

ROTAS TECNOLÓGICAS DE EMBALAGENS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES NO CENTRO COMERCIAL DE MOSSORÓ-RN

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.8.25.II-011>

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 crescente geração de resíduos sólidos é um desafio diretamente associado ao aumento da população mundial e às mudanças nos padrões de consumo, intensificados desde a Revolução Industrial. Esse cenário reflete a necessidade de repensar os modelos de produção e consumo da sociedade atual, em vista da minimização dos efeitos nocivos ao meio ambiente. Por meio deste estudo objetivou-se identificar as rotas tecnológicas das embalagens de óleos lubrificantes usados ou contaminados (Oluc) no Centro comercial de Mossoró-RN. A metodologia consistiu na coleta de dados por meio de aplicação de questionário semiestruturado aos comerciantes de embalagens de Oluc no Centro comercial de Mossoró- RN. Por meio dos resultados obtidos, verificou-se que as embalagens de Oluc seguem por cinco rotas distintas: pontos de entrega voluntária, coleta por catadores autônomos, coleta convencional, entregues aos distribuidores e revenda. Foi possível concluir que não há uma rota tecnológica consolidada para a gestão das embalagens de Oluc na região estudada, com uma parcela significativa sendo descartada de forma ambientalmente inadequadamente.

PALAVRAS-CHAVE: Rotas tecnológicas, gerenciamento de resíduos sólidos, Oluc, embalagens.

ABSTRACT

The growing generation of solid waste is a challenge directly associated with the increase in the world's population and changes in consumption patterns, which have intensified since the Industrial Revolution. This scenario reflects the need to rethink production and consumption models in today's society in order to minimize the harmful effects on the environment. The aim of this study was to identify the technological routes of used or contaminated lubricant oil packaging (Oluc) in the commercial center of Mossoró-RN. The methodology consisted of collecting data by applying a semi-structured questionnaire to the Oluc packaging dealers in the Mossoró-RN commercial center. The results showed that Oluc packaging follows five different routes: voluntary drop-off points, collection by independent collectors, conventional collection, delivery to distributors and resale. It was possible to conclude that there is no consolidated technological route for the management of Oluc packaging in the region studied, with a significant proportion being disposed of in an environmentally inappropriate manner.

KEY WORDS: Technological routes, solid waste management, UCLO, packaging.

INTRODUÇÃO

Desde a Revolução Industrial, com o crescente acesso à tecnologia, informação, conectividade e produtos, emerge uma nova sociedade do consumo, e quanto mais consumo, maior a cultura do descarte e maior a produção de resíduos. Esse pensamento é compartilhado por Cuevas *et al.* (2024) quando afirmam que o problema dos resíduos sólidos está aumentando globalmente devido ao crescimento populacional e à mudança de padrões de consumo.

Para Figueiredo e Nascimento (2021), a educação para o consumo responsável deve ser exercida em todos os segmentos da sociedade, acompanhada de uma eficiente gestão dos recursos naturais, prática que também precisa ser adotada e mantida em empresas e na administração pública. Sendo assim é imprescindível que haja uma gestão adequada que envolva a sociedade como um todo em seus vários setores, buscando o equilíbrio entre a economia, a sociedade e o meio ambiente.

Para tanto, a Organização das Nações Unidas (ONU) propôs no ano de 2015 uma agenda global, composta por 17 objetivos interconectados, que são os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Esses objetivos abordam várias questões, dentre elas: educação, água e saneamento, energia sustentável, crescimento econômico, inovação,

idades sustentáveis, consumo e produção responsáveis e ação climática (ONU, 2015). Tais objetivos enfatizam a necessidade de uma abordagem integrada, que considere as dimensões econômica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável, promovendo a colaboração entre países, setores e comunidades para criar um futuro mais justo e sustentável para todas as pessoas.

