

LOGÍSTICA REVERSA DE OLUC – ÓLEO LUBRIFICANTE USADO E CONTAMINADO

THIAGO CARDELIQUIO COELHO (Fatec Americana)
thiago.coelho@fatec.sp.gov.br

FERNANDO MIRANDOLA (Fatec Americana)
fernando.mirandola@fatec.sp.gov.br

RESUMO

A obrigatoriedade da logística reversa para óleos lubrificantes, surgiu como uma oportunidade para um dos problemas enfrentados nessa temática no Brasil. O descarte irregular desses materiais pode ocasionar graves problemas à saúde e ao meio ambiente. Sendo assim, leis regulamentadoras foram estabelecidas para fomentar a destinação correta de tal resíduo. A partir de uma breve revisão sobre o conceito de logística reversa e análise atual do cenário brasileiro para óleo lubrificante foi levantada em seguida será como vai ser descartado o óleo lubrificante, se e descartado corretamente, levando em conta isso, este estudo tem como objetivo analisar os postos de combustíveis e coletores autorizados a aplicar o sistema de logística reversa de óleos lubrificantes. O artigo apresentou uma análise sobre a relação entre a referência acadêmica e a aplicação do OLUC além de discutir o processo de reaproveitamento.

PALAVRAS-CHAVE: Óleo lubrificante usado e contaminado (OLUC). Logística reversa. Processo de descarte.

ABSTRACT

The obligation of reverse logistics for lubricating oils emerged as an opportunity for one of the problems faced in this theme in Brazil. The irregular disposal of these materials can cause serious problems to health and the environment. Thus, regulatory laws were established to promote the correct disposal of such waste. From a brief review on the concept of reverse logistics and current analysis of the Brazilian scenario for lubricating oil was raised next will be how will be disposed of lubricating oil, if and disposed of correctly, taking into account this, this study aims to analyze the gas stations and collectors authorized to apply the reverse logistics system of lubricating oils. The article presented an analysis of the relationship between the academic reference and the application of oluc, in addition to discussing the reuse process.

Keywords: *Used and contaminated lubricating oil (OLUC). Reverse logistics. Disposal process.*

1. INTRODUÇÃO

Os óleos lubrificantes usados possuem produtos resultantes da sua utilização, principalmente metais pesados, que podem ser extremamente prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente. Atualmente, a preocupação com as questões ambientais tem se tornado cada vez maior e, apesar disso, muitas pessoas não conhecem o risco, ambiental e à saúde, destes produtos oriundos da utilização de óleos lubrificantes. Justamente por estes riscos, o governo vem criando legislações com o intuito de regular o armazenamento, transporte e destinação do óleo lubrificante usado. São exemplos destas legislações as Resoluções nº 362/2005 e nº 450/2012 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Atualmente, todos os atores das cadeias produtiva e consumista de produtos acabados têm se preocupado, cada vez mais, com a questão do resíduo ou refugo ao final de sua vida útil. Um desses produtos é o óleo lubrificante que, além da extensa aplicação, gera também resíduo com um potencial altamente poluidor.

Automóveis, ônibus, caminhões, barcos, trens, entre outros tipos de meios de transportes, têm algo em comum: dependem da lubrificação, principalmente na parte dos motores, para o perfeito funcionamento. Os responsáveis por essa função são os óleos lubrificantes (COMPER; BOADU et al., 2019; MACHADO; FERES; GONÇALVES, 2019).

A coleta de óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC) demanda grande cuidado, uma vez que esse produto é extremamente poluidor devido à sua composição química.

No Brasil, os OLUCs não podem ser depositados em qualquer lugar, tendo assim, uma única destinação legalmente adequada: o rerrefino (COMPER, 2016). Nos últimos anos, tem havido uma crescente preocupação em descarte de resíduos sólidos. Com aumentos recentes de resíduos sólidos desde a produção ao descarte no consumidor final, a necessidade de ações para a diminuição do mesmo como a PNRS (política nacional de resíduos sólidos), ela foi criada em 2010 com o objetivo principal de gerenciamento dos resíduos (LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010).

Um dos principais obstáculos é o cumprimento das leis estabelecidas. Um dos maiores desafios é a fiscalização e conscientização das empresas e a população em descartar corretamente o resíduo que pode causar grandes danos ao solo e a água. Muito pouco se sabe sobre o descarte de óleo lubrificante usado em postos de combustíveis. Muito menos para onde ele é destinado e o que é feito após a coleta. Ainda não se sabe se empresas regulares estão fazendo os procedimentos após a coleta adequadamente sem que agrida o meio ambiente.

