

DEFINIÇÃO ESTRATÉGICA DE PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA PARA EMBALAGENS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES EM MOSSORÓ-RN

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.8.25.II-004>

Livia Maria Pinheiro da Cunha (*), Matheus Amâncio Lopes, Rafaela Maria de Melo Linhares, Ítalo John Costa e Silva, Maria Josicleide Felipe Guedes

* Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail: liviam.cunha@alunos.ufersa.edu.br

RESUMO

O crescimento populacional e urbano, somado às mudanças nos padrões de consumo, tem contribuído para o aumento dos resíduos sólidos urbanos, incluindo as embalagens de óleos lubrificantes, que representam um desafio ambiental significativo devido à sua composição e ao potencial poluente do óleo remanescente. Este estudo tem como objetivo identificar áreas estratégicas para a implementação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) de embalagens de óleos lubrificantes no município de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte, Brasil, utilizando técnicas de análise espacial, por meio do software QGIS. A pesquisa focou nos estabelecimentos comerciais de óleos lubrificantes no Centro e bairros adjacentes, com base na estimativa de embalagens geradas mensalmente. Os resultados indicaram que a área central do município, devido à sua maior concentração de geradores de resíduos, é a mais estratégica para a instalação de PEV. Por meio da realização deste estudo identificou-se que ainda há lacunas na destinação adequada de uma parte significativa das embalagens geradas. A pesquisa sugere a ampliação e otimização da logística reversa em Mossoró, com a instalação de PEV em locais acessíveis e com alta geração de resíduos, visando mitigar os impactos ambientais negativos e promover a conscientização da população.

PALAVRAS-CHAVE: PEV, embalagens, Oluc, logística reversa.

ABSTRACT

Population and urban growth, combined with changes in consumption patterns, have contributed to the increase in municipal solid waste, including used lubricant oil packaging, which poses a significant environmental challenge due to its composition and the polluting potential of the residual oil. This study aims to identify strategic areas for the implementation of Collection Points for used lubricant oil packaging in the municipality of Mossoró, in the state of Rio Grande do Norte, Brazil, using spatial analysis techniques through QGIS software. The research focused on commercial lubricant oil establishments in the city center and surrounding neighborhoods, based on the estimated number of packages generated monthly. The results indicated that the central area of the municipality, due to its higher concentration of waste generators, is the most strategic location for Collection Points installation. The study also revealed that there are still gaps in the proper disposal of a significant portion of the packaging generated. The research suggests expanding and optimizing reverse logistics in Mossoró by installing Collection Points in accessible locations with high waste generation, aiming to mitigate negative environmental impacts and promote public awareness.

KEY WORDS: Collection points, packaging, UCLO, reverse logistics.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e urbano, aliado às mudanças contínuas nos padrões de consumo, tem impulsionado o aumento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) nos últimos anos (ALZAMORA; BARROS, 2020). Nesse contexto, o Brasil também enfrenta desafios significativos quanto à destinação adequada desses resíduos, especialmente em cidades de médio e grande porte (FERREIRA; ALIGLERI; RODRIGUES, 2023).

Diante dessa realidade, a logística reversa se apresenta como uma estratégia fundamental para uma gestão mais sustentável dos resíduos. No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) reforça a obrigatoriedade da logística reversa para determinados resíduos, entre eles as embalagens de óleos lubrificantes, estabelecendo que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes devem estruturar e implementar sistemas de coleta e destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Entre os diversos tipos de resíduos sólidos gerados, as embalagens de óleos lubrificantes se destacam como um desafio particular devido à sua composição e aos resíduos que frequentemente permanecem em seu interior após o uso (MARTINS *et al.*, 2020). Mesmo em pequenas quantidades, o óleo remanescente apresenta elevado potencial poluente, podendo causar sérios danos ao meio ambiente quando descartado de maneira inadequada (GONZAGA *et al.*, 2025). De acordo com a Resolução CONAMA nº 362/2005, essas embalagens devem ser coletadas e destinadas por meio de sistemas certificados, visando reduzir os riscos de contaminação do solo e dos recursos hídricos (BRASIL, 2005). Nesse sentido, dados do Instituto Jogue Limpo (IJL, 2024b) mostram que, em 2023, foram recebidas 5.925 toneladas de embalagens de óleos lubrificantes no Brasil, das quais 5.701 toneladas foram recicladas. Ainda segundo o Instituto, foram instalados 56 novos PEV em território nacional (IJL, 2024b), evidenciando os esforços em andamento, mas também a necessidade de maior adesão e fiscalização.

