PLANO DE GERENCIAMENTO DO MANEJO E DESCARTE DOS RESÍDUOS DO ÓLEO LUBRIFICANTE EM OFICINAS MECÂNICAS

MICHALAK, Mariane[1]

PENTEADO, Lucas Grisard[2]

RESUMO: Abordando as implicações resultantes da gestão inadequada e do descarte inadequado de resíduos e óleos lubrificantes nas oficinas mecânicas, este estudo tem como objetivo analisar as práticas de gerenciamento adotadas nas oficinas localizadas na cidade de Guarapuava- PR. O método proposto para alcançar esse propósito envolve a realização de um levantamento por meio de uma pesquisa que aborda o armazenamento e o descarte de lubrificantes. A execução do trabalho de campo possibilita a identificação da manipulação de resíduos com alto potencial de risco quando gerenciados de maneira inadequada. Este estudo visa encontrar maneiras de contribuir para a redução dos impactos ambientais de forma economicamente viável, através da elaboração de um plano de gerenciamento e da correta destinação dos lubrificantes após o uso. O plano de gerenciamento proposto nesta pesquisa consiste em ações simples, de baixo custo, porém eficazes, com o intuito de colaborar para a diminuição da pressão sobre os recursos naturais.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento de resíduos, óleos lubrificantes, meio ambiente.

ABSTRACT: This Work deals with the impacts on the environment, resulting from the incorrect handling and disposal of lubricating oils in mechanical workshops. The objective of this work is to identify how lubricating oil is managed in workshops in the city of Guarapuava-PR. The proposed method consists of carrying out a survey through research on the storage and disposal of lubricants. Carrying out field work makes it possible to identify the handling of waste with a high potential for risk when inadequately managed. This work seeks ways to help reduce environmental impacts at low cost through the development of a management plan and correct disposal of post-use lubricants. The proposal for a management plan presented in this research consists of simple, low-cost, but effective actions, contributing to reducing pressure on natural resources.

KEYWORDS: Waste management, lubricating oils, environment.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a Constituição Federal de 1988, ao dedicar todo um Capítulo relacionado ao Meio Ambiente, impôs como obrigação da sociedade e do próprio Estado, a preservação e a defesa do mesmo. Estabeleceu-se os princípios da política nacional do meio ambiente, no capítulo VI, Artigo n°225, e determinou- se como dever do Poder Público defender e preservar o meio ambiente para as gerações atuais e futuras. Considerando que a qualidade de vida está intrinsecamente ligada a um ambiente ecologicamente equilibrado, não poluído, é um direito de titularidade coletiva, um direito fundamental, portanto intransponível

[1] Graduanda de Engenharia Mecânica no Centro Universitário Campo Real.
eng-marianemichalakl@camporeal.edu.br
[2] Graduado em Engenharia Mecânica. Professor no Centro Universitário do Campo Real.
prof_lucasgrisard@camporeal.edu.br

(CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988).

No momento atual, com avanço das políticas ambientais, a Lei Federal n. 12.305 de 2010 e instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e o Decreto regulamentador nº 7.404 de 2010, regulamenta o gerenciamento dos resíduos sólidos no país. Neste contexto, coloca-se como instrumento de desenvolvimento econômico e social, o sistema de logística reversa, que visa garantir o retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, aos fabricantes, produtores e importadores (Política Nacional de Resíduos Sólidos, Art 33°).

Devido ao grande número de veículos em circulação no mundo, há uma considerável quantidade de óleo lubrificante automotivo sendo descartado simultaneamente em diversos locais urbanos. Equipamentos que envolvem peças ou componentes em movimento, quase sempre requerem a presença de um fluido lubrificante para reduzir o desgaste das partes móveis. Na maioria das vezes, esse fluido é um óleo de origem mineral formulado a partir do petróleo.

No Brasil, foi observado um aumento na geração de resíduos sólidos urbanos ao longo dos anos. Conforme os dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) de 2018, em 2016 foram geradas diariamente 193.637 toneladas de resíduos sólidos urbanos, número que aumentou para 196.050 toneladas em 2017.

No município de Guarapuava/PR, foi criada a LEI Nº 2431/2015 em 3 de julho de 2015. "Dispõe sobre o disciplinamento das instalações de atividades que geram resíduos de óleo, graxa, provenientes de derivados de petróleo e de produtos químicos utilizados em lavagens, como oficinas mecânicas, postos de lavagem de veículos, postos de abastecimento de combustíveis, ou outras atividades afins", ou seja, é necessário estabelecer medidas para a coleta e a destinação adequada desses produtos, com o intuito de minimizar os impactos ambientais negativos. A restituição correta dos resíduos, seja por meio da reciclagem, reutilização ou descarte seguro é fundamental para proteger o meio ambiente.

Dessa forma, o propósito deste trabalho é verificar em oficinas mecânicas se há um plano de gerenciamento de armazenamento, manejo e descarte dos óleos lubrificantes do município de Guarapuava, a partir da pesquisa, analisar as alternativas de descarte para a questão dos resíduos sólidos, pois fazer o descarte

correto do óleo lubrificante traz diversos benefícios e contribui para a preservação do meio ambiente, da saúde pública e da sustentabilidade.