O óleo lubrificante é utilizado em máquinas estacionárias e veículos automotores, em qualquer dessas finalidades o resíduo é o OLUC. Trata-se de um resíduo que necessita ser armazenado de forma adequada até a coleta pela organização responsável, e ao mesmo tempo que sejam observadas as práticas ambientais, tanto no meio urbano e rural. Na cadeia do óleo lubrificante de máquinas e veículos as embalagens e o (OLUC) são os resíduos encontrados posteriormente ao uso.

De acordo com Canchumani (2013) e Fernandes et al. (2016), uma das características do OLUC é sua capacidade de não ser completamente consumido durante sua vida útil, podendo ser utilizado plenamente em novo produto, quer seja por meio do rerrefino ou do processamento para novos derivado.

Na cadeia do óleo lubrificante de máquinas e veículos são os produtores/importadores os responsáveis pela logística reversa desse produto. Estas organizações, por ato normativo, possuem a responsabilidade de entregar o produto final ao cliente e de coletar adequadamente os resíduos em quantidade mínima estabelecida, entretanto não há impedimento para que essas

organizações realizem coleta além da quantidade previamente estabelecida. Atualmente no país cerca de 40% do total produzido é coletado após ser utilizado e destinado ao rerrefino (Brasil, 2017), enquanto em outros países este índice chega a 86% (UNNISA; HASSANPOUR, 2017).

Deste modo o objetivo geral do trabalho é demonstrar o impacto ambiental que o descarte irregular de OLUC causa, toda a cadeia desde a coleta ao reaproveitamento e os benefícios que ele pode contribuir a sociedade, já os objetivos específicos são descrever a logística reversa dos óleos lubrificantes usado, e como funciona o processo de coleta e o controle do mesmo e qual a destinação do resíduo após a coleta. Já o problema de pesquisa é demonstrar as consequências que o descarte irregular causa.

Para o desenvolvimento deste artigo foi utilizado a metodologia de revisão de literatura como base de pesquisas, autores e período de pesquisa. Este artigo começa com o problema do descarte irregular. Na sequência, como funciona a cadeia da reversa do óleo.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 LOGISTICA REVERSA

De acordo com a Lei nº 12.305/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Logística Reversa é um “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada

A Logística Reversa é um processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e econômico de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relacionadas, do ponto de consumo ao ponto de origem, com o objetivo de recuperar valor ou descarte adequado. (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE (1999).

A Reversa como “uma das áreas da Logística Empresarial que engloba o conceito tradicional de Logística, agregando um conjunto de operações e ações ligadas, desde a redução de matérias-primas primárias até a destinação final correta de produtos, materiais e embalagens com o seu consecutivo reuso, reciclagem e/ou produção de energia” (PEREIRA et al. 2013, p.p14)

Para Agrawal, Singh e Murtaza (2015), refere-se à sequência de atividades necessárias para coletar o produto usado dos clientes com a finalidade de reutilizar ou reparar ou refazer a fabricação, reciclar ou descartar o produto.

Leite (2017, p. 13) afirma que a Logística Reversa é definida “como a área da Logística Empresarial responsável pelo planejamento, operação e controle de fluxos reversos de diversas naturezas”.

De acordo com Guo et al. (2017), abrange uma série de operações em um sistema de Cadeia de Suprimentos que envolve devoluções de produtos dos membros à jusante para os membros à montante.

A logística reversa permite lidar com o retorno de Produtos diversos, até que eles sejam adequadamente recuperados ou descartados. A logística reversa do OLUC, considerado pela ABNT, como resíduo perigoso por apresentar toxicidade e, por isso, tem obrigatoriedade prevista em lei de retornar ao mercado por meio do processo logístico Reverso (BRASIL, 2010^a).

A regulamentação da logística reversa prevê que o produtor e o importador são responsáveis pela coleta do OLUC e o seu encaminhamento ao rerrefino.

Este processo vem se tornando realidade reciclando cerca de 40% do volume que vem sendo comercializado no país, tendo nos últimos 6 anos superados as metas progressivas estava estabelecida pela portaria interministerial.

