

LOGÍSTICA REVERSA NA PRÁTICA: A RECICLAGEM DO ÓLEO RESIDUAL EM PELOTAS/RS

REVERSE LOGISTICS IN PRACTICE: THE RECYCLING OF WASTE OIL IN PELOTAS/RS

Jones Bittencourt Machado¹, Mariana da Silveira Girão², Patrícia Costa Duarte³

¹ Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Centro de Engenharias – CEng, Engenharia de Produção, Rua Benjamin Constant, 989 – Porto, 96010-020, Pelotas - RS, Brasil. E-mail: jones.bittencourt@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Centro de Engenharias – CEng, Engenharia de Produção, Rua Benjamin Constant, 989 – Porto, 96010-020, Pelotas - RS, Brasil. E-mail: marigirao@hotmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Centro de Engenharias – CEng, Engenharia de Produção, Rua Benjamin Constant, 989 – Porto, 96010-020, Pelotas - RS, Brasil. E-mail: pcduarte_rs@yahoo.com.br

RESUMO

O descarte dos resíduos sólidos urbanos (RSU) acompanha o aumento desordenado da população brasileira. Tendo em vista que o descarte nem sempre é realizado corretamente, ele acaba sendo o causador de problemas financeiros e impactos ambientais. O óleo residual, considerado um resíduo sólido após ser utilizado em fritura, ao ser descartado de forma equivocada causa um grande impacto, sendo causador de inúmeros prejuízos financeiros e ambientais. Contudo, ele tem um grande potencial de aproveitamento se reciclado, podendo ser reutilizado de diversas formas. O presente trabalho investigou os procedimentos de Logística Reversa (LR) que contribuem para o retorno do óleo residual, identificando e mapeando os pontos de coleta, a sua quantidade e procedência no município de Pelotas. A metodologia proposta levou em conta o atual momento de crise sanitária mundial, respeitando o distanciamento social, propondo entrevistas realizadas por telefone e e-mail aos órgãos que tratam, recolhem e reciclam este óleo residual. A investigação ocorreu através de um questionário on-line, distribuído aleatoriamente por meio das ferramentas da internet, como redes sociais e aplicativos de troca de mensagens. Os resultados mostram duas empresas particulares que realizam a LR do óleo residual, o transformando em renda, realizando seu recolhimento e posterior venda. Também foi evidenciado um Projeto do poder público, conveniado a uma Cooperativa de beneficiamento deste material, que realiza a coleta, transporte e reciclagem do óleo residual disponibilizado em pontos de entrega voluntária, o transformando em produtos de limpeza, e assim, fomentando uma economia circular, gerando emprego e renda de forma sustentável.

Palavras-chave: Logística reversa; óleo residual; reciclagem; economia circular.

ABSTRACT

The disposal of urban solid waste (USW) follows the disorderly increase of the Brazilian population. As disposal is not always carried out correctly, it ends up causing financial problems and environmental impacts. Residual oil, considered a solid residue after being used in frying, when discarded in the wrong way causes a great impact, causing countless financial and environmental losses. However, it has a great potential for use if recycled, and can be reused in different ways. The present work investigated the Reverse Logistics (RL) procedures that contribute to the return of residual oil, identifying and mapping the collection points, their quantity and origin in the municipality of Pelotas. The proposed methodology took into account the current moment of global health crisis, respecting social distance, proposing interviews carried out by telephone and e-mail to the bodies that treat, collect and recycle this residual oil. The investigation took place through an online questionnaire, randomly distributed through internet tools, such as social networks and messaging applications. The results show two private companies that carry out the RL of the residual oil, transforming it into income, carrying out its collection and subsequent sale. A project of the public power was also evidenced, associated with a Cooperative for the improvement of this material, which performs the collection, transport and recycling of residual oil made available at voluntary delivery points, transforming it into cleaning products, and thus, fostering a circular economy, generating employment and income in a sustainable way.

Keywords: Reverse logistic; residual oil; recycling; circular economy.

1. INTRODUÇÃO

Em todos os países do mundo existe uma busca por soluções sustentáveis para o crescente problema dos resíduos. No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sancionada no ano de 2010 com a aprovação da Lei 12.305, após vinte e um anos de discussão no Congresso Nacional, marcou o início da articulação entre União, Estados e Municípios na urgente busca por soluções para os sérios problemas causados pelos resíduos sólidos em território nacional. O documento estabeleceu princípios, objetivos, diretrizes, metas e ações de gestão e gerenciamento para contemplar os diversos tipos de resíduos sólidos urbanos gerados, dos quais fizeram parte as ações de instituição de um Plano Nacional de Resíduos Sólidos e a implementação de sistemas de logística reversa independente do serviço público de limpeza urbana (Brasil, 2012).

