

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

RAFAEL NASCIMENTO CHUEIRI

**LOGÍSTICA REVERSA DO ÓLEO LUBRIFICANTE E SEUS RESÍDUOS
RELACIONADOS, NA CIDADE DE UBERLÂNDIA: DIAGNÓSTICO DO DESCARTE
E AS RESPONSABILIDADES AMBIENTAIS ENVOLVIDAS**

**UBERLÂNDIA
2026**

RAFAEL NASCIMENTO CHUEIRI

LOGÍSTICA REVERSA DO ÓLEO LUBRIFICANTE E SEUS RESÍDUOS
RELACIONADOS, NA CIDADE DE UBERLÂNDIA: DIAGNÓSTICO DO DESCARTE
E AS RESPONSABILIDADES AMBIENTAIS ENVOLVIDAS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Administração, da Universidade
Federal de Uberlândia, como exigência
parcial para a obtenção do título de
Bacharel.

Orientador Prof. Dr. Márcio Lopes Pimenta.

UBERLÂNDIA
2026

LOGÍSTICA REVERSA DO ÓLEO LUBRIFICANTE E SEUS RESÍDUOS
RELACIONADOS, NA CIDADE DE UBERLÂNDIA: DIAGNÓSTICO DO DESCARTE E
AS RESPONSABILIDADES AMBIENTAIS ENVOLVIDAS

Trabalho de Conclusão de Curso
aprovado para a obtenção do título de
Bacharel em Administração da
Universidade Federal de Uberlândia
(MG), pela banca examinadora
formada por:

Uberlândia, 25 de junho de 2026.

Prof. Dr. Márcio Lopes Pimenta
Orientador

Prof. Dra. Cristiane Betanho
Convidado 1

Prof. Dr. Leonardo C. de Castro Maia
Convidado 2

Uberlândia
2026

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força e sabedoria durante toda minha jornada acadêmica.

À minha família, em especial aos meus pais, Wagner e Vera, pelo apoio incondicional, e principalmente pelo exemplo de sempre. Me mostraram que estudar é indispensável para um futuro com solidez, segurança e propósito.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Márcio Lopes Pimenta, por toda paciência, disponibilidade e perseverança comigo, tanto nas disciplinas durante o curso, quanto nessa etapa final.

Aos professores do curso de Administração da Universidade Federal de Uberlândia, que contribuíram para a minha formação acadêmica e profissional, e me mostraram, a partir de suas experiências, uma nova forma de enxergar a faculdade, o trabalho e a vida ao meu redor.

Aos amigos Thiago, Matheus e Amanda, que fiz durante a graduação, e que me acompanham até hoje, nos melhores e piores momentos da minha vida. Nos ajudamos durante todo o curso, e agora não é diferente.

À Petroleum Lubrificantes, empresa familiar que me deu base prática desde o início da minha graduação, e me proporcionou aplicar e enxergar tudo que vi na faculdade, vivenciando todas as dificuldades, oportunidades e mudanças que a área de administração nos apresenta.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, o meu sincero agradecimento.

RESUMO

O presente estudo diagnostica a logística reversa do Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (OLUC) e seus resíduos correlatos — embalagens e filtros — na cidade de Uberlândia-MG. Com base na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10), a pesquisa analisa as responsabilidades de geradores e coletores no contexto regional. Por meio de um estudo de caso descritivo com abordagem qualitativa, investigou-se o fluxo atual desses resíduos. Os resultados indicam que, embora a cadeia do óleo líquido (OLUC) esteja consolidada devido à maturidade da indústria de rerrefino e à fiscalização da ANP, existem gargalos significativos no descarte de embalagens plásticas e filtros. Identificou-se que a baixa densidade de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) sobrecarrega o pequeno varejista. Conclui-se que a responsabilidade compartilhada exige maior integração entre os elos da cadeia e o fortalecimento de parcerias setoriais para garantir a conformidade ambiental e a sustentabilidade operacional no município.

Palavras-chave: Logística Reversa. Óleo Lubrificante. Resíduos Sólidos. Uberlândia. Administração Ambiental.

ABSTRACT

This study aims to diagnose the reverse logistics of Used or Contaminated Lubricating Oil (UCO) and its related residues—packaging and filters—in the city of Uberlândia, Minas Gerais. Based on the National Solid Waste Policy (Law No. 12,305/10), the research analyzes the responsibilities of generators and collectors in the regional context. Through a descriptive case study with a qualitative approach, the current flow of these residues was investigated. The results indicate that while the liquid oil chain (UCO) is consolidated due to the rerrefining industry's maturity and ANP oversight, there are significant bottlenecks regarding the disposal of plastic packaging and filters. It was identified that the low density of Voluntary Delivery Points (VDPs) overburdens small retailers. It is concluded that shared responsibility requires greater integration between chain links and the strengthening of sector partnerships to ensure environmental compliance and operational sustainability in the municipality.

Keywords: Reverse Logistics. Lubricating Oil. Solid Waste. Uberlândia. Environmental Management.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
SENATRAN – Secretaria Nacional de Trânsito
DETRAN-MG – Departamento de Trânsito de Minas Gerais
IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MME – Ministério de Minas e Energia
OLUC – Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

Sumário

AGRADECIMENTOS	4
RESUMO.....	5
ABSTRACT	5
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	6
1. Introdução.....	7
1.1. Objetivos.....	9
1.1.1. Objetivos Gerais	9
1.1.2. Objetivos Específicos	9
2. Revisão Bibliográfica	9
2.1 Logística Reversa.....	9
2.2 Óleo Lubrificante.....	11
2.3 Resíduos Sólidos.....	12
2.3.1 Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (OLUC)	13
2.3.2 Embalagens plásticas contaminadas	14
2.3.3 Filtros de óleos lubrificantes.....	15
2.4 Logística reversa dos OLUC	15
3. Metodologia.....	18
4. Resultados e Discussões	20
4.1 Fluxo Operacional e Análise das Empresas Estudadas	21
4.2 Discussão: O Gargalo dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e a Responsabilidade Compartilhada	22
5. Conclusões.....	24
REFERÊNCIAS	26

1. Introdução

O crescimento da frota de veículos está diretamente atrelado ao aumento populacional e à difusão da cultura capitalista. O que antes era luxo, agora é muito comum que se encontre mais de um veículo automotivo por família. No Brasil, a frota de veículos chegou a quase 124 milhões, dados de dezembro de 2024 (SENATRAN, 2025). Dessa forma, se torna cada vez mais importante a atenção à preservação do meio ambiente, já que quanto maior o número de automóveis, maior a geração de resíduos sólidos oriundos da manutenção e utilização dos mesmos.

Dentre os setores causadores de danos ao meio ambiente, o que está diretamente relacionado ao aumento desses resíduos, por consequência do crescimento do número de veículos, é o petrolífero. Vazamentos de óleo em oceanos, extração desenfreada de petróleo, descarte inadequado de derivados de petróleo, tudo isso contribui para o alto índice de risco que esse setor apresenta à preservação ambiental. Um dos produtos a ser destacado é o óleo lubrificante, que além de ser um poluente por si só, pelo descarte inadequado após o uso, traz poluentes atrelados à sua utilização e à sua cadeia produtiva.

