

Avaliação da estrutura da logística reversa do óleo residual de cozinha (ORC) em São Paulo

RESUMO

Alessandra Leite Concilio

aleconcilio@gmail.com

Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM), São Paulo, SP, Brasil

Rodrigo Daiske Shimada

daiske.rodrigo@gmail.com

Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM), São Paulo, SP, Brasil

Max Filipe Silva Gonçalves

max.goncalves@mackenzie.br

Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM), São Paulo, SP, Brasil

O constante aumento da relevância em questões relacionadas à preservação ambiental em empresas e indústrias, revela a importância da avaliação da Logística Reversa no descarte de resíduos. O estudo da Logística Reversa do óleo de cozinha mostra que este resíduo possui grande potencial de reutilização quando retornado à cadeia produtiva. Nesse contexto, a proposta deste trabalho é avaliar e obter uma perspectiva do Óleo Residual de Cozinha – ORC – na cidade de São Paulo, considerando sua logística reversa. Para tal, foram analisados fatores subjacentes como os agentes, motivadores e aspectos legais, além de serem coletadas informações quantitativas e qualitativas, através de um questionário realizado com gerentes de restaurantes na zona central de São Paulo. A partir deste levantamento, foi realizada uma análise dos dados obtidos e uma matriz SWOT foi construída, relacionando as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças da rede de Logística Reversa da cidade de São Paulo.

PALAVRAS-CHAVE: Logística Reversa. Resíduo Sólido. Óleo Residual de Cozinha.

INTRODUÇÃO

O descarte apropriado de resíduos está sendo amplamente discutido como estratégia para atenuar a degradação ambiental. O resíduo do óleo de cozinha, em particular, é altamente poluente quando descartado inadequadamente, sendo necessárias alternativas que viabilizem a sua reciclagem, promovendo-se o balanceamento entre os aspectos socioeconômicos e ambiental.

Segundo Pitta Junior et al. (2009), o óleo de cozinha é utilizado na fritura de alimentos nos domicílios residenciais, indústrias e comércios de produção de alimentos. O resíduo do óleo resultante destas atividades acaba sendo despejado em pias, vasos sanitários, rios e riachos devido à falta de informação sobre o descarte apropriado. Quando em contato com o meio ambiente, por ser menos denso que a água, o óleo forma uma película sobre a mesma, impermeabilizando-a, impedindo a troca de gases entre a água e a atmosfera, acarretando na morte de seres vivos e microrganismos. Na rede de esgoto, a presença do óleo obstrui os canos, acarretando em infiltração do solo e poluição do lençol freático. Consequentemente, este despejo incorreto resulta em entupimento de canos, causando problemas nas estações de tratamento de esgoto, enchentes e poluição do meio ambiente (PITTA et al., 2009; GONÇALVES & CHAVES, 2014; MEI et al., 2011).

Apesar da possibilidade de reutilização do Óleo Residual de Cozinha, não há muitos estudos sobre o tema e não há estatísticas oficiais referentes à quantidade de ORC que retorna aos ciclos produtivos. Porém, podemos utilizar o estudo de Santos (2009), que afirma que “[...] no Brasil são descartados 9 bilhões de litros de óleo de cozinha por ano, mas apenas 2,5% de todo esse óleo é reciclado”. Considerando tais dados, apenas 225 milhões de litros de óleo, aproximadamente, são descartado de forma adequada. Em contrapartida, os resíduos descartados indevidamente possuem o potencial de contaminar quase 9 trilhões de m³ de água.

Neste contexto, o estudo da viabilidade da reutilização do óleo de cozinha mostra-se relevante para o desenvolvimento dos âmbitos econômico, social e ambiental. Novas alternativas devem ser estudadas para otimizar o reaproveitamento de recursos e propor um descarte mais sustentável. No caso do óleo de cozinha, há estudos que mostram a possibilidade de sua reutilização na fabricação de sabão, tintas, óleos para engrenagens, detergentes e até mesmo para a produção de biocombustíveis, como o biodiesel (DAHER et al., 2006; DALEFE et al., 2011; JUNQUEIRA et al., 2013). Desta forma, o estudo da logística reversa do óleo de cozinha, visando o seu retorno à cadeia produtiva é considerada como uma opção para agregar valor econômico ao processo e contribuir para a preservação do meio ambiente, além de também valorizar a marca das empresas contribuintes perante o público consumidor.

Assim, dada a problemática do descarte indevido do óleo de cozinha, a proposta deste trabalho é avaliar a estrutura da logística reversa do Óleo Residual de Cozinha – ORC – na região central da cidade de São Paulo. Para a coleta de dados primários, foi realizado um questionário com 181 restaurantes da região para verificar a viabilidade da logística reversa do ORC, considerando suas forças, fraquezas, oportunidades e ameaças.