2 METODOLOGIA

Na atual conjuntura, em que os debates sobre responsabilidade socioambiental, mudanças climáticas e desenvolvimento sustentável ocupam uma posição central no cenário global, o propósito deste estudo é discernir práticas relacionadas ao manejo do resíduo de óleo lubrificante usado ou contaminado, considerando os aspectos ambientais.

Este estudo emprega uma abordagem quantitativa, constituída pela aplicação de um questionário online que aborda diversos aspectos, como a produção semanal de óleo, o destino final desses resíduos e a posse de licença ambiental para operação. A expectativa é que esse processo conduza à identificação de soluções viáveis e sustentáveis para mitigar os impactos adversos gerados pelo acúmulo de resíduos, fomentando assim a correta destinação de uma maior quantidade de OLUC.

As respostas obtidas forneceram insights valiosos sobre as abordagens utilizadas no gerenciamento desses resíduos, bem como a conformidade das práticas adotadas com as regulamentações ambientais vigentes. Além disso, visamos identificar possíveis áreas de melhoria e oportunidades para promover a sustentabilidade nesse contexto.

Serão abordados os principais temas relacionados aos objetivos do trabalho. Inicialmente, será tratada a questão do descarte correto do óleo lubrificante em oficinas mecânicas, em seguida, serão discutidos os tipos de óleo lubrificantes, as leis e regulamentações e por fim, será dedicada uma seção para analisar o gerenciamento de resíduos, incluindo a abordagem dos óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC) tendo por objetivo não afetar o meio ambiente.

2.1 DESAFIOS NO DESCARTE ADEQUADO DOS ÓLEOS LUBRIFICANTES

Os óleos lubrificantes usados ou contaminados são categorizados como resíduos perigosos conforme a norma brasileira NBR 10.004 (ABNT, 2004), devido à sua característica de toxicidade. Quando os óleos lubrificantes são descartados de

forma inadequada, ou seja, lançados diretamente no meio ambiente por meio de redes de esgoto e solo ou queimados, indiscriminadamente, causam sérios impactos ambientais. Essa prática prejudica gravemente os solos, as águas e o ar, contaminando esses recursos naturais.

Em conformidade com Gomes, Oliveira e Nascimento (2008), é ressaltado que o descarte inadequado de óleo lubrificante nas linhas de esgoto doméstico resulta no aumento da carga de poluentes nos rios, representando um potencial de ameaça ao meio ambiente. Essa prática incorreta contribui para a contaminação dos recursos hídricos, afetando negativamente a qualidade da água.

De acordo com Oliveira, Cunha (2007) e Silva (2014), a queima do óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC) libera gases para a atmosfera, sendo a forma mais comum de desviar esses óleos. Essa prática inadequada de descarte contribui para a emissão de poluentes atmosféricos, podendo ter impactos adversos na qualidade do ar e representar uma preocupação ambiental significativa.

O Autor Silveira et al. (2006) menciona que quando o óleo é despejado no solo, ele se infiltra, causando contaminação. Ao alcançar os lençóis freáticos subterrâneos, também contamina as águas de poços e nascentes. Caso seja descartado em redes de drenagem de águas residuais, polui os corpos d'água receptores, gerando impactos nas estações de tratamento.

De acordo com o SINDIREPA/SP (2008), os compostos químicos encontrados nos óleos lubrificantes usados, podem causar uma grande quantidade de danos à saúde humana. Quimicamente, óleos lubrificantes são substâncias hidrofóbicas, com isso, películas inertes acabam por não permitir a passagem de oxigênio, além de dispersarem substâncias com potencial de toxicidade relativamente alto.

No Brasil, em 2010, a quantidade de óleo lubrificante comercializada foi de 1,2 milhões de metros cúbicos, sendo que apenas 35% desse volume foi recolhido (PNRS, 2012). Podemos verificar na tabela abaixo, conforme a classificação do OLUC seu código de identificação e característica de periculosidade.

Figura 1 - Classificação do OLUC como resíduo tóxico

Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituinte perigoso	Característica de periculosidade
F100	Óleos de isolamento térmico ou de refrigeração usados. Fluidos dielétricos, equipamentos, materiais e resíduos contaminados com bifenilas policloradas (PCB)	Bifenilas policloradas (PCB)	Tóxico
F130	Óleo lubrificante usado ou contaminado	Não aplicável	Tóxico
F230	Fluido e óleo hidráulico usado	Não aplicável	Tóxico
F330	Óleo de corte e usinagem usado	Não aplicável	Tóxico
F430	Óleos usados em isolamento elétrico, térmico ou de refrigeração	Não aplicável	Tóxico
NOTA Não aplicável - Termo empregado quando o resíduo enquadra-se como perigoso pela presença de um grande número de constituintes perigosos ou pelo efeito do conjunto destes.			

Fonte: NBR 10.004 (2010).

As características de poluição associadas ao óleo lubrificante usado (OLUC), que contém metais pesados e outros aditivos, são predominantemente bioacumulativas e resultam no encadeamento de graves problemas de saúde (APROMAC, 2005).

Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos que compõem o óleo lubrificante, são substâncias tóxicas com efeitos adversos à saúde humana. As intoxicações manifestam-se através de dores abdominais, vômito, diarreia, perda de apetite, anemia e danos nos sistemas nervoso, respiratório, digestivo, sanguíneo e ósseo (Varella 2023).

É crucial abordar as implicações do óleo lubrificante de forma substancial. Por exemplo, colaboradores de uma oficina de grande porte, encarregados da lavagem de seus uniformes em suas residências. O manejo repetitivo deste material perigoso, mesmo em contato mitigado, resulta em efeitos graves na saúde dessas pessoas, seja a curto, médio ou longo prazo.

2.2 COMPOSIÇÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE

Os óleos lubrificantes, como indicado por Borges Neto (2005), resultam de uma complexa mistura de hidrocarbonetos. Essa composição é obtida por meio de uma meticulosa combinação de óleos básicos e aditivos, até que a completa homogeneidade seja alcançada. Essa formulação é cuidadosamente elaborada para

assegurar que o lubrificante atenda aos requisitos específicos do campo de aplicação ao qual é destinado.

Segundo informações divulgadas pela revista Sindilubpress (2009), o componente primordial de um lubrificante é o óleo lubrificante básico, que normalmente representa de 80% a 90% do volume do produto final. Conforme destacado pelo SINDIREPA/SP (2008), os óleos lubrificantes básicos podem ser de origem sintética ou mineral. Os primeiros são mais termicamente estáveis e menos susceptíveis à oxidação, apresentando propriedades superiores em temperaturas baixas, mas também têm um custo mais elevado.

2.3 TIPOS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES

Os óleos lubrificantes são classificados com base em sua viscosidade padrão e na presença de uma carga de aditivos. Eles variam em uma ampla gama e podem ser categorizados como óleo mineral, sintético, vegetal ou animal.

2.4 LUBRIFICANTES MINERAIS

Os lubrificantes minerais são os mais prevalentes encontrados no mercado. São adequados para motores convencionais de diferentes capacidades, possuindo uma viscosidade apropriada para a temperatura de operação específica do motor em questão. Isso garante uma lubrificação eficaz dos pontos cruciais, mesmo durante o inverno, quando há maior resistência ao fluxo do lubrificante pelos canais e passagens de óleo no motor.

PETROBRAS (2019) define que esses óleos são compostos principalmente por hidrocarbonetos parafínicos e naftênicos, podendo conter quantidades mínimas de hidrocarbonetos aromáticos, em raros casos, vestígios de hidrocarbonetos olefínicos.

2.5 LUBRIFICANTES SEMISSINTÉTICOS

As bases semissintéticas são composições que combinam óleo básico mineral com sintético. Elas são formuladas para incorporar as principais qualidades e características de ambos os tipos. Essas bases oferecem uma alternativa mais acessível em comparação aos óleos totalmente sintéticos, mantendo uma qualidade

moderada. Sua tecnologia pode prolongar a vida útil do motor e reduzir a formação de depósitos, borra e verniz, mesmo em temperaturas elevadas (STABELINI, 2018).

Segundo LACERDA (2015), em grande parte dos casos, os óleos básicos sintéticos apresentam vantagens sobre os minerais, pois possuem maior estabilidade térmica e à oxidação, além de características superiores em baixas temperaturas e menor susceptibilidade à instabilidade.

2.6 LUBRIFICANTES SINTÉTICOS

Os óleos básicos sintéticos, conforme MANG & DRESEL (2007), são produtos químicos fabricados através de síntese artificial. Essa produção envolve a mistura de óleos sintéticos obtidos por um processo de refinamento rigoroso, combinados com aditivos. Diferentemente dos óleos básicos tradicionais que dependem diretamente do petróleo bruto, os óleos sintéticos podem ser produzidos a partir de componentes de petróleo que foram quimicamente modificados ou a partir de outras matérias-primas (SPEIGHT; EXALL, 2014).

Essa categoria de óleos não apenas é mais adequada para veículos modernos, mas também tem a capacidade de reduzir a oxidação do óleo, prevenir a formação de resíduos e minimizar o desgaste das peças do motor.

Conforme destacado por Belmiro e Carreteiro (2006), a criação desses compostos surgiu da demanda das indústrias, especialmente do setor militar, por lubrificantes capazes de resistir às condições mais extremas possíveis. O objetivo era proporcionar uma maior pureza ao lubrificante, resultando em óleos com propriedades excelentes.

2.7 LUBRIFICANTES ANIMAL

O óleo animal é obtido a partir de diversas espécies e é utilizado na produção de uma variedade de produtos, como gordura animal (ácido oleico), óleo de mocotós, óleo de peixe, óleo de salmão, sebo, entre outros. Esses óleos animais têm uma ampla gama de aplicações, sendo utilizados em cosméticos, medicamentos, nutrição e saúde animal, bronzeamento, limpeza doméstica, higiene e limpeza, indústria, refrigeração e em muitos outros setores. É surpreendente, mas os animais também são uma matéria-prima essencial para a produção de óleos

especiais, desempenhando um papel fundamental na saúde humana e em muitas outras aplicações (CAMPESTRE, 2021).