Além dos riscos ambientais, a ausência de pontos adequados de recebimento compromete a participação da sociedade na destinação correta desses resíduos. A implementação de estruturas como os Pontos de Entrega Voluntária (PEV) é, portanto, uma ferramenta estratégica para viabilizar a coleta e estimular o engajamento dos geradores de resíduos. Ainda segundo o Instituto Jogue Limpo (2023), o estado do Rio Grande do Norte contribuiu com 63 toneladas de embalagens recicladas no ano de 2023. No município de Mossoró, desde o início das atividades do Instituto no estado até o ano de 2023, foram recicladas 92 toneladas de embalagens, tornando-o o terceiro município potiguar com maior volume de recolhimento (IJL, 2024a). Esses dados demonstram o potencial de iniciativas locais e a importância de expandi-las para alcançar melhores resultados ambientais e sociais.

OBJETIVOS

Definir Pontos de Entrega Voluntária (PEV) de embalagens de óleos lubrificantes estratégicos para o município de Mossoró-RN.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no município de Mossoró (Figura 1), situado no interior do estado do Rio Grande do Norte, na região Nordeste do Brasil. Localiza-se entre as capitais Natal e Fortaleza, distando aproximadamente 278 km e 245 km de cada uma, respectivamente. O município abrange uma área de 2.110,207 km², sendo o maior em extensão territorial do estado (IBGE, 2022). A economia de Mossoró-RN é diversificada e dinâmica, o município destaca-se como um dos maiores produtores nacionais de petróleo em terra e é líder na produção de sal no país (PMM, 2024). A fruticultura irrigada também desempenha papel crucial, com ênfase na produção e exportação de melão (PMM, 2024). Esses setores, aliados ao comércio e aos serviços, impulsionam o desenvolvimento econômico local e regional (PMM, 2024).

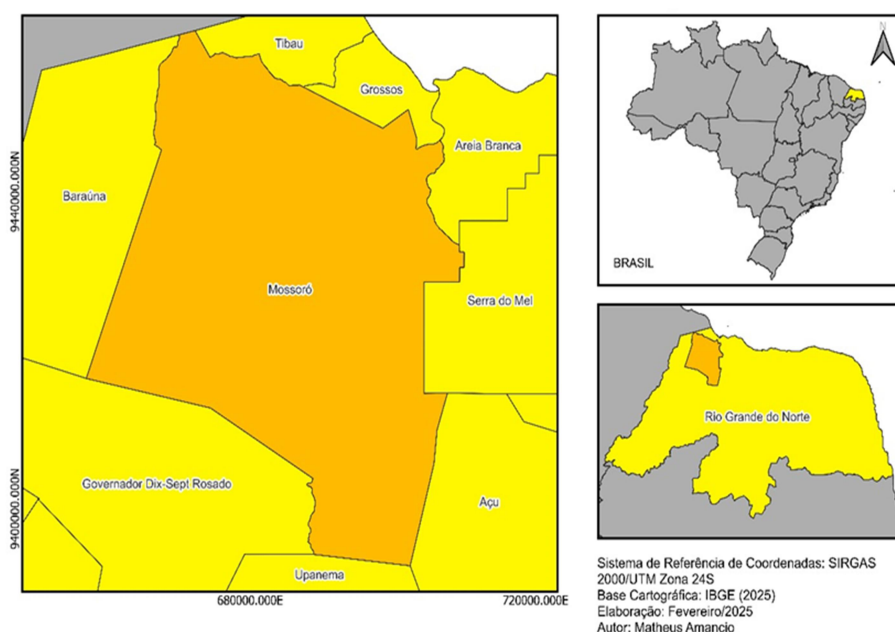


Figura 1: Mapa de localização do município de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Fonte: Autor do Trabalho.

Para o alcance do objetivo traçado neste estudo foram implementadas quatro etapas metodológicas, apresentadas na Figura 2.

