

Outro ponto relevante é que esses espaços oferecem a possibilidade de educação continuada ao longo da vida. A aprendizagem não formal proporciona experiências menos estruturadas e mais adaptáveis às necessidades dos participantes, possibilitando o desenvolvimento de uma consciência crítica e habilidades para a resolução de problemas ambientais (Silva *et al.*, 2021).

Uma das principais vantagens da educação ambiental em espaços não formais é a flexibilidade em termos de metodologia e público-alvo. A natureza informal desses espaços permite que o processo educativo seja construído a partir das realidades e experiências dos participantes, incentivando o protagonismo e a criação de soluções ambientais. Essa interação mais livre e participativa também facilita o desenvolvimento de ações comunitárias, como hortas urbanas, projetos de reciclagem e ações de preservação ambiental (Oliveira *et al.*, 2020).

Além disso, a educação ambiental em espaços não formais pode ser mais dinâmica e lúdica, com atividades práticas e interativas, que muitas vezes despertam maior interesse e engajamento por parte dos participantes, conforme aponta (Pereira *et al.*, 2018). Isso pode ser especialmente benéfico para crianças e jovens, que têm a oportunidade de aprender sobre questões ambientais de forma mais envolvente e concreta.

No entanto, há também desafios associados à promoção da educação ambiental nesses espaços. Um dos principais é a falta de recursos, tanto financeiros quanto humanos, para a implementação de programas de educação ambiental de longo prazo. Muitas organizações que oferecem esses serviços são dependentes de doações e voluntários, o que pode comprometer a continuidade e a qualidade das ações educativas.

Para além, a informalidade do processo pode representar um desafio na avaliação dos resultados. Como essas atividades não seguem uma estrutura rígida de ensino, pode ser difícil medir o impacto concreto das ações realizadas. Embora os benefícios sejam evidentes em termos de conscientização, a transformação de atitudes e comportamentos pode ser difícil de acompanhar e mensurar (Maia, 2002).

### 3.12 LICENCIAMENTO AMBIENTAL EM OFICINAS MECÂNICAS

A preocupação com o meio ambiente não é um fenômeno recente, com o avanço da globalização, aumento da exploração de recursos naturais e degradação do meio ambiente se fez necessário a criação de leis que garantam o desenvolvimento socioeconômico e preservação do meio ambiente.

O licenciamento ambiental é um dos principais instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente no Brasil, conforme estabelecido pela Lei nº 6.938/81. Ele consiste em um processo administrativo pelo qual o órgão ambiental competente avalia e concede autorização para a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos que possam causar impactos ao meio ambiente. Esse mecanismo é essencial para garantir que atividades econômicas sejam realizadas de maneira sustentável, minimizando seus efeitos nocivos sobre os ecossistemas, a saúde pública e os recursos naturais (Oliveira, 2012).

Para Talden Farias (2010, p. 146) o licenciamento ambiental:

Trata-se de um mecanismo cuja função é enquadrar as atividades causadoras de impacto sobre o meio ambiente, o que pode ser feito por meio de adequação ou de correção de técnicas produtivas e do controle da matéria-prima e das substâncias utilizadas (Talden; Farias, 2010, p. 146).

O licenciamento ambiental é o processo administrativo complexo que tramita perante a instância administrativa responsável pela gestão ambiental, seja no âmbito federal, estadual ou municipal, e que tem como objetivo assegurar a qualidade de vida da população por meio de um controle prévio e de um continuado acompanhamento das atividades humanas capazes de gerar impactos sobre o meio ambiente.

Para Celso Antonio Pacheco Fiorillo (2011) se define licença ambiental como “o complexo de etapas que compõe o procedimento administrativo, o qual objetiva a concessão de licença ambiental”.

Conforme Luís Paulo Sirvinskas (2020, p. 233) licenciamento ambiental é “um procedimento administrativo que tramita perante um órgão público ambiental”. O licenciamento ambiental para oficinas mecânicas é um procedimento fundamental para

garantir que as atividades, potencialmente poluidoras, operem de forma regular e dentro das normas ambientais. Oficinas mecânicas, embora de menor porte em comparação com grandes indústrias, também podem gerar impactos ambientais significativos devido ao manejo inadequado de resíduos como óleo lubrificante, solventes, baterias, pneus e outros materiais nocivos ao meio ambiente (Ribeiro *et al.*, 2015).

Segundo Stein (2023), licenciamento ambiental para oficinas mecânicas segue os princípios gerais do processo de licenciamento, mas em geral é simplificado em comparação com atividades de maiores impactos. O processo é regulado pelos órgãos ambientais estaduais ou municipais, de acordo com a legislação de cada região. As etapas principais incluem:

- **Classificação da Atividade:** O primeiro passo é verificar a classificação da oficina mecânica no que se refere ao seu porte e ao potencial poluidor, segundo critérios estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) ou normas locais. Dependendo do porte da oficina (pequeno, médio ou grande) e dos serviços prestados, o nível de rigor do licenciamento pode variar.
- **Solicitação de Licença Ambiental:** A oficina deve solicitar a licença ambiental junto ao órgão competente (geralmente a Secretaria de Meio Ambiente do município ou estado). Esse processo envolve a apresentação de documentos como o projeto da oficina, localização, tipos de serviços prestados, e como será feito o gerenciamento de resíduos.
- **Estudo e Análise de Impacto:** Dependendo do porte da oficina e do nível de potencial poluidor, pode ser necessário apresentar estudos ambientais, como o Relatório de Controle Ambiental (RCA) ou Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Esses documentos detalham como a oficina vai controlar a poluição e gerir adequadamente seus resíduos.

O licenciamento ambiental de oficinas mecânicas é uma medida essencial para garantir que essas atividades sejam desenvolvidas de forma sustentável, minimizando seus impactos negativos no meio ambiente. Cumprir com as exigências legais e adotar boas práticas ambientais pode não apenas evitar sanções e multas, mas também promover uma imagem de responsabilidade socioambiental, o que é cada vez mais valorizado no mercado atual. Além disso, oficinas que seguem as normas de

licenciamento tendem a operar de forma mais eficiente e segura, contribuindo para a proteção dos recursos naturais e da saúde pública (Fujihara; Rojo, 2017).

### 3.10.1 As Fases do Licenciamento Ambiental

O licenciamento ambiental geralmente ocorre em três etapas principais: a Licença Prévia (LP), a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO). Cada uma dessas licenças desempenha um papel fundamental no controle dos impactos ambientais:

- **Licença Prévia (LP):** A primeira fase do licenciamento, concedida na fase de planejamento do empreendimento. Ela aprova a viabilidade ambiental do projeto, determinando condições e restrições que devem ser observadas na fase de implantação. A análise para a emissão da LP inclui um estudo técnico aprofundado, como o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), em caso de empreendimentos de grande porte.

- **Licença de Instalação (LI):** Nessa etapa, é autorizada a instalação do empreendimento, de acordo com os planos, programas e projetos aprovados na fase anterior. A LI é concedida após a análise de aspectos técnicos que demonstram a adequação do projeto às condicionantes estabelecidas na LP, garantindo que a fase de construção ocorra de forma controlada e com menor impacto ao meio ambiente.

- **Licença de Operação (LO):** Após a conclusão das obras e a verificação do cumprimento das exigências impostas na LP e na LI, a LO autoriza o início da operação do empreendimento. Nessa fase, o órgão ambiental verifica se o sistema de controle de poluição está funcionando adequadamente e se os compromissos ambientais assumidos foram cumpridos.

O licenciamento ambiental é um instrumento essencial para assegurar que o desenvolvimento econômico ocorra de forma sustentável e responsável. Embora seja um processo complexo e, por vezes, demorado, ele desempenha um papel crucial na proteção do meio ambiente e na preservação da qualidade de vida das futuras gerações. A modernização e o aprimoramento dos procedimentos de licenciamento podem contribuir para tornar esse processo mais eficiente, sem comprometer a preservação dos recursos naturais (Tomaz *et al.*, 2016).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.2 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em cinco oficinas mecânicas localizadas no centro da cidade de São Desiderio, no Estado da Bahia, Brasil como mostra a figura 2. De acordo com o último censo de 2022, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), o município possui uma área de 15.156,712 quilômetros quadrados, com uma população de 32.828 habitantes.

Figura 2 - Mostra a localização do município dentro do Estado da Bahia, a delimitação da cidade de São Desiderio, o centro da cidade (marcado com alfinetes) todas as oficinas que foram acompanhadas para obtenção dos dados).



Fonte: Adaptado de IBGE, 2022, Google maps e Google Eart Pro 2025

### 4.3 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Neste estudo, foi adotado uma abordagem qualitativa conforme Bodgan e Biklen (1992), com objetivo de utilizar o ambiente natural como fonte direta para obtenção de dados. O estudo buscou identificar como ocorre o descarte das embalagens de óleo lubrificante automotivo no centro da cidade de São Desiderio - BA.

Esta pesquisa foi elaborada seguindo a metodologia de pesquisa descritiva, para Prodanov e Freitas (2013, p. 52), se define a pesquisa descritiva como:

Quando o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles. 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 (Predanov e Freitas 2013, p. 52).

O levantamento de literatura permitiu que tivessem como fontes artigos científicos e referenciais bibliográficos tendo como autores principais Cerqueira, G. R. et al; Dias Junior, F. J.; Figueiredo, F.; Lucas Filho, A.; Pereira, W. R. et al. Também se fez necessário um estudo documental das leis e normas presentes na legislação brasileira a respeito do manejo e descarte de resíduos sólidos. Como o Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e leis determinadas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA).

#### **4.3.1 Instrumentos e Coleta de Dados**

A coleta de dados foi realizada em duas etapas. Primeiramente, foi feito um acompanhamento simples e direto durante 30 dias com início no dia 19 de outubro de 2024 e término no dia 19 de novembro de 2024, esse acompanhamento permitiu visualizar e registrar como está ocorrendo a geração, condicionamento e o descarte das embalagens de óleos lubrificantes automotivos nas oficinas situadas no centro da cidade. Foi distribuído nas oficinas, caixas de papelão com intuito separar as embalagens de óleos lubrificantes automotivos de outros resíduos gerados durante as atividades realizadas. As embalagens eram separadas ao longo da semana e, a cada sete dias, era feita uma contagem para verificar a quantidade que seria descartada. Após esse levantamento, os resíduos eram registrados por meio de fotos e, em seguida, descartados pelos proprietários e funcionários das oficinas.

Na segunda etapa foi elaborado um questionário para os donos das oficinas e seus funcionários, com 11 questões de múltipla escolha sendo todas objetivas. Foi

elaborado um questionário destinado à Secretaria de Meio Ambiente do município, constituído de 14 questões de múltipla escolha sendo 1 discursiva.

Os questionários foram produzidos no aplicativo google forms, e disponibilizados via link:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfzuKk5J8xH2ZtgxORarSG8a6XW04cFenLX-EY8POIZ76sGPw/viewform?usp=header>, utilizando a plataforma do whatsapp, cujo público alvo constituiu-se dos donos e funcionários das oficinas mecânicas. O segundo questionário foi disponibilizado via link: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf4Wwpc47Sq8zCNOOnWtUu-wK57RKgKp\\_IuaEWxhdV3TclmaEA/viewform?usp=header](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf4Wwpc47Sq8zCNOOnWtUu-wK57RKgKp_IuaEWxhdV3TclmaEA/viewform?usp=header), utilizando a plataforma do WhatsApp, onde o público alvo foi composto dos funcionários/técnicos da Secretaria de Meio Ambiente de São Desiderio.