METODOLOGIA

Este trabalho se caracteriza, quanto à natureza, como pesquisa aplicada, uma vez que é capaz de gerar insumos para a solução de problemas específicos (GOMES, 2015). A abordagem terá enfoque quantitativo, com coleta de dados a partir de questionários, que serão transformados em números e análises para tomada de decisões.

Com relação aos objetivos, a pesquisa classifica-se como exploratória, utilizando-se de um levantamento bibliográfico para identificar as referências existentes e buscar novas abordagens (REIS, 2008).

A coleta de dados primários foi feita através de uma pesquisa de campo com gerentes de restaurantes comerciais na região central da cidade de São Paulo. Os estabelecimentos comerciais foram escolhidos devido à sua maior produção de óleo residual de cozinha em comparação com as residências domésticas, além de representarem uma fatia mais significativa do mercado de coleta do ORC (ZHANG et al., 2012). A primeira seção do questionário refere-se a informações básicas dos pesquisados, como faixa etária e nível de escolaridade. A segunda seção aborda informações da estrutura do restaurante, como número de assentos, refeições por dia e quantidade de óleo vegetal consumido e reciclado por dia. As perguntas da terceira seção são focadas nas instalações existentes e atitudes relacionadas ao descarte do óleo vegetal. Para finalizar, a quarta seção avalia o conhecimento dos pesquisados sobre a reciclagem do ORC.

CÁLCULO DA AMOSTRA

A seleção dos estabelecimentos comerciais pesquisados foi feita a partir do método da amostragem probabilística. Segundo Bolfarine e Bussab (2005), uma boa amostra é aquela que permite a generalização de resultados e descrição dos parâmetros da população de forma adequada. Tendo em vista esta afirmação, o critério de amostragem probabilística aleatória simples foi utilizado, com o objetivo de que todos os elementos da população possuíssem a mesma probabilidade de pertencer a amostra (MAROTTI et al., 2008).

Segundo dados da Associação Brasileira de Bares e Restaurantes (ABRASEL, 2017), existem aproximadamente 20 mil restaurantes na cidade de São Paulo. Para o cálculo da amostra, foram selecionados apenas os restaurantes englobados na região central da cidade, que contempla os distritos da Bela Vista, Bom Retiro, Cambuci, Consolação, Liberdade, República, Sé e Santa Cecília (SP-TURISMO, 2017).

A quantidade de restaurantes registrados na Junta Comercial do Estado de São Paulo (JUCESP, 2017) nos distritos mencionados é de aproximadamente 4633 estabelecimentos. Para o cálculo da amostra, considerou-se um nível de confiança de 90%, com erro de 6% e proporção esperada de 0,5 para desvio padrão desconhecido:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p * (1 - p)}$$

Onde:

n = tamanho da amostra

N = tamanho do universo

Z = valor da distribuição normal para determinado nível de confiança

e = margem de erro máxima

p = proporção esperada

Assim, o tamanho da amostra obtido foi de 181 estabelecimentos comerciais, os quais foram retirados a partir de uma seleção aleatória utilizando uma distribuição uniforme da base total no Excel.

Entretanto, 23 dos 181 restaurantes sorteados recusaram-se a responder o questionário e foram substituídos por meio de novo sorteio, o que influenciou a amostra e a tornou não probabilística. A amostra obtida pode então ser considerada como amostra não probabilística intencional, na qual os elementos da amostra foram selecionados através das informações disponíveis para que possuíssem o máximo de características semelhantes às da população pesquisada (MAROTTI et al., 2008).

LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa consiste no processo de planejamento, implementação e gestão da eficiência e custos do fluxo de matérias primas, estoques em andamento, produtos acabados e materiais correlacionados desde o ponto do consumo final até o ponto de origem, tendo em vista a recaptura do valor do produto, agregando-lhe valores de diversas naturezas, sejam eles econômicos, ecológicos, logísticos, entre outros (STOCK, 1992; DE BRITO & DEKKER, 2002).

Certamente o conceito de logística reversa é extremamente amplo, pois pode-se considera-lo como todas as operações que envolvem a reutilização de produtos ou materiais. Entretanto, neste trabalho o conceito de logística reversa será abordado especificamente no estudo dos fluxos reversos, ou seja, nos processos que fluem no sentido contrário ao da cadeia direta, originado a partir dos produtos descartados, tendo em vista agregar valores, reintegrando em partes ou completamente o produto ao ciclo produtivo (GEYER & JACKSON, 2004).

Segundo Daher et al. (2006) e Dalefe et al. (2011), o conceito de logística reversa vem sendo fortemente difundido no ambiente organizacional nas últimas décadas, sob a ótica da responsabilidade empresarial e do desenvolvimento de uma conscientização ecológica dos impactos do descarte indevido de resíduos de produtos no ambiente.