Diante o exposto, a temática sustentabilidade e economia tornaram-se protagonistas nas discussões das cúpulas mundiais, nas produções científicas acadêmicas, no mercado financeiro e principalmente na construção do arcabouço legal. Nesse cenário a logística reversa torna-se uma ferramenta estratégica no processo de gestão dos resíduos sólidos; amparada pela Lei Federal nº. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e pelo Decreto Federal nº. 10.936, de 12 de janeiro de 2022, que regulamenta a citada lei (Brasil, 2010; 2022). Dentre as categorias passíveis de logística reversa se destaca como objeto desta pesquisa as embalagens de óleos lubrificantes usados ou contaminados (Oluc), que segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004) são classificadas como “Resíduos Sólidos Classe I - Perigoso, com características de toxicidade.

Para Marchi (2011) as embalagens de Oluc, pós-consumo, contaminados com resíduo oleoso, permanecem nos estabelecimentos até que sejam coletados e, na grande maioria dos casos, são destinados aos lixões ou aterros. O descarte desses resíduos junto aos resíduos sólidos urbanos deve ser abolido, pois podem causar sérios danos ao meio ambiente e à saúde pública. Desta forma, entender a rota tecnológica das embalagens de Oluc é imperativo, pois fornecerá subsídios para otimizar o gerenciamento desta tipologia de resíduos. Jucá *et al.* (2013) definem uma rota tecnológica como o conjunto de processos, tecnologias e fluxos dos resíduos desde a sua geração até a sua disposição final, envolvendo circuitos de coleta de resíduos de forma indiferenciada e diferenciada e contemplando tecnologias de tratamento dos resíduos com ou sem valorização energética.

De acordo com Pimentel *et al.* (2020) a viabilidade das técnicas de tratamento e disposição final das rotas tecnológicas requer o conhecimento da situação local, aspectos sócio, culturais e econômicos da população, tecnologias de tratamento aplicadas e legislação vigente. A rota tecnológica que melhor se adapta à gestão das embalagens de Oluc, segundo o relatório do ano de 2023 do Instituto Jogue Limpo (IJL, 2023), se dá pelo processo de reciclagem, como descrito na Figura 1.

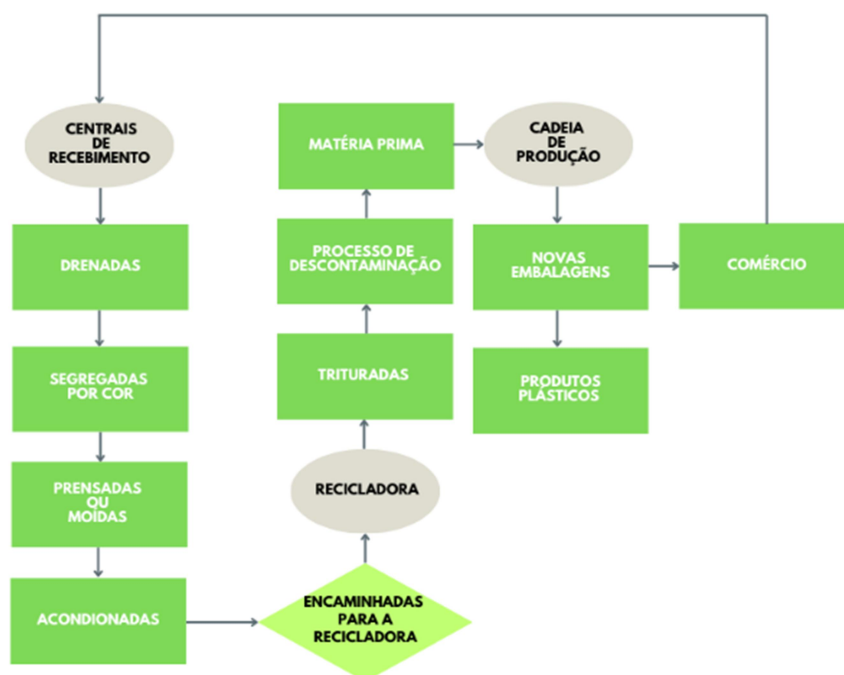


Figura 1 – Processo de logística reversa de embalagens de óleos lubrificantes usados ou contaminados do Instituto Jogue Limpo. Fonte: Autor do Trabalho. Adaptado do IJL (2023).