O intuito destes questionários foi equiparar as informações ditas pelos donos e funcionários das oficinas mecânicas com as informações dos funcionários da Secretaria de Meio Ambiente.

#### **4.3.2 Análise dos dados**

Para a análise dos dados coletados, foi elaborada uma tabela com o número de embalagens plásticas descartadas semanalmente por cada oficina. Em seguida, foi calculado o total de embalagens descartadas por oficina ao longo dos 30 dias do estudo. Para o tratamento e organização das informações, utilizou-se o programa Microsoft Office Excel (versão 2016), onde foram aplicadas técnicas de estatística descritiva, como soma total, média, mediana e variação semanal, possibilitando uma visão clara do padrão de descarte e auxiliando na interpretação dos resultados obtidos. Todos os resultados foram expressados em gráficos e tabelas para melhor interpretação.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resíduos sólidos perigosos são classificados com base em suas propriedades perigosas, que incluem toxicidade, inflamabilidade, corrosividade e reatividade, podendo causar danos significativos ao meio ambiente e à saúde pública, se seu gerenciamento não for aplicado de forma adequada (Simião, 2011).

As embalagens plásticas de óleos lubrificantes automotivos são classificados como resíduo perigoso de classe I, devido à toxicidade dos resquícios de óleo lubrificante presentes, segundo a norma brasileira NBR 10.004 (ABNT, 2004). Para gerenciá-los os estabelecimentos devem seguir algumas regras de primazia conforme o Plano Nacional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PNGRS).

Todas as empresas geradoras de resíduos perigosos devem cumprir as leis impostas, a exemplo, do registro no cadastro técnico federal de atividades com resíduos de potencial poluidor ou utilizadoras de recursos ambientais (CFT), licenciamento ambiental, certificados de coleta (feitos por empresas credenciadas e autorizadas) e certificados de recebimento (obtido após a entrega das embalagens a empresas que promovem a logística reversa) garantindo uma logística sustentável (Paiva, 2016).

Durante as visitas foi possível observar como é gerada, acondicionada e descartada as embalagens de óleo lubrificante automotivo. Para a geração das embalagens plásticas é necessário que um motociclista leve sua moto para uma oficina mecânica, com intuito de realizar a troca de óleo, prática esta que aumenta a vida útil do motor. A figura 3, ilustra a atividade que gera a embalagem plástica.

Figura 3 - Troca de óleo lubrificante



Fonte: <https://www.milamoto.com.br/noticias/221>.

Após a troca de óleo, as embalagens precisam passar por um escoamento para garantir que a maior quantidade de óleo automotivo seja drenada. Com intuito de minimizar os impactos ambientais causados pelo óleo automotivo residual (Martins, 2016). As embalagens plásticas foram descartadas sem nenhum tipo de cuidado com o óleo residual.

Para Coelho (2018, p. 60) “O óleo lubrificante que se mantém como resíduo dentro das embalagens usadas é pouco biodegradável e leva bastante tempo para ser absorvido pela natureza”. Os óleos lubrificantes são compostos por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, substâncias com característica de bioacumulação (processo em que substâncias químicas são absorvidas e acumuladas no corpo de um organismo vivo), causando diversos danos à saúde pública (Branco, 2022).

O descarte inadequado de óleo lubrificante automotivo representa um grave risco ambiental, uma vez que essa substância não é biodegradável e pode persistir no meio ambiente por décadas. Segundo Rosa (2022), apenas um litro de óleo contaminado tem o potencial de poluir até um milhão de litros de água. Além disso, esse resíduo viscoso é capaz de eliminar a vegetação e micro-organismos essenciais ao equilíbrio ecológico.

Figura 4 - Óleo residual em embalagem de óleo automotivo registrado na oficina P2.



Fonte: Autor (2024).

Figura 5- Caixa de papelão utilizada para a organização das embalagens descartadas, comprometidas pela excessiva quantidade de óleo residual.



Fonte: Autor, (2024).

De acordo com a Norma NBR 12235 de 1992, p. 2. “O armazenamento de resíduos perigosos deve ser feito de modo a não alterar a quantidade/qualidade do resíduo”.

Ainda presente na Norma NBR 12235 de 1992, p.2

O acondicionamento de resíduos perigosos, como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, pode ser realizado em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel (NBR 12232 de 1992, p. 2.).

De acordo com Brollo e Silva (2001, p. 6) “resíduos sólidos contaminados perigosos podem passar periculosidade a outros resíduos”. A técnica de separação no acondicionamento de resíduos sólidos é de suma importância para evitar a disseminação de contaminação.

Durante a pesquisa foi possível verificar que todos os resíduos sólidos (papéis, papelão, metais, sacolas plásticas e matéria orgânica) gerados nas oficinas são acondicionados de forma irregular, promovendo a disseminação de contaminação de resíduos classificados como perigosos para resíduos não perigosos. As figuras 6 e 7, mostram como são acondicionados os resíduos em duas das cinco oficinas.

Figura 6 - Acondicionamento de resíduos na oficina P3, em saco de lixo juntamente com resíduos orgânicos, metais, borrachas.



Fonte: Autor, (2024).

Figura 7 - Acondicionamento de resíduos na oficina P4, utilizando cesto de lixo convencional.



Fonte: Autor, (2024).

Os resíduos perigosos devem ser descartados de forma correta, sendo recolhido por empresas terceirizadas de acordo com as normas NBR 13221 (Graça, 2015). A norma NBR 13221, estabelece os requisitos para o transporte terrestre de resíduos perigosos, incluindo resíduos que podem ser reutilizados, reciclados ou reprocessados.

Conforme a Norma NBR 13221 de 2003:

Todo o transporte por meio terrestre de resíduos perigosos deve obedecer ao Decreto nº 96044, à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes e às NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735. A classificação do resíduo deve atender à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, de acordo com as exigências prescritas para a classe ou subclasse apropriada, considerando os respectivos riscos e critérios, devendo enquadrá-los nas designações genéricas. Porém, se o resíduo não se enquadrar em nenhum dos critérios estabelecidos, mas apresentar algum tipo de risco abrangido pela Convenção da Basileia, deve ser transportado como pertencente à classe 9 (NBR 13221 de 2003, p. 3).

As embalagens de óleos lubrificantes são descartadas com outros tipos de materiais (sacolas plásticas, papelões, peças de metal, pneus, materiais orgânicos entre outros), sem quaisquer precauções que evite a disseminação e contaminação entre os resíduos. Neste sentido, sua coleta também ocorre de forma irregular, sendo coletado pelo caminhão que recolhe o lixo urbano da cidade. As figuras 8 e 9 demonstram como está ocorrendo o descarte e coleta desses resíduos.

Figura 8 - Representação do Descarte Irregular de Embalagens de Óleo Lubrificante pelas Oficinas (P1, P2, P3, P4 e P5) Localizadas no Centro de São Desidério – BA.



Fonte: Autor, (2024).

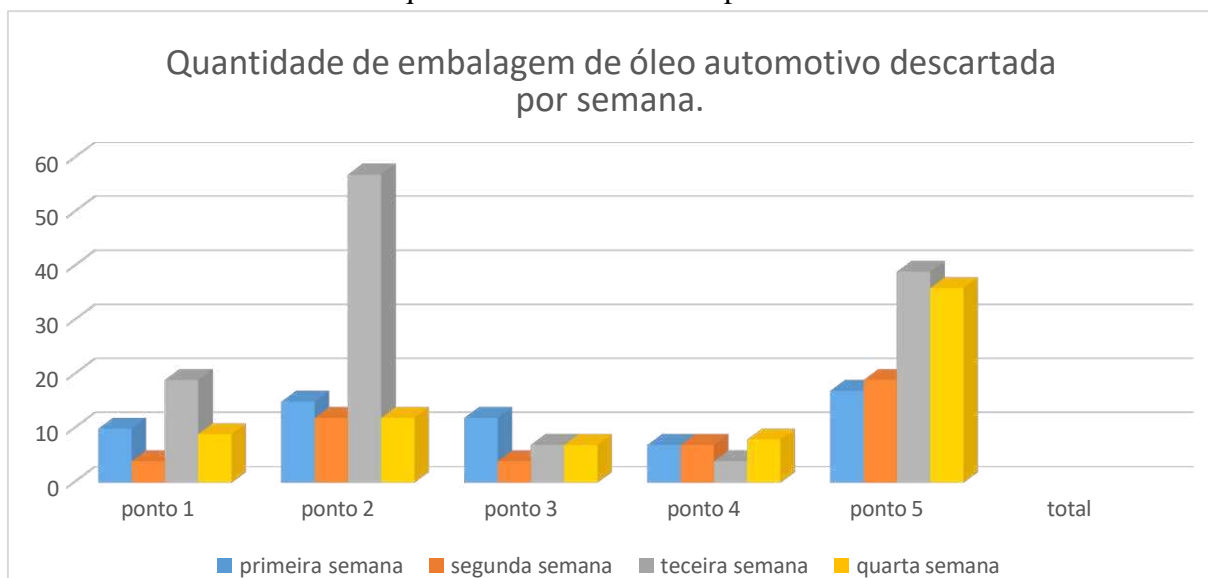
Figura 9 - Mostra o caminhão responsável por recolher os resíduos urbano, recolhendo os resíduos classificados como perigosos. Nesta imagem é possível destacar com uma seta abaixo, uma embalagem de óleo automotivo que tinha sido coletada minutos antes do registro.



Fonte: autor, (2024).

Após o levantamento, os dados foram organizados em gráficos com auxílio do Software Excel.

Gráfico 1 - Apresenta a quantidade de embalagens que foram descartadas durante as quatro semanas de acompanhamento.



Fonte: Software Excel 2016, dados autor (2024).

De acordo com os dados obtidos, foi possível fazer a soma total e a média semanal de embalagens descartadas por cada oficina durante as quatro semanas de acompanhamento, esses dados permitem indicar a proporção de impactos que essas embalagens podem provocar no meio ambiente. A tabela 1 detalha a média semanal e a quantidade total de embalagens descartadas durante os 30 dias de acompanhamento.

Tabela 1 - Quantidade de embalagens plásticas de óleos lubrificantes descartadas semanalmente, pelas oficinas de São Desiderio/BA

	<b>Primeira semana</b>	<b>Segunda semana</b>	<b>Terceira semana</b>	<b>Quarta semana</b>	<b>Média</b>	<b>Total</b>
<b>Ponto 1</b>	10	4	19	9	9,5	42
<b>Ponto 2</b>	15	12	57	12	13,5	96
<b>Ponto 3</b>	12	4	7	7	7	30
<b>Ponto 4</b>	7	7	4	8	7	26
<b>Ponto 5</b>	17	19	39	36	27,5	111
<b>Total</b>						305

Fonte: Autor (2024), dados da pesquisa. Tabela construída utilizando o Software Excel 2016.

Todo as embalagens plásticas de óleo lubrificante foram recolhidas pelo sistema de coleta urbana da Prefeitura de São Desiderio, onde foi encaminhado juntamente com outros resíduos sólidos para o aterro sanitário do município, localizado às margens da BA 463, km 7,5.