Quando analisados atentamente, os riscos do mal descarte de óleo lubrificante são imensos. Esse resíduo leva décadas para se decompor e o índice de contaminação é altíssimo. Apenas um litro de OLUC (óleo lubrificante usado ou contaminado) tem a capacidade de contaminação de mais de 1 milhão de litros de água (LWART LUBRIFICANTES, 2023). Por consequência, toda tratativa que busque garantir o descarte e destinação corretos dos OLUC deve ser considerada de suma importância para a preservação do meio ambiente e da saúde da população.

Dada a necessidade de adequar o manuseio e descarte, não só do óleo lubrificante e seus resíduos atrelados, como embalagens plásticas e filtros de óleo, mas de todo tipo de poluente sólido, surgiu a Lei Nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e estabelece uma série de obrigações e responsabilidades entre os diversos participantes da cadeia. No caso dos lubrificantes, cita-se fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Uma das obrigações, presente no Art. 33 da Lei em questão, é a de estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana. Isso não só deixa clara a responsabilidade de se criar um sistema de logística reversa do óleo lubrificante, quanto designa o papel de cuidar do descarte e manejo dos OLUC para todos os envolvidos na cadeia.

Segundo os dados disponibilizados no relatório do Ministério do Meio Ambiente (MMA), considerando o ano base de 2023, o Brasil teve 567.431 m³ de OLUC coletados, o que representa 49,05% de todo o óleo lubrificante comercializado no país nesse ano (BRASIL, 2024). É mais um ano em que a meta de coleta de OLUC é atingida, mas que não representa um patamar completamente satisfatório ou de que a cadeia é eficiente no país todo.

No que diz respeito à quantidade de pontos de coleta de OLUC, distribuição geográfica da cadeia reversa, incentivos fiscais aos players envolvidos, conscientização da população em relação aos riscos desses poluentes e a quantidade de óleos lubrificantes, embalagens plásticas e outros resíduos relacionados que não são manuseados e descartados adequadamente, o Brasil ainda tem muitas oportunidades de melhorias e aumento da eficiência da logística reversa em relação a esses resíduos.

Dado todo esse contexto, o presente trabalho faz um diagnóstico da cadeia reversa do óleo lubrificante e seus principais pontos de melhoria. Além disso, é apresentado um estudo envolvendo uma empresa geradora de OLUC e uma empresa responsável pela coleta e tratamento desses resíduos, trazendo uma visão prática do manuseio e processos de armazenamento e coleta de óleo, embalagens plásticas e filtros de óleo, bem como a reintrodução do óleo lubrificante usado ou contaminado, de volta na cadeia produtiva.

A gestão de resíduos perigosos no setor automotivo transcende a obrigação legal, tornando-se um componente estratégico da eficiência operacional. Neste cenário, a cidade de Uberlândia-MG destaca-se como um relevante centro logístico e de serviços do Triângulo Mineiro. Com uma frota superior a 500 mil veículos (SENATRAN, 2025), o município gera um volume crítico de resíduos Classe I, demandando uma estrutura de logística reversa robusta.

A relevância deste estudo justifica-se pela necessidade de compreender como os agentes econômicos gerem seus passivos ambientais em conformidade com a Lei 12.305/10.

Do ponto de vista da Administração, a conformidade ambiental reflete diretamente na mitigação de riscos jurídicos, multas e na sustentabilidade da marca. Assim, o problema de pesquisa define-se como: De que maneira podem ser caracterizados os principais entraves operacionais e estruturais para a efetivação da logística reversa de lubrificantes e correlatos no município de Uberlândia?

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivos Gerais

Analisar a cadeia reversa do óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC) na cidade de Uberlândia.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Apresentar as principais legislações que regularizam a logística reversa do óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Descrever as etapas da logística reversa do OLUC, tanto da perspectiva de uma empresa geradora de resíduos quanto de uma empresa que recebe o óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Discutir melhorias e oportunidades de maior aproveitamento do OLUC diante dos processos observados na atual cadeia reversa desse resíduo.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Logística Reversa

A logística reversa é um campo da gestão empresarial que ganhou relevância crescente nas últimas décadas, impulsionada pelo aumento das exigências ambientais e pela busca por eficiência na recuperação de valor ao longo do ciclo de vida dos produtos. Rogers e Tibben-Lembke (1999), pioneiros no estudo do tema, definiram a logística reversa como o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e economicamente viável de matérias-primas, estoques em processamento, produtos acabados e informações relacionadas, do ponto de consumo ao ponto de origem, com o propósito de recapturar valor ou realizar o descarte adequado. Essa definição é até hoje a mais amplamente citada na literatura internacional sobre o tema. Complementarmente, Stock (1992) já sinalizava, em trabalho seminal para o Council of Logistics Management, que a logística reversa engloba o papel da

logística no retorno de produtos, na redução na fonte, na reciclagem, na substituição de materiais, na reutilização de materiais, no descarte de resíduos e na reforma, reparo e remanufatura, ampliando seu escopo para além do simples fluxo físico de retorno.

No contexto brasileiro, Leite (2009, p. 17) ampliou esse conceito ao posicionar a logística reversa como a área da logística empresarial que “planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.” Essa perspectiva é particularmente relevante para o setor de lubrificantes, pois o OLUC, quando recolhido e submetido ao processo de rerrefino, retorna à cadeia produtiva como óleo básico, gerando valor econômico e benefício ambiental, simultaneamente.

Do ponto de vista estratégico, Rogers e Tibben-Lembke (2001) argumentam que a gestão da logística reversa deixou de ser uma obrigação exclusivamente legal para se tornar um componente da competição empresarial, na medida em que afeta diretamente a imagem da marca, a conformidade regulatória e a eficiência operacional. No caso do óleo lubrificante, essa dimensão estratégica é reforçada pela legislação brasileira, que impõe obrigações claras a todos os elos da cadeia e estabelece sanções para o descumprimento. O estudo de caso desenvolvido neste trabalho parte exatamente dessa tensão entre a obrigação legal e a capacidade operacional dos agentes locais. Nessa perspectiva, Fleischmann et al. (2000) identificaram que o desempenho dos sistemas de logística reversa é fortemente influenciado pela estrutura da rede de coleta, pelos custos de transporte e pelo grau de incerteza nos volumes e qualidade dos materiais retornados — fatores que se manifestam com clareza no contexto do OLUC em cidades de médio e grande porte do interior do Brasil. Para Srivastava (2007), a logística verde e a logística reversa são elementos complementares de uma cadeia de suprimentos sustentável, e sua integração às estratégias corporativas é essencial para que as empresas respondam de forma eficiente às crescentes pressões regulatórias e às demandas dos consumidores por responsabilidade ambiental.