2.8 ADITIVOS

Nassar e Ahmed (2006) definem aditivos de lubrificantes como materiais que conferem uma nova característica desejável ao produto, mas que não pertencem à formulação original ou reforçam uma propriedade existente. A fim de satisfazer estas exigências, a maior parte dos lubrificantes contém pequenas quantidades de aditivos que melhoram as características do óleo ou acrescentam propriedades ausentes no mesmo (BELMIRO; CARRETEIRO, 2006).

Várias propriedades dos lubrificantes automotivos podem ser reforçadas ou criadas por meio de aditivos químicos, possibilitando ampliar seu uso de modo a acompanhar a evolução dos motores. Em busca constante de aumento de desempenho, rendimento, durabilidade e na redução das emissões e dos custos de operação (GOSH; DAS, 2013).

Os principais tipos de aditivos utilizados em óleos lubrificantes automotivos são listados a seguir:

- Detergentes
- Dispersantes
- Antioxidantes
- Passivadores de metais
- Agentes antidesgaste
- Agentes de extrema pressão
- Abaixadores do ponto de fluidez
- Melhoradores do índice de viscosidade (MIVs)
- Anticorrosivos
- Antiferrugem
- Antiespumante
- Modificadores de fricção
- Agentes de adesividade
- Emulsificantes
- Demulsificantes
- Biocidas

- Corantes
- Aromatizantes
- Antimanchas
- Agentes de oleosidade.

2.9 LEIS E REGULAMENTAÇÕES

A lubrificação desempenha um papel crucial nas máquinas e equipamentos, garantindo seu bom funcionamento e prolongando sua vida útil. A produção mundial de óleos lubrificantes é significativa e corresponde a uma parcela considerável dos produtos do refino de petróleo destinados a esse fim. Empresas envolvidas na gestão de óleos lubrificantes usados devem obedecer a regulamentações legais, incluindo a obtenção de licenças ambientais de operação, registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF), bem como a posse de certificados de coleta e certificados de recebimento.

A empresa geradora é a responsável pelo manejo, armazenamento temporário e destinação final dos seus resíduos. Os resíduos industriais possuem características variadas, na dependência dos diferentes processos produtivos e também das atividades auxiliares como manutenção, operação de área de utilidades, limpeza, obras e outros serviços (PHILIPPI JR.& AGUIAR, 2005).

Para lidar com esses resíduos de forma adequada, a Resolução Nº 362/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece diretrizes para o recolhimento, coleta e destinação final dos óleos lubrificantes usados ou contaminados. Segundo a resolução, a reciclagem por meio do processo de refino é a forma adequada de destinação desses resíduos, enquanto a combustão e a incineração não são consideradas métodos de reciclagem adequados (CONAMA, 2005).

Assim, a Norma NBR 10004 de Resíduos Sólidos, que trata da Classificação define os resíduos sólidos:

> *Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, 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 técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT/NBR, 2004).*

Portanto, é essencial que as empresas, incluindo oficinas mecânicas, cumpram as exigências legais e adotem práticas adequadas de manejo de óleos lubrificantes usados, visando a proteção do meio ambiente e a recuperação máxima dos constituintes presentes nesses resíduos (CONAMA, 2005). Além disso, o refino dos óleos lubrificantes usados não apenas contribui para a preservação ambiental, mas também pode proporcionar vantagens econômicas às empresas, uma vez que é possível reutilizar até 75% do óleo (AMARANTE; ALVA, 2018).

2.10 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Há uma preocupação maior em relação aos resíduos perigosos, o que se reflete em exigências e controles mais rigorosos, começando pela autorização para operar concedida às empresas. Segundo o PNRS (2010), às autoridades competentes só podem licenciar a instalação e operação de empresas ou atividades envolvendo resíduos perigosos se o responsável demonstrar capacidade técnica e econômica, bem como condições para garantir o manejo adequado desses resíduos.

Devido à sua natureza tóxica, o OLUC é categorizado como material tóxico, conforme a ABNT (2004). Por essa razão, requer um gerenciamento específico ao longo de toda a sua cadeia, com o intuito de evitar possíveis danos ambientais caso não receba o tratamento adequado.

A norma ABNT-NBR 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas classifica os resíduos sólidos conforme os potenciais riscos para o meio ambiente e a saúde pública. Essa classificação é essencial para garantir um gerenciamento adequado. Os resíduos são categorizados da seguinte forma:

Classe I – Resíduos Perigosos: engloba os resíduos que atendem a pelo menos um dos critérios de periculosidade, como reatividade, corrosividade, patogenicidade, inflamabilidade e toxicidade.

