

Impactos ambientais causados pelo descarte incorreto de óleos lubrificantes em oficinas mecânicas automotivas

Caio Ximendes do Nascimento

Estudante de Engenharia Mecânica, Paulista, Brasil, caioximendes1@gmail.com

Lucas Vinícius Aoki Bezerra

Estudante de Engenharia Mecânica, Recife, Brasil, aokiemailpro@gmail.com

André Cruz

Coordenador de Engenharia Mecânica, UNIFG, Recife, Brasil, andre.a.cruz@animaeducacao.com.br

RESUMO: O presente trabalho busca conscientizar sobre a preservação do meio ambiente através da divulgação do conhecimento de forma sucinta, para que a comunidade, civil e acadêmica estejam cientes sobre os impactos causados pelo indevido descarte de óleo lubrificante. Foi realizada uma revisão bibliográfica que aborda esse tema no Brasil entre os anos de 2017 e 2021. Neste estudo, houve uma abordagem geral sobre o tema, foi analisado se o problema está sendo solucionado e quais seriam as melhores medidas a serem tomadas pelos órgãos governamentais e a sociedade para que este problema venha a ser solucionado.

PALAVRAS-CHAVE: OLUC, Impactos Ambientais, Meio Ambiente, Rerrefino, Logística Reversa, Descarte Incorreto, Óleo lubrificante.

ABSTRACT: The present scientific paper seeks to raise awareness about the preservation of the environment through the dissemination of knowledge in a succinct way, so that the civil and academic community are aware of the impacts caused by the improper disposal of lubricating oil. A bibliographic review was carried out that addresses this topic in Brazil between the years 2017 and 2021. In this study, there was a general approach to the subject, it was analyzed whether the problem is being solved and what would be the best measures to be taken by government agencies. and society so that this problem can be solved.

KEYWORDS: UCLO, environmental impacts, environment, re-refining, reverse logistic, incorrect disposal, lubricant.

1 Introdução

As oficinas mecânicas realizam um grande número de tarefas, tais como conserto de veículos, substituição de óleo lubrificante, alteração e limpeza de peças, retífica de motores, injeção eletrônica, suspensão, freios, ajuste do motor, alinhamento de suspensão, dentre essas atividades os resíduos encontrados são pneus, latarias, flanelas, estopas contaminadas, papelão e embalagens de peças e embalagens de óleos lubrificantes (NUNES; BARBOSA, 2012).

Óleos lubrificantes automotivos são substâncias utilizadas para lubrificação, refrigeração e limpeza dos motores e também proteção contra à corrosão, o desgaste e formação de ácidos no interior, tendo importância na vedação da câmara de combustão e aumentar a vida útil do motor (REIS, 2009 apud SILVA, 2014).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, através da NBR 10004/2004 classificou o óleo lubrificante usado ou contaminado – OLUC como resíduo perigoso pelo fato de possuir a característica de toxicidade.

Devido ao fato de o OLUC ser um resíduo nocivo ao meio ambiente e a saúde humana, a resolução N° 362/2005 do CONAMA define as normas que tratam sobre o OLUC, algumas delas tem grande importância para o entendimento da pesquisa realizada neste artigo.

Conforme é descrito no artigo 01 da resolução 362/2005 do CONAMA, o OLUC deve ser recolhido, coletado e ter uma destinação final, de tal modo que não agrida o meio ambiente e que os componentes contidos nele sejam recuperados da maior forma possível. O artigo 03 também define que todo o OLUC deve ter uma

destinação que é a reciclagem por meio de rerrefino. De acordo com o inciso XIV do artigo 2 da resolução 362/2005 do CONAMA, rerrefino é uma categoria de processos industriais que removem contaminantes, produtos de degradação e aditivos dos OLUC, conferindo as mesmas características encontradas em óleos básicos.

2 Referencial Teórico

O óleo lubrificante consiste em cerca de 2% dos derivados de petróleo, durante a sua utilização não são totalmente consumidos. Pode ser obtido através de uma mistura de óleos básicos e aditivos, até a homogeneidade. A mistura é obtida para definir um nível de exigência adequado no escopo de utilização ao qual o lubrificante é destinado. Há uma diversidade de óleos lubrificantes, porém muitos possuem similaridades, que consiste em uma proporção variada de óleos básicos e óleos aditivos, que ao serem adicionados podem alterar características desejadas como: alterar viscosidade, desemulsificantes, antidesgaste, detergentes, dispersantes, anticorrosivos, antioxidantes etc (GOMES, 2008; SCHUELTER, 2014 apud CERQUEIRA, 2018).

Os impactos ambientais causados pelas atividades de troca de óleos lubrificantes nas oficinas automotivas e postos de gasolina em conjunto com a falta de habilidade dos trabalhadores e o desconhecimento sobre a consciência ambiental, são grandes. Quando os óleos lubrificantes são lançados no meio ambiente de forma direta, seja por redes de esgoto e solo, ou quando são queimados de forma indiscriminada, prejudicam gravemente os solos, as águas e o ar que serão poluídos. No caso dos solos, os óleos lubrificantes se infiltram em conjunto com a água da chuva contaminando o solo que percorrem, e caso essa mistura atinja lençóis freáticos, poços e fontes de água também serão poluídas. (SILVEIRA et al, 2006 apud SILVA; OLIVEIRA, 2011).

De acordo com a pesquisa realizada no município de Monte Carmelo-MG por MIRANDA FILHO, FERREIRA e RIBEIRO (2011), em 5 das 15 oficinas mecânicas visitadas ou 33% do total das visitas, configuram condições totais de funcionamento, tendo cobertura total, piso impermeabilizado e dispositivo para separação de efluentes, também se faz necessário a elaboração de um plano de adequação ambiental desses estabelecimentos, para o favorecimento da qualidade de vida e o meio ambiente.

Os óleos lubrificantes consumidos são armazenados em tambores com um volume de 200 litros em locais cobertos e com piso impermeabilizado, em 40% das oficinas mecânicas o óleo é vendido para empresas de rerrefino, para a destinação correta. 60% do total é vendido e utilizado em motosserras ou combustível para caldeiras. (PAULINO, 2009 apud MIRANDA FILHO; FERREIRA; RIBEIRO, 2011).