A dimensão econômica da logística reversa ganhou ainda mais relevância com a emergência do conceito de economia circular, que propõe a substituição do modelo linear de produção e descarte por ciclos fechados em que os resíduos de uma etapa se tornam insumos para outra. Ellen MacArthur Foundation (2013) define a economia circular como um sistema

regenerativo por intenção e design, no qual materiais e energia são mantidos em uso pelo maior tempo possível. No setor de lubrificantes, o processo de rerrefino do OLUC é um exemplo concreto desse modelo: o óleo usado, em vez de ser incinerado ou descartado, é reprocessado e retorna ao mercado como óleo básico, com economia de recursos naturais e redução de emissões. Velis et al. (2009) demonstraram que o rerrefino de óleos usados é, sob determinadas condições, energeticamente superior à incineração, reforçando a importância de estruturas de logística reversa eficientes que garantam o volume mínimo necessário para a viabilidade dos processos de reprocessamento. A integração da logística reversa à gestão da cadeia de suprimentos também é analisada por Christopher (2011), que ressalta que cadeias de suprimentos eficientes e responsivas requerem visibilidade de ponta a ponta — da produção ao descarte —, o que implica sistemas de informação capazes de rastrear os resíduos gerados e facilitar a coordenação entre os elos envolvidos na cadeia reversa.

Identificar a logística reversa como uma oportunidade de grande valia econômica, ambiental, logística e administrativa é o encaixe perfeito entre os estudos da administração e a aplicação da teoria na vida real.

2.2 Óleo Lubrificante

O óleo lubrificante tem como principal finalidade evitar o atrito e desgaste entre componentes mecânicos. Desde um pequeno relógio até a haste de um guindaste de 40 metros de altura, existe a exigência de aplicação de um determinado óleo lubrificante, cada um com sua especificação. Esses fluidos são classificados de acordo com sua origem: animal ou vegetal; derivados de petróleo (minerais); formulados em laboratórios, os sintéticos; mistura de dois ou mais tipos de óleo (ANP, 2025).

De acordo com a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, 2025), o Brasil é um dos maiores consumidores de lubrificantes da América Latina, com um mercado que movimenta bilhões de litros anualmente. Esse volume expressivo de consumo é diretamente proporcional à geração de resíduos pós-consumo, tornando a gestão ambiental dos óleos lubrificantes um desafio estrutural para o setor. A compreensão das características químicas e do ciclo de vida desses produtos é o ponto de partida para qualquer análise sobre a efetividade da logística reversa, pois é a natureza perigosa do resíduo que fundamenta a obrigatoriedade legal da sua destinação adequada.

Nos veículos automotores, encontram-se diversos fluidos responsáveis pela lubrificação do sistema mecânico e pela garantia do bom funcionamento, durabilidade, performance e economia do maquinário como um todo. Motor, radiador, caixa de transmissão, freios, sistema hidráulico, sistema de direção, são alguns exemplos de aplicações de óleos lubrificantes, em que cada parte exige uma especificação, tecnologia e fórmula diferentes (ANP, 2025).

Os lubrificantes para os veículos que se encontram nas ruas são divididos basicamente em três categorias: minerais, sintéticos e semissintéticos. Os minerais são o que se chama de óleo base. Já os semissintéticos e sintéticos conferem maior tecnologia de laboratório, com pacotes de aditivação, como detergentes, antioxidantes, anticorrosivos, antiferrugem, aditivos de extrema pressão, entre outros. Sempre respeitando as exigências técnicas da aplicação para a qual o lubrificante foi desenvolvido (ANP, 2025).

No Brasil, todo óleo lubrificante é registrado pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, e atende a uma série de especificações técnicas. O importante é compreender que todo óleo lubrificante é formulado e produzido com uma finalidade específica. A partir do momento que esse óleo não se encontra mais adequado à sua finalidade de origem, seja por deterioração, contaminação ou após uso, ele é considerado um óleo lubrificante usado ou contaminado, também denominado OLUC (ANP, 2025). Segundo Speight (2014), a degradação do óleo lubrificante ocorre por mecanismos de oxidação, contaminação por combustível e formação de depósitos metálicos oriundos do desgaste mecânico, tornando o produto impróprio para reuso sem tratamento adequado. A composição química do OLUC, rica em hidrocarbonetos poliaromáticos e metais pesados, fundamenta sua classificação como resíduo perigoso e justifica a necessidade de sistemas rigorosos de recolhimento e tratamento.

2.3 Resíduos Sólidos

No ano de 2010, instituiu-se a Política Nacional dos Resíduos Sólidos no Brasil (PNRS), pela Lei 12.305/2010. Além da definição de resíduos sólidos, os mesmos são classificados quanto sua origem e quanto aos seus riscos ao meio ambiente e à saúde pública (Brasil, 2010). Para Jacobi e Besen (2011), a PNRS representou um avanço institucional significativo ao incorporar conceitos como a responsabilidade compartilhada, a hierarquia na gestão de resíduos e a logística reversa obrigatória, alinhando o Brasil às melhores práticas internacionais de gestão ambiental. Os autores ressaltam, contudo, que a efetividade da lei

depende da capacidade dos municípios de estruturar sistemas integrados e da articulação entre os atores públicos e privados envolvidos na cadeia.

Os óleos lubrificantes são originados de diversas fontes diferentes, e por isso recebem uma classificação quanto ao risco que apresentam (PNRS, 2010). O manuseio correto desses resíduos é de extrema importância para a preservação ambiental, por isso existem normas que definem esses resíduos por classes. Segundo a ABNT NBR 10.004, os resíduos sólidos podem ser classificados como:

Classe I: Resíduos perigosos: são aqueles que apresentam periculosidade ou pelo menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade (ABNT, 2004).

Classe II: Resíduos não perigosos – divididos em “Não inertes” e “inertes” (ABNT, 2004).

Além de classificar os resíduos, a PNRS também define os agentes envolvidos na cadeia dos produtos, bem como as suas respectivas responsabilidades em relação à implementação da logística reversa dos resíduos sólidos, conforme consta no artigo 30º:

É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Fica evidente que a responsabilidade é compartilhada, e o cumprimento das normas definidas pela PNRS se dá de maneira conjunta. É imprescindível que toda a cadeia tenha conhecimento de sua parte, suas obrigações e seu papel, e que cada um cobre que o mesmo seja cumprido pelo restante dos agentes envolvidos (Leite, 2009).

2.3.1 Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (OLUC)

Todo óleo lubrificante que não está mais em condições de uso de acordo com sua finalidade de produção, seja pelo uso, deterioração ou contaminação, é um Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (OLUC) (Conama, 2005).