Com mais de 50 anos, vem recebendo grandes investimentos em novas tecnologias atendendo as demandas de mercado

A logística reversa do OLUC e sua reciclagem pelo rerrefino mais que atende as leis severas ambientais, tornou umas das decisões estratégicas de governo já que garante o abastecimento nacional deste derivado do petróleo.

É necessário também combater os desvios de OLUC vetadas por finalidades ilegais pela resolução 362 da CONAMA mantendo-se vigilante pelo ingresso excessivo de óleo básico importado que diminui o consumo do óleo básico rerrefinado colocando em risco a logística reversa do OLUC.

O rerrefino descontamina o óleo usado e resgata todas as propriedades originais do óleo básico novamente, assim pode ser utilizado como matéria prima de lubrificantes por inúmeras vezes. A coleta do óleo usado deve ser realizada por um agente registrado na ANP, o coletor que coleta o óleo usado é obrigado a encaminhá-lo na sua totalidade para o refino. Parece que mais um o ciclo se fecha de forma perfeita. A verdade é que parte do óleo usado ou contaminado é desviado para ser utilizado como combustível em caldeiras de setores como olarias, tecelagens, fundições e como lubrificante de motosserras, entre outras inúmeras aplicações criminosas. Não se pode deixar de citar empresas que recondicionam inadequadamente o óleo e até mesmo o descarte irresponsável no meio ambiente o desvio ocorre pelo gerador de OLUC e pelo coletor e o consumo ilegal deste óleo deve ser coibido através de fiscalização intensa. A resolução 362 do CONAMA de junho de 2005, dispõe claramente as responsabilidades e atribuições de cada agente da cadeia produtiva do óleo lubrificante. O fundamento principal descrito no artigo primeiro da resolução é que todo o óleo usado como resíduo tóxico que é deve ter uma destinação final, ambientalmente correta e a mais eficaz é o rerrefino, que propicia o seu reaproveitamento com a máxima recuperação dos constituintes presentes no óleo usado.

A Resolução CONAMA 362/2005 trata do recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado:

Art. 1º: Todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos, na forma prevista nesta Resolução.

O produtor e o importador deverão coletar ou garantir a coleta do OLUC seja encaminhado para o refino, proporcionalmente aos percentuais de óleo acabado colocados no mercado. São responsáveis pelo custeio e também respondem solidariamente por eventuais omissões e ações das empresas coletoras contratadas o IBAMA, a ANP e os órgãos estaduais de meio ambiente são responsáveis pelo controle e fiscalização dos percentuais de coleta estabelecidos e todas as documentações comprobatórias devem ficar à disposição da fiscalização por cinco anos. Assim, o produtor e o importador são obrigados a fornecer a fiscalização e informações mensais sobre volumes comercializados, volumes coletados de OLUC e sua destinação legal comprovada através do certificado de recebimento emitido pelo refinador. As embalagens deverão conter informações sobre a correta destinação do óleo usado, bem como a descrição dos danos que podem ser causados a população e ao meio ambiente resultantes a destinação incorreta do produto.

O revendedor é obrigado receber do gerador o óleo usado dispondo de instalações adequadas e licenciadas pelo órgão ambiental para a coleta do resíduo de forma segura e sem

vazamentos e contaminação que deverá certificar-se que o coletor é devidamente autorizado, onde é feito pela internet exigindo o certificado de coleta, mantendo a documentação a disposição para fiscalização por 5 anos.

2.2 ÓLEO LUBRIFICANTE

O petróleo mudou a história da humanidade. De uma pequena perfuração na Pensilvânia, há 150 anos atrás, jorrou o primeiro fio de petróleo, que transformou o planeta e fez surgir uma das maiores indústrias globais, ele representa a principal fonte de energia da terra. O petróleo é composto de hidrocarbonetos e de seu refino vem os lubrificantes, combustíveis e outros inúmeros derivados. Mas não podemos transformar o petróleo apenas no derivado, o processo de refino do petróleo gera proporções determinadas de derivados. No caso do petróleo árabe, do tipo leve, consegue se extrair sete por cento de óleo lubrificante do petróleo pesado, como predomina no Brasil, extrai-se apenas três por cento e com custos elevados, ou seja, mesmo no Brasil sendo autossuficiente em petróleo para produção de lubrificantes, ainda depende de importação. Surge assim primeiro agente da produtiva, a refinaria que produz óleo básico em diversas viscosidades a partir do petróleo. Mas ainda não se chega no produto acabado que é utilizado. Entra no processo dois novos agentes da cadeia, o produtor e o importador com sua marca própria e atendendo a legislação específica, adiciona aditivos ao óleo básico, nacional ou importado, conforme o produto acabado que se deseja produzir, envaza e vende o produto ao mercado.