MIRANDA FILHO, FERREIRA e RIBEIRO (2011) em sua pesquisa também afirma que após a troca de óleo realizada nas oficinas, esse óleo é armazenado nos tambores de 200 litros e depois são vendidos para uma empresa de reciclagem, no local de armazenamento não existe canaleta ou caixa de contenção para evitar vazamentos destes óleos.

O óleo lubrificante, ao ser descartado em redes de esgoto, diminui o rendimento do tratamento dos efluentes aumentando a quantidade de material poluente nos rios (GOMES; OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2008). Além das formas de despejo nos efluentes e redes de esgoto, podemos mencionar o fato de que ocorre o desvio de óleos através de queima incorreta.

Para OLIVEIRA e CUNHA (2007) apud SILVA (2014) o OLUC não pode ser utilizado como combustível, pois sua queima se desprende para a atmosfera, metais pesados como cádmio, chumbo, níquel, todos eles são potencialmente carcinogênicos, além de gases residuais e particulados.

A queima incontrolada, sem a retirada de metais, é a maneira mais comum de desviar os óleos usados e já coletados, tendo outros destinos que não são os rerrefinos. (CEMPRE apud GOMES; OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2008).

Os componentes químicos utilizados nos óleos lubrificantes usados podem causar danos a pele humana e até mesmo o câncer (SCHUELTER, 2014 apud CERQUEIRA et.al. 2018). Caso o óleo venha a ser queimado, o mesmo pode poluir a atmosfera e causar graves danos à saúde humana em caso de inalação, como afirma AMARANTE e ALVA (2018).

Cerca de um litro de óleo lubrificante usado e descartado incorretamente é capaz de poluir e causar danos irreversíveis a um milhão de litros de água e demora até 300 anos para se degradar, declarado por Paulo Finotti (CONAMA, 2000 apud GOMES; OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2008).

Como também afirma CEMPRE apud GOMES, OLIVEIRA e NASCIMENTO (2008), pelo fato de o óleo ter menor densidade que a água, quando descartado, em poucos dias forma uma camada fina sobre uma

superfície de 1000m², bloqueia a passagem da luz, prejudicando a troca de oxigênio com o ambiente, impedindo a respiração de plantas e a fotossíntese, assim causando mortes na fauna e flora.

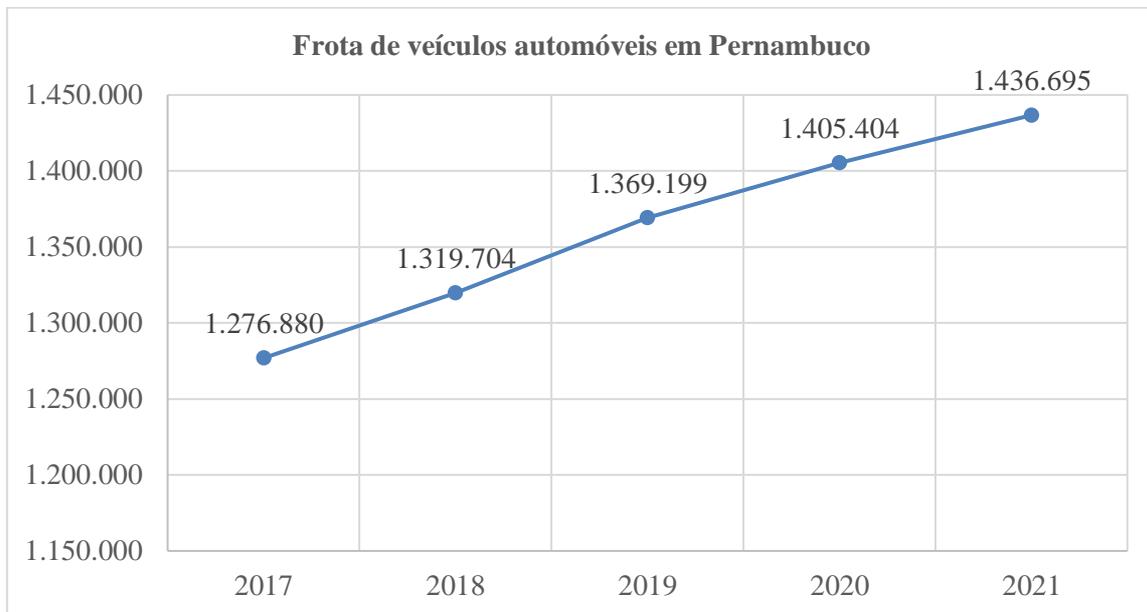


Gráfico 1 – Frota de veículos automóveis em Pernambuco (BRASIL/SENATRAN, 2023)

De acordo com uma pesquisa realizada por ROSA et. al. em Campina Grande – PB em 2011, observou-se que entre 20 empresas de lavagem de automóveis, existia uma quantidade considerável de resíduo de água e óleo que era coletada através de uma caixa de separação de água e óleo, e que determinadas empresas não possuíam o tratamento das águas residuárias e essa mistura excedia os limites exigidos pela resolução do CONAMA n° 357/05. Dentre essa pesquisa, foi também relacionado o aumento da frota de veículos e que existe uma relação direta entre a quantidade de veículos com o impacto ambiental causado pela lavagem de automóveis. Contudo, é possível afirmar que a quantidade de carros em Pernambuco também terá um impacto direto no meio ambiente, pois o óleo além de ser descartado nos efluentes, existe também a questão do consumo e a coleta de óleo, pois é visível o aumento percentual de 12,51% no gráfico 1, quanto maior a quantidade de carros, maior será esse impacto ambiental e caso o óleo não tenha um destino que não seja o rerrefino, ele é comumente destinado a um fim ilegal, como afirma CEMPRE apud GOMES, OLIVEIRA e NASCIMENTO 2008.

Segundo GOMES, OLIVEIRA e NASCIMENTO (2008), o rerrefino de óleos usados permite que o mesmo seja transformado em óleos básicos e também matéria prima. Dados fornecidos pela SIMP/ANP mostram a quantidade de óleo lubrificante coletado no Brasil entre 2017 e 2021:

Tabela 1 – Meta de coleta de OLUC entre 2017 e 2021 (ANP, 2022).

