



7º CONRESOL

7º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

CURITIBA/PR - 14 a 16 de Maio de 2024

RESÍDUOS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES E SUAS EMBALAGENS: DESAFIOS E POTENCIALIDADES DA LOGÍSTICA REVERSA EM MUNICÍPIO DE GRANDE PORTE DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.7.24.II-002>

Ítalo John Costa e Silva *, Flaviane Bernardino de Oliveira, Rafaela Maria de Melo Linhares, Daniel Corcino Tavares, Maria Josicleide Felipe Guedes

* Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA. E-mail: italo.john@alunos.ufersa.edu.br.

RESUMO

A logística reversa de óleos lubrificantes e suas embalagens desempenha um papel fundamental na promoção da sustentabilidade ambiental e na gestão responsável dos recursos naturais. Ao reintegrar esses resíduos na cadeia de suprimentos após o consumo, a logística reversa contribui para a redução do impacto ambiental associado ao descarte inadequado desses materiais. Assim o presente estudo teve como objetivo identificar os desafios e potencialidades da logística reversa no Centro comercial do município de Mossoró-RN, no que tange à tipologia de resíduos de óleos lubrificantes e suas embalagens. Baseado em uma pesquisa de campo, o estudo revelou que dos 84 estabelecimentos sujeitos à logística reversa na região, 23 são geradores de óleos lubrificantes e suas embalagens. A análise dos dados coletados apontou que a maioria desses estabelecimentos realiza a troca e revenda desses produtos, gerando aproximadamente 90.000 litros de óleos lubrificantes e 66.000 embalagens por ano. No entanto, a destinação adequada desses resíduos é um desafio, com apenas uma pequena porcentagem dos estabelecimentos retornando as embalagens aos fabricantes/distribuidores. Além disso, o descarte inadequado dessas embalagens contribui para a poluição ambiental e sobrecarrega o aterro sanitário municipal. Assim, ressalta-se a ineficácia do sistema de logística reversa na região e a necessidade de maior fiscalização e conscientização por parte dos órgãos ambientais e da população.

PALAVRAS-CHAVE: Logística reversa, sustentabilidade, descarte, reaproveitamento, gestão.

ABSTRACT

The study addresses the reverse logistics of lubricating oils and their packaging in the Mossoró-RN shopping center, highlighting the importance of this process for environmental sustainability and the challenges faced in its implementation. The aim of this study was to identify the challenges and potential of reverse logistics in the commercial center of the municipality of Mossoró-RN, with regard to the type of waste of lubricating oils and their packaging. Based on field research, the study reveals that of the 84 establishments subject to reverse logistics in the region, only 23 are generators of lubricating oils and their packaging. Analysis of the data collected reveals that most of these establishments exchange and resell these products, generating approximately 90,000 liters of lubricating oil and 66,000 packages per year. However, the proper disposal of this waste is a challenge, with only a small percentage of the establishments returning the packaging to the manufacturers/distributors. In addition, the improper disposal of these packages contributes to environmental pollution and overloads the municipal landfill. The study's conclusions highlight the ineffectiveness of the reverse logistics system in the region and point to the need for greater supervision and awareness on the part of environmental agencies and the population. It is recommended that the study be extended to other neighborhoods in the municipality and that the feasibility of setting up voluntary drop-off points be assessed in order to improve the management of waste lubricating oils and their packaging.

KEY WORDS: Logistics reverse, sustainability, disposal, reuse, management.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a logística reversa tem emergido como uma abordagem para lidar com os desafios ambientais decorrentes do descarte inadequado de resíduos sólidos e líquidos. Esse conceito, que visa a reintegração de produtos e materiais na cadeia de suprimentos após o consumo, ganhou destaque devido à crescente preocupação com a sustentabilidade ambiental.