Os resíduos sólidos urbanos (RSU), anteriormente denominados por lixo urbano, são oriundos de atividade doméstica, comercial e industrial da sociedade. Sua composição varia de acordo com a população, dependendo da situação social, econômica, das condições e hábitos de vida de cada indivíduo. Esses resíduos podem ser classificados como matéria orgânica, papel, papelão, plásticos, vidros, metais, óleos, eletrônicos, roupas, etc (Brasil, 2012).

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2019, foram gerados no Brasil, mais de 79 milhões de toneladas de RSU nos municípios brasileiros (Abrelpe, 2020).

A mesma associação mostra que “a quantidade de resíduos que segue para unidades inadequadas (lixões e aterros controlados) também cresceu, passando de 25 milhões de toneladas por ano para pouco mais 29 milhões de toneladas por ano” (Abrelpe, 2020, p.20).

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE), o Brasil produziu 8791 mil toneladas de óleo, sendo que 89,97% deste total foram consumidos no mercado interno no ano de 2019 (Abiove, 2019).

Após curto prazo de utilização, quando utilizado em frituras, o óleo comestível perde suas propriedades, adquirindo forte odor e acidez, havendo a necessidade de ser trocado por novo, fato que o leva muitas vezes a ser descartado na pia, vaso sanitário ou ralo, acumulando-se assim nas paredes dos canos e dos poços de visita restando outros materiais que passam pelo local. Além de entupimentos, causa “infarto” do sistema de esgoto com sérios problemas para a manutenção das redes e custos elevados nos consertos (Sabesp, 2010).

Segundo Programa de Reciclagem do Óleo de Fritura – PROL (Sabesp, 2010), ao ser descartado dessa forma pode ainda alcançar rios, lagos e outros sistemas hídricos, neste caso é degradado pelos micro-organismos presentes, em especial as bactérias, que neste processo consomem o oxigênio dissolvido presente. A escassez do oxigênio provoca a morte da fauna aquática como peixes, crustáceos e moluscos que precisam respirar. Há ainda outro impacto associado à viscosidade e tensão superficial do óleo que conduz a formação de filme flutuante na superfície, que atua como barreira, prejudicando a aeração pelo vento. No solo, o óleo também é prejudicial, causando proliferação indesejável de micro-organismos, fermentação e até danos ao sistema radicular de plantas, em caso de grandes volumes. O tempo para sua biodegradação depende das condições do ambiente, envolvendo a concentração de bactérias e outros micro-organismos, temperatura, oxigênio dissolvido etc. Em meio aquático e aerado, isto é em geral mais rápido que no solo. A composição do óleo, a base de ésteres de ácidos graxos não o torna particularmente difícil de ser degradado. Contudo, a sua insolubilidade em água reduz o contato do óleo com os micro-organismos capazes de digerir e degradar as gotas de óleo em emulsão, sendo que o descarte de um litro de óleo pode contaminar até 25 mil litros de água.

Tendo em vista que o resíduo formado pelo óleo de fritura, quando descartado de forma errônea na rede de esgoto, no ralo ou vaso sanitário, pode causar incontáveis prejuízos ao meio ambiente e as diversas formas de vida ao chegar a um sistema hídrico, como rios, córregos, lagos, ou ainda, ao lençol freático quando descartado diretamente no solo, este estudo se torna relevante pois visa conhecer as possíveis iniciativas de utilização do óleo residual como produto de pós-consumo a ser reciclado, sendo além de uma iniciativa sustentável, uma forma de evitar o descarte de forma ambientalmente equivocada, sendo também uma alternativa de geração de emprego e renda. Assim, o estudo propôs conhecer as possíveis alternativas de coleta e reintegração do óleo residual ao sistema produtivo. Nesse sentido, o presente trabalho investigou os procedimentos de logística reversa que contribuem para o retorno do óleo residual, identificando e mapeando os pontos de coleta, a sua quantidade e procedência, assim como a sua destinação para produção de novos produtos e o fomento de uma economia circular, gerando emprego e renda de forma sustentável.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Logística Reversa

Um dos pilares na tentativa de preservação ambiental no Brasil foi a aprovação da PNRS. Um dos instrumentos para garantir o cumprimento dos objetivos da PNRS é a Logística Reversa, definida na Lei 12.305/2010, artigo 3º, inciso XII, da seguinte forma:

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 (Brasil, 2010, p.1).

Leite (2003), afirma que a logística reversa é 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 ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando valor econômico, ecológico, legal, de imagem corporativa, entre outros.