É de suma importância enfatizar que resíduos classificados como perigosos de classe - I (de acordo com a norma ABNT NBR – 10004), a disposição final deve ser feita em um aterro sanitário industrial, levando em consideração as recomendações da seguinte norma da ABNT:

- NBR- 10157/87; aterros de resíduos perigosos, critérios para projeto, construção e operação.

Para Oliveira e Pasqual (2004), a disposição e manuseio indevido de resíduos sólidos está gerando diversos impactos para o meio ambiente, principalmente quando se trata das águas subterrâneas e das emissões de gases de efeito estufa.

As embalagens de óleo automotivo são feitas de polietileno de alta densidade (PEAD). Quando essas embalagens plásticas são descartadas de forma inadequada acabam em aterros sanitários ou no ambiente, onde podem levar centenas de anos para se decompor. Embora a decomposição do plástico em si emita menos gases de efeito estufa, as partículas plásticas (micro plásticos) podem interagir com substâncias químicas no ambiente, contribuindo para a degradação de ecossistemas que, por sua vez, afetam o equilíbrio climático global (Pappis *et al.*, 2021).

De acordo com Trindade *et al.* (2023, p. 8):

O plástico em excesso, é prejudicial também à vida humana, trazendo problemas respiratórios, tosses, asma e até mesmo câncer. Segundo um estudo publicado pela BBC NEWS BRASIL, cada pessoa come até 121 mil partículas de plástico por ano, as pequenas partículas são ingeridas por animais marinhos, que nós, humanos consumimos, algo de extrema gravidade para a saúde (Trindade *et al.*, 2023, p.8).

O óleo residual presente nas embalagens plásticas que não recebem o devido tratamento, pode chegar aos oceanos e rios, onde se acumula e interfere na vida aquática. Este tipo de contaminação pode prejudicar os sistemas naturais que ajudam a regular o clima, como os oceanos, que absorvem CO<sub>2</sub> e desempenham um papel essencial na regulação das temperaturas globais (Silva, 2016).

Para melhor compreensão dos resultados foi elaborado dois questionários que foram respondidos tanto pelos donos e funcionários das oficinas quanto pela Secretaria do Meio Ambiente do Município de São Desiderio. A tabela dois, mostra quantas pessoas responderam ao questionário, sendo separado quantos são os proprietários e quantos são os funcionários que responderam.

Tabela 2 - Quantidade de proprietários e funcionários que participaram do questionário enviado às oficinas mecânicas que participaram da pesquisa.

<b>Oficina</b>	<b>Proprietário</b>	<b>Funcionários</b>	<b>Número total de pessoas que atuam nas oficinas</b>	<b>Número de respondentes do questionário por oficina</b>

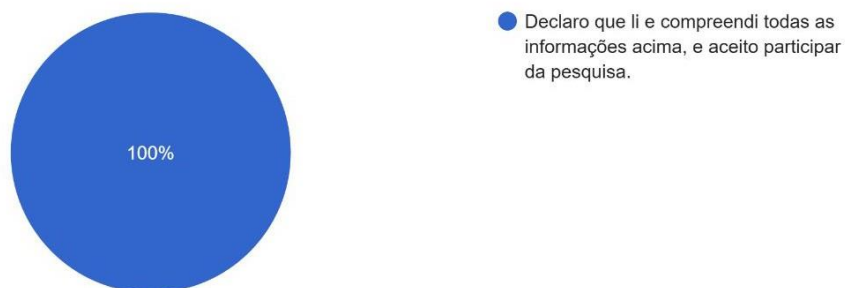
P1	1	2	3	2
P2	1	3	4	2
P3	1	1	2	1
P4	1	0	1	1
P5	1	1	2	1
<b>Total</b>	5	7	12	7

Fonte: Autor, dados da pesquisa 2024.

Para a realização do questionário, todos os participantes tiveram que declarar que leram e aceitaram o Termo de Livre Consentimento presente no link disponibilizado via plataforma whatsapp. O gráfico dois apresenta que 100% dos participantes que responderam ao questionário concordaram com o Termo de Livre Consentimento, visando a utilização dos respectivos dados nesta pesquisa monográfica.

Gráfico 2 - Apresenta que todos os participantes do questionário dedicados às oficinas mecânicas concordaram em participar da pesquisa, assinalando que concordam com o Termo de Livre Consentimento.

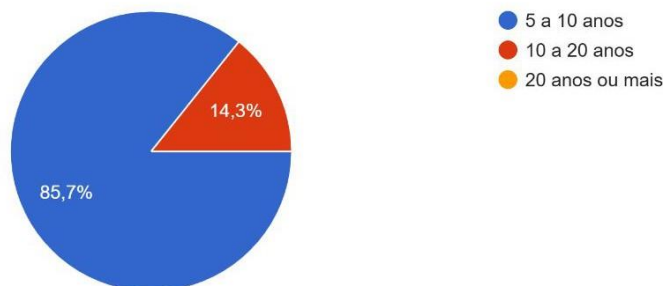
7 respostas



Fonte: Questionário, plataforma Google Forms 2024.

Gráfico 3 – Há quanto tempo trabalha com oficina mecânica?.

7 respostas



Fonte: Questionário, plataforma Google Forms 2024.

A pergunta "Há quanto tempo trabalha com oficina mecânica?" É uma forma de entender a experiência e o nível de envolvimento dos donos e funcionários com o ramo de oficinas mecânicas. Ao fazer essa pergunta, consegue-se obter informações do tempo de experiência e a familiaridade deles com o setor.

A resposta pode fornecer uma ideia sobre a estabilidade e a expertise deles na área, além de revelar o histórico da oficina e como ela pode ter se desenvolvido ao longo do tempo. Por exemplo, se alguém responde que trabalha há muitos anos (por exemplo, 10, 15 anos ou mais), isso pode indicar um grande nível de especialização e confiança nesse ramo. Já uma resposta mais recente pode sugerir uma abordagem mais nova ou uma transição para o setor, o que também tem valor dependendo do contexto.

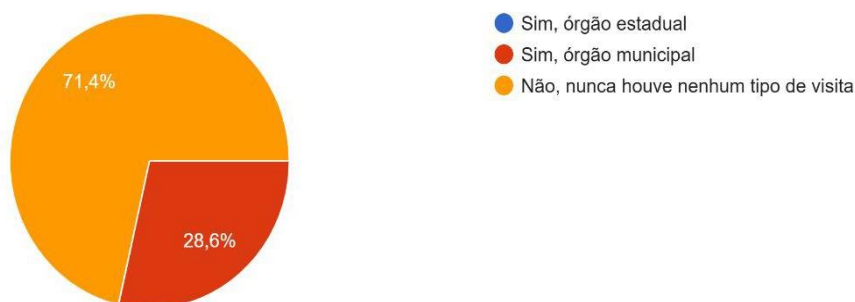
Para Bondi, (2002, p. 25):

A experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca. A cada dia se passam muitas coisas, porém, ao mesmo tempo, quase nada nos acontece. Dir-se-ia que tudo o que se passa está organizado para que nada nos aconteça (Bondi, 2002, p. 25).

Foi possível observar de acordo com os dados obtidos que somente uma pessoa atua no ramo de oficinas mecânicas entre 10 a 20 anos, enquanto as outras 6 atuam entre 5 a 10 anos. Portanto, essa pergunta ajuda a contextualizar a experiência da oficina dentro do mercado de trabalho e a dar uma ideia sobre a confiança e a habilidade dos profissionais envolvidos.

Gráfico 4 - Há fiscalização de algum órgão ambiental nas oficinas mecânicas de São Desiderio/BA?

7 respostas



Fonte: Questionário, plataforma Google Forms, 2024.

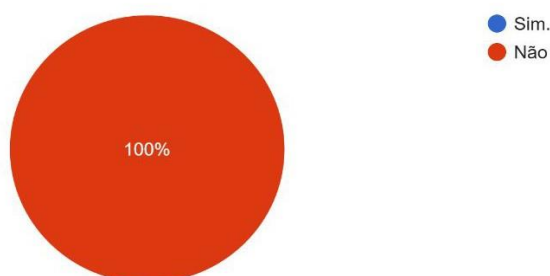
De acordo com os resultados somente duas pessoas afirmam ter recebido alguma visita da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, enquanto cinco pessoas afirmam que nunca tiveram nenhum tipo de fiscalização de nenhum órgão público.

A fiscalização ambiental em oficinas mecânicas é de extrema importância para garantir que essas atividades não causem danos ao meio ambiente, ao mesmo tempo em que assegura que as empresas cumpram com a legislação e adotem práticas sustentáveis (Oliveira *et al.*, 2020).

Na terceira questão foi perguntado aos entrevistados se já foi oferecido pela Secretaria de Meio Ambiente do município algum tipo de informação sobre o descarte correto das embalagens de óleo automotivo. Como mostra o gráfico 5 a seguir.

Gráfico 5 - Já foi oferecido pela Secretaria do Meio Ambiente algum tipo de palestra ou curso voltado ao descarte correto das embalagens plásticas de óleos lubrificantes?

7 respostas



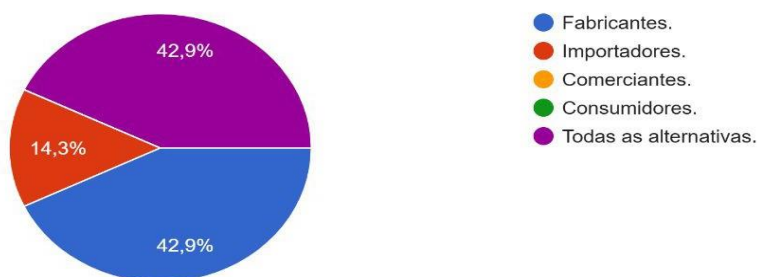
Fonte: Questionário, plataforma Google Forms, 2024.

De acordo com os resultados nenhuma oficina recebeu algum tipo de informação sobre a prática adequada ao descarte dos resíduos gerados, podendo ser eles de classificação perigosa (os materiais que podem causar danos à saúde humana e ao meio ambiente se não forem tratados e manuseados de forma adequada) ou não.

O poder público tem por obrigação promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente, de acordo com a legislação entende-se por educação ambiental “[...] os processos por meio dos quais o indivíduo adquire competências voltadas para conservação do ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e à sustentabilidade” (art. 1º da Lei n. 9.795/99).

Gráfico 6 - Na sua opinião, a responsabilidade pelo destino final das embalagens plásticas de óleo lubrificante são obrigatórias aos?.

7 respostas



Fonte: Questionário, plataforma Google Forms, 2024.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os fabricantes, distribuidores, revendedores, comerciantes e consumidores desempenham um papel essencial na implementação de uma responsabilidade compartilhada ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos. Esse conceito é conhecido como logística reversa, que é definida como uma ferramenta para o desenvolvimento econômico e social. Seu objetivo é adotar práticas que permitam o recolhimento e a destinação dos produtos após a venda ou o consumo, promovendo o reaproveitamento no processo produtivo ou, quando não for possível, a destinação final de forma ambientalmente correta (PNRS, 2010).

Neste contexto, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR 10004/2004, estabelece a classificação do óleo lubrificante usado, bem como

das embalagens contaminadas por esse tipo de material, como resíduos perigosos (Classe I). A correta destinação desses resíduos é essencial para minimizar os impactos negativos e garantir que sejam tratados adequadamente por meio da logística reversa.

A Lei nº 12.305/2010 PNRS, trazendo em seu Art. 3º, para os efeitos desta Lei, entende-se por:

[...] 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 (Brasil, Art. 3º, 2010).