Para Schuelter et al. (2017), motivadas por questões ambientais, as organizações vêm se tornando obrigadas pelas legislações atuais a gerenciar o fluxo reverso de seus produtos, ou seja, o retorno dos produtos depois que se encerra o

seu ciclo de vida. Principalmente no que se refere ao arcabouço legal brasileiro, diante da Lei Federal nº. 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010), e o Decreto Federal nº 10.936, que regulamenta a citada lei (BRASIL, 2022).

Dentre os setores que têm se destacado na implementação da logística reversa, encontra-se a indústria de óleos lubrificantes e suas embalagens. No entanto, quando não gerenciados corretamente após o uso, esses óleos podem representar sérios riscos ambientais, devido à sua natureza tóxica e potencial poluente. Como afirma Cunha e Pohren (2020), alguns tipos de resíduos necessitam de mais atenção quanto à destinação final ou mesmo a diminuição do volume produzido e do rejeito gerado, pois contêm em sua composição elementos que apresentam significativo risco à saúde pública e/ou à qualidade ambiental.

A logística reversa dos óleos lubrificantes e suas embalagens é fundamental para mitigar esses riscos e promover a sustentabilidade ambiental. Este processo envolve a coleta, transporte, tratamento e reciclagem dos óleos usados, bem como a recuperação e destinação ambientalmente adequada de suas embalagens, com o objetivo de minimizar o impacto ambiental e promover a economia circular, conforme apresentado na Figura 1.

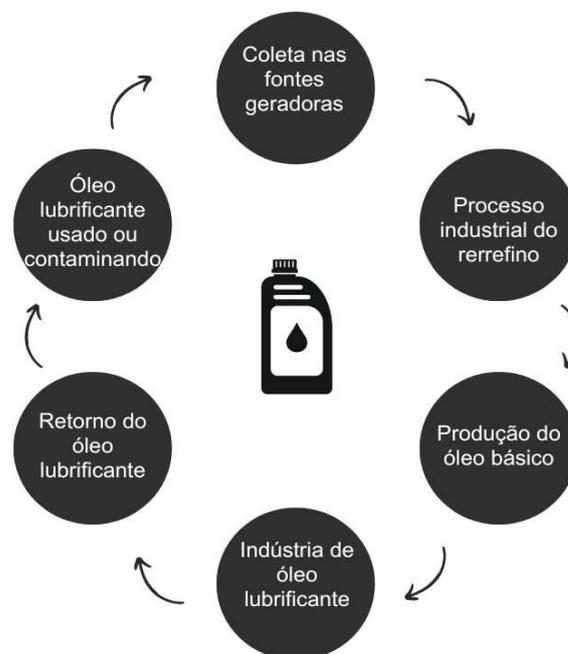


Figura 1: Ciclo da vida sustentável do óleo lubrificante. Fonte: Adaptado pelos Autores de Pascoal et al. (2020)

O óleo lubrificante, quando recuperado de forma adequada, é capaz de atingir percentuais consideráveis de óleo básico reciclado, o que garante pontos vantajosos para economia do país e, principalmente, para o setor ambiental (PASCOAL et al., 2020). Pensamento compartilhado por Amarante (2018), quando afirma que as questões relacionadas à sustentabilidade têm chamado a atenção do poder público e constituem uma referência para assegurar o desenvolvimento econômico, com práticas que possam inibir danos à saúde pública e ao meio ambiente. O gerenciamento correto do óleo lubrificante pelas empresas é extremamente relevante, vez que é uma temática que transcende as vantagens econômicas envolvidas.

No entanto, a implementação eficaz da logística reversa enfrenta uma série de desafios, que vão desde questões técnicas e operacionais até aspectos regulatórios e de conscientização pública, principalmente pela quantidade de atores envolvidos no processo, tais como: fabricantes, importadores, revendedores, geradores, coletores e rerrefinadores.