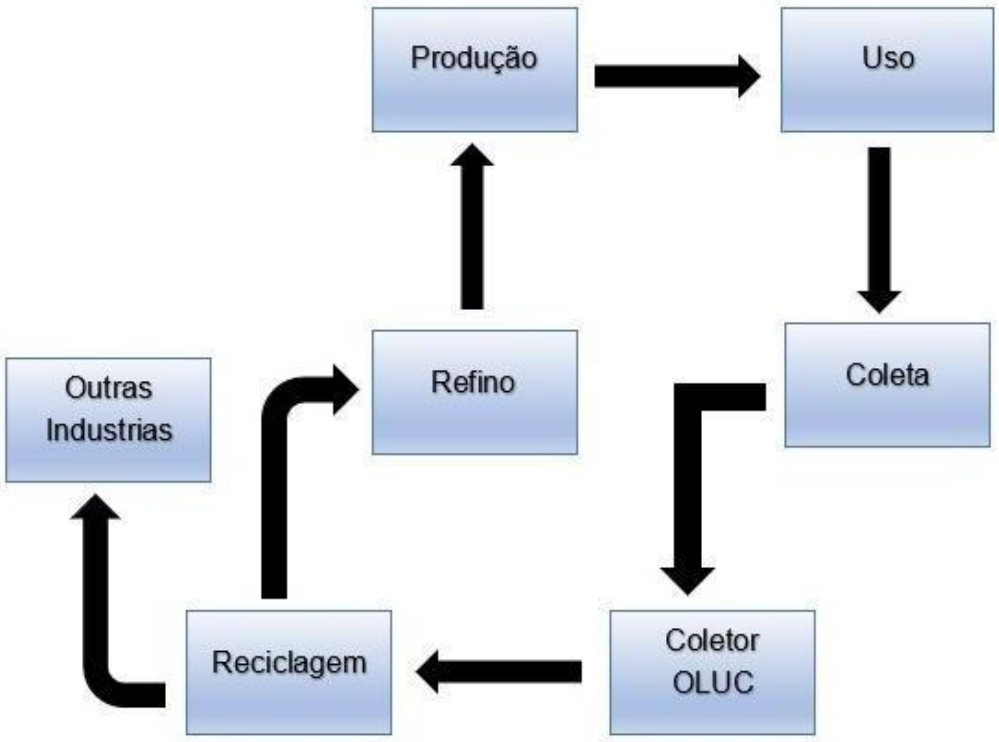
Classe II-A – Resíduos não inertes: referem-se aos resíduos que não são perigosos ou inertes, mas podem apresentar características como combustibilidade, biodegradabilidade e solubilidade em água.

Classe II-B – Resíduos inertes: inclui os resíduos que não se dissolvem em água em concentrações superiores aos padrões de potabilidade estabelecidos.

Lima (2005) destaca a importância da NBR 12235/1992 referente ao armazenamento de resíduos perigosos. A norma preconiza a necessidade de uma "contenção temporária, em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera de reciclagem, recuperação ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança". É crucial que esse armazenamento seja realizado de forma a preservar tanto a quantidade, quanto a qualidade do resíduo. Dessa forma, os resíduos aguardam temporariamente para passar por processos de reciclagem, recuperação, tratamento e disposição final.

Durante o período de espera, os resíduos podem ser acondicionados em contêineres, tanques ou outras formas apropriadas. Assim, a implementação de uma gestão eficaz para a destinação dos resíduos provenientes das oficinas é uma maneira de promover a reciclagem e contribuir para a preservação do meio ambiente, reduzindo o impacto do descarte inadequado na natureza. Nesse contexto, destaca-se a importância do setor de reciclagem e controle de resíduos das oficinas, especialmente para assegurar um descarte adequado.

Figura 2 - Ciclo da logística reversa do óleo lubrificante



Fonte: Autora (2023)

Durante esta pesquisa conduzida em 18 oficinas mecânicas no município de Guarapuava, o enfoque recaiu sobre o descarte dos resíduos, as práticas de armazenamento, o custo do serviço e a empresa responsável pela coleta.

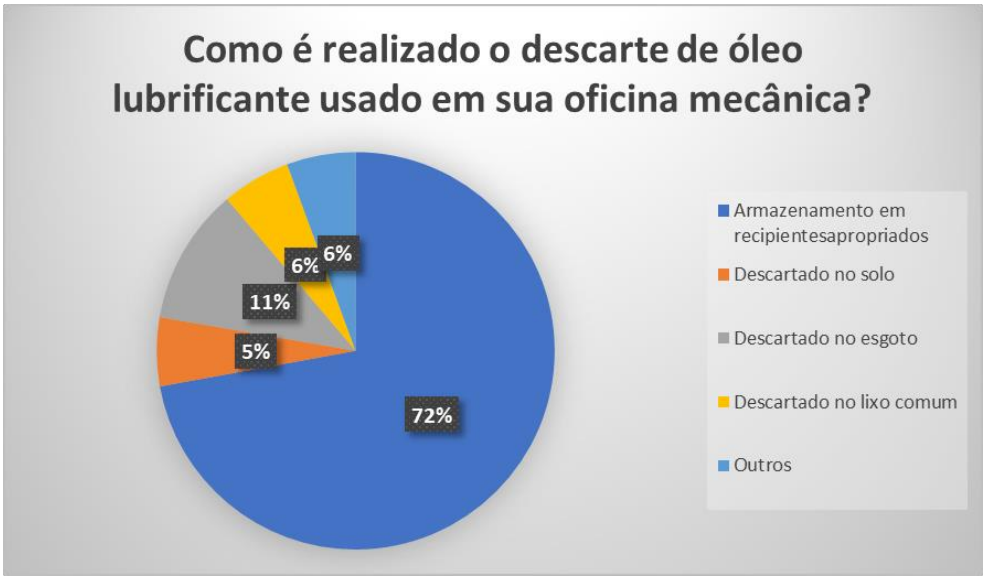
O questionário consiste em seis perguntas estruturadas para coletar informações sobre os procedimentos de descarte, conformidade com regulamentações locais, histórico de fiscalizações ambientais, e desafios enfrentados pelas oficinas, anexadas ao apêndice A. As respostas coletadas foram organizadas em gráficos de pizza no Microsoft Word, proporcionando uma representação visual clara e acessível dos dados.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos dados adquiridos, revela não apenas o estado atual do descarte de óleo em oficinas mecânicas, mas também fornece insights valiosos para