Para Guarnieri (2011), a logística reversa precisa ser aplicada, completando duas áreas de destinação dos fluxos logísticos diretos: pós-venda e pós-consumo. A logística reversa de pós-venda trata do planejamento, controle e destinação dos bens sem uso ou com pouco uso, que retornam ao ponto de origem, na cadeia de distribuição por algum motivo. A logística reversa de pós-consumo trata dos bens no final de sua vida útil, para decidir se eles podem ser destinados a reutilização, reciclagem ou descarte final, afirmação que vai ao encontro do que diz Leite (2003), quando afirma que as atividades de LR podem ser realizadas por dois tipos de canais. Os canais de pós-venda e os canais de pós-consumo, sendo o primeiro referente aos produtos com pouca ou nenhuma utilização no seu ciclo de vida e que retornam de diversas formas aos canais de distribuição, como por exemplo os produtos devolvidos a assistência técnica. Já a LR de pós-consumo diz respeito aos produtos com vida útil acabados ou que estão no fim de uso como por exemplo pneus e óleos.

2.2 Canais de distribuição pós-venda e pós-consumo

Os canais de distribuição diretos, são constituídos de diversas etapas pelas quais os bens produzidos são comercializados até chegar ao consumidor final, seja uma empresa ou uma pessoa física (Leite, 2003).

De acordo com Leite (2003), os canais de distribuição reversos (CDR) são os responsáveis pelo fluxo de retorno dos bens desde o consumidor e podem ser divididos em:

- CDRs de pós-venda: são constituídos pelas diferentes formas e possibilidades de retorno de uma parcela de produtos (com pouco ou nenhum uso), que fluem no sentido inverso, do consumidor ao varejista ou ao fabricante, do varejista ao fabricante, entre as empresas, motivados por diversos tipos de problemas;
- CDRs de pós-consumo: são bens originados no descarte de produtos após finalizada sua utilidade original. Destacam-se dois subsistemas: canais reversos de reciclagem e canais reversos de reuso. Há também, a possibilidade de uma parcela desses produtos de pós-consumo ser dirigida a sistemas de disposição final.

2.3 Óleos vegetais

O óleo vegetal é uma substância originada de plantas, sementes e grãos, tais como: linhaça, girassol, buriti, mamona, milho e soja. Após o processo de refino e produção, o óleo obtido pode ser utilizado na preparação de alimentos, como também em componentes lubrificantes, itens de pintura ou como componentes de combustível (Costa Netto *et al.*, 2000).

O óleo de cozinha pode provocar impactos ambientais significativos, caso seu descarte seja inadequado. Quando é descartado em córregos, lagos, rios ou até mesmo no mar, cria condições para causar a morte de peixes, seres microscópicos e plantas marinhas. Se descartado em pias e vasos sanitários, provoca entupimentos nas tubulações. Em alguns casos, a desobstrução de tubulações necessita do uso de produtos químicos tóxicos o que também é prejudicial ao ambiente. Na rede de esgoto, pode ocasionar infiltração de esgoto no solo, poluindo o lençol freático ou ocasionando refluxo à superfície. Vale lembrar que o óleo saturado pode dificultar e encarecer o tratamento do esgoto (Rizzo *et al.*, 2013).

Para Gomes et al. (2013), o descarte de forma inadequada de óleo vegetal proveniente do processo de frituras provoca impactos ambientais significativos, tais como:

- a) Nos esgotos pluviais e sanitários – O óleo mistura-se com a matéria orgânica, ocasionando entupimentos em caixas de gordura e tubulações;
- b) Em bocas-de-lobo – Provoca obstruções, inclusive restando resíduos sólidos. Em alguns casos a desobstrução de tubulações necessita do uso de produtos químicos tóxicos;
- c) Na rede de esgotos – Os entupimentos podem ocasionar pressões que conduzem à infiltração do esgoto no solo, poluindo o lençol freático ou ocasionando refluxo à superfície.

2.4 Produtos derivados do óleo residual

Reis (2007) relata que ao contrário da grande maioria dos resíduos, os óleos exauridos, tanto de origem vegetal quanto animal (gorduras), possui valor econômico positivo, por poderem ser aproveitados em seu potencial mássico e energético. Os principais aproveitamentos de tais óleos são (1) saponificação, com aproveitamento do subproduto da reação, a glicerina, (2) padronização para a composição de tintas (óleos vegetais insaturados – secativos), (3) produção de massa de vidraceiro, (4) produção de farinha básica para ração animal, (5) queima em caldeira, (6) produção de biodiesel.