Esses resíduos são de extrema nocividade ao meio ambiente, por isso são classificados como Classe I – Resíduos Perigosos (ABNT, 2004). Esses resíduos possuem altos índices de compostos tóxicos, metais pesados como Cádmio, Chumbo e Arsênio – que permanecem no organismo e causam diversos riscos à saúde humana. Além disso, o OLUC tem alto índice de impacto ambiental, demorando décadas para sumir da área contaminada, por ser não biodegradável. Apenas um litro de óleo lubrificante usado ou contaminado tem a capacidade de contaminação de mais de 1 milhão de litros de água (Lwart Lubrificantes, 2023). Nesse sentido, Lopes e Bello Fialho (2015) destacam que o descarte inadequado de OLUC em solos provoca a inibição da atividade microbiana, comprometendo a fertilidade do solo e contaminando o lençol freático de forma persistente e de difícil reversão. A magnitude do impacto ambiental do OLUC é proporcional à sua concentração de compostos aromáticos policíclicos (HAPs), substâncias reconhecidas pela Agência Internacional de Pesquisa sobre Câncer (IARC) como potencialmente carcinogênicas (Fonseca; Guerra; Garcia, 2018).

2.3.2 Embalagens plásticas contaminadas

As embalagens plásticas de lubrificantes são classificadas como resíduos perigosos de Classe I (ABNT NBR 10004), devido à impregnação residual de hidrocarbonetos. Segundo o Instituto Jogue Limpo (2024), o descarte inadequado desses frascos pode contaminar o solo e lençóis freáticos – na mesma proporção que o OLUC é nocivo, esses resíduos atrelados a ele também são. A logística reversa desses itens exige um sistema de rastreabilidade que garanta que o plástico seja descontaminado e retorne à cadeia produtiva como resina reciclada, em um modelo de economia circular que reduz a dependência de polímeros virgens. Neste contexto, Milanez e Bührs (2009) analisaram os limites dos sistemas de responsabilidade estendida do produtor no Brasil e concluíram que a efetividade da logística reversa de embalagens perigosas está condicionada à existência de infraestrutura de coleta e ao engajamento ativo dos fabricantes no financiamento e operação do sistema reverso. Lacerda (2002) corrobora esse entendimento ao apontar que fatores como a qualidade do material retornado, o tempo de ciclo e a incerteza nos volumes de retorno são variáveis críticas que os gestores precisam considerar ao estruturar canais reversos para embalagens contaminadas. A rastreabilidade das embalagens ao longo da cadeia reversa é, portanto, tanto uma exigência operacional quanto um requisito para a comprovação de conformidade regulatória (Lacerda, 2002).

2.3.3 Filtros de óleos lubrificantes

O filtro de óleo acumula em seu interior uma carga significativa de óleo contaminado. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece que esses filtros não podem ser descartados em lixo comum. O processo de logística reversa envolve a drenagem do óleo para rerrefino e a separação do metal para reciclagem siderúrgica (BRASIL, 2010). Em cidades de grande porte como Uberlândia, a ausência de usinas de processamento local exige que os geradores (oficinas) mantenham sistemas de armazenamento estanque altamente organizados para evitar passivos ambientais em suas instalações. De acordo com Lagarinhos e Tenório (2013), o processamento dos filtros usados demanda tecnologia especializada para a separação do aço, papel-filtro e borracha impregnados com OLUC, e a ausência de plantas de processamento regionais é um entrave recorrente na cadeia reversa dos resíduos automotivos no Brasil. Os autores ressaltam que o custo de transporte para unidades de processamento distantes frequentemente inviabiliza economicamente a destinação correta pelos pequenos geradores, criando um incentivo adverso ao descarte irregular. Essa lógica de inviabilidade econômica dos pequenos geradores na gestão de resíduos perigosos é também discutida por Souza, Elia Neto e Queiroz (2020), que propõem a formação de consórcios municipais como alternativa para a criação de escala logística e redução dos custos unitários de destinação.

2.4 Logística reversa dos OLUC

Em relação aos OLUC, é importante ressaltar que, de acordo com o artigo 33º da PNRS:

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens.

Além disso, fica estabelecido na Lei 12.305/2010 que a logística reversa deve ser adotada por obrigatoriedade quando se trata de resíduos sólidos de Classe I: Perigosos. Isso abrange óleos lubrificantes, agrotóxicos e suas embalagens, pilhas, baterias e pneus. A obrigatoriedade legal é reforçada por instrumentos econômicos e financeiros previstos na própria PNRS, como incentivos fiscais, financeiros e creditícios destinados a estimular a implantação e a operação dos sistemas de logística reversa, aspecto que Monteiro (2013)

aponta como determinante para viabilizar a participação dos elos menos capitalizados da cadeia, em especial os pequenos geradores e revendedores de menor porte.

Em adição a todas essas responsabilidades definidas, ficam evidenciados pela Resolução CONAMA nº 362/2005, os agentes envolvidos na logística reversa dos óleos lubrificantes, os documentos e liberações envolvidos nesse processo, as metas mínimas percentuais de coleta exigidas, bem como a fiscalização e obrigação de divulgação desses números.

No Brasil, o programa que difundiu a logística reversa de lubrificantes, aumentando sua atuação nos Estados brasileiros com pontos de coleta de OLUCs e embalagens contaminadas com óleo lubrificante, desde 2005, foi o Instituto Jogue Limpo. Com atuação em mais de 14 Estados + DF, a instituição é grande responsável pelos índices de rerrefino de óleo lubrificante no país, já que torna possível toda a cadeia de recolhimento, reprocessamento e rerrefino do OLUC.

O programa conta com centrais pelo Brasil, empresas licenciadas pela ANP para a coleta do OLUC, pontos de coleta voluntária do óleo lubrificante e embalagens contaminadas, além das recicladoras de embalagem plástica espalhadas pelo país.

No Estado de Minas Gerais, até o mês de maio do ano de 2025, existiam 40 PEVs distribuídos. Desses, apenas 8 na cidade de Uberlândia. Os PEVs são pontos de entrega voluntária, onde pessoas físicas e jurídicas podem dar a destinação correta para as embalagens plásticas de óleo lubrificante usadas, evitando o descarte indevido desse resíduo contaminado.

Além disso, o Estado de Minas Gerais conta com 19 coletores de OLUC autorizados pela ANP, que atuam na região recolhendo o óleo usado para destiná-lo de volta ao produtor/importador, responsável por reintroduzir o produto na cadeia. Essa distribuição normalmente está relacionada à companhia responsável pela produção, e as empresas coletoras são associadas a esses agentes. Por isso a quantidade grande de players em um mesmo Estado – a maioria atua em mais de um Estado ao mesmo tempo, compondo uma cadeia complexa de recolhimento e transporte de óleo lubrificante usado ou contaminado.

A cadeia reversa do OLUC visa reaproveitar o lubrificante que perdeu suas propriedades originais, e por isso está impróprio para utilização, por meio do rerrefino, que nada mais é que remover impurezas e aditivos, retornando o óleo ao seu estado de óleo básico,

pronto para ser utilizado na produção de mais óleo acabado, o óleo pronto para ser reintroduzido no mercado.

Quando um óleo sai de uma refinaria, os produtos/importadores são os agentes que introduzem esse produto no mercado.