Ao compreender melhor esses aspectos, é possível identificar oportunidades de melhoria e desenvolver soluções inovadoras para promover uma gestão mais sustentável dos resíduos de óleos lubrificantes contaminados (Oluc) e suas embalagens. A implementação da logística reversa dos Oluc tem grandes impulsionadores, como os econômicos, tendo em vista, principalmente, a possibilidade de recuperação do óleo básico; os legais, com o intuito de fortalecer a atuação

do Estado como regulador dessa atividade, como exemplo os acordos setoriais e a responsabilidade compartilhada; além dos ganhos ambientais, evitando o descarte impróprio dos Oluc (COMPER et al., 2016).

Para Gonzaga et al. (2021) são inúmeros os benefícios da reciclagem do óleo usado, que refletem na economia de recursos naturais, na geração de empregos e aumento de renda. A reciclagem agrega valor à economia, reduzindo a extração e importação de petróleo, bem como, estabiliza o consumo e auxilia na descarbonização da economia.

OBJETIVOS

Identificar os desafios e potencialidades da logística reversa no Centro comercial do município de Mossoró-RN, no que tange à tipologia de resíduo de óleos lubrificantes e suas embalagens.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida no município de Mossoró-RN (Figura 2), que conta com população de 264.577 habitantes (IBGE, 2022). Esse município está situado na região Oeste do Rio Grande do Norte, fazendo fronteira com o estado do Ceará. Suas coordenadas geográficas aproximadas são 5°11' de latitude sul e 37°20' de longitude oeste. A economia é diversificada, com destaque para a agricultura, pecuária, comércio, serviços e indústria. O município é conhecido por ser um importante polo agroindustrial, com produção significativa de frutas, grãos e petróleo (IBGE, 2022).