Das contribuições de se reutilizar o óleo, destaca-se: menor custo para obtenção da matéria-prima; geração de empregos e renda na coleta, benefício e transformação da matéria-prima em produto; redução dos custos de tratamento do esgoto; diminuição dos custos com manutenção da rede de esgoto; queda no número de ocorrências de entupimento dos canos da

rede de esgotos; e, por fim, ganhos ambientais, uma vez que se evita a poluição das águas e do solo (Rizzo *et al.*, 2013).

Segundo Reis (2007), o reaproveitamento do resíduo de óleo proveniente de fritura alimentar no ciclo produtivo caracteriza-se como atitude de desenvolvimento sustentável, pois incentiva a reciclagem, agregando valores econômicos à cadeia produtiva, socioeconômico e ao mesmo tempo contribuindo para a preservação e conservação dos recursos naturais.

2.5 Economia circular

Lemos (2018), explica que no modelo linear, a economia se caracteriza pela utilização dos recursos naturais sem considerar sua limitação, na qual os processos produtivos se constituem pela transformação da matéria-prima em produtos que após sua vida útil são, em sua maioria, descartados sem o devido aproveitamento, gerando, assim, o aumento da produção de resíduos e os consequentes impactos ambientais e à saúde humana. Em oposição ao modelo linear, a economia circular se fundamenta em um processo cíclico no qual os resíduos são reinseridos no processo produtivo, seja como fonte de energia ou como subprodutos.

3. METODOLOGIA

3.1 Classificação da pesquisa

Conforme Gil (2008), pesquisas exploratórias objetivam facilitar familiaridade do pesquisador com o problema objeto da pesquisa, para permitir a construção de hipóteses ou tornar a questão mais clara. Nos levantamentos, contudo, a preocupação do pesquisador é a de descrever com precisão essas características, utilizando instrumentos padronizados de coleta de dados, tais como questionários e formulários, que conduzem a resultados de natureza quantitativa. Ainda, conforme Gil (2008), quanto à metodologia, as mais conhecidas são, estudo de caso; pesquisa documental; pesquisa bibliográfica; levantamento (*survey*); pesquisa participante; pesquisa-ação; pesquisa etnográfica; pesquisa fenomenológica; pesquisa experimental.

Segundo Marconi e Lakatos (2003, p.195), a entrevista é “um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. É um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social”. No Quadro 1 está resumida a classificação da pesquisa.

Quadro 1 – Classificação da pesquisa

Natureza	Objetivos	Abordagem	Métodos	Instrumentos de coleta
Aplicada	Descritiva	Qualitativa	Pesquisa bibliográfica	Revisão bibliográfica; Entrevista
		Quantitativa	Levantamento <i>Survey</i>	Entrevista Questionário

Fonte: Autores (2020).

3.2 Determinação e seleção da amostra

Para a pesquisa considerou-se uma amostra probabilística. O cálculo foi realizado utilizando a Equação 1, que é uma fórmula utilizada para o cálculo amostral quando há grandes populações (Sampieri *et al.*, 2006).

$$n = \frac{N \cdot z^2 \cdot \sigma (1 - \sigma)}{z^2 \cdot \sigma (1 - \sigma) + (N - 1) \cdot \varepsilon^2} \quad (1)$$

Onde:

N – população;

z – escore para o grau de confiança escolhido;

ε – erro amostral;

σ – desvio padrão;

n – tamanho da amostra.

Para 2019 na cidade de Pelotas a população estimada foi de 342.405 pessoas (IBGE, 2019). A amostra foi calculada com 99% de confiança ($z = 2,575$) e margem de erro de 10%, todos calculados com desvio padrão de 50% ($\sigma = 0,5$).

O tamanho da amostra calculada foi 167 respondentes ($n = 167$).

3.3 Coleta remota e instrumentos de coleta de dados

Couper (2000) assinala que o poder da web reside não apenas no fato dela atingir um incontável número de respondentes através de um custo baixo, mas também no fato de que ela se tornou acessível, como meio de coleta, para a população em geral. Nesse sentido, um dos instrumentos de coleta de dados foi websurvey, ou seja, um questionário virtual disponibilizado de forma online através das redes sociais e aplicativos de envio de mensagens, e assim, possibilitar a coleta de muitas amostras de maneira remota, respeitando, portanto, o isolamento social, o que tem sido preconizado pelas autoridades de saúde como forma de prevenção, em virtude da pandemia provocada pelo novo coronavírus.