Ano coletado	Consumo de óleo (litros)	Coleta(litros)	% de óleo coletado
2017	1.037.857.070	421.641.140	40,63%
2018	1.067.785.680	474.339.080	44,42%
2019	1.112.493.740	489.414.280	43,99%
2020	1.066.928.150	467.872.100	43,85%
2021	1.189.044.250	566.042.560	47,60%

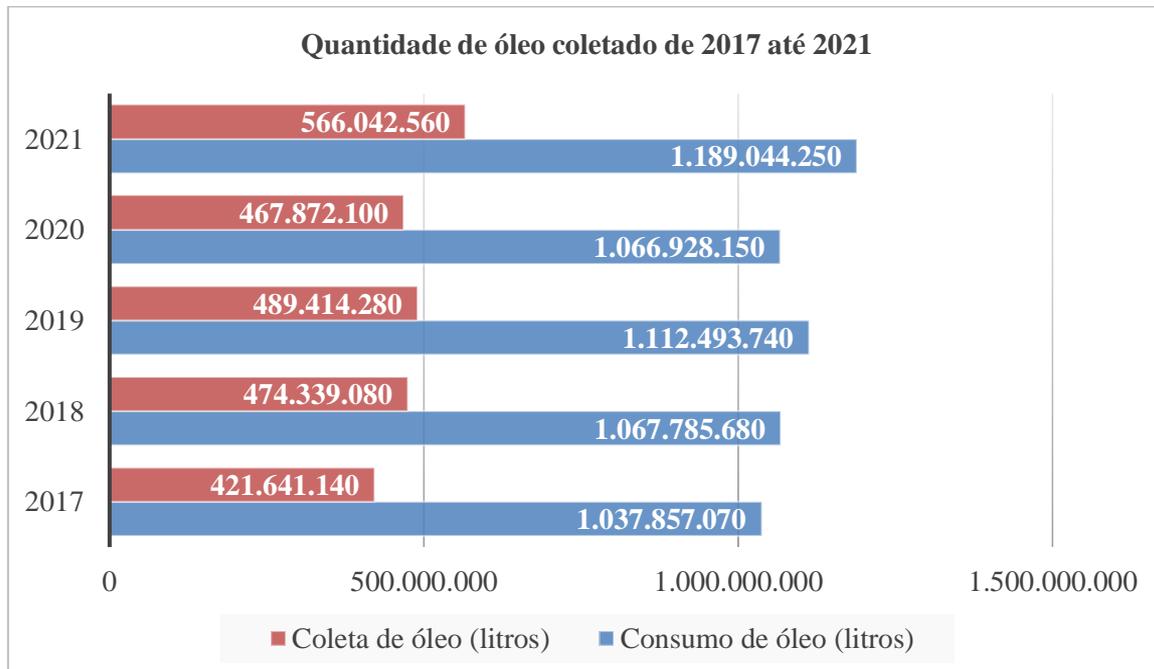


Gráfico 2 – Comparação entre o consumo e a coleta de óleo lubrificante para o cálculo do percentual de aumento (Adaptado de ANP, 2022).

Conforme foi ilustrado no gráfico 2, é possível afirmar que houve um aumento de 34,24% (1) na coleta de óleo lubrificante nos últimos 5 anos, já o consumo de óleo teve um aumento de 14,56% (2).

CEMPRE apud GOMES, OLIVEIRA, NASCIMENTO (2008) afirma que o restante do óleo usado não coletado é comumente queimado ilegalmente, substituindo o óleo combustível, tendo o uso e aplicação incorreta e até mesmo sendo descartado na natureza. O Brasil é um país que é conhecido por liderar a questão ambiental, reiterando a necessidade de pesquisa e busca de dados sobre o assunto, como é tratado neste artigo.

De acordo com um questionário que avalia os pontos críticos da gestão de resíduos gerados na atividade de troca de óleo lubrificante automotivo na cidade de Cabo Frio, Rio de Janeiro, elaborado por OLIVEIRA e SOUZA em 2015, obteve-se o percentual de não conformidade associado a cada irregularidade na gestão do óleo lubrificante. Na pesquisa, foi aplicado o método da amostragem aleatória simples, onde cada tipo de não conformidade está em um contexto diferente, ou seja, cada ponto crítico apresenta um percentual já totalizado, logo não se deve fazer o somatório total dos valores percentuais da tabela 2.

Tabela 2 - Pontos críticos da gestão de resíduos gerados na atividade de troca de óleo lubrificante automotivo na cidade de Cabo Frio/RJ (OLIVEIRA e SOUZA, 2015).

n°	Pontos Críticos	Percentual de não-conformidades
1	Destinação incorreta dos resíduos gerados	56%
2	Falta de conhecimento do destino do OLUC	50%
3	Falta de canaleta de contenção da área onde o óleo é armazenado	44%
4	Frequência de coleta fora do previsto	41%
5	Destinação incorreta das embalagens	38%
6	Falta de conhecimento sobre o que acontece com as embalagens	28%
7	Falta de registro do volume coletado	13%

Com base na norma ABNT NBR 10004:2004, em vigor desde 2004, COMPER, SOUZA e CHAVES (2016) advertem o seguinte sobre a destinação do OLUC após seu uso:

A ampla utilização dos óleos lubrificantes na sociedade atual e a grande preocupação com a correta destinação desse resíduo após o uso enfatizaram a necessidade de alternativas para tornar ambientalmente eficiente o ciclo de vida desse produto. No Brasil, legalmente, a única destinação adequada dos óleos lubrificantes usados é a recuperação das propriedades iniciais e reutilização por meio do rerrefino (BRASIL 2005, apud COMPER; SOUZA; CHAVES, 2016).

Tendo isso em vista a melhor solução para essa questão, a logística reversa é o método mais eficiente para o rerrefino do OLUC. O processo consiste em separar o óleo-base dos seus aditivos, assim podendo ser reutilizado para novos fins.

As empresas que lidam com o OLUC devem cumprir exigências legais, como por exemplo, o licenciamento ambiental de operação, previsto nas resoluções CONAMA 001/86 e 237/97; o registro no cadastro técnico federal de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais (CTF), instituído pela lei n° 7804, em vigor desde 18 de julho de 1989; certificados de coleta, de acordo com a resolução n°20/2009 da ANP; e certificados de recebimento, em função da lei n°14430/2022. Além disso, é importante lembrar que tendo em vista que há técnicas que permitem a reutilização de 75% (setenta e cinco por cento) do óleo utilizado, o não cumprimento das exigências legais, não apenas causam impactos ambientais negativos, como também geram perdas econômicas. (AMARANTE; ALVA, 2018).

