

A LOGÍSTICA REVERSA DO ÓLEO DE FRITURA PARA A PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL: UM ESTUDO DE CASO

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.14.23.II-011>

Maria Joseneide da Silva, Luciano Henrique Pereira da Silva, Rafael de Carvalho Silva, Mariana Rodrigues de Almeida, Franklin Medeiros Galvão.

* Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - joseneideadm@gmail.com

RESUMO

A sustentabilidade e a logística reversa são temas bastante discutidos nas empresas atuais, pois a sociedade exige uma maior eficiência no uso dos recursos naturais e nos procedimentos de descarte de resíduos, incentivando assim o aumento do reaproveitamento dos resíduos líquidos e sólidos em outros ciclos produtivos, melhorando sua imagem ambiental e também produzindo um impacto positivo ao meio ambiente. partindo dessa premissa, o objetivo desse estudo é analisar a logística do óleo de fritura reaproveitado para a produção de biocombustível. em termos de metodologia, será com base na abordagem qualitativa, se caracterizando também por ser exploratória, se tratando de um estudo de caso baseado em uma empresa de coleta e reaproveitamento de óleo de fritura. os resultados evidenciam a importância do reaproveitamento de resíduos e a eficiência da logística reversa, utilizando-se deste instrumento poderão surgir outros casos de sucesso, incentivando não só as indústrias, mas também toda a sociedade, estimulando o processo de estrutura de outras cadeias produtivas.

PALAVRAS-CHAVE: Logística reversa, Óleo de fritura, Biocombustível, Cadeias produtivas, Reaproveitamento.

1. INTRODUÇÃO

Os domicílios, o comércio e a indústria, são exemplos de locais que geram resíduos provenientes do uso de óleo de frituras que são potencialmente poluidores quando descartado de maneira inadequada, sendo necessárias outras formas de descarte que possibilitem a sua reciclagem, promovendo assim um equilíbrio entre os âmbitos ambiental, econômico e social. A mitigação dos impactos ambientais e os danos que são produzidos ou causados a saúde pública consegue impactar a sociedade para que a mesma tenha uma maior conscientização e que esta busque alternativas e possíveis soluções para os problemas ambientais, sendo assim, ela procura de forma adequada possibilitar uma redução do volume de resíduos que são descartados de forma incorreta. Essa atitude tem proporcionado uma contínua diminuição dos impactos ambientais valorizando a preservação ambiental, (DE ASSUNÇÃO e RICARDO, 2022). Sendo assim, se faz necessário dar um correto destino dos resíduos provenientes do óleo de frituras, sem deixar de lado os lucros para as organizações, as quais prezam fortemente por esse fator econômico. Por esse motivo as organizações têm entendido que minimizar a degradação ambiental também é um fator que vai influenciar nas receitas como um todo. As iniciativas de reaproveitamento do óleo de frituras devem promover alternativas que sejam viáveis para que se possa entender e construir uma produção que possa trazer benefícios à entidade, ao consumidor, a sociedade civil e ao meio ambiente, pois este último é geralmente o que mais sofre penalidades com o descarte inadequado desses resíduos. Na grande maioria dos casos o ciclo de vida desse produto é dado um fim sem uma correta destinação e isso causa grandes impactos ambientais, no solo, na água, na flora e na fauna. Por esse motivo se faz necessário criar soluções para dar destino adequado e sustentável aos resíduos de frituras. (DE ASSUNÇÃO e RICARDO, 2022). Alguns estudos já direcionam algumas possibilidades de reutilização desse resíduo, após seu ciclo natural, e como exemplo, temos o caso do reaproveitamento desse óleo de frituras para ser destinada a produção de biodiesel como uma saída ecológica para viabilizar esse resíduo de modo que o mesmo possa ser empregado de maneira adequada e que ao mesmo tempo possa ofertar viabilidade econômica para quem esteja diretamente envolvido com essa solução. Portanto, esse trabalho tem a finalidade de mostrar uma saída ecologicamente eficaz para as empresas que produzem óleos de frituras em grandes, médias ou pequenas quantidades, de forma que elas possam gerenciar esse produto de maneira adequada e que tenha também um retorno econômico, além do viés ambiental. Aqui se pretende analisar e mostrar, quando se faz uma boa gestão na cadeia reversa da logística, se podem dar destinos convenientes aos resíduos que geralmente não são bem-vistos pelo mercado convencional. (GUEVARA *et al.*, 2022).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral. Utilizar por meio da logística reversa, o óleo de fritura para produzir biocombustível, o qual poderá ser reutilizado para várias finalidades.