Os comerciantes/distribuidores são quem fazem a ponte entre quem produz e o consumidor final. Esses agentes são distribuidores autorizados, auto peças, moto peças, mecânicas, trocas de óleo, concessionárias, entre outros. Todos esses estabelecimentos devem garantir o armazenamento e manuseio do óleo lubrificante, de forma que evite a contaminação do mesmo e inviabilize a reciclagem do resíduo.

O consumidor final também tem a obrigação de recolher e armazenar o óleo lubrificante de maneira adequada, bem com as embalagens plásticas contaminadas. É responsabilidade do consumidor final, entregar o resíduo gerado para o revendedor.

O coletor é a pessoa jurídica, autorizada pela ANP, que realiza a coleta do OLUC e entrega esse resíduo aos rerrefinadores. Esses, por sua vez, recebem o óleo e dão sequência no processo de reciclagem do mesmo e produção de óleo básico, retornando ao início da cadeia onde esse lubrificante é introduzido no mercado novamente. O processo de rerrefino é regulamentado pela Resolução ANP nº 19/2006 e representa a tecnologia mais nobre de recuperação do OLUC, pois permite a obtenção de óleos básicos com qualidade equivalente aos derivados de petróleo virgem. Autores como Udonne e Onwuma (2014) documentaram que o rerrefino é ambientalmente superior à incineração em termos de economia de energia e redução de emissões de gases de efeito estufa, o que reforça a relevância da estruturação eficiente dos canais reversos. No contexto da cadeia do OLUC, a governança interfirmas se torna um elemento central para o sucesso do sistema, na medida em que a coordenação entre geradores, coletores e rerrefinadores exige alinhamento de incentivos, padronização de processos e mecanismos de fiscalização que vão além das obrigações legais individuais (Gereffi; Humphrey; Sturgeon, 2005). A compreensão dessa dinâmica de governança é fundamental para diagnosticar os gargalos da cadeia em contextos locais, como o de Uberlândia, onde as assimetrias entre os elos se manifestam de forma concreta na operação cotidiana dos geradores e coletores de resíduos.

3. Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso descritivo, com abordagem qualitativa (GIL, 2022). O cenário do estudo é o município de Uberlândia-MG, escolhido por sua importância como entroncamento rodoviário e volume de frota.

A coleta de dados foi estruturada em duas frentes:

Levantamento Documental e Bibliográfico: Análise de dados estatísticos do SENATRAN (2025), resoluções do CONAMA e relatórios de sustentabilidade de empresas líderes do setor (Lwart, Jogue Limpo).

Pesquisa de Campo (Estudo de Multicaso): Foram selecionadas duas unidades de análise: um Centro Automotivo de médio porte (Empresa Geradora) e uma empresa de coleta licenciada (Empresa Coletora). O instrumento de coleta foi um roteiro de entrevista estruturado, focado em: fluxo de armazenamento, frequência de coleta, gestão de documentos (MTR) e percepção de custos.

A Empresa Geradora selecionada é um Centro Automotivo de médio porte localizado em Uberlândia-MG, com aproximadamente 15 funcionários e capacidade de atender entre 1700 e 2000 veículos por mês (média de 80 trocas de óleo por dia). O estabelecimento opera há mais de 25 anos no mercado local, é registrado no CNPJ e atua em conformidade com as exigências da PNRS (Lei 12.305/2010) e da Resolução CONAMA nº 362/2005, possuindo contrato vigente com empresa coletora autorizada pela ANP para a retirada periódica de OLUC. Sua relevância regional justifica-se pelo volume expressivo de resíduos gerados e pela representatividade do perfil de médias oficinas mecânicas na região do Triângulo Mineiro. A Empresa Coletora, por sua vez, é uma pessoa jurídica licenciada pela ANP para a coleta e transporte de OLUC, com atuação em Minas Gerais e em Estados vizinhos, integrando a rede do Instituto Jogue Limpo. Ambas as empresas foram selecionadas exatamente por estarem em conformidade com os requisitos da PNRS, o que garante que o diagnóstico reflita as melhores práticas possíveis dentro da cadeia reversa local, permitindo identificar os gargalos estruturais que persistem mesmo em condições de conformidade regulatória.

A escolha pelo estudo de caso como estratégia de pesquisa está alinhada aos critérios propostos por Yin (2015). Segundo o autor, o estudo de caso é o método mais adequado

quando a questão de pesquisa é do tipo “como” ou “por quê”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o fenômeno investigado é contemporâneo e ocorre em contexto da vida real. O problema de pesquisa deste trabalho — “De que maneira podem ser caracterizados os principais entraves operacionais e estruturais para a efetivação da logística reversa de lubrificantes e correlatos no município de Uberlândia?” — atende a todos esses critérios: trata-se de uma questão do tipo “como”, o fenômeno ocorre em contexto real e não pode ser manipulado experimentalmente. Além disso, Yin (2015) ressalta que o estudo de multicaso é preferível quando se busca analisar fenômenos em diferentes contextos organizacionais inter-relacionados, o que justifica a inclusão de duas unidades de análise complementares — geradora e coletora — para capturar a dinâmica desses agentes na cadeia reversa local (YIN, 2015).

O levantamento documental utilizou as seguintes fontes primárias e secundárias: (i) relatórios de coleta de OLUC publicados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022), utilizados para contextualizar as taxas nacionais de coleta e comparar com o cenário regional; (ii) dados da frota de veículos do SENATRAN (2025), empregados para estimar o potencial de geração de resíduos no município; (iii) resoluções do CONAMA nº 362/2005 e a Lei 12.305/2010, consultadas para mapear as obrigações legais de cada elo da cadeia; (iv) relatórios de desempenho do Instituto Jogue Limpo (2024), utilizados para identificar os pontos de entrega voluntária (PEVs) e coletores autorizados em Minas Gerais; e (v) Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR) e registros internos disponibilizados pelas empresas pesquisadas, que permitiram verificar a conformidade operacional e a frequência de coletas realizadas.

A pesquisa de campo envolveu a realização de duas entrevistas semiestruturadas, conduzidas individualmente com o gestor operacional da Empresa Geradora e com o representante comercial da Empresa Coletora, cada uma com duração média de 60 minutos. O roteiro de entrevista foi estruturado com base nas categorias analíticas do referencial teórico: fluxo de armazenamento de OLUC, embalagens e filtros; frequência e logística das coletas; gestão de documentos (MTR); percepção de custos e rentabilidade; e conhecimento das obrigações legais impostas pela PNRS. Em complemento, foi realizada uma observação in loco nas instalações de ambas as empresas, com duração aproximada de 2 horas em cada visita, que permitiu verificar as condições físicas de armazenamento, os equipamentos utilizados e a organização dos processos de coleta.

Os dados coletados foram analisados por meio de análise de conteúdo (BARDIN, 2016), com categorização temática alinhada aos objetivos específicos da pesquisa, triangulando as informações obtidas nas entrevistas, na observação direta e nos documentos institucionais.