Segundo uma pesquisa de duas fases simultâneas, primeiramente bibliográfica, e em seguida, estudo de caso, concretizada por MOTA e FIGUEIREDO (2017), cuja amostra teve como amostra 7 oficinas mecânicas em uma cidade do norte do Estado de Tocantins, percebeu-se um grande erro no que tange a logística reversa dos seus óleos lubrificantes usados e contaminados. De todas as oficinas da amostra, infelizmente nenhuma realiza o descarte correto. O descarte indevido é feito principalmente em vendas para mistura com venenos no intuito de controle de ervas daninhas em pastagens, além de outras finalidades ilegais. De acordo com o artigo:

Em alguns estabelecimentos a armazenagem é feita em galões de 20 litros outros em galões de 200 litros, não possuindo bacia de contenção em nenhuma das empresas e quase todas não possuem espaço disponível para armazenagem do OLUC, levando assim a revenderem de forma ilegal para desocuparem espaço (MOTA; FIGUEIREDO, 2017).

Uma pesquisa quantitativa foi realizada por ALMEIDA, DUTRA e GUIMARÃES (2022), tendo como amostra 20 empresas do município de Floriano, no Estado do Piauí, dentre elas havendo oficinas mecânicas. Nessa pesquisa 4 oficinas mecânicas foram entrevistadas, a partir disso, verificou-se que, apesar de todas destinarem o OLUC ao rerrefino, nenhuma tinha todo o seu estoque de óleo lubrificante usado e contaminado alienado à empresa coletora, tendo parte desse poluente destinado para venda.

Uma ferramenta de planejamento que toda oficina, ou pelo menos as que possuem recursos para tal, deveriam buscar, é a implementação do SGA (Sistema de Gestão Ambiental). O SGA consiste na administração de todos os elementos de atividades, produtos ou serviços que afetam o meio ambiente, além de também prezar pelo cumprimento de todos os requisitos legais. Diferente da implementação exigida por lei de instrumentos de comando e controle ambientais, o SGA é voluntário, visando a excelência no cuidado com o meio ambiente (MACUCO, 2021).

3 Metodologia

3.1 Caracterização da área ou objeto de estudo de caso

Este trabalho teve como base o método de pesquisa bibliográfica para a busca das informações através de artigos na internet encontrados no Google Acadêmico, onde foram obtidas as fontes relacionadas aos impactos ambientais causados pelo descarte incorreto de óleos lubrificantes em oficinas mecânicas.

Somente o cenário brasileiro foi analisado nas pesquisas, apontando o foco dos artigos selecionados para as oficinas mecânicas nacionais. Como resultado de tal decisão de escopo de pesquisa, apenas artigos na língua portuguesa estão referenciados.

3.1.1 Materiais e Métodos

Neste trabalho, o foco de pesquisa foram artigos encontrados no Google Acadêmico entre 2017 e 2021. A pesquisa teve início em 24 de setembro de 2022, em relação à pesquisa do Google acadêmico, foi adotado um padrão de pesquisa eficaz para a busca de artigos relacionados ao tema.

Primeiramente, foi realizada a pesquisa de artigos que fossem apenas de cada ano, como por exemplo o ano de 2017 ou 2018 em diante, com isso houve a dificuldade em achar artigos que fossem especificamente relacionados ao tema, posteriormente, foi alterado o padrão de pesquisa para que os filtros de pesquisa fossem desde o ano 2017 até o ano de 2021, assim foi mais fácil obter informações específicas ao tema deste artigo e foi mantido esse padrão até a conclusão da escrita do artigo. Dentre a pesquisa, foram pesquisados artigos científicos, dados estatísticos em relação ao tema, tabelas, gráficos, planilhas e imagens que descreviam alguma característica do tema.

Foi necessário utilizar um painel dinâmico do Power BI que está no site da ANP para a busca de informações específicas sobre o assunto, através desse painel dinâmico foram obtidos os dados sobre as metas de coleta de OILUC no Brasil entre 2017 e 2021. A pesquisa foi realizada no site do Google e o termo pesquisado foi: “Painel Dinâmico do Mercado Brasileiro de Lubrificantes”.

Estas duas formulas demonstram o percentual do aumento de coleta de óleo lubrificante e consumo de óleo lubrificante, os valores indicados estão presentes no gráfico 2:

$$a = \frac{566.042.560-421.641.140}{421.641.140} * 100 \dots\dots\dots(1)$$

$$b = \frac{1.189.044.250-1.037.857.070}{1.037.857.070} * 100 \dots\dots\dots(2)$$

4 Resultados e Discussão

Uma pesquisa de campo realizada por CERQUEIRA et al no município de Aracaju em 2018 notou que todos os funcionários de oficinas mecânicas que eram responsáveis pela troca de óleo estavam cientes dos impactos no meio ambiente causados pelo descarte incorreto do óleo e suas embalagens, e caso os colaboradores não possuam habilidade suficiente para tal função, a probabilidade de eventuais problemas é considerável. Dessa forma todos os colaboradores informaram ter sido capacitados na Norma Regulamentadora 20 (NR-20), que é responsável por regular as atividades envolvendo produtos combustíveis ou inflamáveis.

Para SOUZA et al (2015) apud CERQUEIRA et al (2018), as regiões do Brasil onde há maior dificuldade de aplicação de logística reversa de óleos lubrificantes são as regiões norte e nordeste, pelo fato de haver déficit educacional e questões culturais, porém CERQUEIRA et al (2018) ao analisar os resultados da pesquisa de campo em Aracaju, foi percebido que muitos postos estão em conformidade com as normas estabelecidas para atividades de troca de óleos lubrificantes.

CERQUEIRA et al (2018) após ter visitado os estabelecimentos que ocorrem troca de óleos lubrificantes, verificou que os óleos lubrificantes usados e suas embalagens, que são fruto das trocas de óleo, são coletados e destinados a reciclagem, tendo em vista que o seu repasse ocorre através da venda.