Giacobo et al. (2003) destaca a Logística Reversa como ferramenta de vantagem competitiva no ambiente empresarial. O ambiente competitivo no qual as empresas estão inseridas pede medidas que atendam as expectativas dos clientes. Especificamente, Mei et al. (2011) apontam que o retorno do óleo residual de cozinha para a cadeia produtiva reduz custos de produção e perdas, além de preservar os recursos naturais. Adicionalmente, o uso da Logística Reversa traz benefícios intangíveis ao agregar valor à imagem da empresa e associá-la a contribuições para o bem-estar do meio ambiente e da sociedade em geral.

Entretanto, existem alguns obstáculos no processo do ciclo reverso do óleo de fritura. Por exemplo, alguns restaurantes demandam trocas de mercadorias para ceder o óleo residual, o que limita a quantidade de óleo de fritura com possibilidade de retorno à cadeia produtiva (GONÇALVES & CHAVES, 2014). Acredita-se que políticas de conscientização dos proprietários de restaurantes podem auxiliar na mudança desta mentalidade e aumentar a quantidade de ORC coletado.

Outra barreira para a reutilização do ORC é o fato de que o produto frito pelo óleo altera suas características químicas diferentemente. Além disso, a temperatura ambiente também influencia o estado físico do óleo (MEI et al., 2011).

COMO O RETORNO É REALIZADO?

Segundo Gonçalves (2015), a rede de logística reversa do ORC deve contemplar todas as informações e infraestruturas do resíduo desde o ponto de consumo, que no caso são os restaurantes comerciais, até o envio para empresas de beneficiamento.

As etapas da Logística Reversa englobam o acondicionamento, coleta, armazenagem e movimentação para o local de produção. O óleo deve ser acondicionado em

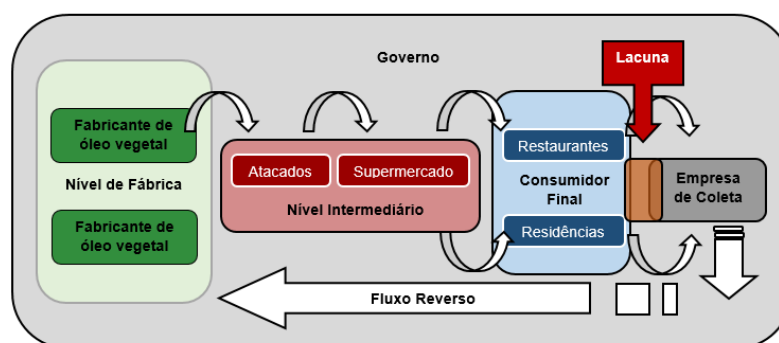
embalagens de 20 a 50 litros para estabelecimentos industriais. Estas embalagens podem ser vasilhames, tambores, contêineres comuns, entre outros. Após o acondicionamento, a coleta é realizada a partir de veículos adaptados, embutidos com mangueira de sucção para a retirada do óleo. Este óleo pode ser armazenado em tanques de maior volume em locais estratégicos intermediários, de acordo com a legislação e políticas de segurança, ou descarregado diretamente para o cliente final (GONÇALVES & CHAVES, 2014; MEI et al 2011).

Como destinação final para o resíduo, observa-se algumas modalidades de recuperação após processos de refinamento. Nestes casos, o óleo pode ser reaproveitado na produção de glicerina, padronização de tintas, produção de massa de vidraceiro e produção de biodiesel (PITTA et al., 2009).

AGENTES DA LOGÍSTICA REVERSA

Os agentes da Logística Reversa podem ser os mesmos da Logística direta ou terceiros, e uma boa relação entre eles é essencial para o desempenho da rede. A figura abaixo ilustra os agentes da Logística Reversa do ORC, com os seguintes níveis de influência: Nível da Fábrica, Nível Intermediário, Consumidor Final (Residências e Restaurantes), Empresa de Coleta e Governo.

Figura 1 - Agentes da Logística Reversa



Fonte: GONÇALVES, p. 10 (2014).