Por meio da rota tecnológica apresentada na Figura 1, as embalagens são recolhidas e enviadas para as centrais de recebimentos, onde passam pelo processo de drenagem (retirada do resíduo de óleo lubrificante da embalagem), são segregadas por cor, passam pelo processo de moagem e prensagem; em seguida são acondicionadas até serem

encaminhadas para a recicladora (IJL, 2023). Na recicladora as embalagens são trituradas e descontaminadas, tornando-se mais uma vez matéria prima para produção de novas embalagens plásticas e produtos plásticos (IJL, 2023).

Nesse contexto determinar as rotas tecnológicas constitui um indicativo do panorama da logística reversa desta tipologia de resíduos na área em estudo contemplada nesta pesquisa, que compreendeu o Centro comercial de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte (RN). Vale ressaltar que o Centro comercial de Mossoró-RN foi delimitado como recorte geográfico desta pesquisa por entender que é o local do município onde há maior movimentação de bens e serviços, compreendendo uma área equivalente a 82,4 ha.

OBJETIVO

Identificar as rotas tecnológicas das embalagens de óleos lubrificantes usados ou contaminados (Oluc) do Centro comercial de Mossoró-RN.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada para o alcance do objetivo proposto nesta pesquisa seguiu as etapas elencadas na Figura 2.

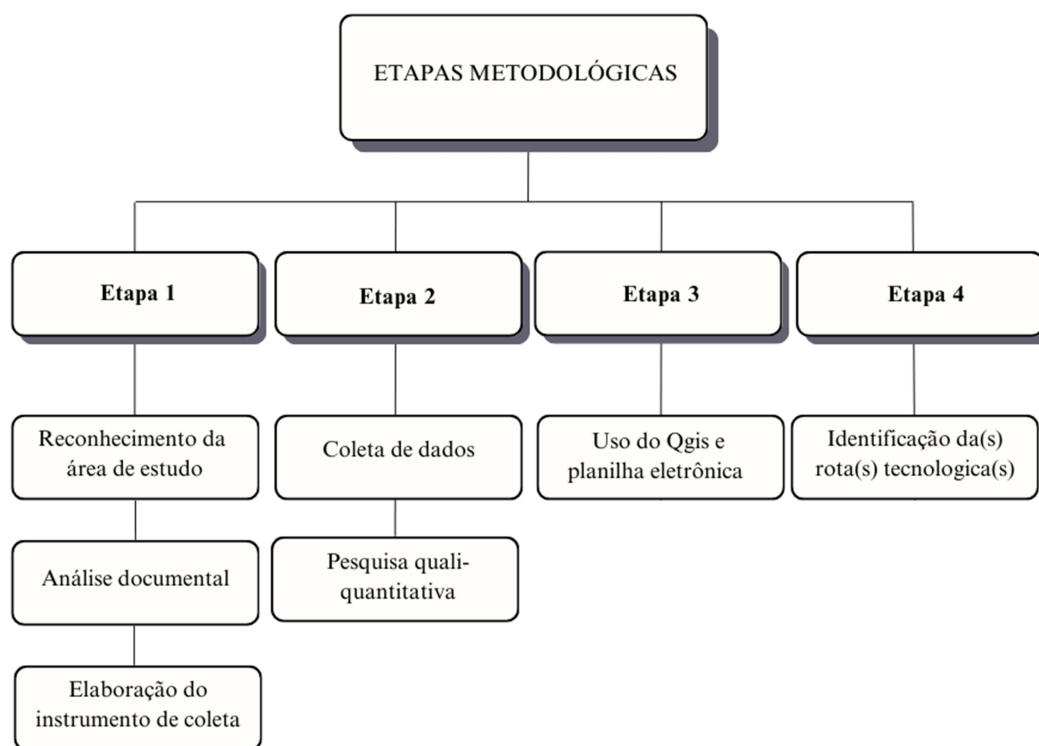


Figura 2 - Etapas metodológicas para realização desta pesquisa. Fonte: Autor do trabalho.