O lubrificante acabado é colocado no mercado e é utilizado por diversos consumidores, enquanto cumpre sua função de lubrificante, o óleo vai perdendo suas propriedades e vai ganhando impurezas até o momento que devido ao uso tem que ser trocado.

Os óleos lubrificantes, após certo período de uso, perdem suas características iniciais, tornando-se necessária sua substituição, eles recebem o nome de Óleo Lubrificante Usado ou contaminado (OLUC).

Quando o óleo é usado ou contaminado, ele é trocado por um novo e assim por diante. É justamente aí que começa um grande problema, o consumidor passa a ser também um agente gerador de óleo usado e aí surge uma pergunta simples, porém muito importante. Para onde vai este óleo usado? Grande parcela deste óleo usado contaminado denominado com a sigla OLUC está indo sob variadas formas para a natureza, comprometendo a qualidade do solo, ar e das águas que abastecem as cidades.

O poder de contaminação do OLUC é gigantesco. Um litro de óleo usado contamina um bilhão de litros de água e corresponde a 10% da contaminação dos oceanos conforme relatório emitido pela ONU. Quando queimado, provoca grande contaminação na atmosfera pela emissão de particulados CO₂ e metais pesados, o mesmo acontece com o solo do planeta, com a fixação de metais pesados e a contaminação de águas superficiais e lençóis freáticos podem causar danos enormes.

Um desastre ecológico do vazamento de óleo do petroleiro Exxon Valdez em mil novecentos e oitenta e nove. Passaram-se vinte anos e os efeitos deste desastre ainda estão presentes. Para se ter uma ideia de volume, todo ano no Brasil, o equivalente a três navios Exxon Valdez de OLUC são desviados do sistema de logística reversa e lançados na natureza, mas isso pode ser evitado, o OLUC pode não agredir a natureza se a legislação for cumprida. ele pode ser totalmente reaproveitado tornando-se cem por cento igual ao óleo do primeiro refino, que vem diretamente do petróleo.

Óleos básicos minerais são derivados de petróleo que constituem a matéria-prima principal utilizada para a fabricação de óleos lubrificantes acabados. Estes são utilizados em

veículos e máquinas industriais com o objetivo de evitar danos na parte mecânica desses equipamentos, ocasionada por atritos, corrosões e mudanças bruscas nas temperaturas internas e externas, além de desgastes causados por elementos naturais como o oxigênio (CANCHUMANI, 2013). No Brasil, com relação à participação do mercado, a linha automotiva representa 69%, a industrial 25%, graxas 3,40% e outros óleos 2,60% das vendas de óleos lubrificantes, efetuadas pelas Associadas ao Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (SINDICOM, 2015).

Os óleos lubrificantes acabados são produzidos por meio da mistura de óleos lubrificantes básicos com aditivos, como antioxidantes, detergentes/dispersantes, anticorrosivos, antiespumantes, rebaixadores de ponto de fluidez e melhoradores de viscosidade, que são substâncias empregadas para melhorar ou conferir determinadas características aos óleos lubrificantes básicos, para que estes desempenhem uma finalidade específica (SILVEIRA, 2006).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) por meio da Resolução n. 362/2005 (Conama, 2005), alterada pela Resolução n. 450/2012 (Conama, 2012), dispõe que o uso prolongado de um óleo lubrificante acabado resulta na sua deterioração parcial, que se reflete na formação de compostos tais como ácidos orgânicos, compostos aromáticos polinucleares potencialmente carcinogênicos, resinas e lacas.

2.3 PROCESSO DE DESCARTE

Transportadoras, empresas de ônibus, indústrias, oficinas e postos de gasolina tem a obrigação de recolher o óleo contaminado e armazenar de forma segura destinando para um coletor autorizado, o coletor por sua vez é obrigado a destinar todo volume ao rerrefino, prestando informações para fiscalização sobre volumes coletados e enviado ao rerrefino, caso não cumprido as exigências a empresa pode ser enquadrada em crime ambiental, crime ordem econômica tributária e contra o consumidor.

A destinação correta do OLU e o rerrefino tem a padronização exigida por lei em todas as fases da cadeia envolvida.