o desenvolvimento de estratégias de conscientização e intervenção, como é possível observar nos gráficos com os resultados obtidos através da pesquisa.

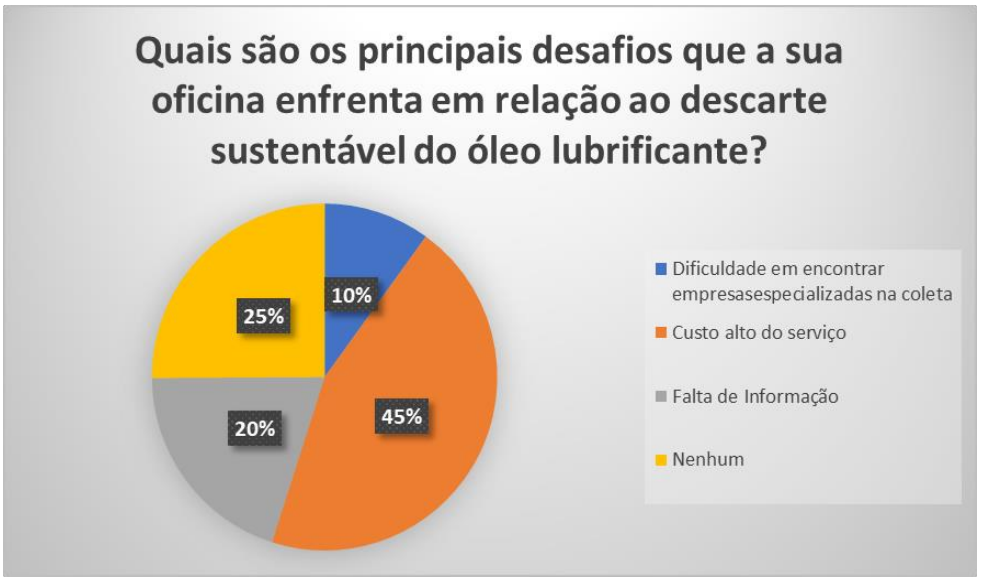
Gráfico 1: Descarte de Óleo Lubrificante



Fonte: Autora (2023)

Nesta pesquisa sobre o descarte de óleo lubrificante, mais da metade das empresas realiza o descarte de forma adequada, seguindo as orientações corretas. No entanto, 28% das oficinas ainda não seguem as práticas apropriadas de descarte. Observa-se um percurso desafiador pela frente, pois ainda há uma grande parcela de empresas que não descartam de forma correta, isso demanda a exploração de novas diretrizes que visem à redução de custos e à ampliação da divulgação de serviços, com o propósito de conscientizar as empresas de maneira mais abrangente.

Gráfico 2: Desafios relacionados ao descarte



Fonte: Autora (2023)

Esses resultados sugerem que questões financeiras, falta de informação e acessibilidade são desafios comuns relacionados ao descarte apropriado de óleo lubrificante.

Por meio deste estudo, verificou-se que não são todas as oficinas que estão preparadas nem estruturadas para o gerenciamento eficaz de resíduos que elas geram, diante desse cenário preocupante, torna-se imperativo implementar medidas concretas e sustentáveis para reverter essa situação.

Após realizada a pesquisa, foi escolhida uma oficina Mecânica que estava irregular referente ao descarte de resíduos sólidos, para organizar e implementar um plano de gestão ambiental eficaz. A primeira etapa consistiu em realizar um levantamento detalhado dos tipos de resíduos gerados pela oficina, com especial atenção para os óleos lubrificantes usados.

Com base no levantamento realizado, foram identificados os tipos de resíduos que esta empresa gera, procurando determinar o modo adequado de armazenamento das “estopas”, óleos, graxas e demais resíduos que constavam no local, bem como estocagem e descarte em conformidade com as normas e as legislações pertinentes. Posteriormente, foi elaborado um plano de gestão de resíduos.

Na Oficina Denominada A, foi observado que os óleos lubrificantes de oficinas mecânicas são resíduos Classe I – Perigosos, e merecem atenção especial. Além disso, a reciclagem do óleo não existia, o descarte era feito de maneira inadequada, o tambor utilizado para armazenamento apresentava vazamentos e não estava em local coberto. Durante a observação na oficina, constatou-se que as embalagens de óleo são todas jogadas no lixo, contaminando outros materiais.