4. Resultados e Discussões

4.1 Diagnóstico do Mercado de Lubrificantes em Uberlândia

Com uma frota superior a 500 mil veículos (SENATRAN, 2025) e papel de destaque como entroncamento rodoviário e polo de serviços do Triângulo Mineiro, Uberlândia ocupa uma posição central na análise da logística reversa de lubrificantes em Minas Gerais. A demanda por trocas de óleo é contínua e expressiva, e o potencial de geração de OLUC no município é diretamente proporcional ao tamanho da frota circulante. Considerando uma estimativa conservadora de troca de óleo a cada 10.000 km rodados ou período de 6 meses e consumo médio de 3,5 litros por veículo (carros comuns, chamados de linha leve), o volume anual de OLUC gerado no município pode ultrapassar três milhões e meio de litros, representando um passivo ambiental considerável caso não seja corretamente recolhido e destinado.

A análise documental indica que a cadeia do óleo líquido é a mais madura na região, com uma rede de coletores autorizados pela ANP que garante o fluxo contínuo para as usinas de rerrefino. Esse amadurecimento é resultado de quase duas décadas de vigência da Resolução CONAMA nº 362/2005. Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2022), o Brasil atingiu uma taxa nacional de coleta de OLUC de 45,21% em 2021, o que demonstra avanço em relação aos anos anteriores, mas ainda revela que mais da metade do óleo comercializado não retorna formalmente ao ciclo produtivo. Pesquisas regionais corroboram esse achado: Monte Batista et al. (2020), ao analisarem a cadeia reversa do OLUC em Teresina-PI, constataram que a logística reversa não ocorre de forma efetiva em municípios brasileiros, sendo necessária maior fiscalização dos estabelecimentos geradores.

O Estado de Minas Gerais conta com 19 coletores de OLUC autorizados pela ANP e, até maio de 2025, apenas 8 PEVs em Uberlândia para recebimento de embalagens plásticas contaminadas. A distribuição geográfica desses pontos é fator crítico para a efetividade da logística reversa, pois, como apontam Almeida et al. (2018), a ausência de infraestrutura adequada em cidades do interior do Brasil é um dos principais entraves para o cumprimento

das metas de coleta estabelecidas pela PNRS. Esse cenário é agravado pelo fato de que o município não conta com usinas de rerrefino ou processamento local de filtros, exigindo que os resíduos sejam transportados para outras regiões, o que incrementa os custos logísticos e reduz o interesse das empresas coletoras em atender pequenos geradores.

4.1 Fluxo Operacional e Análise das Empresas Estudadas

Na Empresa Geradora (Centro Automotivo), observou-se conformidade no armazenamento do OLUC em tanques estanques isolados e controlados, em atendimento às exigências da Resolução CONAMA nº 362/2005 e da PNRS. Entretanto, identificou-se que o manejo de filtros e embalagens é significativamente mais complexo: a empresa assume o custo de armazenamento de grandes volumes de frascos plásticos, cuja coleta é menos frequente que a do óleo a granel, gerando acúmulo físico e aumento do risco de contaminação no ponto de armazenagem. Essa assimetria entre a maturidade da cadeia do OLUC líquido e a fragilidade do fluxo reverso de embalagens e filtros é um dos achados centrais deste trabalho.

Esse desequilíbrio operacional corrobora os resultados encontrados por César (2019), que em estudo sobre a logística reversa do OLUC nas regiões de Goiás e São Paulo, identificou que a ausência de padronização nos processos de coleta de resíduos sólidos correlatos — especialmente embalagens e filtros — cria passivos ambientais mesmo em empresas que cumprem a legislação referente ao óleo líquido. Em termos de gestão, esse fenômeno pode ser interpretado à luz do que Barbieri (2020) denomina de conformidade seletiva: as empresas tendem a priorizar o cumprimento das obrigações mais fiscalizadas, deixando em segundo plano aquelas de menor visibilidade regulatória.

Na Empresa Coletora, o principal desafio reportado foi a logística capilar para atender pequenos geradores espalhados pela cidade, onde o baixo volume por coleta impacta diretamente a margem operacional. Esse fenômeno é abordado por Ballou (2006), que destaca que a viabilidade econômica das operações logísticas depende da consolidação de cargas e da otimização das rotas. Na logística reversa de perigosos, essa lógica é ainda mais determinante, pois o custo de conformidade — transporte especial, documentos, MTR — é fixo e se dilui apenas em grandes volumes. O resultado prático é que pequenos geradores, como oficinas mecânicas independentes, ficam em uma zona cinzenta: têm obrigação legal de descarte correto, mas enfrentam dificuldades concretas de acesso ao sistema de coleta, seja pelo custo,

pela frequência insuficiente das visitas ou pela ausência de orientação sobre como acionar a coleta.

Além da dificuldade logística, a qualidade do óleo coletado é influenciada pela quantidade de coletas. Como o OLUC é armazenado no mesmo caminhão em uma rota de coleta, nem todas as empresas geradoras armazenam da forma mais correta e segura, fazendo com que esse óleo esteja contaminado por água ou outras substâncias – tudo isso influencia, tanto no preço a ser pago pelo óleo, quanto na qualidade do lubrificante que será rerrefinado.

4.2 Discussão: O Gargalo dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e a Responsabilidade Compartilhada

Identificou-se que Uberlândia possui apenas 8 Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) voltados ao consumidor final para descarte de embalagens plásticas de lubrificantes, número considerado insuficiente para uma cidade com a dimensão e a frota que tem. Essa baixa densidade gera um “efeito de represamento” nos revendedores, que acabam absorvendo a responsabilidade por resíduos que o consumidor não tem como descartar adequadamente, ferindo o princípio da responsabilidade compartilhada estabelecido no artigo 30 da PNRS (BRASIL, 2010).

Esse fenômeno não é exclusivo de Uberlândia. Pesquisa realizada em Mossoró-RN (UFERSA, 2024) constatou que cerca de 15% das embalagens geradas mensalmente ainda são descartadas junto aos resíduos comuns, mesmo em municípios com alguma infraestrutura de coleta. O mesmo estudo apurou que 71% dos estabelecimentos entrevistados desconhecem a PNRS e 89% não sabem o que é logística reversa. Esses números revelam que a lacuna não é apenas operacional, mas também informacional: o sistema de logística reversa só funciona plenamente quando todos os elos conhecem seu papel e têm acesso físico e financeiro para cumpri-lo.

Do ponto de vista da Administração, a inefetividade da responsabilidade compartilhada pode ser interpretada como uma falha de governança da cadeia. Leite (2009) já alertava que a simples existência de um marco legal não é suficiente para garantir a efetividade da logística reversa: é necessário que os canais de distribuição reversos sejam acessíveis, economicamente viáveis e amplamente divulgados. No caso de Uberlândia, a concentração dos PEVs em poucos bairros e a ausência de comunicação ativa ao consumidor contribuem para que a responsabilidade legal permaneça no papel, enquanto o resíduo perigoso continua fluindo para o descarte inadequado. A ampliação da rede de PEVs, aliada

a campanhas de educação ambiental direcionadas ao consumidor final e ao pequeno gerador, surge como intervenção prioritária para fechar os principais gaps identificados neste diagnóstico.