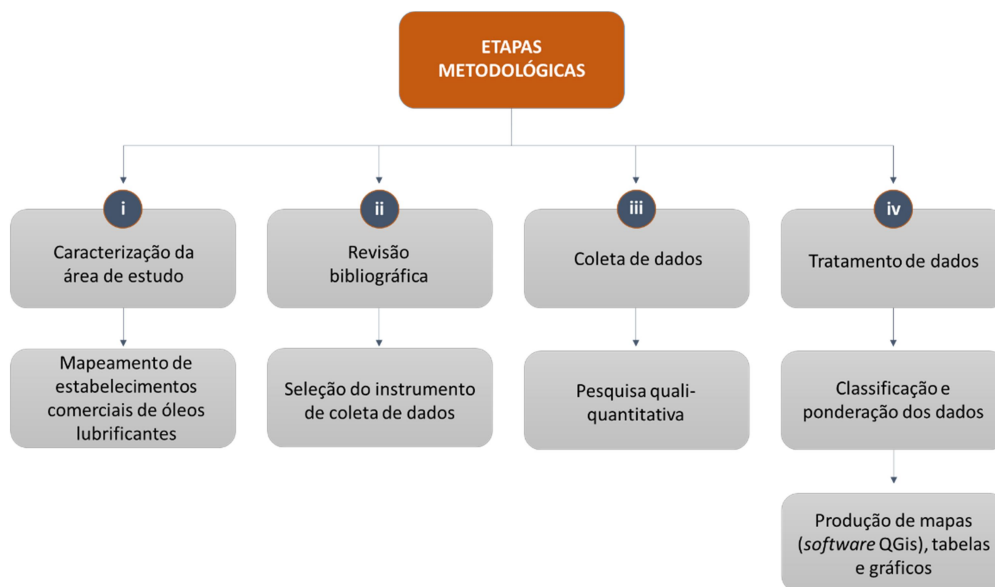


Figura 2: Etapas metodológicas para o estudo da PEV de embalagens de óleos lubrificantes no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. Fonte: Autor do Trabalho.

A etapa (i) envolveu a caracterização da área de estudo através do recurso *Google Street View®* do *Google Maps®*, realizando uma varredura em todo o município de Mossoró-RN, visando mapear e catalogar os estabelecimentos que possivelmente fazem venda e/ou troca de óleos lubrificantes, registrando seus nomes e localizações em uma planilha eletrônica. Feito isso, converteu-se os pontos com as localizações desses estabelecimentos para o formato CSV e criou-se uma camada no *software QGis*, camada essa que se sobrepôs a um *shape* de bairros do município de Mossoró-RN.

Dada essa sobreposição, fez-se o recorte dos pontos por bairros e, assim, obteve-se a quantidade de possíveis estabelecimentos que fazem venda e/ou troca de óleos lubrificantes em cada bairro. Diante da quantidade significativa de possíveis estabelecimentos, definiu-se que a pesquisa seria direcionada ao Centro e bairros que fazem fronteira geográfica ao mesmo, por entender que é a área do município onde há maior movimentação de bens e serviços. De posse da quantidade de pontos para esses bairros, foi definida uma amostra representativa para este trabalho através da Equação 1, descrita por Barbetta (2003):

$$n \geq \frac{n_0 N}{n_0 + N} \quad \text{equação (1)}$$

Onde:

n = tamanho da amostra;

$$n_0 \geq \frac{1}{\varepsilon_0^2};$$

ε_0 = erro amostral desejado (1 a 20%);

N = número total de estabelecimentos.

A realização da etapa (ii) consistiu na revisão bibliográfica com base na literatura técnica. A partir dessa revisão, definiu-se o instrumento de coleta de dados necessário para atingir o objetivo desta pesquisa. Para esse fim, foi utilizado um questionário estruturado, desenvolvido originalmente por Moreira (2023) e adaptado por Silva (2024). A escolha desse instrumento se deu devido à sua estrutura consolidada e à adequação aos objetivos do estudo. O questionário foi composto por 32 itens, incluindo perguntas objetivas e subjetivas.

A etapa (iii) consistiu no levantamento dos estabelecimentos localizados no Centro e nos bairros que fazem fronteira com o mesmo, conduzido entre dezembro de 2024 e março de 2025. Para tanto, foi realizada a coleta de dados por meio

da aplicação de questionário nos estabelecimentos definidos na etapa (i), inicialmente identificados com base na análise do *Google Street View*® como potenciais comerciantes de óleos lubrificantes.

Durante o levantamento de campo, toda a área foi percorrida para verificar quais estabelecimentos, de fato, realizam a venda e/ou troca de óleos lubrificantes, confirmando os dados obtidos previamente. Além disso, foi possível identificar quais estabelecimentos deveriam ser excluídos da amostra por não realizarem tais atividades, bem como identificar outros que não haviam sido catalogados na análise preliminar, o que permitiu uma maior precisão na amostra da pesquisa. O aplicativo *Google Earth*® foi utilizado como suporte nessa etapa, permitindo a inserção, exclusão ou confirmação dos pontos no mesmo, à medida que os estabelecimentos eram visitados.

Na etapa (iv) foi realizado o tratamento dos dados, através de ferramentas computacionais para localização geográfica dos estabelecimentos levantados na etapa (iii) e Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Os pontos trabalhados no *Google Earth*®, na etapa (iii), foram salvos no formato KML e adicionados ao *shape* de bairros do município de Mossoró-RN no *software* QGis.

No *software* QGis, foram usadas ferramentas de análise espacial para ajudar na proposição de locais mais adequados para possível instalação de PEV. Com a coleta de dados em campo, foi possível levantar informações sobre a quantidade de embalagens produzidas mensalmente por estabelecimento. Isso permitiu relacionar a localização dos estabelecimentos com a geração de resíduos, reforçando o critério de que os PEV devem ficar próximos aos maiores gerados para facilitar o transporte, já que volumes maiores tornam o deslocamento mais difícil.