De acordo com o art.12 ficam proibidos quaisquer descartes de óleos usados ou contaminados em solos, subsolos, nas águas interiores, no mar territorial, na zona econômica exclusiva e nos sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais.

No art. 19. São obrigações do coletor:

I - Firmar contrato de coleta com um ou mais produtores ou importadores com a interveniência de um ou mais rerrefinadores, ou responsável por destinação ambientalmente adequada, para os quais necessariamente deverá entregar todo o óleo usado ou contaminado que coletar;

II - Disponibilizar, quando solicitado pelo órgão ambiental competente, pelo prazo de cinco anos, os contratos de coleta firmados;

Foi instituído no art. 11 que o ministério do meio ambiente manterá e coordenará grupo de monitoramento permanente para o acompanhamento desta resolução, que deverá se reunir ao menos trimestralmente, ficando assegurada a participação de representantes do órgão regulador da indústria do petróleo, dos produtores e importadores, dos revendedores, dos coletores, dos rerrefinadores, das entidades representativas dos órgãos ambientais estaduais e municipais e das organizações não governamentais ambientalistas.

Chamado por GMP, este grupo abrangente é formado pelo ministério do meio ambiente, ANP ABEMA, AMAMMA, IBAMA, sindicato do setor produtivo e APROMAC, este grupo trabalha na conscientização da sociedade e habilitação técnica dos profissionais.

2.4 PROCESSO DE RERREFINO

Por meio de um processo industrial, o óleo lubrificante usado ou contaminado se transforma em óleo mineral básico, proporcionando dois importantes resultados, o foco ambiental, com a preservação dos recursos naturais, e foco econômico, com o reabastecimento do mercado de óleos básicos.

A coleta do óleo lubrificante usado evita o descarte inadequado desse resíduo, que pode poluir a água, contaminar o solo ou até mesmo o ar, em caso de queima indiscriminada. Para se ter uma ideia, em cada mil litros de óleo lubrificante usado, são gerados 700 litros de óleo básico, além de outros produtos, sendo que tudo é aproveitado, ou seja, 70% se transformam em óleo mineral básico para a produção de lubrificantes novos. Por isso, o processo de rerrefino é considerado essencial para o desenvolvimento sustentável. A transformação deste óleo lubrificante usado até ficar completamente novo de novo e pronto para a formulação de lubrificantes automotivos industriais de alto desempenho.

Tudo começa pela coleta de óleo lubrificante usado, o coletor autorizado percorre as fontes geradoras de óleo lubrificante usado, como oficinas mecânicas, postos de combustíveis, concessionárias e indústrias, para a coleta do resíduo, que em seguida é armazenado nos centros de coletas, onde são feitas análises de laboratório. Essas análises vão contribuir para identificação dos contaminantes e classificação do óleo que alimenta o processo industrial, garantindo assim altos padrões de qualidade e rendimento.

Quando o OLUC é coletado, está repleto de contaminantes, como água, metais e substâncias provenientes da degradação dos aditivos.

E é o processo de rerrefino que vai cuidar para que tudo seja eliminado e o óleo fique novo de novo. Após ser analisado, o óleo passa por diversos processos físicos, como filtração, evaporação e fracionamento, e o processo químico, com o hidrotreatamento.

Assim, obtém-se óleo básico livre de metais e pronto para a etapa seguinte de hidrotreatamento. O asfalto retirado do processo é estocado e enviado para empresas que fabricam produtos impermeabilizantes para construção civil em todo o país.

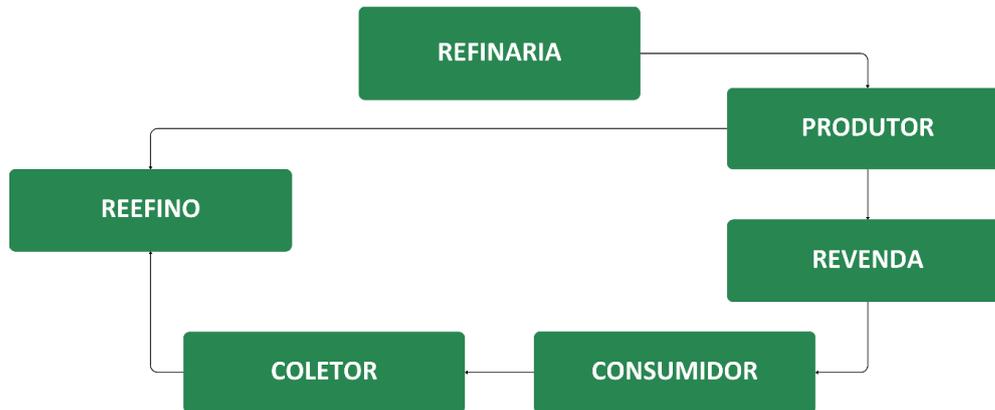
O óleo básico, após o desasfaltamento, vai sofrer alterações químicas em suas moléculas num processo de hidrotreatamento.