Neste mesmo contexto, LUSTOSA (2018) há uma certa discordância sobre o tema, pois verificou-se que muitas empresas não estão cientes das normas e legislações, conforme ilustra a imagem a seguir:

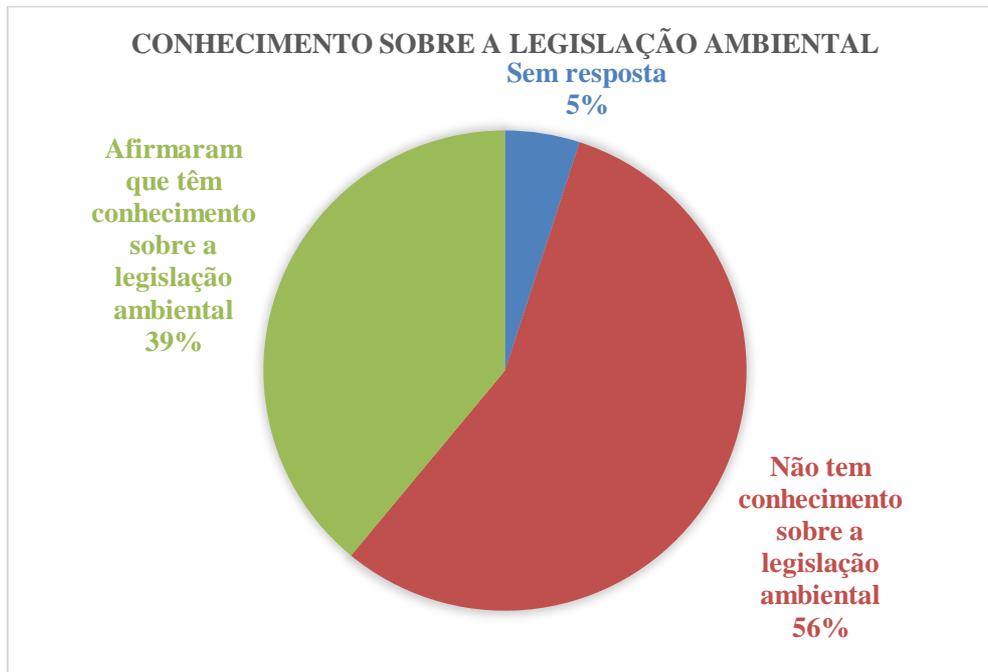


Gráfico 3 - Conhecimento sobre a Legislação ambiental (LUSTOSA, 2018)

Da pesquisa realizada por LUSTOSA (2018) no município de Corrente – PI, observou-se que da utilização das práticas ambientais no local de trabalho, apenas 66,7% dos microempresários afirmam que há conhecimento dos seus funcionários. LUSTOSA também enfatiza que nas oficinas onde os proprietários tiveram treinamento sobre a área ambiental, houve uma orientação também dos funcionários sobre essa questão, o que indica que a falta de clareza sobre o tema dificultará a aplicação das práticas ambientais nestes estabelecimentos. Se tratando dos benefícios resultantes das práticas adotadas pelas oficinas 33,3% obtiveram um ambiente limpo e organizado, 61,1% tiveram benefícios atrelados a limpeza e organização interna e externa do estabelecimento e 5,6% não obtiveram benefício (LUSTOSA, 2018).

É importante ressaltar que também existe a ignorância da legislação ambiental, que infelizmente no Brasil não colabora com o correto consumo e descarte do OLUK segundo um estudo de caso realizado numa pequena cidade no norte do Estado de Tocantins feita por MOTA e FIGUEIREDO (2017), concluiu-se que:

Todas as empresas têm consciência de que seu modo de descarte de OLUK não é correto, porém não se tem informações de como é realizado este descarte corretamente, assim como não é de conhecimento dos mesmos a existência do CONAMA e da resolução N° 362/05. Outro fato desconhecido pela maioria é o processo de rerrefino. Apenas duas oficinas mecânicas souberam relatar com informações falhas o que seria o processo de rerrefino. Poucos relataram que sabem dos perigos que o produto trás para a natureza e para os seres humanos.

Diante tal relato, observa-se que no Brasil, muitos crimes ambientais graves relacionados ao OLUK são cometidos pelas oficinas mecânicas pelo simples fato de não haver um senso comum de que existem leis ambientais nesse aspecto. Esse problema pode ser interpretado como um sintoma da falta de comunicação e negligência de conscientização das autoridades locais responsáveis.

Em concordância com o reconhecimento da ignorância da legislação ambiental, COSTA, LIMA e SILVA (2021) trazem um estudo de caso da região conhecida como o Distrito dos Mecânicos em Campina Grande, Paraíba. Esse estudo mostra que a carência de um senso comum sobre o correto descarte de resíduos, principalmente o OLUK, é uma questão que ainda vai demorar para ser internalizada nas atividades dos mecânicos brasileiros. Nesse estudo foi constatado que das 197 oficinas mecânicas, 91% (noventa e um por cento) não possuem a instalação do sistema separador de água e óleo com manutenção e dimensionamento corretos, assim deixando de atender a resolução CONAMA 430/2011. Na figura 01, segue o fluxograma dos

principais impactos ambientais causados no tratamento de águas residuárias em decorrência de tais negligências:

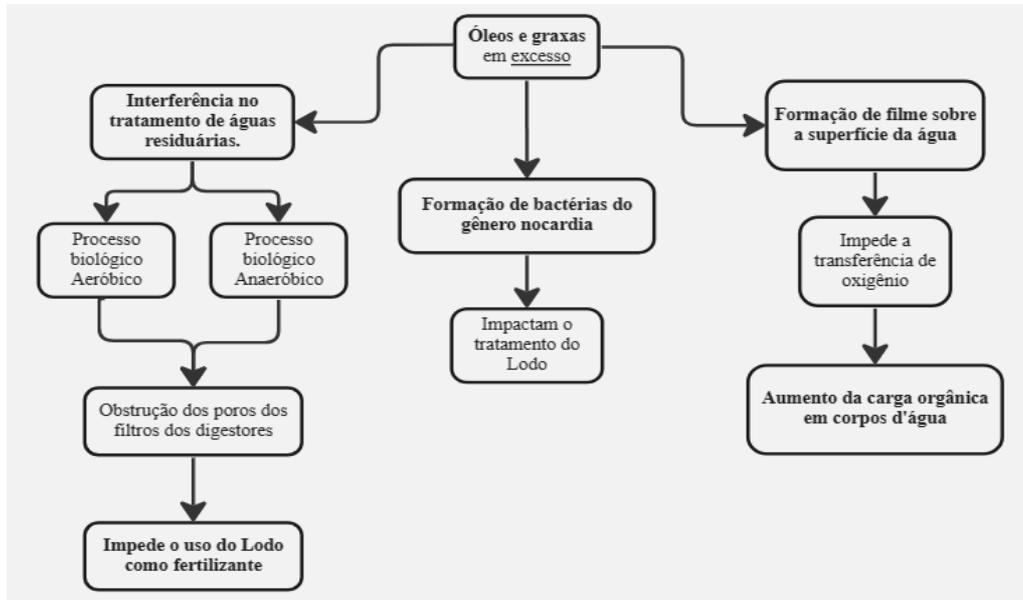


Figura 1 – Fluxograma dos principais impactos ambientais causados no tratamento de águas residuárias (COSTA, LIMA e SILVA, 2021)