Tendo em vista uma abordagem qualitativa, foram aplicadas entrevistas semiestruturadas, via telefone, ao Coordenador do Projeto óleo Sustentável, responsável pelo Departamento de Resíduos Sólidos do Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas (SANEP), órgão responsável pelos RSU na cidade e entrevista com as empresas que realizam o recolhimento do óleo residual. Tendo em vista a abordagem quantitativa, foi disponibilizado um questionário virtual – Websurvey, distribuído através de redes sociais e aplicativos de troca de mensagem.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Entrevista com Coordenador do Projeto Óleo Sustentável

Conforme o Coordenador do Projeto, o óleo residual recolhido é repassado para Cooperativa que faz o seu beneficiamento e reciclagem (Figura 1).



Figura 1 – Foto da fachada da Cooperativa de reciclagem de óleo residual
Fonte: Coordenador do projeto (2020).

Atualmente, existem 23 pontos de coleta voluntária de óleo residual no município, com a expectativa da autarquia instalar mais 80 pontos nas escolas municipais, assim que as aulas retornem, pós pandemia. A quantidade aproximada de óleo coletado por meio da entrega voluntária gira em torno de 4000 litros/mês.

Entre os pontos de coleta do óleo residual informados pelo entrevistado, foram mencionados os pontos existentes nas seis cooperativas conveniadas com o Sanep, nos cinco ecopontos espalhados na cidade, cinco postos de gasolina, dois supermercados, além de um ponto de coleta no parque Una, um na empresa Sagres, um ponto no Sanep Complexo da Duque, um ponto na própria Cooperativa de reciclagem (Figura 2) e o primeiro ponto de coleta instalado no Mercado Público, localizado no centro de Pelotas.



Figura 2 – Ponto de coleta voluntária na Cooperativa
Fonte: Coordenador do projeto (2020).

Segundo o Engenheiro Coordenador do Projeto, inicialmente o óleo passa por um processo de filtragem em uma peneira, para separar os resíduos sólidos, em seguida, passa para galões de armazenamento (Figura 3) para ser processado aos poucos.



Figura 3 – Galões de armazenamento e filtragem na Cooperativa
Fonte: Coordenador do projeto (2020).

Durante a fase de processamento, o óleo é aquecido sem ferver para garantir a sua fluidez. Aos poucos recebe hidróxido de sódio (soda cáustica) em escamas, dissolvidos em água e a essência (quando é o caso) e corantes, misturando tudo lentamente até que fique homogêneo (Figura 4). Após, a mistura deve descansar durante 1 a 2 dias em formas plásticas até que o sabão esteja pronto para o corte (Figura 5). Logo após é cortado, marcado e empacotado. O processo de fabricação do sabão em pasta e líquido é semelhante, sendo que é engarrafado e não passa por secagem.



Figura 4 – Foto do misturador de soda cáustica
Fonte: Coordenador do projeto (2020).



Figura 5 – Sabão acondicionado para a secagem
Fonte: Coordenador do projeto (2020).

A coleta e transporte do óleo residual dos pontos de entrega voluntária até a Cooperativa é realizado por empresa contratada, sendo a mesma que realiza a coleta de resíduos sólidos na cidade de Pelotas, Empresa Onze. O transporte é realizado por caminhão específico, dotado de bomba de sucção e compartimentos para o recebimento deste óleo, especificamente projetado para essa finalidade (Figura 6).



Figura 6 – Foto do caminhão adaptado para transporte do óleo
Fonte: Coordenador do Projeto (2020).

Apesar de existirem muitos condomínios que realizam descarte ambientalmente adequado, juntando o óleo residual em galões para posterior recolhimento, este não é realizado pela empresa contratada pelo município, pois segundo o Coordenador do projeto, as coletas são realizadas apenas nos pontos de entrega voluntária pelo público, sendo que a previsão para atendimento dos condomínios será somente após a instalação de todos os pontos previstos no projeto.

Com relação ao investimento, foi realizado integralmente pelo Sanep. O total investido em todo o projeto (aquisição dos equipamentos e maquinário); recipientes para coleta (bombonas, funis metálicos, telas, totens, etc.); reforma e adequação do prédio (instalação elétrica, hidráulica, vestiários, banheiros, escritório, produtos químicos para fabricação dos produtos, etc.), chegou a R\$ 500.000 (quinhentos mil reais).

4.2 Entrevista com as empresas coletoras de óleo residual

Durante a pesquisa, encontrou-se duas empresas que coletam o óleo residual na cidade Pelotas. Uma com atuação mais recente, empresa Eco 7 e outra com maior tempo de atuação na cidade, empresa Ronalds.