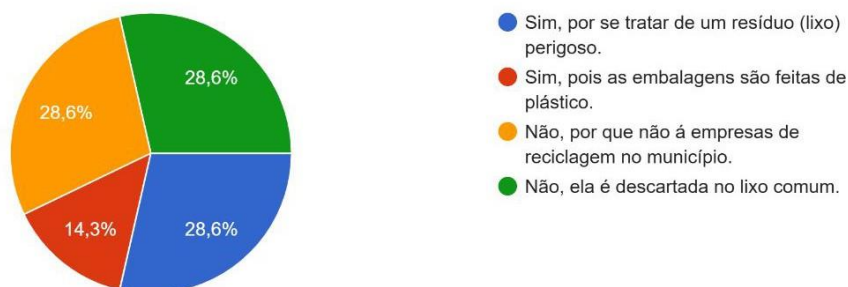
De acordo com a resolução do CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005:

Art. 1º Todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos, na forma prevista nesta Resolução (CONAMA, 2005).

Como visto no gráfico 6, três dos sete entrevistados responderam que os fabricantes são responsáveis pela destinação correta das embalagens de óleo lubrificante automotivo, enquanto apenas um entrevistado respondeu que são os importadores. Os outros três questionados responderam que todos os envolvidos desde a produção, importação, distribuição, comercialização e consumo são responsáveis por ter o comprometimento com a destinação final dos resíduos gerados. Sendo assim, fica claro a falta de conhecimento da parte dos trabalhadores das oficinas.

Gráfico 7 - A embalagem do óleo lubrificante descartado é destinada à reciclagem?.

7 respostas

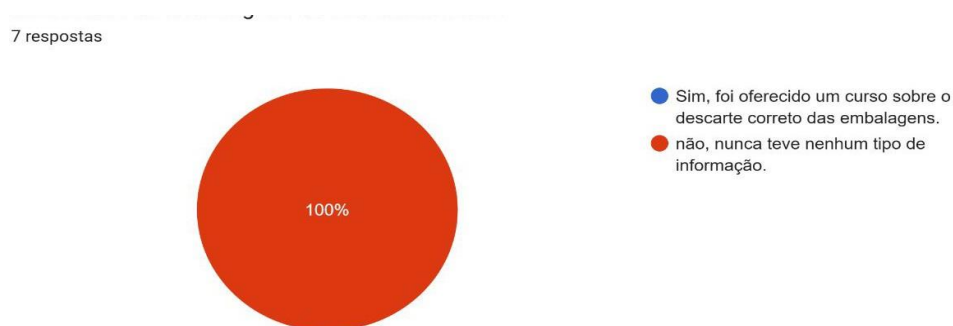


Fonte: Questionário, plataforma Google Forms, 2024.

Em conformidade com Vettorato *et al.* (2021), o resíduo sólido quando é descartado corretamente, separado para a reciclagem, gera renda e trabalho para as cooperativas e associações de catadores. De acordo com o gráfico sete, dois respondentes indicaram que as embalagens de óleo lubrificante são destinadas à reciclagem por se tratar de um resíduo perigoso, outro respondeu que as embalagens descartadas são destinadas à reciclagem por serem constituídas de plástico. Enquanto outros dois respondentes afirmaram que as embalagens não são destinadas à reciclagem pois não há empresas de reciclagem no município, e por fim, outros dois respondentes afirmam que não destinam as embalagens plásticas à reciclagem pois, as descartam juntamente com o lixo comum.

Entre os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, conforme estabelecido no artigo 7º, o inciso II destaca a necessidade de evitar a geração de resíduos. Quando isso não for possível, é necessário adotar alternativas como a redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, além de garantir a disposição final dos rejeitos de forma ambientalmente apropriada.

Gráfico 8 - A secretaria do meio ambiente ofertou algum curso ensinando como deve ser armazenada e descartada as embalagens de óleo automotivo?.



Fonte: Questionário, plataforma Google Forms, 2024.

De acordo com todos os respondentes nas cinco oficinas em que foi feito o acompanhamento do descarte das embalagens de óleo automotivo, o órgão público municipal, nunca ofereceu nenhum tipo de informação ou curso sobre boas práticas no que tange ao descarte das embalagens plásticas contaminadas com óleo automotivo.

De acordo com a Lei nº 9.795/1999 em seu Art.3º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental:

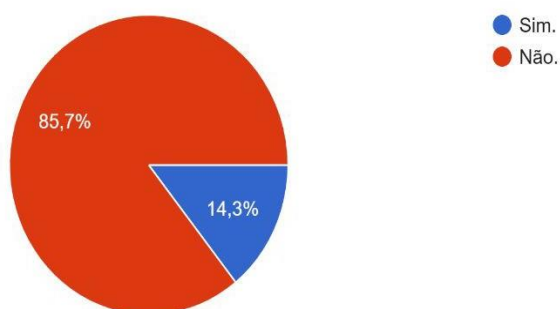
IV - Aos meios de comunicação de massa, colaborar de maneira ativa e permanente na disseminação de informações e práticas educativas sobre meio ambiente e incorporar a dimensão ambiental em sua programação;

V - Às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;

VI - À sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais (Lei Nº 9.795/1999 Art. 3º).

Gráfico 9 - Existe alguma norma (lei) que indique a forma correta de descarte das embalagens de óleos lubrificantes que seja do seu conhecimento ?.

7 respostas



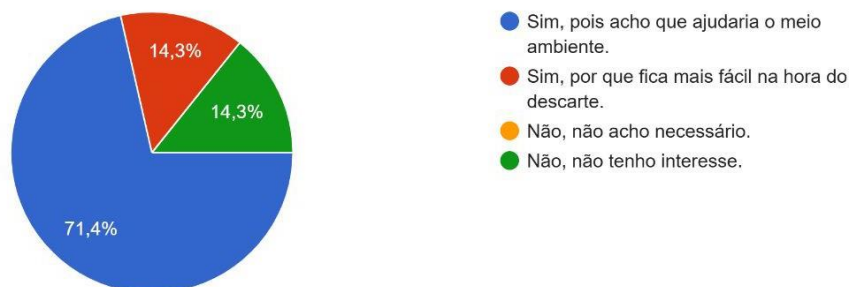
Fo

nte: Questionário, plataforma Google Forms, 2024.

Segundo Lopes *et al.* (2008, p. 170), “o descarte inadequado é resultado da falta de informação das pessoas e divulgação sobre os danos causados pelas embalagens de óleos lubrificantes ao meio ambiente e por carência de conhecimento das legislações vigentes”. Fato exemplificado pelo pequeno percentual de 14,3% dos entrevistados que responderam ter conhecimento de alguma lei referente à maneira certa de descarte de resíduos sólidos.

Gráfico 10 – Você se interessaria em obter mais informações sobre práticas adequadas, para o descarte dos resíduos gerados?

7 respostas

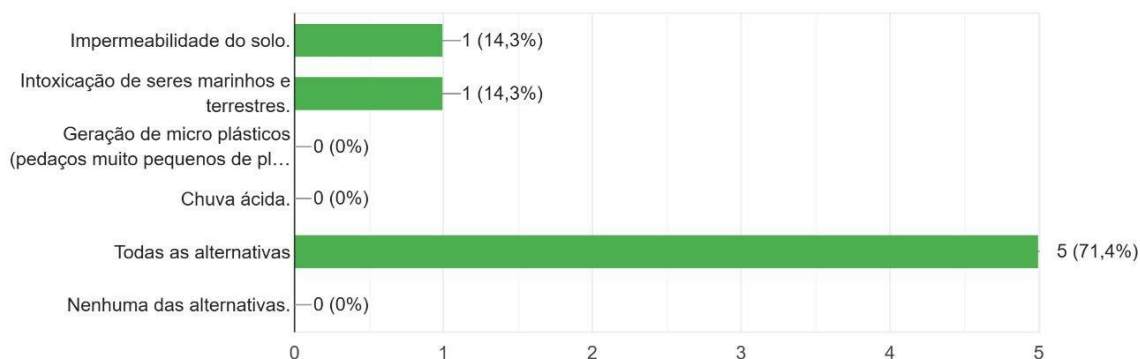


Fonte: Questionário, plataforma Google Forms, 2024.

A maioria dos entrevistados das oficinas mecânicas (71,4%) demonstrou interesse em obter informações sobre práticas de descarte de resíduos mais adequadas em seu trabalho, visando não só o bem individual e sim coletivo ajudando na preservação do meio ambiente. Enquanto (14,3%) demonstraram que têm interesse em receber informações sobre a prática mais adequada para o descarte de resíduos sólidos em seu local de trabalho, mais com a finalidade de facilitar na hora do descarte, por fim, outros (14,3%) não se interessaram em ter boas práticas no que tange ao descarte de resíduos gerados.

Gráfico 11 – Assinale as alternativas que apontam impactos na natureza provocados pelo descarte incorreto de plásticos, que seja do seu conhecimento?.

7 respostas

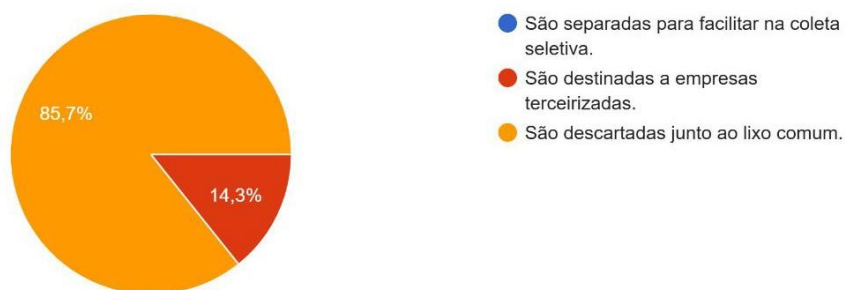


Fonte: Questionário, plataforma Google Forms, 2024.

De acordo com a maioria dos respondentes das oficinas mecânicas, cerca de (71,4%), dentre os vastos impactos na natureza provocados pelo descarte incorreto de plásticos, são impermeabilidade do solo, intoxicação de seres marinhos e terrestres, geração de micro plásticos e chuva ácida. Já para (14,3%) dos entrevistados somente a impermeabilidade do solo é um problema causado pelo descarte incorreto de plásticos. E por fim, outros (14,3%) responderam que o descarte de plásticos acomete a intoxicação de seres marinhos e terrestres.

Gráfico 12 – Como é feito o descarte das embalagens plásticas de óleo automotivo?.

7 respostas

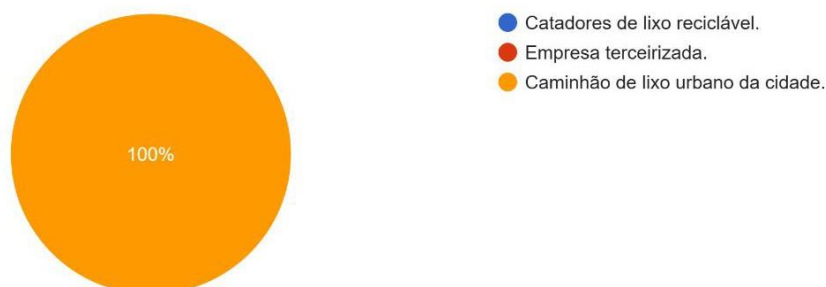


Fonte: Questionário, plataforma Google Forms, 2024.