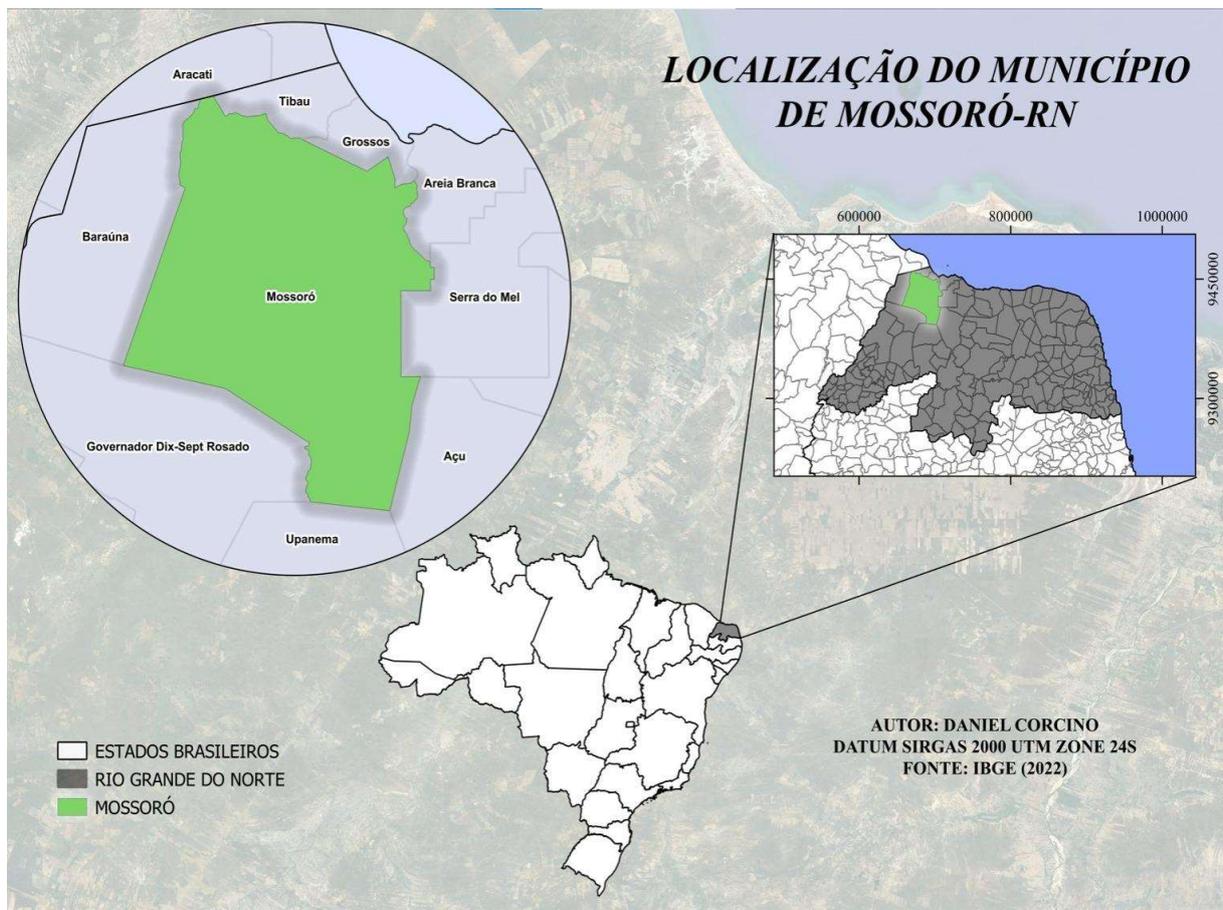


Figura 2: Mapa de localização do município de Mossoró - Rio Grande do Norte, Brasil. Fonte: Autor do Trabalho.

Vale ressaltar que o Centro comercial de Mossoró-RN foi delimitado como recorte geográfico desta pesquisa, por entender que é o local onde há maior movimentação de bens e serviços, compreendendo uma área equivalente a 82,4 ha.

Dentro desta perspectiva, para atingir o objetivo proposto nesta pesquisa, foram desenvolvidas quatro etapas metodológicas, conforme explicitadas na Figura 3.

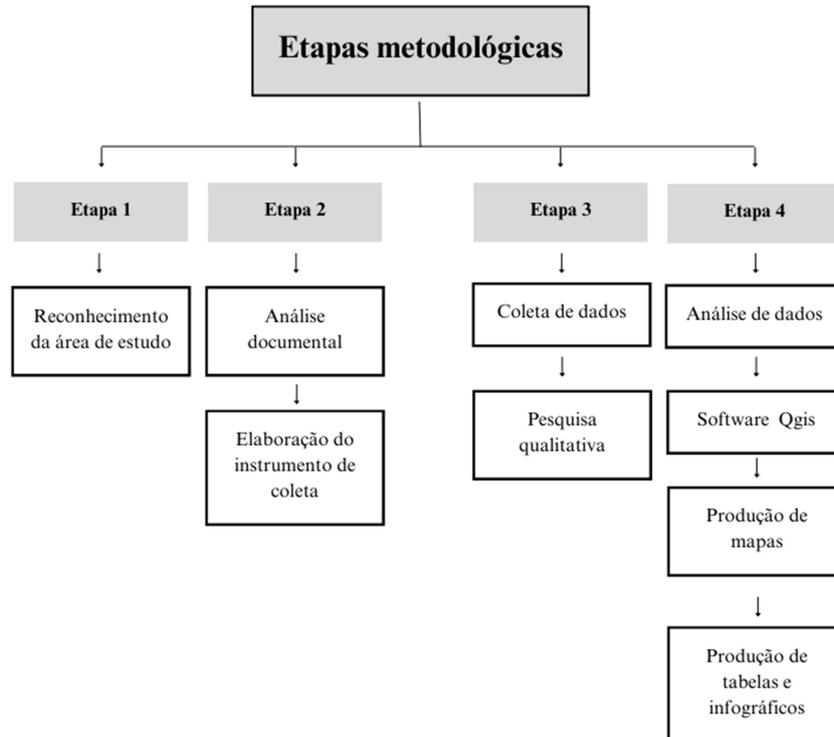


Figura 3: Etapas metodológicas para o estudo da logística reversa no Centro comercial de Mossoró-RN. Fonte: Autor do Trabalho.