Em contato telefônico com o proprietário da empresa Eco 7, este relatou atuar no ramo de coleta de óleo residual há 26 anos, inicialmente trabalhando como gerente na empresa Faros, e posteriormente montando na Cidade Pelotas a sua própria empresa, como representante da empresa Faros desde janeiro de 2020. A empresa Faros tem sede na Cidade de Cruzeiro do Sul/RS e atua no ramo de beneficiamento de matéria-prima para rações, onde o óleo entra como ingrediente, sendo seu excedente vendido para produção de biodiesel. O empresário realiza rotas semanais, coletando óleo residual de aproximadamente 70 pontos, distribuídos entre condomínios e comércios de produção e venda de alimentos. O óleo fica armazenado em bombonas de 80 a 100 litros, as quais são recolhidas e trocadas por vazias. A quantidade coletada em todos os pontos e nas cidades vizinhas chega a 25 mil litros/mês. Parte dos lucros desta atividade são divididos com os locais no qual mantém contrato de recolhimento, exceto os condomínios.

Já a empresa Ronalds, atua no ramo de coleta de óleo residual há dezessete anos e conta com aproximadamente oitocentos pontos de coleta. A coleta é semanal para os locais de grande utilização de frituras, como lancherias, bares, restaurantes, padarias, hotéis e agendado para os recolhimentos menores. As bombonas são de diversas capacidades, de 30 até 200 litros. O sistema de coleta pode ser realizado por troca de bombona ou por sucção, utilizando veículo adaptado. O total de óleo residual coletado mensalmente gira entre 15 e 25 mil litros de óleo. O produto é coletado e vendido para fabricação de biodiesel, realizada por empresa situada na cidade de Guaíba/RS, que compra e transporta o óleo.

4.3 Dados levantados com o questionário Websurvey

O questionário Websurvey ficou disponível 35 dias nos quais foi divulgado por mídias sociais e enviado por aplicativo de troca de mensagens. O cálculo amostral encontrado foi de 167 respostas, calculado com 99% de confiança com 10% de erro, obtendo o total de 212 respostas recolhidas por moradores de todos os bairros de Pelotas.

Ao responder a respeito do seu conhecimento sobre reciclagem, 99,5% dos respondentes afirmaram ter algum conhecimento sobre o assunto. Já quando a pergunta foi se realiza algum tipo de reciclagem (Gráfico 1); 58,5% dos participantes realizam algum tipo de reciclagem, contra 41,5% que não realiza algum tipo de reciclagem.

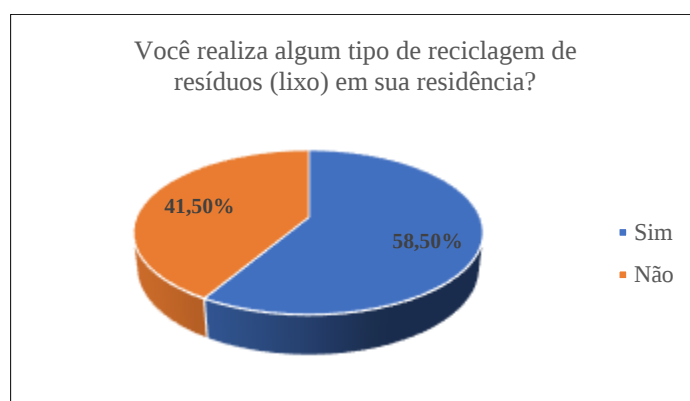


Gráfico 1 – Porcentagem dos respondentes que realizam reciclagem
Fonte: Autores (2020).

O total de respondentes que afirmaram realizar algum tipo de reciclagem foi de 124 pessoas. Essas pessoas responderam que separam resíduos como, garrafas PET, vidros, papel, óleo residual, metais, plásticos, tampinhas de garrafas PET, caixas Tetra Pak, além da separação dos resíduos orgânicos para utilizar como adubo.

Sobre a forma de descarte do óleo residual que já realizaram em suas residências, as respostas foram na pia da cozinha (20,8%), no vaso sanitário (8,5%), no solo (6,6%), recicla (10,8%), junta para alguém reciclar (50,9%).

Se tinham conhecimento sobre algum programa ou projeto de reciclagem na cidade de Pelotas, 115 respondentes não conhecem, totalizando 54,2% das pessoas que respondeu o websurvey. Dos 97 respondentes que tinham conhecimento, num total de 45,8%, verificou-se nas respostas abertas, uma grande desinformação e respostas desconexas do que realmente seria um programa ou projeto de reciclagem, mostrando que ainda é necessária muita divulgação dos projetos e iniciativas de reciclagem.

Com relação a quantidade de óleo consumido mensalmente em suas residências, a maioria das respostas foram “até 250 ml” de óleo, num total de 70 respostas (33%), “de 1 a 2 litros” foram 41 pessoas (19,3%) e “mais que 2 litros” de óleo ao mês foram 23 pessoas

(10,8%). Ao comparar o total de pessoas que utilizam “a partir de 500 ml de óleo ao mês”, encontramos um total expressivo de 102 pessoas, totalizando 48,1% dos respondentes.