2.2 Objetivos Específicos. Fazer a reutilização do óleo de fritura para produzir combustível sustentável. Dar uma finalidade ambientalmente correta para o óleo de fritura. Promover a produção de novos produtos que possam trazer benefícios ambientais.

3. REVISÃO TEÓRICA

3.1 Manufatura Inteligente. A manufatura inteligente, também conhecida como indústria 4.0 ou Quarta Revolução Industrial, trata-se da integração de tecnologias avançadas que buscam transformar o processo de fabricação tradicional para fabricação inteligente.

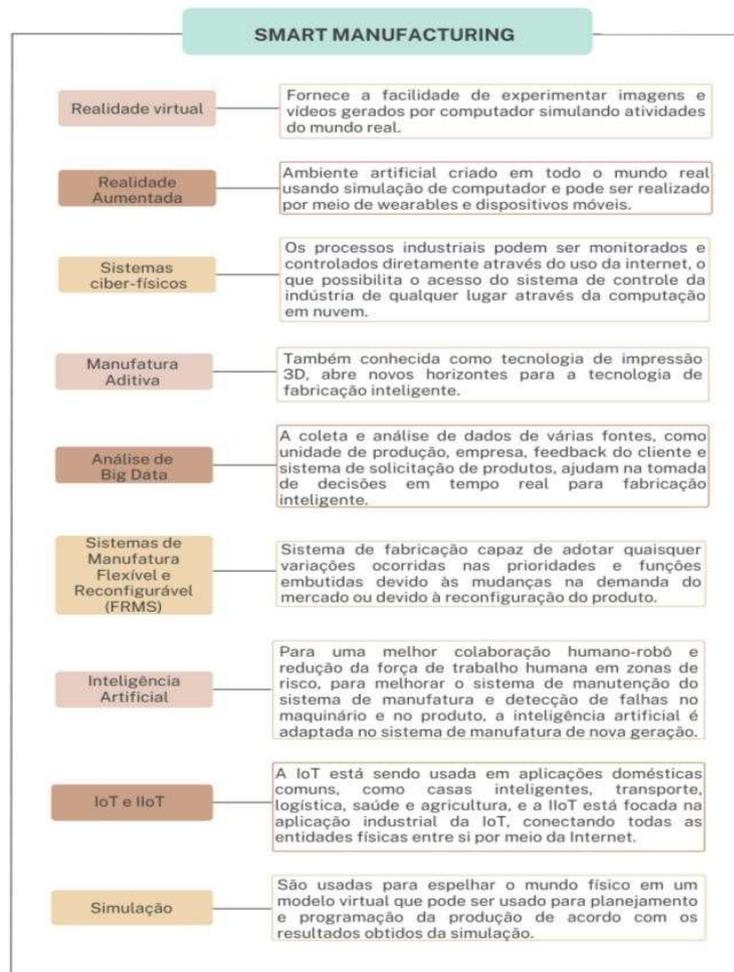


Figura 1: Tecnologias Smart Manufacturing. Fonte: Adaptado de Phuyal *et al.* (2020).

Conforme ressalta Phuyal *et al.* (2020), a fabricação inteligente integra várias tecnologias relacionadas à fabricação, computação, virtualização, conectividade, manipulação de dados, flexibilidade e monitoramento remoto. Ainda segundo os autores, o sistema de fabricação inteligente conecta o design do produto, análise, estoques e sistema de cadeia de suprimentos, mantendo o ecossistema de demanda e oferta mais eficiente. Considerando que as tecnologias da manufatura inteligente estão moldando o futuro da indústria, é essencial entender que o desenvolvimento sustentável e inteligente é necessário para construir uma sociedade com o equilíbrio entre sustentabilidade x indústria 4.0. A integração entre as perspectivas da sustentabilidade e indústria 4.0 poderá garantir a consolidação e expansão do crescimento econômico, relacionamento com os clientes, segurança e bem estar dos colaboradores e gestão da qualidade do meio ambiente para as gerações futuras (ABUBAKR *et al.*, 2020).