Gargalo	Por que ocorre?	Soluções propostas
Baixa densidade de PEVs para o consumidor final	Ausência de política pública municipal para expansão dos pontos de entrega. O consumidor, sem acesso fácil ao PEV, repassa o ônus do armazenamento ao revendedor, sobrecarregando a cadeia.	Mapeamento georreferenciado da frota e dos geradores para instalação estratégica de novos PEVs em postos de combustíveis, supermercados e autopeças.
Inviabilidade econômica da coleta capilar de pequenos geradores	O baixo volume por coleta eleva o custo unitário, tornando economicamente inviável para as empresas coletoras atender oficinas mecânicas de pequeno porte. O custo fixo de conformidade (transporte especial, MTR) se dilui apenas em grandes volumes (BALLOU, 2006).	Formação de consórcios entre pequenos geradores para consolidação de cargas; criação de incentivos fiscais para coletores que atendam regiões de baixa densidade.
Desconhecimento generalizado da PNRS e da logística reversa	Ausência de campanhas educativas direcionadas ao consumidor final e ao pequeno gerador. Pesquisa em Mossoró-RN (UFERSA, 2024) constatou que 71% dos estabelecimentos desconhecem a PNRS e 89% não sabem o que é logística reversa.	Campanhas de educação ambiental nos pontos de venda de lubrificantes; capacitação dos funcionários de oficinas e revendedores sobre obrigações legais e procedimentos de descarte correto.
Ausência de sistemas digitais de controle e rastreabilidade de resíduos	Os centros automotivos não utilizam sistemas de gestão integrada de resíduos, dificultando o planejamento das coletas, a comprovação de conformidade regulatória e a emissão e arquivamento correto dos MTRs.	Adoção de sistemas digitais de controle de estoque de resíduos integrados ao agendamento de coletas; uso do SINIR (Sistema Nacional de Informações sobre Gestão de Resíduos Sólidos) como plataforma de registro.
Fragilidade do fluxo reverso de embalagens plásticas e filtros de óleo	A coleta de embalagens e filtros é menos frequente que a do OLC líquido, gerando acúmulo físico e aumento do risco de contaminação no ponto de armazenagem. Esse fenômeno caracteriza a “conformidade seletiva” descrita por Barbieri (2020): empresas priorizam obrigações mais fiscalizadas.	Inclusão de metas específicas para embalagens e filtros nos contratos de coleta; reforço da fiscalização por parte da ANP e dos órgãos ambientais estaduais sobre o fluxo reverso desses resíduos correlatos.

Quadro 1 – Principais gargalos da logística reversa do OLC em Uberlândia-MG

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2026).

5. Conclusões

Do ponto de vista gerencial, os resultados deste trabalho oferecem contribuições práticas para os diferentes agentes da cadeia de lubrificantes. Para os geradores de OLUC — oficinas, concessionárias e centros automotivos —, o diagnóstico evidencia que a adoção de sistemas digitais de controle de resíduos e a consolidação de cargas com outros pequenos geradores são caminhos concretos para reduzir custos de conformidade e evitar passivos ambientais. Para as empresas coletoras, a identificação dos gargalos de capilaridade indica oportunidades de otimização de rotas e de modelos de negócio baseados em consórcios de pequenos geradores, o que pode ampliar a base de clientes com viabilidade econômica. Para os distribuidores e importadores de lubrificantes, os dados reforçam a necessidade de ampliar o financiamento e a operação dos PEVs, como meio de cumprir a responsabilidade compartilhada prevista na PNRS e de fortalecer a imagem corporativa perante consumidores e órgãos reguladores. A integração dessas ações ao planejamento estratégico das organizações é condizente com a perspectiva de Srivastava (2007), para quem a logística reversa deve ser um componente central da cadeia de suprimentos sustentável, e não apenas uma obrigação legal.

No âmbito acadêmico, destaca-se que a literatura sobre logística reversa de lubrificantes no contexto de cidades do interior brasileiro ainda é incipiente. A maioria dos estudos disponíveis concentra-se em capitais ou analisa a cadeia em escala nacional, deixando uma lacuna significativa sobre as especificidades dos municípios de médio e grande porte do interior, onde a estrutura logística é distinta daquela das metrópoles. Este trabalho contribui para preencher essa lacuna ao analisar o caso de Uberlândia-MG, município com características sócio-econômicas e de frota representativas de diversas outras cidades do interior do Brasil. Pesquisas futuras poderão aprofundar os seguintes temas: (i) análise quantitativa do volume de OLUC gerado e coletado em Uberlândia por setor produtivo; (ii) estudo comparativo entre municípios do Triângulo Mineiro quanto à efetividade da logística reversa de lubrificantes; (iii) avaliação do impacto de programas de incentivo econômico — como descontos na aquisição de óleo novo em troca do descarte correto — sobre as taxas de coleta de OLUC; (iv) modelagem da rede ótima de PEVs para maximizar a taxa de retorno de embalagens plásticas contaminadas em cidades de médio porte; e (v) análise da viabilidade econômica de consórcios municipais para gestão coletiva dos resíduos de lubrificantes no

Triângulo Mineiro; (vi) estudo do descarte focado em outros setores, como industrial e agro, que também utilizam alto volume de óleo lubrificante e apresentam outros entraves na cadeia.

O diagnóstico realizado permitiu concluir que a logística reversa de lubrificantes em Uberlândia apresenta um desenvolvimento assimétrico: é relativamente eficaz no que tange ao óleo líquido (OLUC), sustentada pela maturidade do setor de rerrefino e pela fiscalização da ANP, mas demonstra fragilidades estruturais na gestão dos resíduos sólidos correlatos — filtros de óleo e embalagens plásticas contaminadas. Essa assimetria é coerente com os achados de César (2019) e de Monte Batista et al. (2020) em outras regiões do país, sugerindo que se trata de um padrão nacional e não de uma particularidade local.

A análise evidenciou que os principais gaps da cadeia são: (i) baixa densidade de PEVs para o consumidor final, que repassa o ônus do armazenamento ao revendedor; (ii) inviabilidade econômica da coleta capilar de pequenos geradores, que desestimula as empresas coletoras a ampliar sua capilaridade; (iii) desconhecimento generalizado da PNRS e da própria logística reversa entre consumidores e pequenos estabelecimentos geradores; e (iv) ausência de sistemas digitais de controle e rastreabilidade de resíduos nos centros automotivos, o que dificulta o planejamento das coletas e a comprovação de conformidade regulatória.