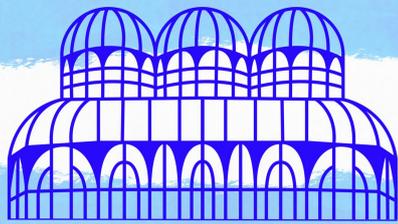
A etapa 1 consistiu no reconhecimento da área de estudo, através de visita *in loco*. Esta etapa permitiu identificar todos os estabelecimentos geradores de resíduos sujeitos à logística reversa obrigatória, incluindo os resíduos de óleos lubrificantes e suas embalagens.

Na etapa 2 realizou-se a análise documental de acordo com a literatura técnica. A partir dessa análise elaborou-se o instrumento de coleta para aquisição dos dados necessários para o alcance do objetivo proposto nesta pesquisa. Para tanto, foi elaborado um questionário estruturado, baseado no trabalho de Moreira (2023). O questionário foi composto por 32 itens, incluindo perguntas objetivas e subjetivas.

Na etapa 3 realizou-se a coleta de dados através da aplicação do instrumento de coleta em cada estabelecimento gerador de óleos lubrificantes e suas embalagens dentro da área delimitada como Centro comercial. Sendo assim, a amostra desta pesquisa contemplou todos os estabelecimentos que geram resíduos da tipologia supracitada, exceto os que se recusaram a participar do estudo. Na etapa 4 realizou-se a análise dos dados coletados, através de planilhas eletrônicas e uso do software Qgis versão 3.28, para elaboração de mapas, tabelas e infográficos.

RESULTADOS

Foram identificados 84 estabelecimentos sujeitos à logística reversa obrigatória, sendo 23 deles (27,8%) geradores de óleos lubrificantes e suas embalagens, conforme ilustrado na Figura 4, com destaque aos estabelecimentos geradores de óleos lubrificantes e suas embalagens no Centro comercial de Mossoró-RN.