3.2 Manufatura Sustentável. O conceito de Manufatura Sustentável se difere do conceito de manufatura regular porque considera os critérios de avaliação do tripé bottom line (TBL) ou tripé da sustentabilidade, que considera simultaneamente as dimensões ambiental, econômica e social. Além disso, o design, engajamento, controle e suporte são elementos primordiais para definir o conceito de fabricação sustentável (ABUBAKR *et al.*, 2020).

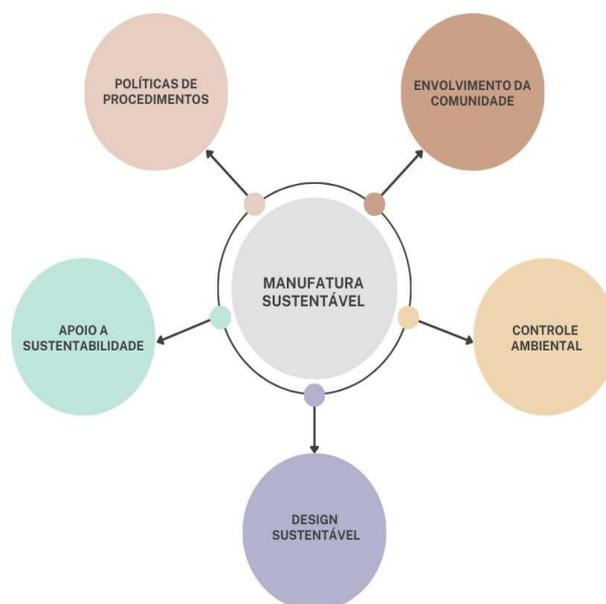


Figura 2: Conceitos de Manufatura Sustentável. Fonte: Adaptado de Abubakr *et al.* (2020).

A Manufatura Sustentável baseia-se na abordagem 6R (reduzir, reutilizar, reciclar, recuperar, redesenhar e remanufaturar). Reduzir refere-se ao uso reduzido de energia, materiais e outros recursos, bem como emissões e geração de resíduos. A Reutilização refere-se à reutilização de produtos ou componentes em fim de vida em ciclos de vida subsequentes. Reciclar envolve a conversão de resíduos em novos materiais. Recuperar envolve a coleta de produtos no final do estágio de uso, para utilização em produtos do próximo ciclo de vida, enquanto Redesenho concentra-se no uso de materiais, componentes e recursos recuperados no redesenho de produtos de próxima geração. A remanufatura concentra-se no reprocessamento de produtos já usados para restauração de uma condição como nova, reutilizando o máximo de peças possível (JAWAHIR *et al.*, 2020). Segundo Enyoghasi *et al.* (2021) citaram que a implementação dos 6Rs permite a recuperação de produtos em fim de uso ou fim de vida para um fluxo de material ou recurso baseado em ciclo de vida total e ciclo fechado para uma fabricação mais sustentável. Dessa forma a integração entre a manufatura inteligente e manufatura sustentável poderá trazer benefícios tanto para as empresas quanto para o meio ambiente, visto que permite uma produção mais eficiente, redução de custos operacionais, melhoria na qualidade do produto e maior conformidade com as expectativas do consumidor em relação à sustentabilidade. Portanto, ao adotar práticas de manufatura inteligente e sustentável, as empresas podem se tornar mais competitivas e construir uma cultura sustentável e ambientalmente responsável.