Segundo a pesquisa bibliográfica de PASCOAL, RIBEIRO e MENDES (2021), realizada em Poço de Caldas, Minas Gerais, constatou-se uma forma de melhorar a estratégia de transporte do OLUC para as rerrefinadoras. Ao levar em consideração que parte do óleo lubrificante transportado para as rerrefinadoras não serve para ser reaproveitado, precisando ser transportado para outro destino, a proposta consiste em fazer o teste de pré-rerrefino no local de coleta, assim evitando o transporte desnecessário de um volume de OLUC que não estaria em conformidade com o processo de rerrefino. O gráfico 4 mostra a distribuição do volume de coleta do OLUC das maiores empresas que fazem o processo de rerrefino no Brasil.

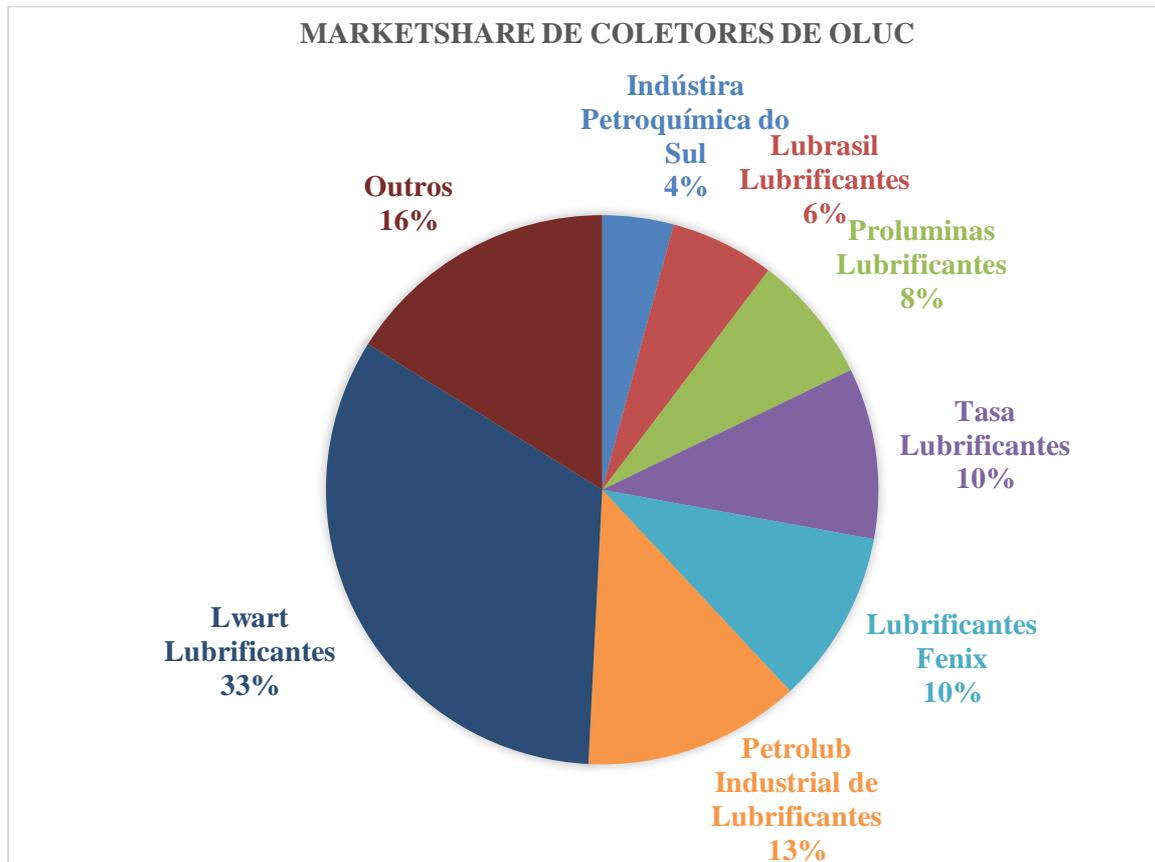


Gráfico 4 – Market-Share nacional dos coletores de óleo lubrificante usado ou contaminado (PASCOAL, RIBEIRO e MENDES, 2021)

Tratando-se de oficinas mecânicas de empresas de pequeno e médio porte, uma pesquisa feita na cidade de Caraúbas, Rio Grande do Norte, constatou que a prioridade seria o descarte de resíduos que possuam algum valor comercial. Apesar do óleo lubrificante ter sido armazenado corretamente pelas oficinas, sua destinação foi feita pela coleta pública de lixo. Além desse aspecto, também se observou o armazenamento parcial, ou total, do OLUC no quintal das oficinas, estando estes expostos ao sol e a chuva, gerando risco de vazamento para o meio ambiente. (FILHO; PAULA; LINHARES, 2019).

Concomitantemente com a pesquisa de Caraúbas, outra pesquisa feita no município de Cacoal, Rondônia, chegou à conclusão que todas as empresas analisadas comercializavam o óleo lubrificantes que tinham posse, assim deixando de contribuir para sua devida coleta rumo ao rerrefino. Infelizmente essa prática produz risco ao meio ambiente, pois não garante o correto uso dos consumidores. (CIPRIANO, 2017).