7º CONRESOL

7º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

CURITIBA/PR - 14 a 16 de Maio de 2024

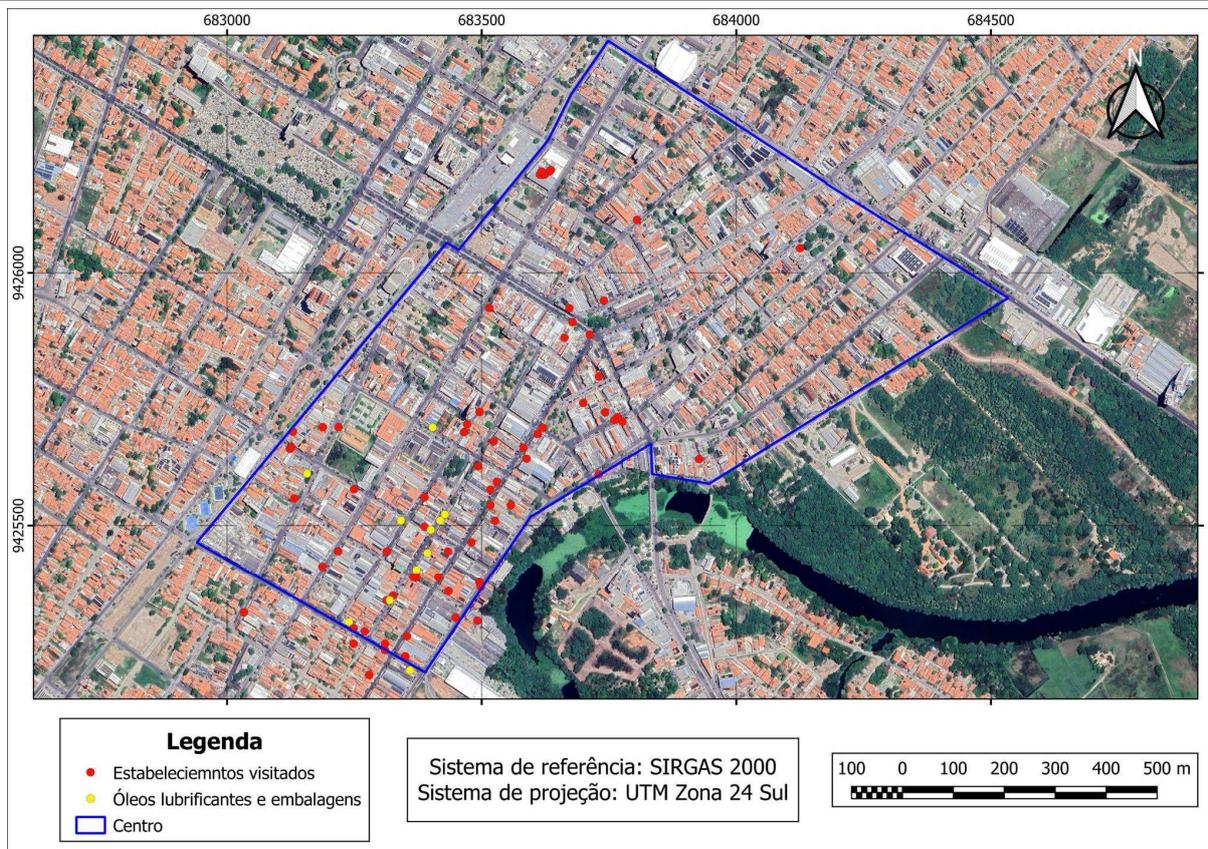


Figura 4: Mapa de localização dos estabelecimentos sujeitos à logística reversa obrigatória. Fonte: Autor do Trabalho.

Nota-se que a distribuição dos estabelecimentos geradores de óleos lubrificantes e suas embalagens se concentra à Sudoeste do Centro comercial, demonstrando a possibilidade e viabilidade de instalação de um ponto de entrega voluntária (PEV), ou da criação de uma rota de coleta, pela facilidade e proximidade dos estabelecimentos. Dos estabelecimentos visitados, 78,26% colaboraram fornecendo os dados para realização da pesquisa e 21,77% recusaram o fornecimento das informações solicitadas no instrumento de coleta.

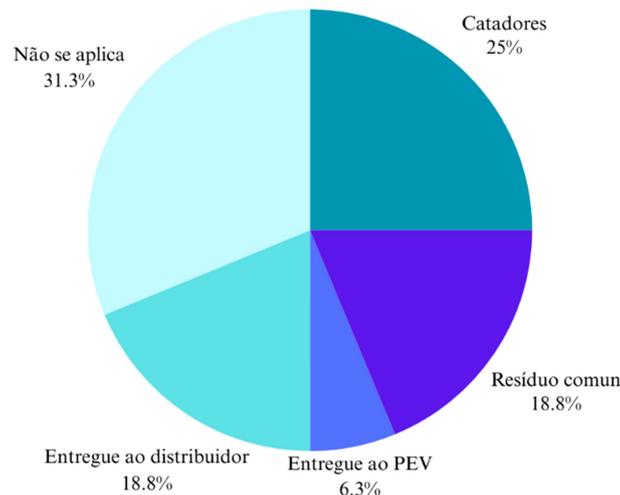
Através do tratamento dos dados notou-se que os estabelecimentos participantes desta pesquisa trabalham com óleos lubrificantes de três modalidades, sendo: i) troca e revenda (55,6%); ii) apenas revenda (33,3%); e iii) apenas troca de óleo (11,1%). Desta forma, constatou-se que a maior porcentagem de serviço oferecido é de troca e revenda. Quando se refere à troca, seria a venda do óleo lubrificante no próprio estabelecimento, seguido da substituição do óleo usado no veículo. Ao final do processo, tanto o óleo quanto a embalagem permanecem no estabelecimento para futura destinação.