3.3 Teoria.

3.3.1 Engenharia da Sustentabilidade. A engenharia da sustentabilidade está se tornando uma parte vital do nosso futuro, abordando tópicos como tecnologias verdes, construção sustentável e energias renováveis, transformando a maneira como vivemos e interagimos com o meio ambiente. É um modelo que falando sobre o âmbito empresarial, visa o retorno financeiro, mas trazendo uma compensação no desenvolvimento de práticas que ajudem a diminuir o impacto negativo do uso dos recursos naturais (SILVEIRA *et al.*, 2022). A importância da engenharia da sustentabilidade na indústria está na eficiência energética, na redução de resíduos e em processos de produção sustentáveis. Trazendo a necessidade de adequação das empresas, já que ao adotar práticas sustentáveis, trarão benefícios para o meio ambiente e para os negócios da própria empresa. Podemos ver como pequenas mudanças podem acabar gerando um grande impacto, como pequenas mudanças em nosso dia a dia podem ter um grande impacto na sustentabilidade, como práticas de reciclagem e reaproveitamento de materiais que antes seriam descartados, que com a participação da indústria e da população em geral na adoção de hábitos mais sustentáveis poderá gerar novas fontes de economia, visando garantir condições iguais e o acesso universal a uma boa qualidade de vida (SILVEIRA *et al.*, 2022).

3.3.2 Gestão Ambiental. A gestão ambiental determina uma série de métodos com a finalidade de gerenciar os recursos naturais e preservar o meio ambiente em um ambiente corporativo, a gestão ambiental procura prestar o serviço de maneira mais sustentável possível, definindo processos que comprometam menos o meio ambiente e os monitorando com o uso de indicadores ambientais (TAVARES; GUEDES, 2023). Os benefícios da gestão ambiental empresarial podem ser vários, a redução dos custos operacionais, o aumento da eficiência de sua cadeia produtiva, o ganho de mais vantagem competitiva, além do reconhecimento junto a sua cadeia produtiva e toda a sociedade.

Podemos abordar diferentes maneiras pelas quais as empresas podem contribuir para a gestão ambiental em seu dia a dia, incentivar o reuso de produtos recicláveis, educação ambiental para educar os colaboradores nas medidas práticas de consumo dos recursos naturais, além do consumo de marcas que utilizam a logística reversa como medida de sustentabilidade (GUEVARA *et al.*, 2022).

3.3.3 Gestão de Recursos Naturais e Energéticos. O aumento do uso de recursos naturais e energéticos nos últimos anos tem destacado a importância no desenvolvimento de uma gestão sustentável e responsável que possa diminuir o impacto negativo gerado ao meio ambiente pelo uso desequilibrado desses recursos (de ASSUNÇÃO; DE DEUS, 2022). A escassez da água e a poluição da atmosfera através do uso de fontes energéticas de origem fósseis, são exemplos de impactos negativos causados pelo uso excessivo dos recursos oriundos de fontes esgotáveis de energia, a gestão sustentável no uso desses recursos também deve vir da busca pelo uso de fontes renováveis de energia, na educação ambiental e na correta gestão dos resíduos sólidos (de ASSUNÇÃO; DE DEUS, 2022).

3.3.4 Gestão de Efluentes e Resíduos Industriais. Uma gestão de resíduos eficiente passa também por uma gestão de efluentes e resíduos industriais efetiva, a disposição e tratamento dos efluentes realizadas de maneira adequada é uma prática que pode fazer a diferença na redução dos impactos negativos ao meio ambiente, já que o lançamento de efluentes ao solo, principalmente efluentes e resíduos industriais sem tratamento, podem inviabilizar a preservação da qualidade da água (AMÉRICO-PINHEIRO *et al.*, 2019). O ambiente empresarial tem sido uma peça fundamental para o desenvolvimento de projetos que tem como objetivo reduzir os impactos negativos ao meio ambiente, o gerenciamento de resíduos provenientes das atividades industriais tem dado origem a outras atividades a partir do reaproveitamento de resíduos industriais antes descartados, dando origem a novos produtos, gerando um ciclo de parcerias e integração entre organizações (ALTOÉ; VOESE, 2014). Esse ciclo de parcerias se estende a uma contribuição econômica entre ambas as partes, essas ações sustentáveis agregam valor a todos os envolvidos dessa interação, uma visão que poderá impactar positivamente o mercado, possibilitando uma visão de valor mais forte entre concorrentes do mesmo segmento, dando um diferencial a mais a quem participa desse processo (ALTOÉ; VOESE, 2014).