Para definir os locais mais adequados, foi confeccionado um mapa de calor. Esse mapa representa a densidade de pontos por meio de variações de cor, destacando áreas com maior ou menor influência. No contexto deste estudo, o mapa de calor auxiliou na identificação de áreas onde a geração de resíduos é mais intensa, indicando os melhores lugares para a instalação dos PEV.

A análise espacial foi feita por meio da técnica de densidade *Kernel*. Com o mapa de *Kernel* pronto, foram identificadas áreas mais propícias para instalar os PEV por meio da análise de imagens de satélite. A prioridade foi dada a terrenos não edificados ou áreas sem construções, já que esses locais oferecem mais facilidade para a instalação. Por fim, os dados do mapa de calor foram cruzados com a identificação dos locais com potencial para instalação, permitindo definir os pontos mais estratégicos para os PEV, garantindo melhor logística e acesso para a população.

RESULTADOS

Por meio do levantamento realizado através do *Google Street View*® verificou-se a existência de 501 possíveis estabelecimentos que realizam troca e/ou revenda de óleos lubrificantes distribuídos nos 30 bairros do município de Mossoró, sendo 184 concentrados no Centro e bairros em seu entorno, o que corresponde a aproximadamente 37%. Ao aplicar a Equação 1, com um erro amostral de 5%, obteve-se uma amostra total de 126 estabelecimentos. Realizando uma proporção entre os estabelecimentos dos referidos bairros e o valor final da amostra, obteve-se os valores amostrais dispostos na Tabela 1. Os bairros identificados no entorno do Centro foram: Alto da Conceição, Bom Jardim, Doze anos, Ilha de Santa Luzia, Paredões e Santo Antônio (Figura 3).

Tabela 1: Quantidade mínima de estabelecimentos a serem visitados por bairro. Fonte: Autor do Trabalho.

Quantidade de estabelecimentos	Bairros						
	Alto da Conceição	Bom Jardim	Centro	Doze Anos	Ilha de Santa Luzia	Paredões	Santo Antônio
Estabelecimentos levantados através do <i>Google Street View</i> ®	70	13	12	15	11	12	51
Quantidade mínima de estabelecimentos visitados	48	9	8	10	8	8	35

Nos bairros Alto da Conceição e Centro, em específico, foram visitados tantos pontos quanto foi possível, por tratar-se de bairros onde há maior movimentação de bens e serviços, apresentando maior potencial de geração de embalagens de

óleos lubrificantes e exercendo maior influência na determinação dos PEV e, também, por possuir pontos próximos, facilitando o deslocamento e viabilizando o levantamento dos estabelecimentos na íntegra. Nos demais bairros, foi aplicado o instrumento de coleta de dados na quantidade de estabelecimentos comerciais definida pela amostra.

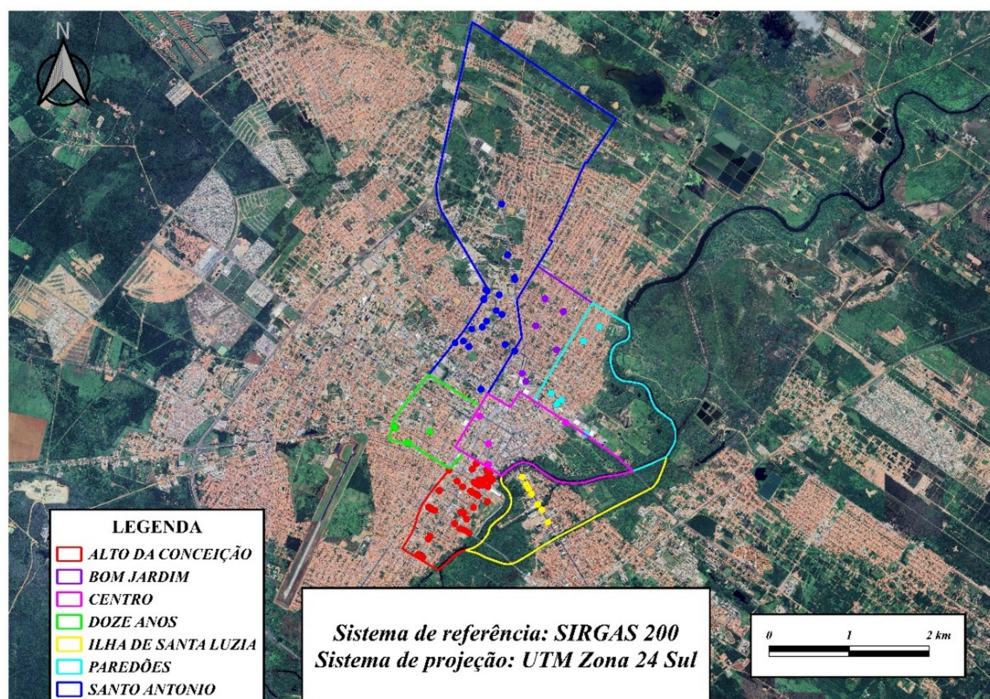


Figura 3: Mapa com a delimitação geográfica do Centro e dos bairros em seu entorno, no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. Fonte: Autor do Trabalho.