Quando questionado sobre como é realizado o descarte das embalagens de óleo automotivo, a maioria dos respondentes, cerca de (85,7%) responderam que as embalagens de óleo lubrificante são descartadas junto ao lixo comum, como mostra a figura 8 situada na página 42. Enquanto (14,3%) afirmaram que as embalagens de óleo lubrificante automotivo são destinadas às empresas terceirizadas.

Gráfico 13 - As coletas das embalagens plásticas de óleo automotivo são realizadas por?

7 respostas



Fonte: Questionário, plataforma Google Forms, 2024.

Por fim, quando questionado sobre quem coleta as embalagens de óleo lubrificante das oficinas da cidade, (100%) dos respondentes, como os donos e funcionários das oficinas, afirmaram que a coleta é feita pelo caminhão de lixo urbano da cidade, sem qualquer cuidado específico. Como mostra a figura 9, situada na página 42.

Santos (2018), afirma que as embalagens plásticas de óleos lubrificantes devem ser corretamente destinadas à reciclagem e não podem ser descartadas no lixo comum. Isso se deve ao fato de que esses materiais são altamente contaminantes e exigem um processo específico de coleta e tratamento. Portanto, essas embalagens não podem ser recolhidas pelo caminhão de lixo urbano convencional, mas sim por órgãos ou empresas terceirizadas especializadas em reciclagem e gestão de resíduos industriais. Dessa forma, garante-se a correta destinação e a redução de impactos ambientais

O transporte deste material deve ser feito de acordo com a norma técnica ABNT NBR 13.221/2005 – Transporte terrestre de resíduos, que define como requisitos gerais:

- Ser feito por meio de equipamento adequado, que durante o percurso não permita vazamento do resíduo;
- Protegido de intempéries e a fim de evitar seu espalhamento na via pública ou férrea;
- Não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinados a estes fins;

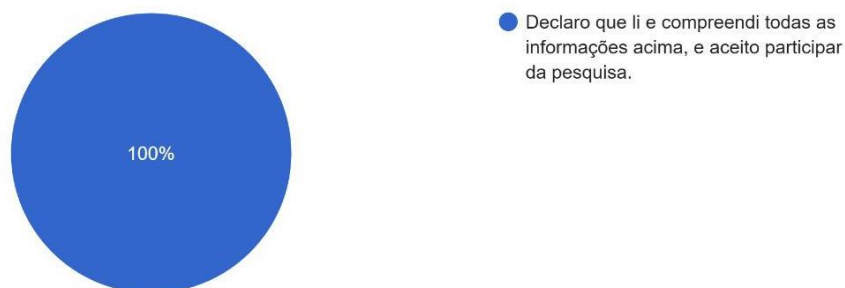
- Deve atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal), quando existente, bem como deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente.

Nas cinco oficinas mecânicas estudadas as embalagens de óleo são descartadas juntamente com o lixo comum, conforme a figura 8, coletada pelo caminhão de lixo urbano, e ficam dispostas no solo até a coleta, expostas a inundações, contato com animais e pessoas.

Para aumentar a confiabilidade dos dados, foi elaborado um questionário e enviado à Secretaria de Meio Ambiente de São Desidério, por meio do WhatsApp. O objetivo foi obter uma posição oficial do órgão municipal em relação à destinação correta das embalagens plásticas de óleos lubrificantes, garantindo assim informações diretas sobre as práticas e políticas adotadas pela secretaria. Esse processo busca assegurar que as ações de gestão de resíduos estejam alinhadas com as regulamentações e as melhores práticas ambientais.

Gráfico 14 - Termo de livre consentimento do questionário da Secretaria do Meio Ambiente de São Desidério.

1 resposta

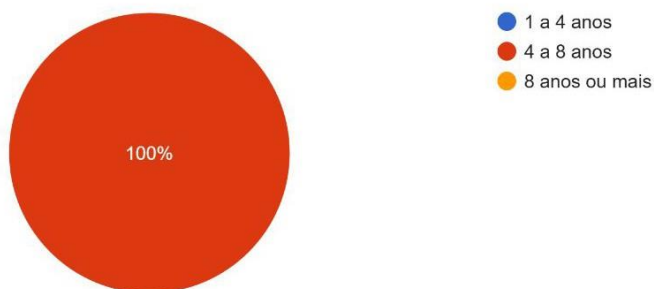


Fonte: Questionário, plataforma Google Forms, 2024.

Antes de responder às questões, o respondente da Secretaria de Meio Ambiente de São Desidério foi solicitado a declarar que estava ciente e concordava com os termos de consentimento relacionados à realização da pesquisa. Essa declaração garantiu que o respondente estava plenamente informado sobre a finalidade da pesquisa, o uso dos dados coletados e os direitos de privacidade envolvidos no processo. Dessa forma, assegurou-se a transparência e a conformidade com as boas práticas de pesquisa e proteção de dados.

Gráfico 15 - Há quanto tempo trabalha na Secretaria do Meio Ambiente ?.

1 resposta

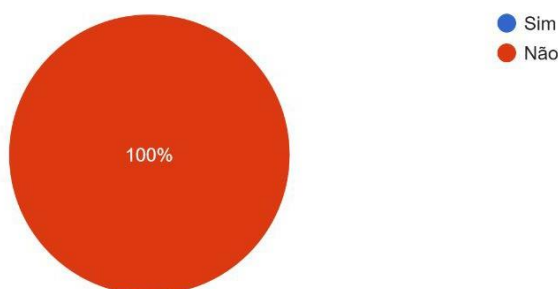


Fonte: Questionário, plataforma Google Forms, 2024.

A primeira questão do questionário solicitava ao respondente informar há quanto tempo ele atua como profissional na Secretaria de Meio Ambiente. Essa informação foi importante, pois a experiência do respondente no cargo pode agregar valor à pesquisa, funcionando como um indicador de conhecimento e familiaridade com as práticas e políticas ambientais locais. O tempo de atuação, portanto, serve como um critério que ajuda a contextualizar as respostas e a confiabilidade dos dados fornecidos, considerando a experiência do profissional no setor.

Gráfico 16 - Não há no Plano Municipal de Saneamento Básico um parágrafo que fale da coleta, tratamento e destinação final de resíduos perigosos de classe I. Os resíduos perigosos são tratados como resíduos comuns, assim recebem o mesmo tratamento (coleta, transporte e destinação final)?

1 resposta



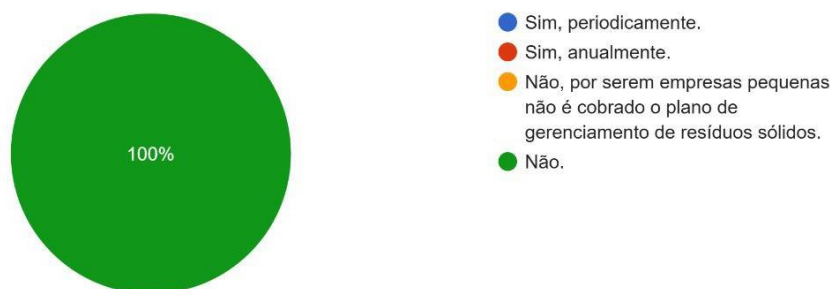
Fonte: Questionário, plataforma Google Forms, 2024.

De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente de São Desiderio, os resíduos classificados como perigosos não recebem o mesmo tratamento (coleta, transporte e destinação final) que os resíduos não perigosos. No entanto, essa informação contrasta com o que foi registrado por meio de fotos e pelas respostas dos donos e funcionários das oficinas automotivas no centro da cidade. Segundo esses relatos e imagens, parece haver uma divergência em relação ao tratamento adequado desses resíduos perigosos, o que pode indicar falhas ou inconsistências nas práticas locais de gestão de resíduos.

Essa diferença de informações destaca a necessidade de uma verificação mais detalhada sobre as práticas de manejo de resíduos na cidade, especialmente em relação aos resíduos perigosos, como as embalagens plásticas de óleos lubrificantes.

Gráfico 17 – De acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) todo gerador de resíduos tem que ter o Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos (PGRS). A Secretaria do Meio Ambiente de São Desiderio efetua a fiscalização do cumprimento dessa norma nos comércios da cidade, principalmente no comércio que gera resíduos de classe perigosa, como as embalagens de óleos automotivos e seus óleos residuais?

1 resposta



Fonte: Questionário, plataforma Google Forms, 2024.

Quando foi questionada sobre a realização de fiscalizações para verificar o cumprimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nos comércios da cidade, a Secretaria do Meio Ambiente de São Desiderio respondeu negativamente, informando

que não realiza esse tipo de fiscalização. Esta resposta levanta questões sobre a efetividade da fiscalização e a aplicação das normas ambientais, especialmente no que diz respeito ao tratamento adequado dos resíduos, incluindo os resíduos perigosos, como as embalagens de óleos lubrificantes.

Tabela 4 - Documentos exigidos pela Secretaria de Meio Ambiente de São Desiderio, para a implementação de uma oficina mecânica.

<b>Documentos necessários</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
Alvará ambiental		X
Alvará de funcionamento.	X	
Licença Ambiental, estudo de impacto ambiental (EIA) e relatório de impacto ambiental (RIMA)		X
Manifesto Ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente		X
Plano de gerenciamento de resíduos sólidos		X

Fonte: adaptado do questionário para a secretaria do meio ambiente, questão quatro, 2024.

Como pode-se observar quando perguntado à Secretaria do Meio Ambiente de São Desiderio, se ela exige a apresentação de documentos ambientais para a implementação de uma oficina mecânica, como o Alvará Ambiental, a Licença Ambiental, o Manifesto Ambiental, o Plano de Resíduos Sólidos e o Alvará de Funcionamento, a resposta da secretaria indicou que, embora o Alvará de Funcionamento seja solicitado, os demais documentos ambientais, como os já mencionados, não são cobrados.

Tal prática revela uma lacuna na fiscalização e no acompanhamento das obrigações ambientais por parte dos estabelecimentos e sobretudo, da Secretaria de Meio Ambiente, o que pode comprometer a gestão adequada dos resíduos gerados, especialmente em setores como oficinas mecânicas, que lidam com resíduos perigosos. A falta de exigência de documentos como o Plano de Resíduos Sólidos e o Manifesto

Ambiental pode resultar em um controle insuficiente sobre a destinação correta dos resíduos, afetando a eficácia das políticas ambientais locais.

Tabela 5 - Perguntas não respondidas pela Secretaria do Meio Ambiente de São Desiderio

<b>Questões.</b>
10) Com qual frequência os agentes da Secretaria fazem fiscalizações/ inspeções nas oficinas mecânicas da cidade de São Desidério?
11) Os resíduos sólidos gerados nas oficinas mecânicas são recolhidos por quem?

Fonte: Adaptado ao questionário, destinado a Secretaria do Meio Ambiente de São Desiderio.

A ausência de respostas para essas questões deixa em aberto aspectos cruciais da fiscalização e da gestão de resíduos na cidade e no interior, especialmente em um setor que lida com resíduos perigosos, como óleos lubrificantes e outros materiais contaminantes. Esse vazio nas informações dificulta a avaliação da eficácia das políticas e ações de gestão ambiental implementadas pela Secretaria do Meio Ambiente, além de sugerir uma possível área de melhoria na fiscalização e no controle dos resíduos gerados pelas oficinas mecânicas.