3.3.5 Produção mais Limpa e Ecoeficiência. O cenário atual pede alternativas ao uso de combustíveis fósseis, novas fontes de energia e de produção, causando um menor impacto negativo ao meio ambiente, a produção mais limpa é capaz de minimizar impactos detectados nos processos de uma atividade, além de proporcionar uma melhoria na imagem de qualquer organização. O objeto de estudo deste artigo surge como uma opção viável de fonte de energia limpa, o uso de biocombustíveis apresenta várias vantagens ambientais, como a minimização das emissões atmosféricas e o desenvolvimento da produção de uma energia de fonte renovável (PETRUCCELLI *et al.*, 2021). O desenvolvimento sustentável adotado nas indústrias impulsiona as empresas a adotar uma produção mais limpa e práticas ecoeficientes, onde sejam praticadas atividades que visem o reaproveitamento de materiais e uma produção mais limpa, promovendo uma integração entre eficiência econômica e ecológica. A ecoeficiência irá intensificar as ações ambientais, trazendo um retorno positivo ao meio ambiente e uma perspectiva de compensação financeira para organização, encorajando o setor empresarial a fazer ações de minimização dos impactos negativos ao meio ambiente em troca de benefícios econômicos para as organizações (BARBOSA *et al.*, 2020). A partir dessas compensações relacionadas às práticas ecoeficientes, surge um interesse maior por parte das empresas em adotar estratégias que possam integrar sua estratégia ambiental aos processos, essas ferramentas de ecoeficiência podem gerar ganhos expressivos a organização, através da logística reversa, por exemplo, ela é capaz de integrar o setor empresarial as etapas de remanufatura, coleta de resíduos e reciclagem (FERNANDES JUNIOR *et al.*, 2021).

3.3.6 Responsabilidade Social. A responsabilidade social no âmbito corporativo quer dizer que uma organização deve considerar que tem o compromisso com a sociedade e com o meio ambiente, cumprindo as leis e obrigações legais impostas ao uso dos recursos naturais, deve considerar também os impactos dos seus produtos em todo o seu ciclo de vida, oferecendo os recursos necessários para que seu desempenho sustentável possa melhorar de maneira contínua (HUARACHI E FRANCISCO, 2018). A partir daí, as organizações corporativas devem se atentar ao impacto dos seus produtos a sociedade e ao meio ambiente, o desenvolvimento econômico se mistura ao sustentável, assim como a imagem da empresa, o cuidado com o meio ambiente passa a ser mais exigido pela sociedade, essa relação entre meio ambiente e sociedade deve ser cobrada na mesma proporção, sendo diretamente e/ou indiretamente relevantes ao desenvolvimento sustentável (de MORO SILVA *et al.*, 2021). A responsabilidade socioambiental deve favorecer a relação de toda a cadeia produtiva, organização, stakeholders e meio ambiente, de uma maneira geral, as organizações devem buscar a melhoria no desempenho sustentável corporativo não somente devido a exigência crescente do mercado, mas também de sua responsabilidade social e ambiental e de seu compromisso com a preservação ambiental para as futuras gerações (de MORO SILVA *et al.*, 2021).

3.3.7 A Logística Reversa. O principal objetivo da logística reversa é garantir a sustentabilidade ambiental, a redução de resíduos e a reutilização de recursos. Isso pode ser alcançado por meio de estratégias e práticas, tais como: reciclagem, reuso, retorno ao fabricante, descarte adequado, embalagens retornáveis e logística verde.