Para transformar o óleo lubrificante usado em óleo básico grupo 2, reatores em série são usados sobre pressão e temperatura elevada para eliminar o enxofre e mudar as ligações entre os átomos, influenciando assim nas propriedades do óleo básico. O resultado dessa nova tecnologia é o óleo básico grupo 2, que possui características como baixo teor de enxofre, alta pureza, alto teor de saturados, além de maior estabilidade térmica e maior resistência a oxidação. A partir daí o óleo básico grupo 2 está pronto para ser aplicado em lubrificantes de alto desempenho, como em máquinas modernas que exigem níveis de lubrificação superior, após o óleo básico já estar quimicamente pronto, ainda é preciso separá-lo por sua viscosidade em frações leve, médio e pesado. Na etapa de fracionamento, o óleo básico hidrotreatado é enviado a uma coluna de fracionamento a vácuo, onde é evaporado e depois resfriado para voltar a forma líquida. As frações são analisadas para monitoramento da qualidade e certificações que atendam os rigorosos requisitos do grupo 2. A partir dos resultados do controle de qualidade, o óleo mineral básico está liberado para armazenagem e entregue aos principais

formuladores de lubrificantes do mercado brasileiro. O refino do óleo lubrificante usado é uma forma inteligente e sustentável de cuidar do meio ambiente.

3. DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

Segue abaixo o fluxograma representando o fluxo do Oluc a partir do refino ao reefino após o consumo.



Fonte : Autores (2023)

O fluxograma representa toda cadeia do OLUC, após o refino, produção, comercialização e consumo o óleo lubrificante usado ou contaminado deve ser coletado nos locais considerados fontes de geradoras de OLUC, sendo encaminhado para o rerrefino e posteriormente para a produção de um novo óleo lubrificante e retornará ao mercado com a mesma qualidade do óleo original, sendo assim sem provocar esgotamento de recursos naturais, a reversa do OLUC é um case de sucesso, tratando de um fluxo circular de reutilização de resíduo que após coletado é reciclado via rerrefino e retorna como matéria prima para a mesma cadeia produtiva de óleos básicos.

O refino do petróleo consiste na separação dos seus componentes através de processos que ocorrem nas refinarias, ele transforma o petróleo em uma mistura complexa de hidrocarbonetos com diferentes propriedades físicas e químicas em frações mais simples e com grande utilidade.

Após o refino o óleo é inserido no reator para adicionar os aditivos necessários (o óleo pode conter de 20 à 30% de aditivo em sua composição), testes como testes de particulado, viscosidade (variando a temperatura entre -30°C à 100°C) e decantação são realizados para garantir que o óleo está na norma ISO 9001, ISO 14001 e TS16949. Após a realização do controle de qualidade o produto é envasado e distribuído.

O óleo lubrificante é comercializado em oficinas, postos de combustíveis. O consumidor utiliza o óleo conforme a especificação particular de cada veículo como quilometragem ou tempo no motor, assim sendo é solicitada a troca do mesmo em oficinas autorizadas.

Após a troca, ele se torna óleo lubrificante usado ou contaminado OLUC, ele não pode ser descartado ao meio ambiente ou reutilizado em outro veículo, assim sendo, entra a coleta feita pela empresa autorizada nos postos de troca de óleo e levado para o processo de rerrefino.