Como pode ser observado, o governo tem influência em todos os meios, através de regulamentações do mercado e fiscalização. No Brasil, existem Leis e Projetos de Leis que abordam a questão da logística reversa de resíduos. A Lei nº 12.305 de 2 de Agosto de 2010, por exemplo, visa criar a Política Nacional de Resíduos Sólidos, onde reúnem-se o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações tendo em vista à gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010) Com relação a leis voltadas especificamente para o controle e logística do óleo vegetal, existe o Projeto de Lei nº 2.074 de 19 de setembro de 2007, que trata sobre a “coleta e reciclagem ou destinação final adequada do óleo de cozinha usado, ou seja, estabelece regras para a logística reversa desse tipo de resíduo (PL 2074/2007), entretanto tal projeto não foi aprovado na Comissão Avaliadora. Na cidade de São Paulo, o Decreto Municipal 50.284 de 1º de dezembro de 2008 que regulamenta a Lei nº 14.487 introduziu o Programa de Conscientização sobre a Reciclagem de Óleos e Gorduras de Uso Culinário na cidade de São Paulo, assim como a Lei nº 14.698 de 12 de fevereiro de 2008, que proíbe que o óleo comestível seja jogado no meio ambiente (PREFEITURA SP, 2017) e a Lei nº 12.047/2005 do Estado de São Paulo, que institui o Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal ou Animal e Uso Culinário, determinando que o Estado ofereça apoio e estimule, com incentivos fiscais e linhas de crédito, as atividades econômicas decorrentes da coleta e da reciclagem de óleo e gorduras de uso alimentar (SÃO PAULO, 2017).

O nível de fábrica apresenta os fabricantes de óleo vegetal. O nível intermediário contém os Atacados e Supermercados, os quais são distribuidores do óleo vegetal para os consumidores. A presença dos mesmos no fluxo reverso é estratégica, uma vez que estes podem ser pontos de coleta e atração de clientes. No nível intermediário também se encontram as empresas coletoras e possíveis cooperativas de catadores. Os consumidores finais são as residências e restaurantes, que usufruem do produto e são peças fundamentais para fornecer o material para o fluxo reverso.

A lacuna da figura é representada pela coleta do óleo residual de cozinha utilizado pelo consumidor, que é considerado um gap no ciclo reverso do produto. Não há engajamento para promover a coleta do óleo vegetal utilizado, devido à falta de vantagens econômicas aparentes para residências que fornecem o óleo vegetal. Uma solução para este problema seria a promoção de campanhas de conscientização e educação ambientais para possibilitar a coleta destes resíduos para reutilização na produção de derivados. Como possíveis participantes que se beneficiam diretamente do ciclo, se encontram as empresas que reaproveitam da reutilização do resíduo do ORC, como na produção de glicerina e biodiesel.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Através das respostas obtidas pelo questionário elaborado, pode-se estabelecer um perfil dos gerentes de restaurantes na região central de São Paulo quanto ao conhecimento sobre a reciclagem do ORC, além de serem coletados dados quantitativos com relação ao consumo e reutilização do óleo de cozinha. Conforme mostrado na Tabela 1, aproximadamente 71% dos responsáveis pelos restaurantes possuem menos de 40 anos de idade e apenas 14% possuem ensino superior completo.

Com relação aos estabelecimentos, 67% possuem menos de 100 assentos e 35% servem mais de 200 refeições por dia. O consumo médio de óleo entre os estabelecimentos entrevistados foi de $53,39 \pm 3,85$ litros/semana, onde aproximadamente 73% é reciclado, e apenas 7 restaurantes afirmaram que não realizavam a reciclagem do ORC. Em 57% dos estabelecimentos existe um funcionário dedicado para gerenciar o ORC, seja ele o responsável pela cozinha ou o próprio dono do estabelecimento. Nos 43% restantes, não existe um único funcionário dedicado ou o estabelecimento não realizava a reciclagem do óleo. Com relação às instalações especiais para realizar o descarte do ORC, 82% dos estabelecimentos já o possuíam, principalmente pelo fato das empresas coletoras de óleo disponibilizarem uma bombona para que os estabelecimentos realizem o descarte e armazenamento do ORC. A Tabela 1 apresenta os resultados encontrados através do questionário.

Os gráficos a seguir mostram como é realizado o descarte do ORC nos restaurantes. Pode-se notar que:

Apenas 5% dos restaurantes pesquisados não realizam a reciclagem do óleo;

A grande maioria dos restaurantes, cerca de 56%, entregam o óleo para empresas especializadas na coleta do ORC. Na maioria dos casos, não existe um pagamento em espécie, mas sim troca por produtos de limpeza e sabão;

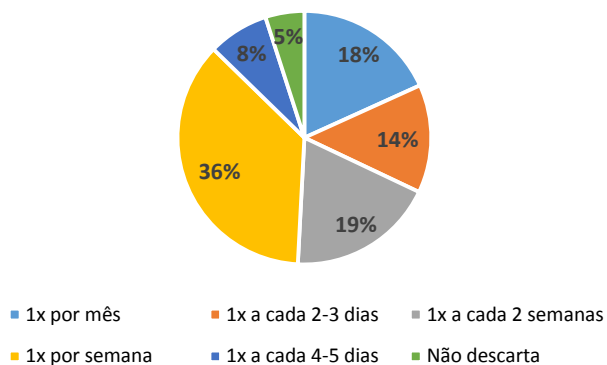
41% dos entrevistados realizam o descarte adequado por preocupação com o meio ambiente e 16% reciclam o óleo devido ao contato das empresas especializadas.