Em um estudo de caso elaborado por MACUCO (2021) em uma oficina mecânica de pequeno porte no município de São José, situado no Estado de Santa Catarina, esse trabalho propôs a aplicação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), tendo como referência a fase de planejamento da ISO 14.001. Uma das medidas eficientes contra a contaminação de OLUC foi a correta impermeabilização dos pisos:

Verificou-se que no interior do empreendimento o piso é do tipo argamassado com pedras de mármore (Figura 2). No entanto, na área dos boxes veiculares onde são desempenhadas as atividades de maior impacto ambiental faz-se o uso de tapetes de borracha impermeáveis, visando a não infiltração dos agentes poluidores, bem como a facilitação na limpeza (Figura 3). (MACUCO, 2021)

Nas figuras 2 e 3 temos fotografias tiradas no estabelecimento. As imagens exemplificam a correta impermeabilização do solo para evitar a contaminação do OLUC no solo e na água subterrânea:



Figura 2 - Piso argamassado com pedras de mármore (MACUCO, 2021).

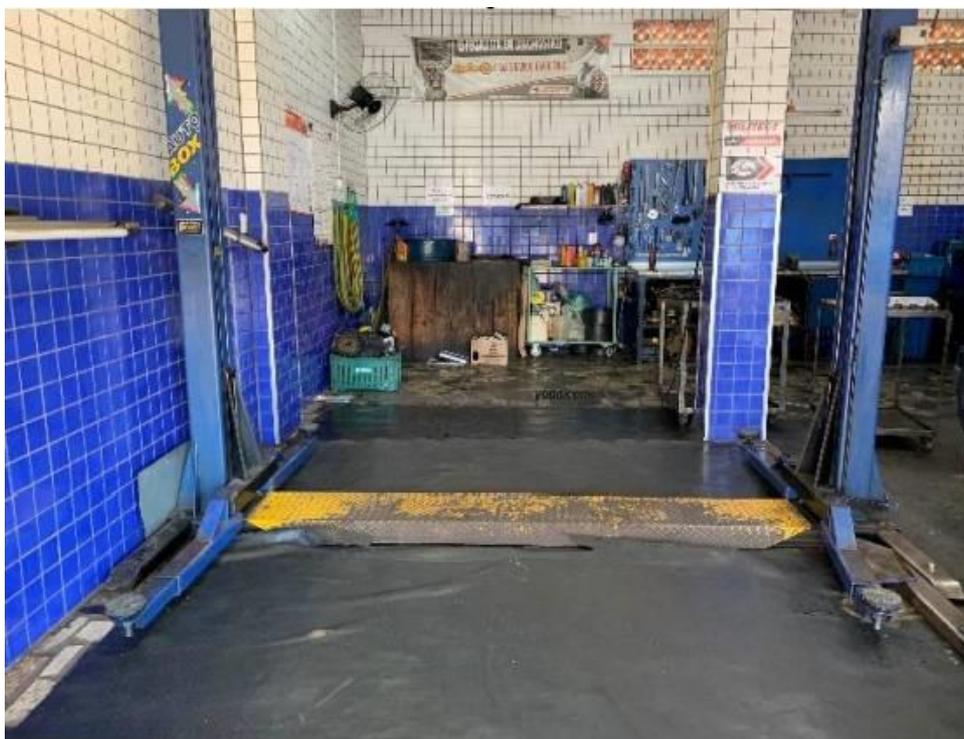


Figura 3 - Utilização de tapetes de borracha impermeáveis (MACUCO, 2021).

5 Considerações Finais

De acordo com o estudo realizado, é possível afirmar que a existente problemática da poluição do meio ambiente pelo óleo lubrificante é um fator característico da falta de gestão e boas práticas de trabalho dentre as oficinas que realizam esse tipo de troca de óleo. O desconhecimento das legislações ambientais faz com que as normas existentes dos órgãos governamentais não sejam aplicadas de fato nessas oficinas, contudo, é preciso

que haja uma aproximação mais efetiva dos órgãos governamentais e as empresas de pequeno e médio porte para que esses impactos sejam amenizados através das normas vigentes. O crescente aumento do consumo de óleo lubrificante no Brasil é um dos fatores impactantes ao meio ambiente, portanto, é necessário que o percentual de coleta de óleo lubrificante seja cada vez maior para que os danos ao meio ambiente sejam amenizados.

Depois de todas as evidências acerca dos malefícios ambientais causados pelo descarte incorreto do óleo lubrificante usado e contaminado, fica claro que muito trabalho ainda precisa ser feito pelas instituições regulamentadoras. O ideal seria que todas as oficinas tivessem um SGA (Sistema de Gestão Ambiental) para maximizar o cuidado com o meio ambiente. Ao possuir recursos para ajudar as instituições regulamentadoras em possíveis serviços de inspeção e/ou validação, sendo estas autorizados pelos próprios órgãos regulamentadores, as oficinas com um SGA regulamentado poderiam contribuir vendendo tais serviços para as oficinas não regulamentadas, assim reduzindo a burocracia e a necessidade de gasto público com mão de obra estatal para realizar esse trabalho, além de ser criado mais uma oportunidade econômica para as oficinas interessadas.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos pela orientação e contribuição do Professor Jardel Silva e ao Coordenador de Engenharia Mecânica André Cruz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, **Painel dinâmico do mercado brasileiro de lubrificantes**, 2022. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYTc3ODcyNjUtYTU3Yi00YWQ5LTkwMmQtMDdlZTYwYjQxNzY3IiwidCI6IjQ0OTlmNGZmLTl0YTU3YtNGI0Mi1iN2VmLTEyNGFmY2FkYzkyMyJ9&pageName=ReportSection443b4b9f7bd1048e10ed>>. Acesso em: 21 nov. 2022.
- ALMEIDA, Geovana Ferreira; DUTRA, Flávio Galio Araújo; GUIMARÃES, Jairo de Carvalho. **Análise do sistema de gerenciamento do óleo lubrificante usado ou contaminado no município de floriano**. Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo, v. 7, n. 6, p. 67-105, nov-dez, 2022. Disponível em: <<http://habitats.relise.eco.br/index.php/relise/article/view/650/655>>. Acesso em 01 mai. 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 de óleos lubrificantes**, 2018. Disponível em: <<http://ri.ucsul.br:8080/jspui/handle/prefix/1218>>. Acesso em: 16 nov. 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004:2004, **Resíduos sólidos – Classificação**, 2004. Disponível em: <<https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2022.
- BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Senatran, **Estatísticas - Frota de Veículos - SENATRAN**, 2016. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/estatisticas-frota-de-veiculos-senatran>>. Acesso em: 27 abr. 2023.
- 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 PRODUÇÃO DE SERGIPE, 10., 2018, São Cristóvão, SE. Anais [...]. São Cristóvão, SE, 2018. p. 374 - 383. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10419/2/EstudoLogisticaReversa.pdf>>. Acesso em 15 nov. 2022.
- CIPRIANO, Pâmela G. Santos. **Estudo sobre a destinação de óleos lubrificantes automotivos no município de Cacoal/RO**, 2017. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/294854424.pdf>>. Acesso em 28 set. 2022.
- COMPER, I. Caliman; SOUZA, F. O.; CHAVES, G. de L. Diniz. **Caracterização e Desafios da Logística Reversa de Óleos Lubrificantes**, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Gisele-Chaves/publication/305036031_Caracterizacao_e_desafios_da_Logistica_Reversa_de_oleos_lubrificantes/inks/57a9de5f08ae3765c3b47540/Caracterizacao-e-desafios-da-Logistica-Reversa-de-oleos->