Antes do rerrefino, o óleo é descarregado em caixas receptoras, passa por uma peneira e pela filtração para retirar partes condensadas, posteriormente é feita a desidratação utilizando um pré-aquecimento, após desidratado é levado a fornos com temperaturas acima de 200°C para a obtenção das frações leves, separando a asfáltica do óleo a uma temperatura superior a 300°C, em que são separadas as partes mais degradadas do óleo, após o desfaltamento um tratamento químico é feito com a adição de ácido sulfúrico, para que se obtenha a “borra ácida”, um resíduo que é altamente poluente. Após ser tratada com água, neutralizada e desidratada, a borra se torna combustível pesado. Após a neutralização da água com cal ela é enviada para tratamento, sendo o ácido sulfúrico transformado em sulfato de magnésio e em seguida ocorre a adição de decolorante que absorve compostos inservíveis. O óleo é filtrado novamente, agora em filtros do tipo prensa. Após esta etapa, é por fim obtido o óleo rerrefinado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os processos de reaproveitamento do óleo lubrificante OLUC são importantes e estão presentes nos conceitos de Logística Reversa. A análise deste estudo se encaixa em logística reversa do óleo lubrificante pós-consumo. No Brasil, a PNRS é responsável por promover a reutilização de resíduos em seu ciclo produtivo ou em outras atividades, como forma de proteção ambiental e sustentabilidade. A Resolução do CONAMA deixa muito claro no Art. 3º que a destinação correta deve ser o rerrefino, porque é o método ambientalmente mais seguro para a reciclagem do óleo lubrificante usado.

Observou-se que conforme os padrões da legislação brasileira, atuando dentro das normas exigidas, o OLUC é rigorosamente cuidado e armazenado, para posterior coleta pelas empresas recicladoras, quando são enviados para o rerrefino e, uma vez reprocessados, voltam ao mercado para novo consumo.

Podemos verificar com a logística reversa é importante para destinação adequada do produto, e que após os o processo de rerrefino concluído, ele retorna para o mercado como óleo básico e assim repetindo toda o processo da reversa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve o objetivo geral de identificar quais os fatores críticos que influenciam na logística reversa sustentável, por meio de pesquisa bibliográfica e métodos dedutivos para se apresentar resultados qualitativos, analisando os desafios e vantagens dos processos apresentados como de refinamento de óleos lubrificantes, onde por meios de objetivos específicos apresentamos os conceitos da logística reversa, e evidenciamos os pontos negativos, devido à falta de responsabilidade da empresas, e o descarte incorreto de materiais disponibilizados para a sociedade. A fim de concluir esta pesquisa apresentamos os resultados obtidos, nos quais mostramos algumas vantagens da prática da logística reversa de OLUC, diminuição de poluentes no meio ambiente, redução de custos entre outros, concluindo que se as empresas adotassem de fato o descarte correto estariam valorizando a sua marca e tornando-a competitiva.

As pesquisas realizadas contribuíram para a formação de conhecimento e compreensão de que a sustentabilidade possibilita inúmeros benefícios à sociedade, meio ambiente e aos negócios.

REFERÊNCIAS

AGRAWAL, SINGH E MURTAZA, **Resources, Conservation & Recycling** 2015 v.97 (2015)

BOADU, K,O **A Review of Methods for Removal of Contaminants in Used Lubricating Oil**. Chemical Science International Journal, 2019

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5ª ed. Porto Alegre/SC: Bookman, 2006.

CANCHUMANI (2013), **Óleos Lubrificantes Usados: Um Estudo De Caso De Avaliação De Ciclo De Vida Do Sistema De Rerrefino No Brasil**, Rio de Janeiro/ RJ: UFRJ, 2013.

COMPER, I. C. Caracterização e Desafios da Logística Reversa de Óleos Lubrificantes. **Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade**

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <http://conama.mma.gov.br>.

FERNANDES **Logística reversa de óleos lubrificantes automotivos usados ou contaminados**. Santa Catarina: UFSC, 2010. 31 p. Trabalho de Conclusão de Curso.

SHU GUO, BIN SHEN, TSAN MING CHOI, SOJIN JUNG, **A review on supply chain contracts in reverse logistics: Supply chain structures and channel leaderships**. Journal of Cleaner Production, 2017

LEI N° 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: Sustentabilidade E Competitividade** - 3ªED.(2017)

MACHADO; FERES; GONÇALVES, **Logística reversa: análise viabilidade da coleta e a restituição de óleo lubrificante usado ou contaminado**, Journal of Engineering and Technology for Industrial Applications, 2019. Edition. 17.Vol: 05, 2019

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and practices**. Reno: University of Nevada, 1999.

SINDICOM <https://sindicom.com.br/index.php/download/anuario-2015-sindicom/> ,2015

UNISSA AS, HASSANPOUR **Development circumstances of four recycling industries (used motor oil, acidic sludge, plastic wastes and blown bitumen) in the world**. Renew Sust Energ Rev 72: 605-624.

"Os conteúdos expressos no trabalho, bem como sua revisão ortográfica e das normas ABNT são de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."