Considerando as três categorias de comércio existentes (troca e revenda; apenas revenda; e apenas troca), estima-se que são gerados em torno de 7.490 L/mês, podendo chegar a uma geração anual de aproximadamente de 90.000 L/mês de óleo lubrificante. Já para as embalagens esse número é de aproximadamente 5.502 embalagens/mês, totalizando aproximadamente 66.000 embalagens/ano.

A critério de comparação, Moreira (2023) estudou os resíduos de embalagens de óleos lubrificantes no município de Juazeiro do Norte-CE, com população de 276.264 habitantes (IBGE, 2022). O autor estimou uma geração de aproximadamente 5.000 embalagens/semana (ou seja, aproximadamente 260.000 embalagens/ano), o que perfaz 263,64% a mais do que a geração verificada no município de Mossoró-RN. Contudo, a área de abrangência do estudo de Moreira (2023) contemplou toda a área urbana do município de Juazeiro do Norte-RN, e não apenas o Centro comercial, como foi o caso da presente pesquisa.

Quando questionados se receberam alguma orientação dos fabricantes/distribuidores acerca do armazenamento dos óleos lubrificantes e suas embalagens após o uso, apenas 33,3% dos entrevistados nesta pesquisa afirmaram que receberam informações de manuseio. Logo 66,6% dos entrevistados nunca receberam orientação quanto ao

armazenamento e destinação final ambientalmente correta dos resíduos. Quanto à destinação das embalagens após o uso, constatou-se que apenas 18,8% dos estabelecimentos retornaram esses resíduos aos fabricantes/distribuidores, conforme apresentado na Figura 5.



*PEV - ponto de entrega voluntária

Figura 5: Destinação das embalagens de óleos lubrificantes no Centro comercial de Mossoró-RN. Fonte: Autor do Trabalho.

Ressalta-se também que para 31,3% dos estabelecimentos entrevistados, o questionamento anterior não se aplica, visto que estão dentro da categoria de estabelecimentos que apenas revendem o produto. Entretanto, por lei, esses estabelecimentos deveriam receber as embalagens após o uso pelo consumidor final, mas, na prática, isso não ocorre.

Um dado que chama a atenção é que 18,8% dos estabelecimentos realizam o descarte das embalagens de óleos lubrificantes junto aos resíduos sólidos urbanos, revelando que esses resíduos chegam ao aterro sanitário municipal sem nenhum tratamento anterior, o que, além de maximizar os impactos ambientais, contribui, também, para a diminuição da vida útil do aterro.

Ressalta-se que o aterro sanitário do município de Mossoró-RN é classificado como classe II-A, segundo informações do Plano de Saneamento Setorial - Limpeza Urbana dos Resíduos Sólidos (Mossoró, 2012), que majoritariamente é uma categoria de aterro sanitário que é utilizado para a disposição de resíduos não perigosos, como resíduos domésticos e comerciais; dessa forma, tornando-se inadequado para a disposição de embalagens de óleos lubrificantes.

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR, 2022), o descarte inadequado dessas embalagens pode gerar impactos na flora e na fauna, contaminação do solo, contaminação das águas superficiais e subterrâneas e dificuldade na biodegradação, levando centenas de anos para se degradar na natureza.

Outra observação é que 6,3% dos entrevistados relataram que realizam o descarte das embalagens de óleos lubrificantes em pontos de entrega voluntária (PEV), informação que contrasta com os dados do município de Mossoró, que até a realização desta pesquisa não consta de PEV instalado em funcionamento.

Sabe-se que o Instituto Jogue Limpo é a entidade gestora responsável por realizar a logística reversa das embalagens plásticas de óleos lubrificantes no Brasil. Segundo o relatório do referido instituto, disponível no SINIR (2022), existem 222 PEV distribuídos no país, contudo, não foi localizado a presença de pontos na área de estudo.