Esse cenário pode indicar a necessidade de reforçar as ações de fiscalização para garantir que os estabelecimentos comerciais sigam as regulamentações ambientais e adotem práticas corretas de manejo e destinação dos resíduos gerados.

Gráfico 18 – Seria de interesse da Secretaria oferecer minicursos, palestrar ou outros meios de informação para os donos e funcionários de oficinas mecânicas, a respeito do manejo e destinação correta dos resíduos gerados?.

1 resposta



Fonte: Questionário, plataforma Google Forms, 2024.

Foi perguntado à Secretaria do Meio Ambiente de São Desidério se seria de interesse oferecer minicursos, palestras ou outros meios de informação para os donos e funcionários de oficinas mecânicas sobre o manejo e a destinação correta dos resíduos gerados. A resposta foi afirmativa, com a justificativa de que tais iniciativas ajudariam o meio ambiente e aumentariam a vida útil do aterro municipal. No entanto, apesar da intenção expressa, nenhuma medida concreta foi implementada até o momento.

Essa situação evidencia um descompasso entre a afirmação da Secretaria em oferecer capacitação e a falta de ações práticas para promover a educação ambiental nas oficinas mecânicas. Implementar tais medidas deve ser um passo importante para garantir o cumprimento das normas ambientais, melhorar o manejo dos resíduos e reduzir impactos ambientais no município.

Tabela 6 - Questão 13 do questionário respondido pela Secretaria do Meio Ambiente de São Desidério.

Pergunta	Resposta
Os resíduos sólidos de oficinas mecânicas como as embalagens plásticas de óleo automotivo são descartados no aterro sanitário do município sem nenhum tipo de tratamento? Se houver algum tratamento	Não há como confirmar se este tipo de resíduo é descartado no Aterro. É necessário uma avaliação ou um diagnóstico da real situação.

o descreva abaixo:	
--------------------	--

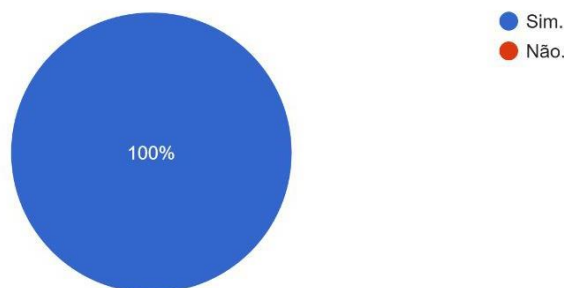
Fonte: adaptado do questionário da Secretaria do meio ambiente, 2024.

Quando questionada sobre a destinação final das embalagens de óleos lubrificantes descartados, a Secretaria do Meio Ambiente de São Desiderio respondeu que não tem como confirmar se esse tipo de resíduo é de fato descartado no aterro. No entanto, a figura 9, registrada durante a pesquisa, mostra um caminhão de lixo urbano transportando embalagens plásticas de óleo automotivo juntamente com o lixo comum, sem nenhuma discriminação ou separação dos resíduos perigosos.

Esse cenário evidencia uma discrepância entre a resposta oficial da Secretaria e a prática de coleta e destinação final desses resíduos, sugerindo que há falhas no processo de manejo e destinação dos resíduos gerados pelas oficinas mecânicas. A falta de tratamento ou separação adequada desses resíduos pode resultar em impactos ambientais significativos, além de não seguir as regulamentações para a gestão de resíduos perigosos.

Gráfico 19 – É de conhecimento da secretaria que os resíduos classificados como perigosos de classe I, devem ser encaminhados para um aterro sanitário exclusivo de resíduos perigosos?.

1 resposta



Fonte: Questionário, plataforma Google Forms, 2024.

Por fim, foi perguntado à Secretaria do Meio Ambiente se ela havia conhecimento de que os resíduos classificados como perigosos de Classe I devem ser encaminhados para um aterro sanitário exclusivo para resíduos perigosos. A resposta da Secretaria foi afirmativa, indicando que sim, esses resíduos devem ser destinados de acordo com as regulamentações. No entanto, foi destacado que, no município de São

Desiderio, não existe um aterro exclusivo para resíduos perigosos, o que sugere que a destinação final desses materiais está ocorrendo de forma irregular.

Essa informação levanta preocupações significativas sobre a conformidade com as normas ambientais, especialmente em relação à segurança e à saúde pública. A falta de um aterro adequado para a destinação desses resíduos pode resultar em contaminação do solo e da água, além de gerar impactos ambientais graves.

Ao analisar a gestão ambiental no município de São Desiderio à luz das contribuições de Frederico Loureiro, percebe-se que o município adota uma abordagem de Educação Ambiental (EA) conservadora. Frederico Loureiro, um dos teóricos que contribuiu para o campo da educação ambiental, defende que a Educação Ambiental deve ser uma ferramenta transformadora, capaz de provocar mudanças significativas no comportamento das pessoas em relação ao meio ambiente. No entanto, no contexto de São Desiderio, a abordagem adotada parece ser mais reativa do que proativa, com ações limitadas em termos de capacitação, fiscalização e implementação de políticas ambientais efetivas.

Segundo Loureiro (2004, p. 7):

EA conservadora é caracterizada por uma visão que, embora reconheça a necessidade de proteção ambiental, tende a focar em soluções pontuais e de curto prazo, muitas vezes sem promover mudanças estruturais profundas nas práticas e comportamentos da sociedade (Loureiro, 2004, p. 7).

A falta de medidas concretas, como a implementação de minicursos ou palestras para donos e funcionários de oficinas mecânicas, e a ausência de fiscalização contínua, apontam para um modelo de gestão ambiental que ainda está engatinhando, com foco na conscientização mínima e na adesão gradual às normas, em vez de promover uma educação ambiental mais ampla e transformadora. Essa abordagem conservadora pode não ser suficiente para lidar com os desafios ambientais complexos que o município enfrenta, como o manejo inadequado de resíduos perigosos, a falta de infraestrutura para destinação de resíduos e a necessidade urgente de conscientização e engajamento da comunidade local.

## **5 CONCLUSÃO**

Nos últimos vinte anos, o município de São Desiderio destacou-se no cenário regional como um dos mais ativos da Região Oeste da Bahia, consolidando-se como grande produtor de grãos, fibras e soja. Tal crescimento atraiu empreendimentos diversos, mobilizou a população local e estimulou a criação de legislação específica voltada para o desenvolvimento sustentável do município.

Neste contexto, São Desiderio elaborou e formalizou o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) e o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), instrumentos legais fundamentais para a promoção de um ambiente mais equilibrado e saudável. No entanto, embora esses planos estejam formalmente instituídos, observa-se que a implementação prática das ações previstas ainda é insatisfatória, o que compromete o cumprimento das metas ambientais e sanitárias estabelecidas.

A ausência de medidas efetivas na execução dessas políticas públicas prejudica diretamente a qualidade de vida da população e afeta o equilíbrio ecológico da região. Dentre os pontos críticos identificados, destaca-se a gestão dos resíduos sólidos classificados como perigosos (Classe I), em especial as embalagens plásticas contaminadas com óleo lubrificante automotivo. O manejo incorreto desse tipo de resíduo impõe riscos significativos ao meio ambiente e à saúde pública, uma vez que substâncias oleosas podem contaminar o solo, os lençóis freáticos e causar efeitos adversos à fauna e à flora.

As oficinas mecânicas, foco desta pesquisa, ainda não seguem integralmente as normas ambientais vigentes. A ausência de conscientização dos profissionais, aliada à falta de infraestrutura adequada e à escassa fiscalização por parte dos órgãos competentes, contribui para o descarte inadequado de embalagens de óleos lubrificantes, geralmente misturadas ao lixo comum e sem qualquer tipo de tratamento ou destinação final ambientalmente adequada.

Dessa forma, para que o município avance em termos de sustentabilidade e atendimento às legislações ambientais, é imprescindível a adoção de uma política pública de educação ambiental crítica e transformadora. Tal política deve promover uma conscientização ampla da população, com foco no engajamento social e no fortalecimento de práticas cotidianas sustentáveis, especialmente no contexto do setor automotivo e de serviços mecânicos.

Refletir sobre a importância da educação ambiental e sua articulação com políticas públicas é essencial para compreender como práticas aparentemente simples e rotineiras podem gerar impactos ambientais cumulativos e duradouros. A forma como a

sociedade lida com resíduos perigosos como é o caso dos óleos lubrificantes e suas embalagens reflete diretamente seu grau de comprometimento com o desenvolvimento sustentável e com a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

Neste sentido, propõe-se, como medida de intervenção, a criação e implementação de um Programa Municipal de Gestão de Resíduos nas Oficinas Mecânicas, com os seguintes eixos estratégicos:

- **Educação ambiental continuada**, voltada aos profissionais das oficinas;
- **Capacitação técnica**, com foco no manuseio, armazenamento e destinação correta dos resíduos perigosos;
- **Parcerias institucionais**, com empresas licenciadas para o recolhimento e tratamento adequado das embalagens contaminadas;
- **Fortalecimento da fiscalização**, por meio do monitoramento regular das práticas adotadas pelas oficinas;
- **Criação de incentivos**, reconhecendo e premiando estabelecimentos que adotem práticas sustentáveis comprovadas.

Este trabalho contribui significativamente para a sociedade ao evidenciar uma problemática ambiental frequentemente negligenciada: o descarte inadequado de embalagens plásticas de óleos lubrificantes. Ao revelar as práticas irregulares de manejo desses resíduos em oficinas mecânicas de São Desiderio, os dados levantados oferecem subsídios concretos para a formulação de políticas públicas mais eficazes e estratégias de educação ambiental alinhadas à realidade local.

A importância deste estudo reside em seu potencial de induzir transformações positivas na gestão de resíduos perigosos no município, prevenindo a degradação ambiental, evitando a exposição da população a substâncias tóxicas e promovendo uma cultura de responsabilidade socioambiental entre os empreendedores locais.

Por fim, os resultados obtidos respondem de maneira objetiva à questão de pesquisa que orientou este trabalho: **existe descarte irregular de embalagens plásticas de óleos lubrificantes nas oficinas mecânicas de São Desidério?** A resposta é afirmativa. Foi constatado o descarte inadequado desses materiais, a ausência de fiscalização eficiente, e a inexistência de políticas públicas específicas voltadas para o setor. Diante disso, evidencia-se a urgência de ações integradas entre o poder público, a iniciativa privada e a sociedade civil, visando à melhoria da gestão de resíduos sólidos perigosos no município.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **ABNT NBR 13221 de 2021**. Transporte terrestre de produtos perigosos — Resíduos. Rio de Janeiro: ABNT, 2021. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/nbr-12235-1992-armazenamento-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-perigosos.pdf>. Acesso em: 02 de fev de 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004**: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10157 de 1987**: Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação. Disponível em: <https://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/NBR-10157-87-Aterro.pdf>. Acessado em: 02 de fev de 2025.

AZEVEDO, J, L. A Economia Circular Aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa. In: **Anais... Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. 2015. [s.l], p. 1-16.

AZEVEDO, J. B.; DE CARVALHO, L. H.; FONSECA, V. M. Efeito da degradação em motor automotivo nas propriedades termogravimétricas de óleos lubrificantes minerais e sintéticos. In: 3º CONGRESSO BRASILEIRO DE P&D EM PETRÓLEO E GÁS, out., 2005, Salvador. **Anais** [...]. Salvador, 2011. [s.d.].