A etapa 1 consistiu no reconhecimento da área de estudo e delimitação da mesma, através de visita *in loco* (Figura 3). Por meio desta etapa foi possível identificar os estabelecimentos comerciais sujeitos à logística reversa obrigatória de resíduos de óleos lubrificantes e suas embalagens.

Na etapa 2 foi realizada a análise documental de acordo com a literatura técnica. A partir dessa análise foi elaborado o instrumento de coleta para aquisição dos dados necessários para o alcance dos objetivos propostos nesta pesquisa. Para tanto, foi elaborado um questionário estruturado, baseado na pesquisa de Moreira (2023). O questionário foi composto por 32 itens, incluindo perguntas objetivas e subjetivas.

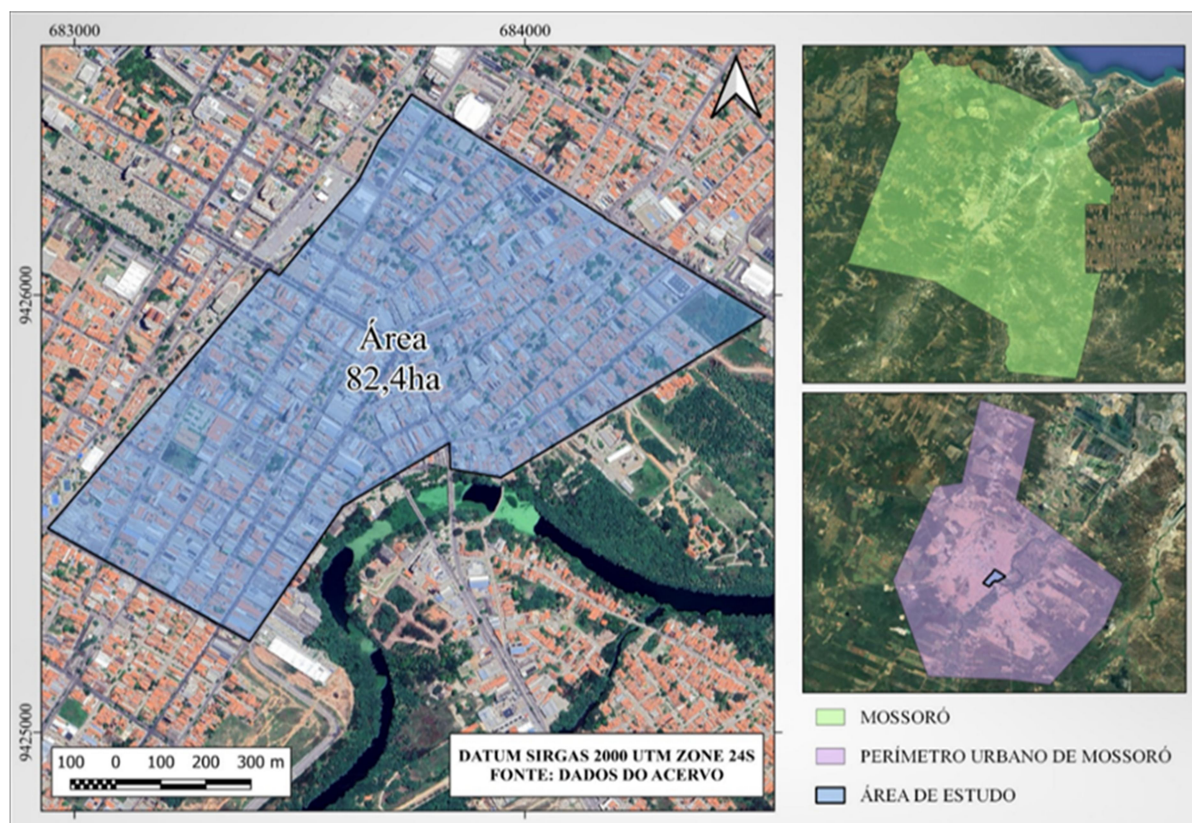


Figura 3 – Mapa de localização do Centro comercial de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte, Brasil.
Fonte: Autor do Trabalho.