Visitou-se 161 estabelecimentos, no entanto, 8% destes se recusaram a responder ao questionário. Finalizada a aplicação do instrumento de coleta de dados, constatou-se uma predominância de estabelecimentos que realizam troca e revenda de óleos lubrificantes, seguida pelos estabelecimentos que realizam apenas revenda e aqueles que realizam somente troca, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2: Tipo de serviço prestado pelos estabelecimentos comerciais de óleos lubrificantes localizados no Centro e nos bairros em seu entorno, no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. Fonte: Autor do Trabalho.

Serviço Prestado	Bairros							Total por serviço
	Alto da Conceição	Bom Jardim	Centro	Doze Anos	Ilha de Santa Luzia	Paredões	Santo Antônio	
Troca	13	1	0	2	0	1	6	23
Revenda	21	1	6	2	1	1	6	38
Ambos	36	8	5	3	7	5	23	87
Recusa	10	0	1	2	0	0	0	13
Total por bairro	80	10	12	9	8	7	35	161

Dos 110 estabelecimentos que realizam a troca de óleo (serviço prestado: troca e troca/revenda - ambos), apenas um, correspondente a 0,9%, não tem o óleo lubrificante usado e contaminado (Oluc) recolhido por uma empresa credenciada por órgão ambiental, o que indica que a destinação desse resíduo, em sua maioria, já segue a regulamentação. No entanto, a realidade é diferente quando se trata das embalagens vazias de óleos lubrificantes. Portanto, o foco desta

pesquisa está voltado para os estabelecimentos que realizam troca ou troca e revenda de óleos lubrificantes (ambos), por se tratar dos estabelecimentos que tem como resíduo, além do Oluc, as suas embalagens.

Embora tenha sido o terceiro em número de estabelecimentos visitados, o Centro foi o bairro que registrou o maior volume estimado de embalagens geradas entre os sete analisados, totalizando 10.420 unidades mensalmente, seguido pelos bairros Alto da Conceição e Santo Antônio, com 6.180 e 3.659 embalagens, respectivamente (Figura 4).

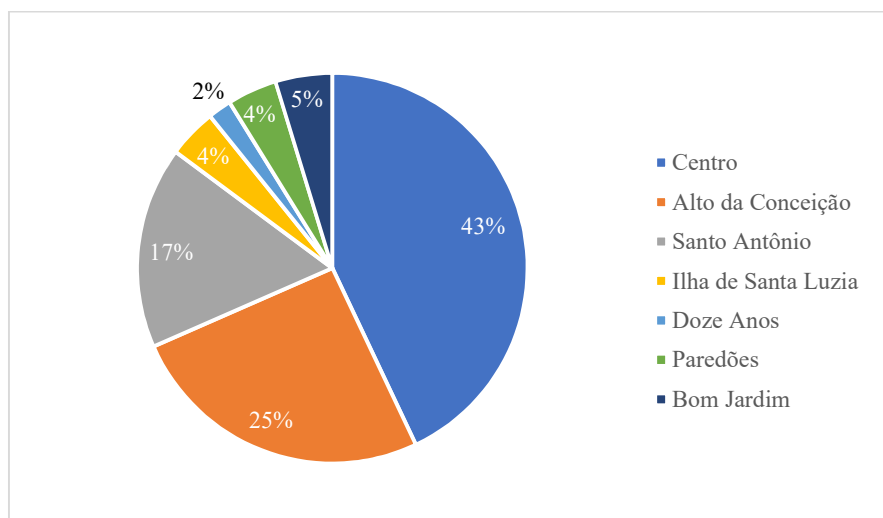


Figura 4: Gráfico percentual da geração de embalagens pelos estabelecimentos que realizam troca ou troca e revenda de óleos lubrificantes no Centro e nos bairros em seu entorno, no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. Fonte: Autor do Trabalho.

Essa expressiva geração de resíduos no Centro também é evidenciada pelo mapa de calor, que apresenta maior concentração da cor vermelha nessa região — indicativo direto da elevada produção de embalagens de óleos lubrificantes (Figura 5). Isso se deve, em grande parte, à forte presença de oficinas especializadas em troca de óleo automotivo.