Quando perguntadas se conheciam o Projeto Óleo Sustentável existente na cidade (Gráfico 2), a grande maioria respondeu que “desconhece totalmente”, chegando à marca de 88 pessoas (41,5%), contra 17 pessoas (8%), que afirmaram que “conheciam muito bem” o projeto. Este fato ficou evidente na questão posterior onde os respondentes foram questionados se sabiam como funcionava o Projeto Óleo Sustentável existente na cidade de Pelotas, chegando à marca de 158 pessoas (74,5%) que não sabem, contra 54 pessoas (25,5%) que tem conhecimento do projeto. O resultado evidencia que o projeto necessita de maior divulgação, para que mais pessoas possam contribuir para ações e hábitos de descarte ambientalmente corretos.

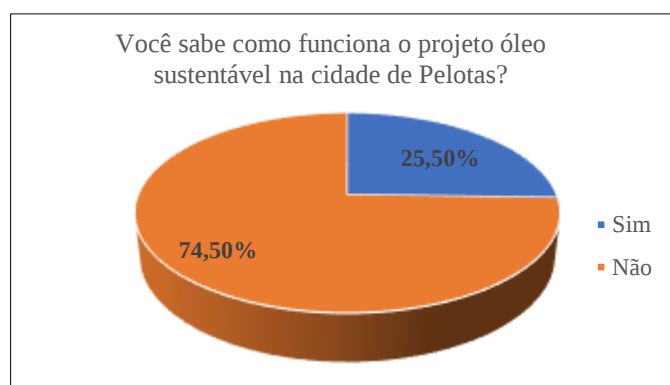


Gráfico 2 – Porcentagem de pessoas que sabem como funciona o Projeto Óleo Sustentável
Fonte: Autores (2020).

Ao serem questionadas sobre a atual forma de descarte do óleo residual, foi possível perceber que 55 pessoas (25,9%), “armazena o óleo residual para doação a alguém que recicla”, 22 pessoas (10,4%), “armazena o óleo residual para reciclar e utilizar”, 45 pessoas (21,2%), “armazena para levar aos pontos de entrega voluntária”, 43 pessoas (20,3%), “armazena em vasilhames e descarta o vasilhame” para a coleta de resíduos comum, um grande número de pessoas ainda descarta o óleo residual de maneira equivocada, “descartando na pia, ralo ou vaso sanitário”, somando um total de 38 pessoas (17,9%).

Quando finalmente questionadas se destinariam o óleo residual para produção de sabão, no caso de ter conhecimento de um projeto de reciclagem (Gráfico 3), a maioria dos respondentes afirmou que participaria desta coleta seletiva, totalizando 201 pessoas (94,8%), contra 11 pessoas (5,7%).

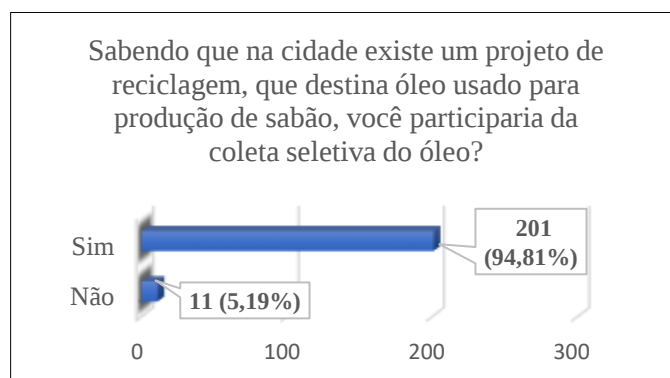


Gráfico 3 – Porcentagem de respondentes que destinaria óleo para reciclagem
Fonte: Autores (2020).

5. CONCLUSÃO

O trabalho teve como objetivo conhecer as iniciativas de Logística Reversa do óleo residual e a sua contribuição para possíveis iniciativas de geração de renda na cidade de Pelotas, propondo entrevistas semiestruturadas e o levantamento de informações através de um questionário Websurvey disponibilizado nas mídias sociais e aplicativos de trocas de mensagens.

Foi possível conhecer o procedimento de LR do óleo residual coletado na Cidade de Pelotas por meio de entrevista ao Coordenador do Projeto Óleo Sustentável e dos empresários atuantes na atividade de coleta e venda deste material para a fabricação de biodiesel. A LR do óleo residual é realizada através da entrega voluntária nos pontos disponibilizados pelo poder público, os quais são recolhidos por empresa prestadora de serviço específica para a finalidade de transporte do óleo descartado e pelas duas empresas privadas atuantes na cidade, as quais realizam a coleta em estabelecimentos de comércio gastronômico, condomínios e residências.