Figura 3 - Armazenamento de óleo lubrificante em recipiente não coberto, com vazamento e disperso ao solo.

Fonte: Autora (2023)

Conforme a norma NBR 10004 - Resíduos sólidos, os contêineres e/ou tambores devem ser armazenados, preferencialmente, em áreas cobertas, bem ventiladas, e os recipientes são colocados sobre base de concreto ou outro material que impeça a lixiviação e percolação de substâncias para o solo e águas subterrâneas. A área deve possuir ainda um sistema de drenagem e captação de líquidos contaminados para que sejam posteriormente tratados. Em alguns casos é necessário o revestimento dos recipientes de forma a torná-los mais resistentes ao ataque dos resíduos armazenados.

Dessa forma, foi reorganizado o lugar para a gestão dos resíduos com a colocação de um novo tambor fechado e sem vazamentos e em um local coberto para os óleos lubrificantes.

Figura 4 - Gestão de resíduos de óleo lubrificante. Armazenado em ambiente coberto

Autora (2023)

A oficina denominada A, foi cadastrada em uma empresa que coleta óleo lubrificante. Mensalmente, a empresa realiza a coleta das estopas, embalagens e 400 litros de óleo usado pelo custo de R$92,00. O óleo é submetido a processos de refinamento e filtragem, sendo posteriormente reciclado e reintroduzido no mercado como produto puro.

Referente a lavagem de peças, a oficina adaptou um espaço específico e apropriado para a lavagem de peças, seguindo as diretrizes ambientais estabelecidas pelos órgãos reguladores. Foi instalado um sistema de contenção e recolhimento de resíduos provenientes dessa atividade, garantindo que nenhum resquício de óleo ou substância nociva fosse lançado no meio ambiente.

Figura 5 - Pia adaptada para lavagem de peças e sua caixa de contenção.

Fonte: Autora (2023)

Conforme a norma NBR 10004 - Resíduos sólidos, a instalação de armazenamento de resíduos em contêineres e/ou tambores deve estar provida de uma bacia de contenção de líquidos projetada e operada de forma a obedecer às seguintes condições:

a) A base da bacia de contenção deve se apresentar livre de rachaduras e/ou buracos e estar suficientemente impermeabilizada, para conter e resistir a vazamentos, derramamentos e precipitações acumuladas;
b) A base deve ser inclinada ou todo o sistema de contenção deve ser projetado e operado de modo a drenar e remover os líquidos citados anteriormente; no caso dos contêineres e/ou tambores estarem dispostos em nível mais elevado, sustentados por qualquer tipo de estrutura ou protegidos do contato direto com os líquidos acumulados, a inclinação da base é dispensável.

Com foco na conscientização ambiental, foi entregue panfletos em oficinas mecânicas destacando a importância do armazenamento do óleo usado de forma responsável até a coleta pela empresa especializada. As informações contidas no panfleto visam orientar os profissionais das oficinas sobre os procedimentos corretos para o armazenamento, enfatizando a necessidade de utilizar recipientes fechados e evitar o despejo inadequado em esgotos ou no solo. Evidencia-se também, a relevância de buscar serviços especializados para a coleta e reciclagem do óleo lubrificante.

Figura 6 - Panfleto entregue nas oficinas

Fonte: Autora (2023)

O objetivo é encorajar práticas responsáveis nas oficinas, contribuindo para a preservação do meio ambiente e promovendo uma abordagem mais consciente em relação aos resíduos gerados pela atividade mecânica.

É crucial que os responsáveis pelos estabelecimentos, assim como seus funcionários, tenham o conhecimento sobre a gestão de óleo lubrificante usado. Isso possibilita o desempenho adequado de informar os consumidores sobre essa prática. Para tanto, é essencial a implementação de medidas que garantam a eficácia e operacionalização desse processo, incluindo campanhas de conscientização direcionadas aos geradores.

A efetiva gestão do descarte está diretamente ligada à competente atuação de todas as partes envolvidas no ciclo de manejo ao lidar com óleo lubrificante usado ou contaminado de maneira apropriada, evita-se os efeitos negativos decorrentes de uma gestão inadequada desse resíduo. O objetivo primordial é a preservação do meio ambiente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada na Oficina A permitiu concluir que as empresas, especialmente as oficinas mecânicas, necessitam de um gerenciamento mais adequado dos resíduos, sobretudo os classificados como perigosos classe I. Conforme estabelece a NBR 12235/1992, o armazenamento deve ser realizado de modo a preservar a quantidade e qualidade do resíduo, servindo como uma forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final.

A implementação das alternativas propostas na Oficina A, não implicará em custos significativos para a empresa, mas proporcionará uma maior conformidade com a legislação ambiental, além de melhorar sua reputação perante a sociedade e os órgãos de controle ambiental.