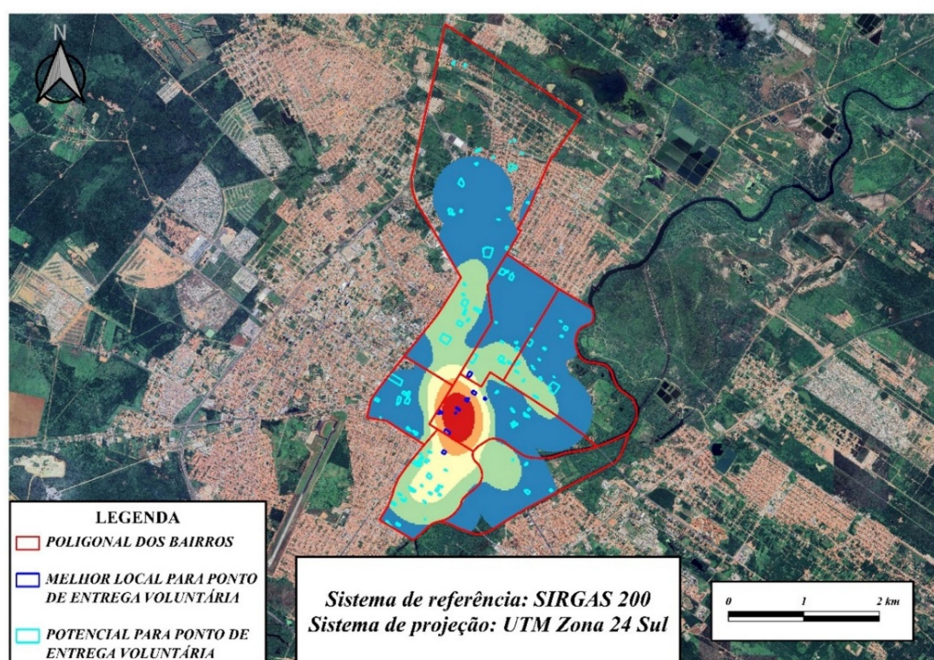


Figura 5: Mapa de calor representando a influência dos produtores de embalagens no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. Fonte: Autor do Trabalho.

A análise espacial permitiu identificar áreas com maior potencial para a instalação de Pontos de Entrega Voluntária de resíduos sólidos, considerando a geração expressiva de embalagens de óleos lubrificantes. Embora o mapa da Figura 5 destaque regiões mais favoráveis, como o Centro, essa visualização não determina, por si só, o local ideal para instalação, mas oferece subsídios importantes para a tomada de decisão. A concentração de estabelecimentos no Centro, associada ao grande volume de resíduos gerados, justifica a priorização dessa área como uma das mais estratégicas para futuras implantações. Ainda que não tenham sido identificadas nesta pesquisa restrições quanto à localização de PEV em centros urbanos, diretrizes da NBR 10004/2024 (ABNT, 2024) reforçam a importância de medidas mitigadoras que minimizem os riscos à saúde humana, especialmente no caso de resíduos classificados como perigosos.

A instalação de PEV em grandes centros urbanos acaba se tornando um desafio, visto que a exigência por segurança tende a ser ainda mais acentuada para evitar riscos à saúde da população. Segundo o IBGE (2022), a população de Mossoró-RN é de 264.577 habitantes, concentrando-se majoritariamente no Centro e bairros adjacentes (locais priorizados neste estudo). Com base nessas informações, locais mais adequados para os PEV devem considerar áreas que conciliem acessibilidade com menor exposição direta da população aos riscos, aumentando a segurança do processo de destinação desses resíduos.

Tal concentração reforça a necessidade de implantação de um Ponto de Entrega Voluntária (PEV) nas proximidades do Centro, visando garantir a destinação ambientalmente adequada desses resíduos. Cabe destacar que, segundo a NBR 10004/2024, embalagens de óleos lubrificantes são classificadas como resíduos perigosos à saúde humana, devido à presença de agentes inflamáveis, reativos, corrosivos e patogênicos (ABNT, 2024). Esse fator exige um cuidado ainda maior na definição dos locais de instalação dos PEV, de modo a mitigar riscos ambientais e à saúde pública.

Quanto à destinação das embalagens após o uso, foi possível estimar, por meio desta pesquisa, que cerca de 10.000 unidades são recolhidas mensalmente pelo Instituto Jogue Limpo, concentrando-se apenas em dois estabelecimentos no bairro Centro, o que representa 41% do total gerado nos sete bairros analisados. O segundo maior percentual correspondeu às embalagens recolhidas por catadores, totalizando 22% (Figura 6). Apesar de uma parcela significativa das embalagens provenientes da troca de óleo ter uma destinação ambientalmente adequada, ainda se observa que 15% delas são descartadas junto aos resíduos comuns, um dado preocupante, pois equivale a uma estimativa de mais de 3.600 embalagens por mês, possivelmente enviadas ao aterro sanitário municipal ou para outras formas de disposição ambientalmente inadequadas.