Tabela 1 – Informações dos restaurantes

Item	Valor	Frequência
Faixa Etária	<=20	2%
	21 – 30	26%
	31 – 40	43%
	41 – 50	22%
	>51	7%
Nível de Escolaridade	Ens.Fundamental Incompleto	6%
	Ens. Fundamental Completo	14%
	Ens. Médio Incompleto	10%
	Ens. Médio Completo	42%
	Ens. Superior Incompleto	6%
Número de Assentos	Ens. Superior Completo	12%
	<=20	7%
	Entre 21 e 50	23%
	Entre 51 e 100	38%
	Entre 101 e 150	25%
Número de Refeições (dia)	Entre 151 e 200	6%
	>200	2%
	<=50	20%
	Entre 51 e 100	19%
	Entre 101 e 200	25%
Média de Consumo de Óleo	Entre 201 e 300	20%
	Entre 301 e 400	11%
	>401	4%
Média de Consumo de Óleo	53,39 ± 3,85 litros/semana	NA
Média de Óleo Reciclado	39,17 ± 3,56 litros/semana	NA

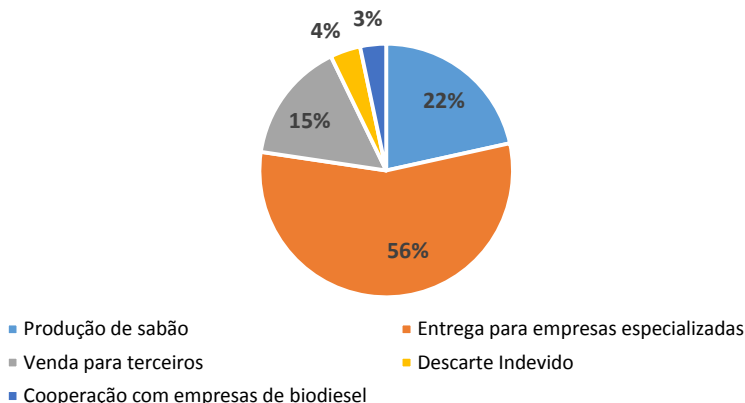
Fonte: Autoria própria (2018).

Gráfico 1 – Frequência do descarte



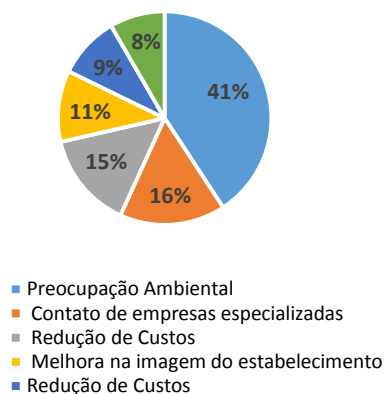
Fonte: Autoria própria (2018).

Gráfico 2 – Métodos de descarte



Fonte: Aatoria própria (2018).

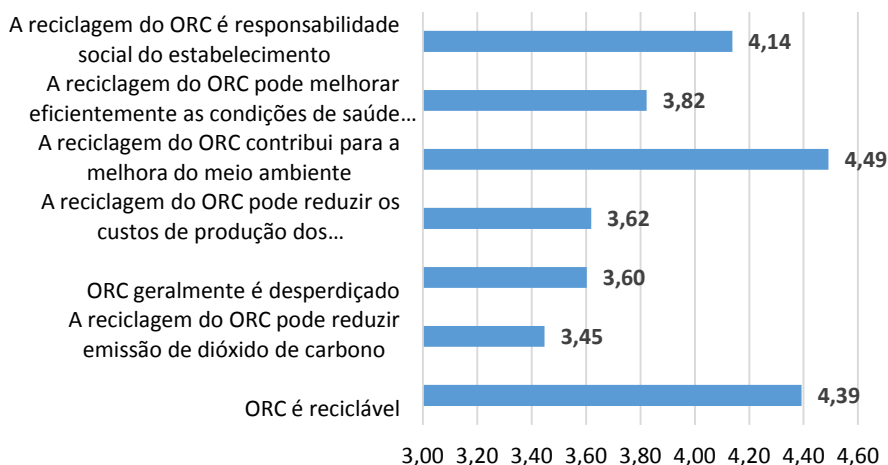
Gráfico 3 – Motivos para realizar o descarte



Fonte: Aatoria própria (2018).