As cadeias de suprimentos reversas, que trabalham com parâmetros e fluxos reversos de bens, produtos e serviços mostram que ao final de seu ciclo de vida útil, um novo produto pode ser produzido e comercializado de maneira eficiente e que seja revertido em novas receitas. Existem alguns serviços econômicos que são regidos por legislações que tratam sobre a temática com mais rigor e cumprimento de suas ações no mercado, entretanto, em outros segmentos econômicos, as regras ainda estão em discussão e precisam ser tratadas com parcimônia e cautela dentro desse âmbito. Sendo assim, a ideia de recolocar produtos no mercado produzidos através de outros subprodutos que já foram utilizados em outra produção econômica, é de extrema relevância para se adquirir sustentabilidade no que se está trabalhando (de MORO SILVA *et al.*, 2021). Além disso, é importante levar em consideração as questões estratégicas que envolvem competitividade, produtos diferenciados, conquistas de novos consumidores, entre outros. As cadeias de suprimentos reversas possibilitam um retorno de bens ou de materiais ao ciclo produtivo novamente, agregando valor econômico, legal, ecológico e social por toda a cadeia produtiva.

As premissas que regem essa lógica é de recapturar um certo valor e oferecer uma disposição final adequada e que ao mesmo tempo também possa mitigar os impactos gerados por resíduos destinados de maneira incorreta. BARBOSA *et al.* (2020) ainda destacam que as cadeias de suprimento reversas podem ser de natureza econômica, quando objetivam resultados financeiros e lucro dentro da entidade ou podem ser de produtos, quando procuram oferecer diferenciais nos produtos que são ofertados no mercado consumidor. O desenvolvimento desse tipo de sistema propicia uma análise detalhada das questões técnicas, ambientais e econômicas para que a logística reversa possa atuar de maneira eficiente e que seja economicamente viável e relevante para os princípios empresariais. Portanto, além dos benefícios ambientais, a logística reversa também pode oferecer vantagens competitivas, como redução de custos de matéria-prima e melhoria da imagem corporativa, visto que demonstra um compromisso com a sustentabilidade e a responsabilidade social.

4. METODOLOGIA

O presente trabalho apresenta uma pesquisa de cunho qualitativo que busca investigar o processo de logística reversa do óleo de fritura para produção de biocombustível. Além disso, é classificada como exploratória na medida que investiga a temática por meio de levantamento de dados da revisão sistemática da literatura. O estudo é caracterizado pelo método estudo de caso, o qual fez referência a uma empresa que faz a logística reversa do óleo de fritura coletados nas empresas parceiras, fazendo a destinação adequada, produzindo subprodutos entre eles o biodiesel.

5. RESULTADOS

A entidade estudada é uma empresa privada que desde 1997 atua no ramo da indústria, tendo como objetivo a reciclagem de subprodutos de origem animal e vegetal, atendendo a estabelecimentos comerciais, rede de negócios, franquias nacionais e multinacionais nas áreas de alimentação. Em 2007 foi pioneira no Brasil, entre empresas de coleta de Óleo vegetal saturado, conhecido popularmente como óleo de fritura. A empresa possui uma base sólida com 09 unidades que opera nos estados da Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Ceará, Piauí, Maranhão, Tocantins, Pará, Amazonas e Rio Grande do Norte. São mais de 10.000 clientes e parceiros que doam o óleo de fritura para a empresa em estudo. O óleo vegetal coletado em estabelecimentos comerciais e residenciais é reciclado para a produção de sabão artesanal e produção de biocombustível. O biocombustível produzido por meio do óleo de fritura é conhecido como biodiesel. Ele pode ser utilizado como substituto do diesel de origem fóssil em veículos automotores, como carros, caminhões e ônibus.