Com base nessas constatações, recomenda-se:

1 - Ampliação de campanhas educativas para que o consumidor final não realize trocas domésticas sem destinação correta, com foco especial em postos de combustíveis, supermercados e lojas de auto-peças, que concentram grande fluxo de consumidores de lubrificantes.

2 - Instalação de mais PEVs em pontos estratégicos da cidade, priorizando bairros de alta densidade de veículos e estabelecimentos automotivos, com base em mapeamento georeferenciado da frota e dos geradores cadastrados.

3 - Adoção de sistemas digitais de controle de estoque de resíduos pelos centros automotivos para otimizar as chamadas de coleta, reduzir o tempo de armazenagem e garantir a emissão e arquivamento correto dos Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR).

4 - Criação de mecanismos de incentivo econômico — como descontos na aquisição de óleo novo — para estimular o descarte correto por parte do consumidor final e do pequeno

gerador, integrando os princípios da economia circular ao modelo de negócios dos distribuidores.

Ressalta-se que o sucesso da logística reversa do OLUC e seus resíduos correlatos depende, em última instância, de uma gestão integrada da cadeia — no sentido proposto por Ballou (2006) — em que todos os elos compreendam e exerçam suas responsabilidades de forma articulada. A responsabilidade compartilhada prevista na PNRS é um marco legal avançado, mas sua efetividade depende de infraestrutura, informação e coordenação — três elementos que este trabalho identificou como insuficientes no município de Uberlândia.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ALMEIDA, J. M.; LISBOA, A. P.; SILVA, C. W.; PAES, G. K. A. A. Análise da gestão ambiental do óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC) no município de Altamira-PA. **Revista Delos: Desarrollo Local Sostenible**, v. 11, n. 32, 2018.

ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**. Brasília, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-brasileiro-do-petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis-2025>. Acesso em: 02 mai. 2026.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2020.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução N° 362/2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Diário Oficial da União: Seção 1, Distrito Federal, DF, n. 121, p. 128-130, 27 jun. 2005.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado – 2022 (ano base 2021). Brasília/DF, setembro de 2022. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/76601/3/2023_tcc_mpsoares.pdf. Acesso em 10 nov. 2024.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 02 ago. 2010.

CÉSAR, R. M. **A logística reversa do OLU (Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado): uma análise do armazenamento e rerrefino.** 2019. 79 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Centro Universitário FEI, São Paulo, 2019.

CHRISTOPHER, M. **Logistics & Supply Chain Management.** 4. ed. Harlow: Pearson Education, 2011.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005.** Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Brasília, 2005.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition.** Cowes: Ellen MacArthur Foundation, 2013.

FLEISCHMANN, M.; BLOEMHOF-RUWAARD, J. M.; DEKKER, R.; VAN DER LAAN, E.; VAN NUNEN, J. A. E. E.; VAN WASSENHOVE, L. N. Quantitative models for reverse logistics: a review. **European Journal of Operational Research**, v. 103, n. 1, p. 1-17, 2000.

FONSECA, A. M. D.; GUERRA, F. P.; GARCIA, C. A. B. Contaminação ambiental por óleo lubrificante: uma revisão sobre os impactos e métodos de biorremediação. **Cadernos de Geociências**, v. 15, n. 2, p. 45-58, 2018.

GEREFFI, G.; HUMPHREY, J.; STURGEON, T. The governance of global value chains. **Review of International Political Economy**, v. 12, n. 1, p. 78-104, 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

INSTITUTO JOGUE LIMPO. **Relatório Anual de Desempenho: Sistema de Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante Usadas.** Rio de Janeiro, 2024.

Disponível em: <https://www.joguelimpo.org.br/institucional/noticias.php>. Acesso em: 02 mai. 2026.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.

LACERDA, L. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. **Tecnológica**, v. 7, n. 74, p. 46-50, 2002.

LAGARINHOS, C. A. F.; TENÓRIO, J. A. S. Logística reversa dos pneus usados no Brasil. **Polímeros**, v. 23, n. 1, p. 49-58, 2013.

LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LOPES, W. S.; BELLO FIALHO, L. L. Contaminação do solo por óleo lubrificante residual: caracterização e alternativas de remediação. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 2, p. 255-264, 2015.

LWART LUBRIFICANTES, 2023. Disponível em: <https://relatorios.lwart.com.br/relatorio-de-sustentabilidade-de-2023.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2024.

MILANEZ, B.; BÜHRS, T. Extended producer responsibility in Brazil: the case of tyre waste. **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n. 6, p. 608-615, 2009.

MONTE BATISTA, C. M. do; BARROS DE OLIVEIRA, F. D.; RODRIGUES DE OLIVEIRA, C. M.; MOURA, J. J. de; SANTOS, M. do S. F. dos. Análise do ciclo logístico reverso do óleo lubrificante pós consumo em Teresina-Piauí. **Sistemas & Gestão**, v. 15, n. 3, 2020.

MONTEIRO, J. H. P. (Coord.). **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2013.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. An Examination of Reverse Logistics Practices. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 2, p. 129-148, 2001.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**. Pittsburgh: Reverse Logistics Executive Council, 1999.

SENATRAN - SECRETARIA NACIONAL DE TRÂNSITO. **Frota de Veículos - 2025**. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/frota-de-veiculos-2025>. Acesso em: 02 mai. 2026.

SOUZA, M. T. S.; ELIA NETO, A.; QUEIROZ, G. C. Consórcios municipais e cooperação interfederativa na gestão de resíduos sólidos no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 54, n. 4, p. 721-740, 2020.

SPEIGHT, J. G. **The Chemistry and Technology of Petroleum**. 5. ed. Boca Raton: CRC Press, 2014.

SRIVASTAVA, S. K. Green supply chain management: a state-of-the-art literature review. **International Journal of Management Reviews**, v. 9, n. 1, p. 53-80, 2007.

STOCK, J. R. **Reverse Logistics**. Oak Brook: Council of Logistics Management, 1992.

TIBBEN-LEMBKE, R. S.; ROGERS, D. S. Differences between forward and reverse logistics in a retail environment. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 7, n. 5, p. 271-282, 2002.

UDONNE, J. D.; ONWUMA, H. A. A comparative study of the effects of used lubricating oil on the environment and the physicochemical analysis and ways of recycling used oil. **Journal of Applied Chemistry**, v. 6, n. 1, p. 27-33, 2014.

UDONNE, J. D.; ONWUMA, H. O. A study of the effects of re-refining of used lubricating oil and the quality of the products vis-a-vis the environment. **American Journal of Environmental Protection**, v. 3, n. 1, p. 20-24, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA). Logística reversa de resíduos de óleos lubrificantes e suas embalagens em Mossoró/RN. **Revista Eletrônica do Seminário de Iniciação Científica da UFERSA**, 2024.

VELIS, C. A.; LONGHURST, P. J.; DREW, G. H.; SMITH, R.; POLLARD, S. J. T. Biodrying for mechanical-biological treatment of wastes: a review of process science and engineering. **Bioresource Technology**, v. 100, n. 11, p. 2747-2761, 2009.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.