Na etapa 3 realizou-se a coleta de dados através da aplicação do instrumento de coleta em cada estabelecimento comercial de óleos lubrificantes dentro da área delimitada como Centro comercial de Mossoró-RN, no período de julho a agosto de 2023. Sendo assim, a amostra desta pesquisa contemplou todos os estabelecimentos comerciais de óleos lubrificantes, exceto os que se recusaram a participar do estudo.

Na etapa 4 realizou-se a análise dos dados coletados por meio do uso de planilhas eletrônicas, que subsidiaram a determinação de possíveis rota(s) tecnológica(s) para embalagens de Oluc.

RESULTADOS

Por meio do estudo realizado constatou-se que: i) no Centro de Mossoró-RN há 23 estabelecimentos comerciais de óleos lubrificantes; ii) o município não possui legislação em vigência para o gerenciamento de embalagens de Oluc; iii) não foram identificados pontos de entrega voluntária para esta categoria de resíduos na área contemplada neste estudo; iv) observou-se o nível de desinformação dos comerciantes sobre logística reversa e seu papel dentro da cadeia de retorno das embalagens; e v) estimou-se uma geração de aproximadamente 66.000 embalagens de Oluc por ano.

Quando questionados sobre a forma de destinação das embalagens de Oluc após sua devolução por parte dos consumidores, aproximadamente 27,8% das embalagens são coletadas por catadores, 16,7% são devolvidas aos estabelecimentos comerciais, 16,7% são descartadas junto aos resíduos comuns e 33,3% não se aplica, visto que são estabelecimentos comerciais que fazem apenas a revenda do Oluc.

Realizada a análise dos dados coletados tornou-se possível a identificação de cinco possíveis rotas tecnológicas de embalagens de Oluc no Centro comercial de Mossoró-RN, como apresentadas na Figura 4.



*PEV – Pontos de Entrega Voluntária

Figura 4 – Rotas tecnológicas das embalagens de óleos lubrificantes usados ou contaminados no Centro comercial de Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. Fonte: Autor do Trabalho.

As rotas tecnológicas contemplam a coleta realizada por catadores, coleta convencional e disposição final no aterro sanitário municipal. Outra rota se dá por meio da entrega ao distribuidor e o retorno das embalagens à cadeia de produção. E por fim a revenda que se distribuem do Centro comercial de Mossoró-RN para os demais bairros e localidades do município.

Independentemente de como a implementação do projeto (rota tecnológica) é facilitada, é importante interromper o descarte desta tipologia de resíduos sólidos em aterros sanitários e investir em atividades ambientalmente adequadas, sem negligenciar outras esferas do desenvolvimento humano (TÚLIO; SCHMITZ, 2023). Para Ferreira e Jucá (2017) pode-se dizer que toda e qualquer rota tecnológica tem sempre um sistema de coleta e um aterro sanitário, podendo ter entre estes uma ou mais formas ou tecnologias de tratamento.

De acordo com Mariano, Norberto e Melo (2020) para a escolha de qualquer tecnologia e rota tecnológica são necessários estudos aprofundados de geração e composição gravimétrica dos resíduos considerando sempre os aspectos sociais, ambientais e econômicos dos municípios.