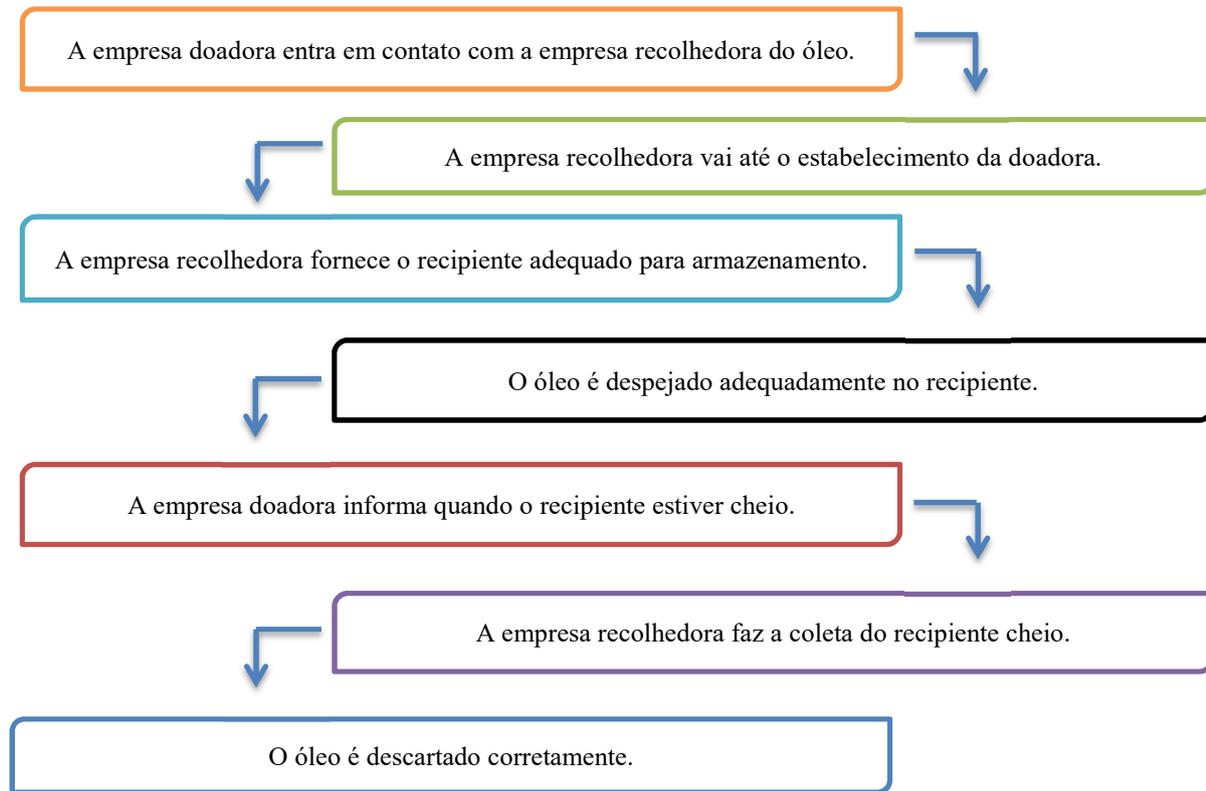


Figura 3: Como funciona a coleta de óleo. Fonte: Adaptado da empresa estudada (2023).

O Biodiesel possui vantagens ambientais em relação ao diesel convencional, uma vez que sua queima produz uma menor quantidade de poluentes, como emissão de gases e material particulado. Segundo Petrucelli *et al.*, (2021), o Biodiesel se revelou como uma ótima fonte renovável para o segmento de combustível, pois, além de poder substituir o uso do diesel e minimizar sua alta dependência comercial, apresenta inúmeros benefícios, entre eles: baixo risco de explosão e fácil armazenamento e transporte. De acordo com a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP) (2019), o óleo de soja representa a principal matéria-prima para a produção de biodiesel no Brasil (68,33%). Seguido de óleo de palma, óleo de amendoim, óleo de nabo-forrageiro, óleo de girassol, óleo de mamona, óleo de sésamo, óleo de cozinha usado e outros materiais graxos (16,48%); e em terceiro lugar, há a gordura bovina (14,06%).

Portanto, além de contribuir para a redução da dependência dos combustíveis fósseis e diminuir as emissões de gases do efeito estufa, o reaproveitamento do óleo de fritura para a produção de biocombustível também oferece benefícios energéticos e sociais, visto que a empresa gera empregos na coleta e processamento de óleo, além de estimular a economia local por meio da produção e distribuição de biodiesel.