CONCLUSÕES

Por meio da realização desta pesquisa pode-se concluir que o sistema de logística reversa de óleos lubrificantes e suas embalagens no Centro comercial de Mossoró se torna ineficaz ou inexistente no cenário atual. Nessa conjunção destacam-se alguns desafios para implantação de um sistema de logística reversa, sendo o principal a desinformação.



Nota-se também a ausência de fiscalização por parte dos órgãos ambientais responsáveis, como também a falta de participação do poder público municipal no processo de fiscalização.

Dentre as potencialidades da possibilidade de instalação do sistema de logística reversa na área de estudo, destaca-se a distribuição dos estabelecimentos concentrados na região Sudoeste do Centro comercial de Mossoró-RN, o que permitiria a instalação de PEV, como também o dimensionamento de uma rota de coleta dos resíduos objeto desta pesquisa.

Para o desenvolvimento de futuros trabalhos recomenda-se ampliar o estudo para os demais bairros do município de Mossoró-RN, visando também verificar a viabilidade de instalação de pontos de entrega voluntária, como também o dimensionamento otimizado de rotas de coleta porta-a-porta, em vistas da redução da emissão de gases do efeito estufa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amarante, I. C. S., Alva, J. C. R. **Os impactos na saúde humana e no meio ambiente decorrentes do manejo e descarte indevidos dos resíduos de óleos lubrificantes**. XXI SEMIC. Alteridade, direitos fundamentais e educação. Salvador, Brasil. 2018.
2. BRASIL. **Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Presidência da República, 2010.
3. BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Seção 1, p. 1.
4. Comper, I. C.; Souza, F. O.; Chaves, G. de L. D. **Caracterização e Desafios da Logística Reversa de Óleos Lubrificantes**. *Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade*, [S. l.], v. 2, n. 1, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/regis/article/view/18858>. Acesso em: 19 dez. 2023.
5. Cunha, J. G., Pohren, R. **Sistema de logística reversa nacional e status de implementação em um município da região do sul do país**. Anais III Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos. Gramado: IBEAS, 2020. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2020/II-004.pdf>. Acesso: 20 de abril de 2024.
6. Gonzaga, N. C.; Silva, R. N da; Andrade, L. P. de. **Gestão de Resíduos de Óleo Lubrificante: Uma Revisão Sistemática da Literatura**. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, São Paulo (SP), v. e02812, 2021. DOI: 10.24857/rgsa.v15.2812. Disponível em: <https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/2812>. Acesso em: 2 abr. 2024.
7. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Demográfico 2022: Características da população e dos domicílios**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/mossoro/panorama>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2024.
8. Moreira, F. G. dos S. **Proposta de otimização de logística reversa de embalagens de óleos lubrificantes por meio do método Travelling Salesman Problem** (Dissertação de Doutorado) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.
9. Mossoró. **Plano de Saneamento Setorial - Limpeza Urbana dos Resíduos Sólidos de Mossoró**. Mossoró: Prefeitura Municipal de Mossoró, 2012.
10. Pascoal, E. T.; Ribeiro, L. N. M.; Mendes, R. **Proposta de melhoria no processo de logística reversa dos óleos lubrificantes usados ou contaminados**. *REP – Revista de Engenharia de Produção*. Campo Grande, Brasil. Vol. 2, n. 3, 2020, p. 51-70. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/REP/article/view/10071>. Acesso: 18 de março de 2024.
11. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR). **Logística reversa**. 2022. Disponível em: <http://sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa>. Acesso em: 20 de fev. de 2024.
12. Schuelter, L. M.; Fernandes, C. W. N.; Tagliapietra, S. L. S. **Óleos lubrificantes automotivos residuais: um estudo de caso em logística reversa**. *Revista Unoeste - Colloquium Exactarum*. Vol. 8, n. 2, p. 69 – 84, 2017. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ce/article/view/1437>. Acesso em: 5 abr. 2024.