Foi possível mapear os pontos de coleta do óleo residual implementados pelo projeto existente na cidade, sendo estes pontos exclusivamente disponibilizados para coleta voluntária, realizado pelo poder público municipal. Os pontos de coletas das empresas que também realizam as atividades de LR do óleo residual não foram informados, por serem numerosos. Os pontos de coleta do poder público espalhados pela cidade são 23, os quais recebem aproximadamente 4000 litros mensais que são enviados para a cooperativa de beneficiamento, já a quantidade aproximada recebia pelas empresas atuantes no ramo de coleta do óleo residual nos comércios de alimentos e residências, gira entre 15 e 25 mil litros de óleo residual/mês, que é recolhido e vendido.

Foi possível conhecer a destinação do óleo residual pela Cooperativa, que o beneficia em sua totalidade para a produção de sabão em barras, sabão líquido, sabão em pasta e detergente, assim como foi possível conhecer a destinação dada pelas empresas com o recolhimento do óleo residual para atividade econômica, sendo ela exclusivamente para a produção de biodiesel.

Assim foi possível verificar que a atividade econômica oriunda da Logística Reversa aliada a reciclagem é rentável, cumprindo papel essencial na economia local, contribuindo com a economia circular e ajudando na preservação dos recursos naturais.

6. REFERÊNCIAS

ABIOVE – **Biodiesel: oportunidades e desafios no longo prazo** – Disponível em <https://abiove.org.br/wp-content/uploads/2019/05/07102016-131231-07_10_2016_n-cenario_para_o_biodiesel_em_20302.pdf> acesso em: 19 jul. 2020.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) – **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2019/2020**. Disponível em <<https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>> acesso em: 05 mai. 2021.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, Brasil: Diário Oficial. da União, de 03 ago. 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> acesso em: 10 jul. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação, 2012.** Disponível em: <<https://sinir.gov.br/publicacoes>> acesso em: 05 ago. 2020.

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP – **Programa de Reciclagem de Óleo de Fritura da Sabesp – PROL** – disponível em <http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/programa_reciclagem_oleo_completo.pdf> acesso em: 12 jul. 2020.

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L. F. S.; ZAGONEL, G. F.; RAMOS, L. P. **Produção de biodiesel alternativo ao óleo de diesel através de transesterificação de óleo de soja usado em frituras.** Curitiba, set. 2000. Sociedade Brasileira de Química. Química Nova, v.23, n.4, p. 531-537. Disponível em <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422000000400017> acesso em: 06 ago. 2020.

COUPER, M. P. **Surveys a review of issues and approaches.** Public Opinion Quarterly. v. 64, p. 464-494, 2000. Disponível em <<https://doi-org.ez66.periodicos.capes.gov.br/10.1086/318641>> acesso em: 16 set. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, A. P.; CHAVES, T. F.; BARBOSA, J. N.; BARBOSA, E. A. **A questão do descarte de óleos e gorduras vegetais hidrogenadas residuais em indústrias alimentícias** – XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, p.14, out. 2013. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STP_185_056_22083.pdf> acesso em: 06 ago. 2020.

GUARNIERI, P. **Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental.** Recife: Clube de autores, 2011.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade.** São Paulo, SP: Prentice Hall, 2003.

LEMOS, P. **Economia Circular como fator de resiliência e competitividade na região de Lisboa e Vale do Tejo: estudos para uma região RICA - resiliente, inteligente, circular e atractiva.** Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, Lisboa - 2018. Disponível em <<http://www.ccdr-lvt.pt/files/2092a2c64e662f02c12e8ed5a660a12c66ae1d37.pdf>> acesso em: 16 set. 2020.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

REIS, M. F. P.; ELLWANGER, R. M., FLECK, E. **Destinação de óleos de fritura**. 24º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Belo Horizonte, 5f, 2007. Disponível em:
<<https://pt.scribd.com/document/49957933/DESTINACAO-DE-OLEOS-DE-FRITURA>>
Acesso em: 09 ago. 2020.

RIZZO, M. R.; GASPARINI, S. T.; SILVA, N. F. **Óleos saturados: Um estudo do descarte em estabelecimentos de Três Lagoas e Andradina** – Revista científica ANAP Brasil, v.6, n.7, jul. 2013, p.85-104. Disponível em
<http://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/anap_brasil/article/view/424> acesso em: 08 ago. 2020.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. D. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. São Paulo: McGraw-Hill, 3 ed., 2006.