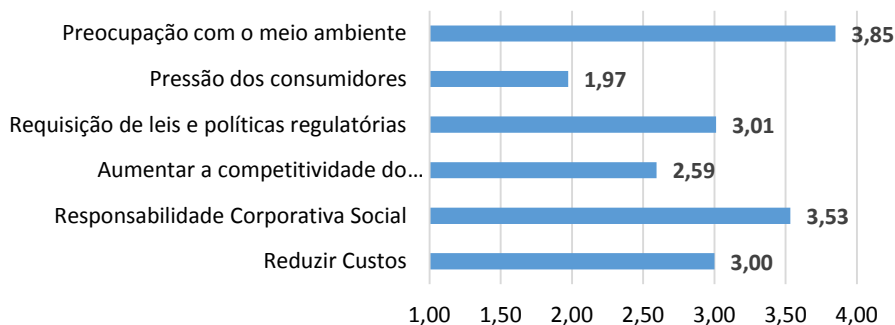
A última seção do questionário refere-se ao conhecimento que os gerentes de restaurantes possuem quanto à reciclagem do óleo, assim como os impactos que o descarte inadequado pode provocar. O gráfico 4 avalia o conhecimento dos entrevistados quanto à reciclagem do óleo, onde atribuiu-se a nota 1 para “Discordo Totalmente” e nota 5 para “Concordo Totalmente”, e notas intermediárias para as demais classificações. Da mesma forma, o gráfico 5 avalia a importância das afirmações propostas quanto à reciclagem do óleo, onde a nota 1 representa a classificação “Muito Insignificante” e a nota 5 “Muito Importante” e notas intermediárias foram atribuídas para as demais classificações.

Gráfico 4 – Avaliação do conhecimento quanto à reciclagem do ORC



Fonte: Aatoria própria (2018).

Gráfico 5 – Significância dos fatores quanto à reciclagem do ORC



Fonte: Aatoria própria (2018).

Nota-se através das respostas apresentadas no Gráfico 4, que os gerentes de restaurantes possuem a consciência que a reciclagem do ORC contribui para a preservação do meio ambiente e que os estabelecimentos comerciais possuem a responsabilidade social de realizar o descarte adequado do óleo de cozinha. Tais fatores são essenciais para se obter uma maior participação dos restaurantes na cadeia reversa da logística do ORC, dado que a conscientização socioambiental já está presente em grande parte dos responsáveis pelos estabelecimentos. Ainda por meio da análise das respostas do Gráfico 4, percebe-se que uma parte significativa dos pesquisados não identificam uma redução de custos do estabelecimento quando a reciclagem do óleo é realizada. Pode-se supor que os pesquisados não percebem um retorno financeiro quanto à reciclagem do ORC, seja por meio de recompensas monetárias ou por redução de custos futuros como a manutenção de encanamentos entupidos que o despejo incorreto de óleo pode ocasionar.

No Gráfico 5, pode-se identificar que os principais motivos para a realização do descarte apropriado do ORC são a preocupação ambiental, responsabilidade corporativa social e requisição de leis e políticas regulatórias. Por outro lado, o aumento da competitividade do estabelecimento e a pressão dos consumidores são fatores que possuem uma baixa significância no momento da decisão pela reciclagem do óleo. A baixa importância destes dois fatores pode demonstrar que não existe uma alta percepção do

consumidor quanto à estabelecimentos que possuem a preocupação em realizar o descarte apropriado do ORC e que isso não é um diferencial na escolha do restaurante.

Através da análise do questionário foi possível levantar pontos relevantes para a criação de uma rede de logística reversa do ORC, especialmente para se obter uma volumetria mais precisa do consumo de óleo nos restaurantes de São Paulo e identificar a percepção dos responsáveis pelos estabelecimentos com relação à reciclagem do óleo de cozinha.

Estrutura atual da logística reversa do óleo em São Paulo

Nesta seção, são destacadas algumas empresas responsáveis pela coleta e tratamento do ORC que atendem à região central da cidade de São Paulo, como a ONG Jovens do Brasil, Ecóleo e ONG Trevo. Os dados abaixo foram obtidos por meio de entrevistas e informações publicadas nas páginas das organizações na internet.

A ONG Jovens do Brasil é uma organização não governamental engajada na atuação em causas de caráter social. Dentre os projetos realizados pela organização, destaca-se o Projeto Amigo da Água, cujo objetivo é coletar o óleo de cozinha usado em restaurantes, lanchonetes, padarias, etc, dando-lhe uma destinação adequada. O processo de coleta do óleo dá-se pelas seguintes etapas: primeiramente, agentes entram em contato com os estabelecimentos comerciais oferecendo os serviços da organização, além de promover a conscientização ambiental quanto ao descarte do óleo usado, utilizando panfletos informativos. Com o aceite do estabelecimento comercial, uma ou mais bombonas de 50 litros são disponibilizadas para a realização do descarte do ORC. Em geral, os estabelecimentos recebem produtos de limpeza em troca do óleo usado, porém pode-se ter o pagamento monetário de acordo com o valor de venda do óleo no mercado. Após a coleta, é realizado uma filtragem primária do material particulado para posterior venda à empresa de beneficiamento que realiza a transformação em biodiesel. A empresa atende cerca de 60 estabelecimentos por dia, coletando um volume de aproximadamente 70.000 litros de óleo por mês. Não há uma roteirização programada em termos de distâncias e custos do transporte dos restaurantes até os centros de tratamento e dos centros de tratamento para a empresa de beneficiamento do óleo.