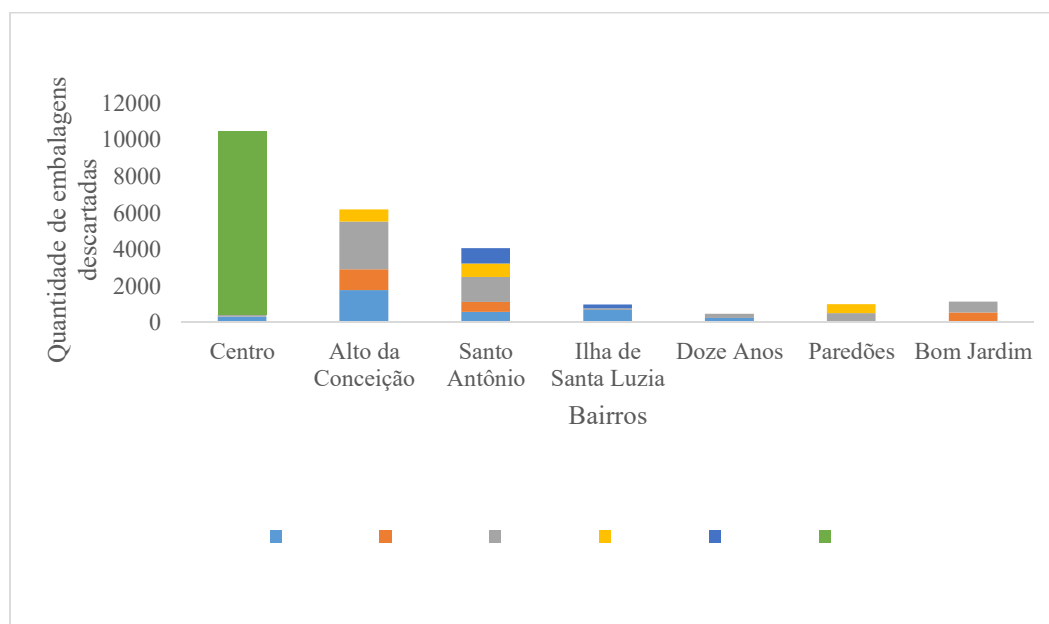


Figura 6: Tipo de destinação das embalagens de óleos lubrificantes após o uso em bairros do município de Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. Fonte: Autor do Trabalho.

Segundo a Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul (Sema), uma embalagem vazia de óleo lubrificante de um litro pesa, em média, 55,5 gramas (SEMA-RS, 2009). Com base nesse valor, estima-se que, nos bairros analisados nesta pesquisa, sejam geradas 18,36 toneladas de embalagens anualmente. Já de acordo com o

relatório anual do Instituto Jogue Limpo, entre 2014 e 2023, Mossoró contabilizou um total de 92 toneladas de embalagens de óleos lubrificantes, resultando em uma média de 10,2 toneladas por ano (IJL, 2024a). Comparando esses números, percebe-se uma discrepância significativa entre o volume de resíduos potencialmente gerados e a quantidade efetivamente recolhida, o que evidencia uma possível deficiência na atuação do Instituto Jogue Limpo no município. Esses dados sugerem a necessidade de ampliação e fortalecimento da logística reversa no município, de modo a garantir uma destinação mais eficiente e ambientalmente adequada para essas embalagens.

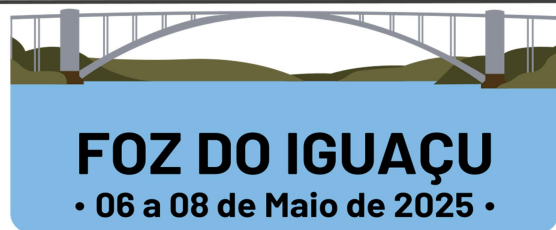
Diante dos dados levantados e da análise espacial realizada, observa-se que a definição de Pontos de Entrega Voluntária em Mossoró deve priorizar áreas com maior densidade de estabelecimentos geradores e volume expressivo de resíduos, como o Centro e bairros adjacentes. A identificação desses locais estratégicos é essencial para subsidiar o planejamento de políticas públicas e ações voltadas à logística reversa das embalagens de óleos lubrificantes. Além de facilitar a coleta e o encaminhamento ambientalmente adequado desses resíduos, a instalação de PEV nessas regiões pode promover maior adesão por parte da sociedade e contribuir para a mitigação de impactos ambientais e riscos à saúde pública. Assim, os resultados apresentados fornecem uma base sólida para a tomada de decisão quanto à localização futura desses pontos, alinhando-se ao objetivo proposto neste estudo.