CONCLUSÕES

Por meio da realização desta pesquisa pode-se concluir que:

- não há uma rota tecnológica consolidada de embalagens de óleos lubrificantes usados e contaminados em prol da logística reversa desta tipologia de resíduos no Centro comercial de Mossoró-RN;
- estima-se que 16,7% das embalagens vazias de Oluc na área de estudo podem estar sendo dispostas junto aos resíduos comuns, possivelmente transportadas ao aterro sanitário municipal;
- apesar de estar expressamente previsto em um dos objetivos do Plano Municipal de Mossoró-RN, não foram identificadas ações concretas de fiscalização sobre a implantação da logística reversa no município, nem ações de fiscalização junto aos responsáveis pelos estabelecimentos comerciais de Oluc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Associação brasileira de normas técnicas (ABNT). **NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.
2. 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. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso: 14 de junho de 2024.
3. 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. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 jan. 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm. Acesso: 14 de junho de 2024.
4. Cuevas, F. I. H., Loeza, D. E. C., Garcia, J. B., Gómez, M. P. M. M. Disposición a pagar por un sistema integral de residuos sólidos urbanos en poblaciones Semi-urbanas. **La Granja: Revista de Ciencias de la vida**. Equador, v. 39, n. 1, p. 27 – 42, mar./ago. 2024. Disponível em: <https://lagranja.ups.edu.ec/index.php/granja/issue/view/219>. Acesso: 10 de outubro de 2024. DOI: <https://doi.org/10.17163/lgr.n39.2024.02>
5. Ferreira, C. F. A., Jucá, J. F. T. Metodologia para avaliação dos consórcios de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n. 3, p. 513–521, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/vZgjCDJfyLhfVztSBgnsSbL/>. Acesso: 02 de abril de 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522017147551>
6. Figueiredo, E. A., Nascimento, L. F. C. Resíduos sólidos e a responsabilidade ambiental. **Brazilian Journal Development**, Curitiba, v. 7, n. 12, p. 114642 – 11465, dez. 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/>. Acesso em: 01 jul. 2024. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n12-301>
7. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Brasil em síntese. 2022**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/mossoro/panorama>. Acesso: 10 de outubro de 2024.
8. Instituto Jogue Limpo (IJL). **Relatório de desempenho anual de 2023**. Disponível em: <https://joguelimpo.org.br/institucional/>. Acesso: 01 de setembro de 2024.
9. Jucá, J. F. T., Mariano, M.O.H; Lima, J. D., Lucena, L. F. L. **Relatório final sobre as principais rotas tecnológicas de destinação de resíduos sólidos urbanos no Exterior e no Brasil: Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão: Produto 7**. Recife, 2013.
10. Marchi, C. M. D. F. Cenário mundial dos resíduos sólidos e o comportamento corporativo brasileiro frente à logística reversa. **Revista Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 1, n. 2, p. 118–135, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc/article/view/9062>. Acesso: 11 de junho de 2024.
11. Mariano, M. O. H., Norberto, A. de S., Melo, F. H. F. de A. Gestão e hierarquização de rotas tecnológicas de resíduos sólidos urbanos: Um estudo de caso do Brasil. **Revista AIDIS de ingeniería y ciencias ambientales: Investigación, desarrollo y práctica**, v. 13, n. 3, p. 851–867, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.unam.mx/index.php/aidis/article/view/67465>. Acesso: 3 de outubro de 2024. DOI: <https://doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2020.13.3.67465>
12. Moreira, F. G. S. **Proposta de otimização de logística reversa de embalagens de óleos lubrificantes por meio do método Travelling Salesman Problem**. 2023. 217 p. (Tese de Doutorado) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/71580>. Acesso: 10 de junho de 2024.
13. Pimentel, C. H. L., Nóbrega, C. C., Jucá, J. F. T., Pimentel, U. H. O., Martins, W. A. A gestão das rotas tecnológicas de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos no município de João Pessoa/PB. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 2, p. 7063–7088, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/6834>. Acesso: 19 de março de 2025. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n2-126>.
14. Organização das Nações Unidas (ONU). **Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, 2015**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>. Acesso: 11 de junho de 2024.
15. Túlio, T.J., Schmitz, A.P. Cost-benefit analysis of technological changes: case of a management solid waste consortia in the metropolitan region of Curitiba, Brazil. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 28, p. 1 – 14, 2023. Disponível: <https://www.scielo.br/j/esa/a/FWzdTNCQdL6TJjNDtkLdx6d>. Acesso: 30 de setembro de 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220230002>.