A Ecóleo é uma associação Brasileira para sensibilização, coleta e reciclagem de resíduos de óleo combustível, responsável por coletar mais de 2.600.000 litros de óleo vegetal usado por mês na Grande São Paulo (ECOLEO, 2017). A Ecóleo possui 12 empresas parceiras responsáveis pela coleta e beneficiamento do óleo. As cozinhas industriais podem contatar a associação através do telefone e da página na internet da associação. Após a coleta, o óleo é transportado para centros de tratamento do óleo, o qual é transformado em biodiesel, tintas e vernizes, ração animal, desmoldantes, velas, lubrificantes e sabão. As rotas são traçadas de acordo com a demanda e região.

A ONG Trevo, localizada na Zona Leste de São Paulo, coleta óleo e gordura em restaurantes, bares, hospitais e afins através de um tambor para a coleta com capacidade de 50 litros. O óleo pode ser doado, vendido por R\$ 0,25 por litro ou trocado por produtos de limpeza. Após a coleta, o óleo é reciclado e ofertado a empresas do setor industrial, principalmente como matéria-prima para produção de biodiesel. A ONG Trevo coleta aproximadamente 250 toneladas de óleo por mês em 2 mil estabelecimentos comerciais, e possui tanques com capacidade de armazenagem de até 150 mil litros (ONG TREVO, 2017).

Matriz SWOT

De Brito & Dekker, (2002) identificam fatores econômicos, legais e socioambientais como aspectos da Logística Reversa do Óleo Residual de Cozinha. Para identificar estes aspectos motivadores para a reutilização do ORC na produção de biodiesel, a matriz SWOT foi construída, conforme a tabela abaixo:

Quadro 1 - Matriz SWOT dos aspectos motivadores da Logística Reversa em São Paulo

Matriz SWOT	Aspectos	Forças	Fraquezas	
	Econômico		Baixo Custo	Retorno aos elos envolvidos
			Volume concentrado de geração do ORC	Roteirização programada para a coleta
	Socioambiental		Despejo adequado	Irrelevância para os consumidores
			Responsabilidade social dos restaurantes	
	Legal		A estruturação da rede está amparada pela legislação (PNRS Lei 12.305/2010)	Não existe lei que fiscaliza o cumprimento da 12.305
			Oportunidades	Ameaças
	Econômico		Criação de novos mercados	O elevado custo da rede de LR do ORC pode deixar o mercado pouco competitivo
			Estruturação de rede mais eficiente de logística	Aumento do custo para os restaurantes caso as empresas de coleta comecem a cobrar pelo serviço
	Socioambiental		Criação de associação de catadores	Não comprometimento da sociedade em colaborar com a coleta voluntária
		Geração de emprego para elos intermediários		
Legal		Criação de uma legislação para fiscalizar.	Descomprometimento dos elos com a lei	

Fonte: Gonçalves et al, p.4 (2016).

A alta concentração populacional e a grande quantidade de restaurantes na cidade de São Paulo propicia a geração de um volume significativo de ORC. Segundo dados da Abrasel (2017), a cidade de São Paulo é a segunda maior cidade em número de restaurantes no mundo, atrás somente de Nova York. Tendo em vista o significativo volume potencial para a coleta, a cidade de São Paulo se torna um mercado atrativo para a criação da logística reversa do ORC. Adicionalmente, a pesquisa de campo mostrou que a maioria dos gerentes dos restaurantes da região central estão destinando o óleo residual para empresas de coleta para posterior beneficiamento, que é a premissa da estruturação de uma rede eficiente de logística reversa.

Como força econômica, observou-se que o retorno do óleo residual à cadeia produtiva reduz os custos de produção, uma vez que o ORC coletado pode ser usado como matéria prima para outros processos, como na produção do biodiesel. Entretanto, não há retorno financeiro à todos os elos envolvidos, uma vez que não há uma rede estruturada para que exista um retorno financeiro para toda a cadeia logística, embora

em muitos casos exista o benefício para os restaurantes que recebem produtos de limpeza em troca do óleo usado.