BAIA, B. G. F. *et al.* Plásticos e seus impactos ambientais. **International Studies on Law & Education**, São Paulo, v. 3, n. 4, p. 167-176, jan./ago. 2020.

BELFI, T. G. *et al.* Projeto de regularização e adequação ambiental de oficinas mecânicas. In: **V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. 2014. p. 2-3.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista brasileira de educação**, Rio de Janeiro, n. 19, p. 20-28, jan. 2002.

BOTELHO, Lei Dimara Pereira. **Análise da fragilidade ambiental da sub-bacia hidrográfica do Alto Rio Grande no município de São Desidério-BA**. 2025.

BRANCO, T. M. C. *et al.* Remediação de solo contaminado com resíduo de óleo automotivo por fungos alóctones. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, [s. l.], v. 13, n. 7, p. 230-248, jul. 2022.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm).

BRASIL. Concelho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 275 de 25 de abril de 2001**. Estabelece código de cores para a diferenciação de resíduos e informações para a coleta seletiva. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=97507>>. Acesso em: 2 out. 2024.

BRASIL. Concelho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 450 de 06 de março de 2012**. Dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=238458>>. Acesso em: 2 de out. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) **Resolução nº 313 de 29 de outubro de 2002**. dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=248455>>. Acesso em: 2 out. 2024.

BRASIL. **Lei 9795/99 de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 04 fevereiro 2025.

BRASIL. **Lei no 12.305, de 02 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. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/12305.htm). Acesso em 04 de fevereiro de 2025.

BRASIL. Ministério do meio ambiente. **Responsabilidade socioambiental: produção e consumo sustentável**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/responsabilidadesocioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/saco-e-um-saco/saiba-mais> (s. d.) - - acessado em 21 jun. 2024

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Diário Oficial da União, Brasília, 27 abr. 1999. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm). Acesso em: 2 de out. 2024.

BROLLO, M, J; SILVA, M, M. VI-078- política e gestão ambiental em resíduos sólidos. Revisão e análise sobre a atual situação no brasil. In: **21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. 2001. p. 1-27.

BUSSLER, N. R. C. *et al.* Responsabilidade social e a governança corporativa: perspectivas de gestão socioambiental nas organizações. **Revista de Gestão e Organizações Cooperativas**, Santa Maria, v. 4, n. 8, p. 91–108, jul./dez. 2017.

CARASCHI, J.; LEAO, A. Avaliação das propriedades mecânicas dos plásticos reciclados provenientes de resíduos sólidos urbanos. **Acta Scientiarum: Technology**, Maringá, v. 24, n. 6, pag. 1599-1602, abr. 2002.

CEBINELLI, Juliana Patrícia et al. Educação para a sustentabilidade nas instituições de ensino: um estudo sobre a gestão de resíduos sólidos e tecnologias de reciclagem. 2024.

CERQUEIRA, G. R. *et al.* Estudo de caso da logística reversa de óleos lubrificantes e suas embalagens na cidade de Aracaju. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE

COELHO, A. M. **Sistemas de logística reversa pós-consumo**: um estudo comparativo entre os setores de baterias chumbo-ácido, embalagem de óleo lubrificante e pneus. Orientador: Jorge Juan Soto Delgado. 2018. 82 f. Dissertação (mestrado em gestão para a competitividade) Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 2018.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 465, de 5 de dezembro de 2014**. Estabelece diretrizes para a coleta e destinação final das embalagens plásticas de óleo lubrificante. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 dez. 2014. Disponível em: [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br). Acesso em: 08 out. 2024.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução no. 362, de 23 de junho de 2005**. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Diário Oficial da União. Brasília – DF Publicada no DOU no 121, de 27 de junho de 2005, Seção 1, páginas 128-130.

CORRÊA, A. P. M.; SILVA, M. E. A Logística Reversa Sob a Perspectiva Produção-Mercado-Consumo: o Caso o Boticário. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 97–122, jan./jun. 2013. DOI: 10.5585/geas.v2i1.36. Disponível em: <https://uninove.emnuvens.com.br/geas/article/view/9775>. Acesso em: 31 out. 2024

COUTO, M, C, L; LANGE, L, C. **Analysis of Reverse Logistics Systems in Brazil**. Associação brasileira de Engenharia Sanitária e Meio Ambiente (ABES). v. 22, nº 5, p. 889-898 2017. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-41522017000500889&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522017000500889&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 18 abril 2024.

DUARTE, F. N. **Logística reversa: um estudo de caso sobre o destino das embalagens de agrotóxicos no município de Anta Gorda/RS.** 2022. Dissertação: (Mestrado em Agronegócios) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

DZIEKANIAK, T. S. **Política nacional dos resíduos sólidos: novos instrumentos legais com vistas ao desafio do manejo dos resíduos sólidos.** 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Especialização em Direito Ambiental Nacional e Internacional) – Faculdade de Direito, Universidade Federal do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre, 2014.

FARIAS, T, Q. Aspectos gerais do licenciamento ambiental. **Revista Direito e Liberdade**, v. 2, n. 1, p. 421-448, 2010. Disponível em: [https://ww2.esmarn.tjrj.jus.br/revistas/index.php/revista\\_direito\\_e\\_liberdade/article/view/261/297](https://ww2.esmarn.tjrj.jus.br/revistas/index.php/revista_direito_e_liberdade/article/view/261/297). Acessado em: 08 out, 2024.

FERNANDES, Christiane Nogueira; DE SENA TAGLIALENHA, Silvia Lopes; SCHUELTER, Lucas Mello. LÓGISTICA REVERSA DE ÓLEOS LUBRIFICANTES AUTOMOTIVOS USADOS OU CONTAMINADOS. **Novos Saberes (ISSN: 2359-1986)**, v. 3, n. 1, 2016.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro.** São Paulo: Saraiva. 2010.

FORTES, A. G.; SANTANA, M. A. Gestão de óleo lubrificante usado e suas embalagens na cidade de Nampula – Moçambique. **Revista Tecnia**, [s.l.], v. 7, n. 1, p. 1-19, ago. 2022.

FUJIHARA, H. M. L.; ROJO, C. A. Competitividade sustentável: análise do desenvolvimento ambiental de um grupo de oficinas mecânicas do oeste do Paraná. **Journal of Sustainable Competitive Intelligence**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 228–241, abr./jun. 2017.

GORNI, A. A. Introdução aos plásticos. **Revista plástico industrial**, [s.l.], v. 10, n. 09, p. 1-17, 2003.

GRAÇA, V. F. **Plano de Gestão de resíduos sólidos urbanos - Uma proposta para a cidade de Porto Novo, Ilha de Santo Antão, Cabo Verde.** 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade de Lisboa, Portugal, 2015.

GUARNIERI, P. **Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental.** 1 ed. Recife. Bookman, Ed: Clube dos Autores, 311 p, 2011. ISBN: 978-85-912194-0-7. Disponível em: <https://encurtador.com.br/494tF>. Acesso em: 27/02/2025.

HAYASHI, C. SILVA, L. H. A. A gestão ambiental e sustentabilidade no Brasil. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [s.l.], v. 11, n. 7, p. 37-59, 2015.

- HOBBSAWM, E. J. **A revolução industrial 2015**. 2 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1979.
- JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 25, p. 135–158, abr. 2011.
- JOPPERT J. N. **A reciclagem das embalagens plásticas de óleo lubrificante e a gestão ambiental**: um modelo a ser construído. 2008. 203 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.
- JUNIOR, F. J. D. **Logística reversa**: benefícios ambientais e socioeconômicos. Taboão da Serra: edição do autor, 2018.
- KRONITZKY, L. T. G.; HUPFFER, H. M. Gerenciamento dos resíduos sólidos do setor de manutenção automotiva: estudo de caso sobre a aplicabilidade da legislação ambiental. **Revista do direito ambiental**, São Paulo, v. 106, p. 209-232, jan./mar. 2023.
- KUHN, C. *et al.* Análise de viabilidade econômica de uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 6, n. 2, p. 478-494, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Ritielli-Berticelli/publication/321813560>. Acesso em: 25 set. 2024.
- LACY, P; RUTQVIST, J. **Waste to wealth: The circular economy advantage**. London: Palgrave Macmillan, 2015.
- LAGO, S. M. S. **Logística reversa, legislação e sustentabilidade**: um modelo de coleta de óleo de fritura residual como matéria-prima para produção de biodiesel. 2013. 241 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento regional e do Agronegócio) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2013.
- LEDESMA, S. M. **As potencialidades do Refúgio Biológico Bela Vista: uma Integração entre preservação da biodiversidade e educação ambiental**. 2025. 55 f. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Integração Latino Americana – UNILA, Foz do Iguaçu, Paraná, 2025.
- LIMA, D. L. S. **Avaliação das legislações e tecnologias de tratamento de resíduos sólidos e plásticos na União Europeia, EUA e Brasil**. 2024. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2024.
- LOPES, P. R. M.; DOMINGUES, R. de F.; BIDÓIA, E. D. descarte de embalagens e quantificação do volume de óleo lubrificante residual no município de Rio Claro-SP. **Holos Environment**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 166–178, 2008. DOI: 10.14295/holos.v8i2.3031. Disponível em: <https://www.cea-unesp.org.br/holos/article/view/3031>. Acesso em: 6 maio. 2025.
- LUCAS F, A; FIGUEIREDO, F, F. PNRS como ferramenta de resiliência urbana institucional. **Socioeconomia do Meio Ambiente e Política Ambiental: novos olhares, olhares plurais**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, p. 85, 2025.

- MACHADO, G, C. **Estudo da aplicabilidade dos conceitos da manufatura sustentável no rerrefino de óleos lubrificantes usados**. 2011. 147 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia, 2011.
- MAIA, A, G. **Valoração de recursos ambientais**. 2002. 199f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento econômico) – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, 2002.
- MAIER, R, I; CRUZ, H. A. Logística Reversa: Gerenciamento Ambiental de Resíduos Gráficos-um Estudo em uma Microempresa de SC. In: **XI Simpósio de excelência em gestão e tecnologia**, [ S.l.], 2014.
- MARQUES, Isabelle Cristina Lacerda. Sustentabilidade, diagnóstico ambiental e gestão dos resíduos sólidos de oficinas mecânicas, um estudo de caso na cidade de Ouro Branco-MG. 2017.
- MARTINS, H, M. *et al.* Remoção da fração oleosa de embalagens de lubrificantes automotivos pós-consumo por drenagem gravitacional. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 21, n. 03, p. 561-568, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522016128063>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/hGWfb3LL6ZMt97h7h7PqknL/?lang=pt>. Acesso em: 16/11/2024.
- MARTINS, H, M. **A destinação final das embalagens de óleo lubrificante: o caso do Programa Jogue Limpo**. 2005. 107 f. Dissertação (Mestrado. Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
- MATTEI, Clara. **A ordem do capital: como economistas inventaram a austeridade e abriram caminho para o fascismo**. Boitempo Editorial, 2023.
- MONTAGNER, C, C. *et al.* Microplásticos: ocorrência ambiental e desafios analíticos. **Química nova**, v. 44, n. 10, p. 1328-1352, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170791>. Disponível em: <https://quimicanova.sbq.org.br/pdf/RV2021-0062>. Acesso em: 15 nov. 2024.
- Moraes, R. D; Busser, G. **Resíduos mecânicos sob a perspectiva contábil waste mechanics in the accounting perspective**. In: Fórum internacional ecoinnovar, 3 ed. 2014, Santa Maria, Rio Grande do Sul – RS.
- MOREIRA, José Francisco. **Avanços tecnológicos e os custos sociais**. 2002. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.
- MOTA, L, R. *et al.* **O instrumento da logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no contexto da obsolescência programada e percebida: um olhar a partir da cidade de Santa Maria/RS**. 2014. 121 f. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Direito) – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, 2014.