- [lubrificantes.pdf](#)>. Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade Brasília, v. 2, n. 1, p.133 . Acesso em: 13 nov. 2022.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, **Resolução CONAMA nº 362 de 23/06/2005**. LEGISWEB, 2005. Disponível em: < <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=102246>>. Acesso em: 10 nov. 2022.
- COSTA, Cristian. J. S.; LIMA, Roseane Albuquerque; SILVA, Sarah I. dos Santos. **Oficinas mecânicas e saneamento básico: cenário de um estudo de caso**, 2021. Disponível em: <<http://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/3087>>. Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar. Acesso em: 21 nov. 2022.
- FILHO, A. L.; PAULA, E. A. Oliveira; LINHARES, E. L. Rocha. **Caracterização dos locais de armazenamento e destino final dos óleos lubrificantes, graxas e estopas contaminadas geradas nas atividades das oficinas mecânicas da cidade de Caraúbas – RN**, 2019. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2019/XI-077.pdf>>. Acesso em 27 set. 2022.
- GOMES, P. L.; OLIVEIRA, V. B. P.; NASCIMENTO, E. A. **Aspectos e impactos no descarte de óleos lubrificantes: O caso das oficinas**, Niterói-RJ, 2008. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/16567414-Aspectos-e-impactos-no-descarte-de-oleos-lubrificantes-o-caso-das-oficinas.html>>. Acesso em: 06 nov. 2022.
- LUSTOSA, Priscila Souza. **Práticas ambientais adotadas por microempreendedores da rede de oficinas automotivas no município de Corrente - PI. 2018**. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Estudos Geoambientais e Licenciamento) - Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente, Corrente, 2018. Disponível em: <<http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/584/2/PDF%20-%20PRISCILA%20SOUZA%20LUSTOSA.pdf>>. Acesso em 23 nov. 2022.
- MACUCO, Rodrigo Mendes. **Sistema de Gestão Ambiental (SGA) em oficinas mecânicas de pequeno porte: Estudo de caso em uma oficina no município de São José, SC, 2021**. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/223143>>. Acesso em 02 mai. 2023.
- MIRANDA FILHO, Roberto; FERREIRA, Quênia Cândida; RIBEIRO, Fabrício Alves. **Avaliação ambiental das oficinas mecânicas que realizam troca de óleo na cidade de Monte Carmelo-MG**. Revista GeTeC, v. 1, n. 1, 2011. Disponível em: <<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/168>>. Acesso em 27 abr. 2023.
- MOTA, Anny Kelly Vieira; FIGUEIREDO Giane Lourdes Alves. **A destinação do óleo lubrificante usado ou contaminado OLUCC nas oficinas mecânicas em uma pequena cidade localizada no norte do estado do Tocantins**, 2017. Disponível em: <<http://revistas.faculdadefacit.edu.br/index.php/JNT/article/view/187/206>>. Acesso em 30 abr. 2023.
- NUNES, Gedson; BARBOSA, Andrea. **Gestão dos resíduos sólidos provenientes dos derivados de petróleo em oficinas mecânicas da cidade de Natal/RN**, 2012. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/enect/2012/Comunicacao_659.pdf>. Acesso em 24 set. 2022.
- OLIVEIRA, J. C. Pereira; SOUZA, Ronnie Braz. **Análise da Gestão dos Resíduos Gerados na Troca de Óleo Lubrificante Automotivo: Um estudo de caso na cidade de Cabo Frio-RJ**, 2015. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5559937>>. Acesso em 7 nov. 2022.
- PASCOAL, Erik Telles; RIBEIRO, Lara Nabak Maroti; MENDES, Rafael. **Proposta de melhoria no processo de logística reversa de óleos lubrificantes usados ou contaminados**. Cadernos UniFOA, Volta Redonda (RJ), v. 16, n. 46, ago, 2021. Disponível em: <<https://desafioonline.ufms.br/index.php/REP/article/view/10071>>. Acesso em 30 nov. 2022.
- ROSA, Luciene Gonçalves et al. **Caracterização de águas residuárias oriundas de empresas de lavagem de veículos e impactos ambientais**, Campina Grande-PB, 2011. Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science, v. 6, n. 3, p.179-199. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/928/92821301012.pdf>>. Acesso em 07 mai. 2023.
- SILVA, Michel Almeida da. **Avaliação do gerenciamento de resíduos sólidos em oficinas de reparação e manutenção de veículos automotivos na cidade de Pombal - PB**. 2014. 71 f. Trabalho de Conclusão de

Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) - Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil, 2014. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/12463/3/MICHEL%20ALMEIDA%20DA%20SILVA%20-%20TCC%20-%20ENGENHARIA%20AMBIENTAL%202014.pdf>>. Acesso em 23 nov. 2022.

SILVA, T. A.; OLIVEIRA, Katia Mara de. **Descarte de óleos lubrificantes e suas embalagens: Estudo de caso dos postos de gasolina e oficinas da cidade de Ituiutaba, Estado de Minas Gerais.** Ituiutaba-MG, 2011. Revista Eletrônica de Geografia, OBSERVATORIUM, v. 3, n. 7, p. 101-114, 1 out. 2011. Disponível em: <<http://www.observatorium.ig.ufu.br/pdfs/3edicao/n7/7.pdf>>. Acesso em: 6 nov. 2022.