Por fim, a partir desta pesquisa, tornou-se possível identificar os efeitos adversos que o manejo inadequado do OLUC pode acarretar. Além disso, destacou-se os ganhos para a preservação ambiental, equidade social e crescimento econômico que são promovidos pela disposição final ambientalmente apropriada, proporcionada pelo armazenamento e descarte correto dos resíduos sólidos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABRELPE, **Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.** Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2017.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004). NBR 10004, Resíduos Sólidos: Classificação. Dezembro de 2023.

AMARANTE, Ingrid C. Souza; ALVA, Juan C. Rossi. **Os impactos na saúde humana e no meio ambiente decorrentes do manejo e descarte indevidos dos resíduos.**

APROMAC - **Associação de Proteção ao Meio Ambiente de Cianorte.** Relatório de Gestão no Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA: justificativa da opção pelo rerrefino. Cianorte.

BELMIRO, P. N. A.; CARRETEIRO, R. P. **Lubrificantes e Lubrificação Industrial.** Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei n. 12.305. **Política nacional de resíduos sólidos**. – 2. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012.

GOSH, P.; DAS, M., **Synthesis, Characterization, and Performance Evaluation of Some Multifunctional Lub Oil Additives; Journal of Chemical & Engineering** data; University of North Bengal, India. Acesso 22/10/2023 as 19:00

ISO 3448:1992. **Industrial liquid lubricants- ISO viscosity classification**, https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:3448:ed-2:v1:en. Acesso as 17/09/2023 23:10

LACERDA, Leonardo. **Logística Reversa: Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais.** In: Centro de Estudos em Logística – COPPEAD: UFRJ, 2015. Disponível em: <www.cel.coppead.efrj.br>. Acesso 22/08/2023 às 15:30

LIMA, José Doma Alves. **Educação Ambiental em Empresas.** Rio de janeiro: Eco Terra Brasil, 2005.

NASSAR, A. M.; AHMED, N. S., **The Behavior of α-Olefins Butyl Acrylate Copolymers as Viscosity Index Improvers and Pour Point Depressants for Lube Oil; International Journal of Polymeric Materials,** Vol. 55. Acesso as 17/10/2023 as 22:00

NETO, Waldomiro Borges. **Parâmetros de qualidade de lubrificantes e óleo de oliva através de espectroscopia vibracional, calibração multivariada e seleção de variáveis.** Campinas: UNICAMP.

PHILIPPI JR., A.; AGUIAR, A. O. **Resíduos Sólidos: Características e Gerenciamento. In: Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** PHILIPPI JR. (org.). Barueri, SP: Manole.

PMGIRS, **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Guarapuava/PR 2020.**

QUELHAS, A. D. et al. **Processamento de petróleo de gás: petróleo e seus derivados, processamento primário, processos de refino, petroquímica, meio ambiente.** 2ª. ed. Rio de Janeiro: LTC.

PETROBRAS, **Óleos Básicos Lubrificantes Informações Técnicas** Dezembrode201;http://sites.petrobras.com.br/minisite/assistenciatecnica/public/downloads/Manualde-Oleos-Basicos-Lubrificantes.pdf. Acesso 15/09/2023 às 21:00

STABELINI, D. **Óleo sintético ou semissintético: qual a diferença?** Texaco Lubrificantes.DisponiveLem:<https://blog.texaco.com.br/havoline/oleo-sintetico-ou-semissintetico/>. Acesso 16/09/2023 às 22:15

SINDICATO DA INDÚSTRIA DE REPARAÇÃO DE VEÍCULOS E ACESSÓRIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Coletânea de literatura: Universo da Reparação Automotiva.**

SPEIGHT, J. G. The Chemistryand Technologyof Petroleum. 5. ed. **Nova Iorque: CRC Press, 2014. SPEIGHT, J. G.; EXALL, D. I. Refining Used Lubricating Oils.** Nova Iorque.

VARELLA, Drauzio. **HPA: O que são essas substâncias e como elas podem ser prejudiciais.** Acesso: 17/09/2023

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário online aplicado a oficinas mecânicas referente ao descarte de óleo lubrificante.

1- A sua empresa tem conhecimento dos procedimentos corretos para o descarte de óleo lubrificante?
Sim ( )
Não ( )

2- A oficina segue alguma legislação local ou regulamentação para o descarte de óleo lubrificante?
Sim ( )
Não ( )

3- A sua empresa já foi fiscalizada por algum órgão ambiental?
Sim ( )
Não ( )

4- Como é realizado o descarte de óleo lubrificante usado em sua oficina mecânica?
Armazenamento em recipientes apropriados ( )
Descartado no solo ( )
Descartado no esgoto ( )
Descartado no lixo comum ( )
Outros ( )

5- Com que frequência a oficina realiza o descarte de óleo lubrificante usado?
Diariamente ( )
Semanalmente ( )
Mensalmente ( )
Sem controle ( )

6- Quais são os principais desafios que a sua oficina enfrenta em relação ao descarte sustentável do óleo lubrificante?
Dificuldade em encontrar empresas especializadas na coleta ( )
Custo alto do serviço ( )
Falta de Informação ( )
Nenhum ( )

APÊNDICE B – Panfleto distribuído em oficinas mecânicas como forma de conscientização sobre o armazenamento correto do óleo lubrificante