MOUSINHO, M, M. **Análise da viabilidade técnico-econômica de implantação de reciclagem de pneus para produção de CBUQ em Tucuruí.** 2019. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Infraestrutura e Desenvolvimento Energético) - Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia, Universidade Federal do Pará, Tucuruí, 2019.

NASCIMENTO, A. P. *et al.* Barreiras para implementação da gestão verde da cadeia de suprimento em uma distribuidora de óleo lubrificante. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 2, p. 718-728, 2014. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/81080389/09d538e5cc2912a907543eb1fc12de42b2ad.pdf>. Acesso em: 28 set. 2024.

NASCIMENTO, S, Q. **Análise da economia circular aplicada na cooperativa de reciclagem ecovida palha de arroz, recife-pe em tempos de pandemia da covid-19.** 2021. 65 f. TCC (Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), Recife, 2021.

OLIVEIRA S, O, A. *et al.* **A problemática do descarte ambiental em oficinas mecânicas: um estudo nas empresas de Naviraí-MS.** 2020. 27 f. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Mato Grosso do Sul, 2020.

OLIVEIRA, A, N; OLIVEIRA D, F; COLASANTE, T. Reflexões sobre as práticas de Educação Ambiental em espaços de educação formal, não-formal e informal. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 7, p. 9-19, 2020.

OLIVEIRA, M, C, B, R. **Avaliação de ciclo de vida de embalagens plásticas de óleo lubrificante: um estudo de caso.** 2017. 136 f. Tese (Doutorado em planejamento energético) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), Rio de Janeiro, 2017.

OLIVEIRA, S; PASQUAL, A. Avaliação de parâmetros indicadores de poluição por efluente líquido de um aterro sanitário. **Engenharia sanitária e ambiental**, v. 9, p. 240-249, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522004000300010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/c7kLyfLtxYZV67VksBpwWxg/?lang=pt>. Acesso em: 17 dez. 2024.

PAPPIS, T; KAPUSTA, S, C; OJEDA, T. Metodologia de extração de microplásticos associados a sedimentos de ambientes de água doce. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 26, p. 749-756, 2021. Doi; <https://doi.org/10.1590/S1413-415220200143>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/JQqZ53d5zXfbpGZ4V86tP3N/?format=html>. Acesso em: 29 out. 2024.

PAZ, L, B, V; DÖRR, C, R, B. A taxa de sobrevivência das empresas—os fatores de sucesso ou insucesso do empreendedor do setor de oficinas mecânicas. **Revista de Administração de Empresas Eletrônica-RAEE**, n. 9, p. 125-147, 2018. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/administracao/article/view/1185>. Acesso em: 14 jul. 2024.

PEREIRA, Gabriel Salathé Brandão; FREITAS, Geyson César de Oliveira. Análise de oportunidade das tecnologias crude oil to chemicals (COTC) nos cenários atual e futuro de consumo mundial dos derivados de petróleo. **TCC (Graduação)-Curso de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.**

PEREIRA, Tatiana Cotta Gonçalves. Política Nacional de Resíduos Sólidos: nova regulamentação para um velho problema. **Revista Direito e Justiça: reflexões sociojurídicas**, v. 11, n. 17, p. 191-202, 2012. Disponível em: [https://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/direito\\_e\\_justica/article/view/719](https://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/direito_e_justica/article/view/719). Acesso em: 05 maio 2024.

PICHTEL, J. **Waste management practices: municipal, hazardous, and industrial**. Boca Raton: Taylor & Francis, 2005.

PIZZANI, L. *et al.* A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 10, n. 2, p. 53-66, 2012. DOI: <https://doi.org/10.20396/rdbci.v10i1.1896>. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896>. Acesso em: 18 abril 2024.

PRODANOV, C, C; FREITAS, E, C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013. Disponível em: <https://encurtador.com.br/0XSAq>. Acesso em: 14 jun. 2024  
PRODUÇÃO DE SERGIPE, 10., 2018, São Cristóvão, SE. **Anais [...]**. São Cristóvão, SE, 2018. p. 374 - 383.

RAMM, N, E; SILVA, C, S, S.; KOHL, C. A. Avaliação do gerenciamento dos resíduos de oficinas mecânicas localizadas na cidade de Esteio/RS. **Anais do 6º fórum internacional de resíduos sólidos, São José dos Campos. Anais... São José dos Campos: FIRS**, 2015. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/97734058/470.pdf>. Acesso em: 08 jan 2025.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. 1 ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

REIS, E, A; REIS, I, A. **Análise descritiva de dados. Relatório Técnico do Departamento de Estatística da UFMG**, v. 1, 2002. Disponível em: <https://www.est.ufmg.br/portal/wp-content/uploads/2023/01/RTE-02-2002.pdf>. Acesso em 26 nov, 2024.

REIS, T, A. **Consumo desenfreado: fim dos recursos naturais, geração de resíduos e poluição ambiental**. 2017. 89 f. Monografia (Monografia em química industrial) – Universidade Federal do Rio de Janeiro Escola de Química (UFRJ/EQ), Rio de Janeiro, 2017.

RIBEIRO, C, S; AGUIAR, A, O; CORTESE, T. Requisitos legais ambientais para a empresa de pequeno porte: problemas e dificuldades do empresário para seu atendimento. **Anais do IV SINGEP. Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade. São Paulo**, p. 08-11, 2015. Disponível em: <https://encurtador.com.br/kWIXS>. Acesso em: 30 nov. 2024.

RICHTER, Marc François; DE LARA, Daniela Mueller; ANDREAZZA, Ricardo de Carly Luz. Educação Ambiental e Gases do Efeito Estufa (GEE): uma abordagem do papel do metano para Educação Básica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 5, p. 431-445, 2021.

ROCHA, J. C.; ROSA, A. H. CARDOSO, A. A. **Introdução à Química Ambiental**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. An examination of reverse logistics practices. **Journal of business logistics**, v. 22, n. 2, p. 129-148, 2001.

ROSA, A. H.; FRACETO, L. F.; MOSCHINI, C, Viviane. **Meio ambiente e sustentabilidade**. Artmed Editora, 2009. Porto Alegre: Bookman, 2012. ISBN 978-85-407-0197-7. Disponível em: <https://encurtador.com.br/uPKQt>. Acesso em: 11 maio 2024.

ROSA, C. N. Estudo sobre derramamentos de óleos nas vias públicas e seus impactos no meio ambiente. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 6, p. 988-998, 2022. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v8i6.5990>. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/5990>. Acesso em: 29 dez 2024.

SANTANA, L. M. L. **Análise preliminar da abertura de uma oficina mecânica sustentável na cidade de CRATO – CE**. 2019. 83 f. Trabalho de Conclusão de Curso - (Graduação em Administração) - Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, Ceará, 2019.

SANTOS, M. S. **Aplicação da metodologia DMAIC na logística reversa de embalagens de óleo lubrificantes**: Ecoponto de Ituiutuba. 2018. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutuba, 2018.

SERRÃO, M; ALMEIDA, A; CARESTIATO, A. **Sustentabilidade: uma questão de todos nós**. Editora Senac São Paulo, 2020.

SHARMA, S.; VREDENBURG, H. **Proactive corporate environmental strategy and the development of competitively valuable capabilities**. **Strategic Management Journal, Chichester**, v. 19, n. 8, p. 729-753, Aug. 1998. Disponível em: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199808\)19:8%3C729::AID-SMJ967%3E3.0.CO;2-4](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/(SICI)1097-0266(199808)19:8%3C729::AID-SMJ967%3E3.0.CO;2-4). Acessado em: 25 nov. 2024.

SILVA, I, A, F. *et al.* Logística reversa e responsabilidade compartilhada: o caso das embalagens de agrotóxicos em Mato Grosso. **Revista em gestão, Inovação e Sustentabilidade**, v.2, n.1, p.156-174, 2016.

SILVA, Larissa Vendramini Da; BEGO, Amadeu Moura. Levantamento bibliográfico sobre educação especial e ensino de Ciências no Brasil. **Revista brasileira de educação especial**, v. 24, p. 343-358, 2018.

- SILVA, M. L. O. *et al.* Processos de (re) construção de significados em Aulas de Campo Ubíquas para o desenvolvimento da alfabetização científica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 1-25, 2021.
- SIMIÃO, J. **Gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma empresa de usinagem sobre o enfoque da produção mais limpa**. 2011. 165 f. Tese de Doutorado (Graduação em hidráulica e saneamento) - Escola de Engenharia de São Paulo, Universidade de São Paulo, 2011.
- SIRVINSKAS, L. P. **Manual de direito ambiental**. 18. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.
- SOUSA, A. S. *et al.* A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021.
- SOUSA, A.J.M. **Plano de gerenciamento de resíduos sólidos - PGRS**. [s.l.]. 2018. Disponível em: [https://licenciarambiental.com.br/wp-content/uploads/2018/07/PGRS\\_AJ\\_julho\\_2018.pdf](https://licenciarambiental.com.br/wp-content/uploads/2018/07/PGRS_AJ_julho_2018.pdf). Acesso em: 13 de out de 2024.
- STEIN, T. P. **A evolução no licenciamento ambiental da atividade de oficinas mecânicas na comarca de Frederico Westphalen/RS no período de 2018 a 2022**. 2023. 42 f. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Engenharia Ambiental) Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria. 25 jan. 2023.
- TELLES, D. A. **Resíduos sólidos: gestão responsável e sustentável**. 1. ed. São Paulo. Editora Blucher, 2022.
- TIOSSI, F, M; SIMON, A, T. Economia Circular: suas contribuições para o desenvolvimento da Sustentabilidade. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 11912-11927, 2021.
- TOMAZ, T, R, C. **A proteção jurídico-constitucional no meio ambiente no brasil: uma análise das energias renováveis**. 2016. 85f. – Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Jurídicas e Sociais - Direito). Centro de Ciências Jurídicas e Sociais, Universidade Federal de Campina Grande. – Sousa, Paraíba, 2016.
- TORRES, T, C. El futuro de los plásticos o los plásticos del futuro. **Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos**, n. 87, p. 229–242, out. 2020.
- TRIGO, A, G, M. *et al.* A política nacional de resíduos sólidos e a redução de impactos ambientais negativos: viabilizando cidades e comunidades sustentáveis: enablig sustainable cities and communities. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 20, n.1, p. 130-149, 2023. DOI: <https://doi.org/10.25112/rgd.v20i1.2910>.
- TRINDADE, A,V, S. *et al.* **Logística verde: redução do impacto ambiental causado pelo plástico**. 2023. 16 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Técnico em Logística) - Etec Padre Carlos Leôncio da Silva [s.l.], 2023.

VETTORATO, J, G. *et al.* O vidro e a importância de seu processo de reciclagem e logística reversa. **Di@ Logus**, Rio Grande do Sul, v. 10, n. 1, p. 25-47, 2021.

VIEIRA, F, G, P. **Comércio internacional e seus reflexos no meio ambiente: análise da legislação pertinente**. 2023. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Pontifca Universidade Católica de Goiás (PUC), Goiânia – GO, 2023.