6. CONCLUSÕES

Com isso, essa logística reversa proporciona uma diminuição na emissão de gases poluentes, dá uma destinação mais segura para o óleo saturado, ameniza a contaminação do ar, além de suprir as necessidades de uma parcela de combustível que é consumido pela própria empresa. Essa iniciativa promovida pela entidade, de fato, é uma saída para a melhoria contínua dos processos produtivos que podem ser sustentáveis e viável economicamente, além de amenizar problemas ambientais que podem ser causados por descartes inadequados. Como proposta para trabalhos futuros, poderíamos avaliar os processos ganhos do reaproveitamento do óleo de fritura e quanto isso poderia gerar para as empresas, além de apurar os custos e os investimentos necessários para a condução do projeto, analisando as dificuldades e gargalos operacionais que poderiam impedir a operação. Outra proposta de pesquisa futura, é a realização de um levantamento de outras iniciativas semelhantes, destacando os diferentes tipos de articulações existentes entre as empresas para essas ações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABUBAKR, M.; ABBAS, A.T.; TOMAZ, I.; SOLIMAN, M.S.; LUQMAN, M.; HEGAB, H. **Sustainable and Smart Manufacturing: An Integrated Approach.** *Sustainability* 2020, 12, 2280. <https://doi.org/10.3390/su12062280>.
2. ALTOÉ, S. M. L.; SIMONE, B. V. "Gestão de resíduos da indústria do biodiesel: um estudo da criação de valor na cadeia de suprimentos." *Revista de Gestão Ambiental Sustentabilidade* 3.1 (2014): 107-123.
3. ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (2019). **Dados estatísticos 2019**, disponível em: <http://www.anp.gov.br/dados-estatisticos>. Ac: em 17 jul 2023.
4. BARBOSA, S. A.; ANA PAULA, V. R.; MÁRCIA, A. M. "Ações ecoeficientes de empresas brasileiras de capital aberto evidenciadas em relatórios socioambientais." *Colóquio Organizações, Desenvolvimento e Sustentabilidade* (2020).
5. DE ASSUNÇÃO, W. B. M.; RICARDO, J. A. D. "O uso de recursos naturais e os impactos no meio ambiente." *Revista Ouricuri* 12.2 (2022): 1-21.
6. DE MORO, S.; PABLO, C. "A prática da responsabilidade socioambiental: estudo em uma empresa de biocombustíveis." *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*. 12.6 (2021): 706-719.
7. GUEVARA, B. F. S.; GAGLEOTE, C.; MAMANI, F. M.; SILVA, J. R. C.; AMARO, N. S. C. **Gestão ambiental: políticas públicas e educação socioambientais nas empresas.** 2022. *Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Técnico em Administração) Etec Zona Leste, São Paulo, 2022.*
8. PETRUCCELLI, G. C. "Produção de biodiesel Fonte alternativa renovável Biodiesel production Aternative renewable source." *Brazilian Journal of Development* 7.8 (2021): 81647-81651.
9. PHUYAL, S. "Projeto e implementação de sistema SCADA econômico para automação industrial." *Jornal Internacional de Engenharia e Manufatura* 10.2 (2020): 15.
10. SILVEIRA, L. L.; DE BENEDICTO, S. C.; SILVA, L. H. V. DA; BITTENCOURT, J. J. (2022). **Strategic business sustainability: study of critical success factors.** *Revista De Administração Da UFSM*, 15, 760–780. <https://doi.org/10.5902/1983465969205>.
11. SUDIP, P.; DIWAKAR, B.; RABINDRA, B. C. **Opportunities and Future Directions of Smart Manufacturing: A State of Art Review,** *Sustainable Futures. Volume 2, 2020,100023, ISSN 2666-1888, https://doi.org/10.1016/j.sfir.2020.100023. (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666188820300162).*
12. TAVARES, B. S. C.; ÉRICA, S. G. "A Importância do Sistema de Gestão Ambiental: para Pequenas Empresas." *Rebena- Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem* 6 (2023): 270-281.
13. ZUCATTO, L. C.; IARA, W.; TANIA, N. S. **CADEIA REVERSA DO ÓLEO DE COZINHA: COORDENAÇÃO, ESTRUTURA E ASPECTOS RELACIONAIS.** *Revista de Administração de Empresas | FGV-EAESP.* São Paulo | V. 53 | n. 5 | set-out 2013 | 442-453.