CONCLUSÕES

- Dos sete bairros avaliados, os maiores geradores de embalagens de óleos lubrificantes corresponderam ao Centro, Alto da Conceição e Santo Antônio.
- A análise espacial, com o uso de mapa de calor, evidenciou regiões com maior concentração de resíduos, servindo como subsídio para a priorização de áreas estratégicas para a instalação de Pontos de Entrega Voluntária.
- A classificação dessas embalagens como resíduos perigosos pela NBR 10004/2024 exige critérios rigorosos para definição dos locais, considerando riscos à saúde pública e ao meio ambiente.
- O estudo identificou que, apesar de parte das embalagens serem destinadas de forma ambientalmente adequada, ainda há descarte irregular de cerca de 15% do total gerado, o que reforça a urgência em ampliar a estrutura de coleta.
- A análise comparativa entre o volume potencial de geração e o volume efetivamente recolhido pela unidade gestora de embalagens de óleos lubrificantes revelou deficiências na atuação da logística reversa no município.
- Com base nos dados levantados, recomenda-se que a instalação de futuros PEV priorizem regiões com alta densidade de geração, como o Centro, mas que também considerem aspectos de segurança, acessibilidade e infraestrutura urbana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **ABNT NBR 10004:2024** – Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.
2. Alzamora, B. R., Barros, R. T. V. (2020). **Review of municipal waste management charging methods in different countries**. Waste Management, v. 115, p. 47–55, set. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.07.020>. Acesso em: 1 abr. 2025.
3. Barbetta, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2003. 340 p.
4. Brasil. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a política nacional de resíduos sólidos no Brasil**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 ago. 2010.
5. Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005**. Dispõe sobre o recolhimento, a coleta e a destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 24 jun. 2005.
6. Ferreira, M. K. O., Aligleri, L., Rodrigues, C. V. L. **Gestão de resíduos sólidos urbanos em municípios de grande porte do interior: uma análise dos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 25., 2023, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: ENGEMA, 2023. Disponível em: https://engemausp.submissao.com.br/25/anais/download.php?cod_trabalho=579. Acesso em: 4 abr. 2025.
7. Gonzaga, N. C., Vigoderis, R. B., Molica, R. J. R., Andrade, H. M. L. S., Bezerra, J. V. A., Souza, J. N. S., Leite, G. S., Lima, A. F. A. M., Silva, J. R. A. F., Silva, J. M. **Management of waste lubricating oil and its packaging in the municipality of Garanhuns-PE**. Revista de Gestão Social e Ambiental, São Paulo, v. 19, n. 1, 2025. Disponível em:



<https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscador.html?task=detalhes&source=all&id=W4406730960>. Acesso em: 4 abr. 2025.

8. 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: 24 fev. 2025.
9. Instituto Jogue Limpo (IJL). **Relatório de Desempenho Anual 2023**. Rio Grande do Norte, RN. Instituto Jogue Limpo, 2024a. Disponível em: <https://www.joguelimpo.org.br/arquivos/relatorios/RN/2023//0-%20Instituto%20Jogue%20Limpo%20-%20Relat%C3%B3rio%20Anual%20de%20Desempenho%202023%20-%20RN.pdf> Acesso em: 25 mar. 2025.
10. Instituto Jogue Limpo (IJL). **Relatório de Desempenho Anual 2023**. Brasil, BR: Instituto Jogue Limpo, 2024b. Disponível em: <https://www.joguelimpo.org.br/arquivos/relatorios/BR/2023//0-%20Relat%C3%B3rio%20de%20Desempenho%20Anual%20de%202023.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2025.
11. Martins, H. M., Campos, J. C. C., Guimarães, M. J. O. C., Silva, A. L. N. **Mechanical recycling of post-consumer packaging from lubricating oils: challenges and opportunities**. *Polímeros: Science and Technology*, São Carlos, v. 30, n. 4, p. 461–465, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/po/a/8t9L6z7qGqj8L8YQ6fX8y6F/?lang=en>. Acesso em: 2 abr. 2025.
12. 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.
13. Prefeitura Municipal de Mossoró (PMM). **Portal da Prefeitura Municipal de Mossoró**, 15 mai 2024. Geografia. Disponível em: <https://prefeiturademossoro.com.br/pagina/geografia>. Acesso em: 27 fev. 20
14. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul (SEMA-RS). **Para Fepam, é positiva destinação de embalagens vazias de óleo lubrificante**. 02 mar 2009. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/para-fepam-e-positiva-destinacao-de-embalagens-vazias-de-oleo-lubrificante-5862c57071864>. Acesso em: 03 mar. 2025.
15. Silva, I. J. C. **Rotas tecnológicas de embalagens de óleos lubrificantes no Centro comercial de Mossoró-RN** (Trabalho de Conclusão de Curso) – Departamento de Engenharia e Ciências Ambientais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, 2024.