Através de pesquisa com empresas coletoras, notou-se a ausência de uma estratégia de coleta para volumes elevados, no qual não é realizado um estudo prévio para definir-se uma roteirização em termos de distância e custos. Uma das hipóteses levantadas é de que o retorno financeiro da rede de logística reversa não justifica o investimento em modelos que considerem as menores distâncias e custos de transporte. Além disso, as dificuldades de transporte e o trânsito intenso da cidade também são fatores limitantes para o desenvolvimento de um modelo de coleta de ORC mais eficiente. Assim, é necessário realizar um planejamento de roteirização programada da coleta visando atender toda a demanda existente.

Como forças socioambientais, constatou-se a possibilidade de despejo adequado dos resíduos de óleo, favorecendo a preservação do meio ambiente, cuja importância no cenário competitivo atual vem aumentando significativamente. E mais, a pesquisa de campo mostrou que os gerentes dos restaurantes da região central estão conscientes da responsabilidade social envolvida da coleta adequada e reciclagem de ORC, sendo este fator essencial para incentivar a participação dos estabelecimentos comerciais na rede de logística reversa.

Como aspectos legais, notou-se que a estruturação da rede está amparada pela legislação (Política Nacional dos Resíduos Sólidos - Lei 12.305/2010) e existem incentivos para que a rede seja implantada (Lei Nº12.047/2005). Todavia, é considerada uma fraqueza a ausência de uma lei que fiscaliza o seu cumprimento, como foi constatado durante a pesquisa de campo, no qual muitos responsáveis pelos restaurantes não possuíam conhecimento de uma lei referente ao descarte adequado do óleo de cozinha e nunca foram questionados quanto ao cumprimento da mesma. Como oportunidades no âmbito legal, nota-se a criação de uma legislação para fiscalizar e garantir a conformidade dos elos com a lei. O governo, seja federal, estadual ou municipal tem papel fundamental na rede de logística reversa do ORC, pois é extremamente necessário que haja uma cobrança e uma fiscalização dos estabelecimentos comerciais para que os mesmos realizem o descarte dos resíduos de maneira adequada, além disso o poder público possui a responsabilidade de conscientizar a população quanto aos riscos do descarte inadequado do ORC.

Tendo em vista as forças apontadas da rede de logística reversa de ORC na região central de São Paulo, sugere-se a criação de uma associação de catadores para atender a demanda de coleta. Esta medida fortalece o aspecto social e econômico da rede de logística reversa, pois aumenta a quantidade de óleo coletada, cria empregos para elos intermediários e gera novos mercados para o ORC. Entretanto, o custo elevado da rede de Logística Reversa do ORC e o seu baixo retorno financeiro é uma limitação para a atração de investidores.

Os cidadãos da cidade também possuem um importante papel na doação do óleo para a reciclagem. Gonçalves e Chaves (2014) sugerem a coleta a partir de Postos de Entrega Voluntária –PEV– nos ambientes domésticos. Esta coleta centralizada em pontos estratégicos facilita o processo e amplia a sua divulgação para a população. Entretanto, nota-se uma falta de engajamento da sociedade na coleta voluntária. Assim, é necessário que o governo promova o comprometimento da população, através de campanhas de conscientização focadas no descarte apropriado e na importância do retorno do ORC à cadeia produtiva.

CONCLUSÃO

Através desta pesquisa foi possível avaliar a estrutura da Logística Reversa do Óleo Residual de Cozinha na cidade de São Paulo. A pesquisa de campo na região central da

cidade mostrou que uma parcela significativa dos estabelecimentos comerciais, entregam o óleo para empresas especializadas na coleta de ORC e recebem produtos de limpeza em troca, em contrapartida, apenas 5% dos restaurantes pesquisados não armazenam o óleo para posterior entrega para reciclagem.

Ao longo da pesquisa, foi possível compreender que o retorno do ORC ao ciclo produtivo reduz os custos de produção e pode ser utilizado como matéria-prima para a produção de tintas, sabão, ração animal e até mesmo biocombustíveis, como o biodiesel. Foi destacado, também, o importante papel dos cidadãos na doação do óleo para o sucesso rede de logística reversa. A criação de Postos de Entregas Voluntárias (PEV) e campanhas de conscientização são essenciais para promover o engajamento da sociedade. Tendo em vista as perspectivas levantadas, pode-se concluir que a reutilização do ORC agrega valor econômico, socioambiental e legal.

Em relação as empresas coletoras da região central da cidade, observou-se que a coleta é um motivador para garantir processos sustentáveis e ambientalmente corretos, além de agregar valor à imagem da empresa perante os consumidores. Entretanto, notou-se uma falta de estratégia na cadeia logística para a elaboração de uma roteirização que torne o processo de coleta mais eficiente em termos de distância e custos. Uma das hipóteses levantadas pelos pesquisadores seria o seu baixo retorno financeiro, que, portanto, justificaria a falta de investimento em modelos mais eficientes. Porém, para tal constatação, sugere-se estudos futuros mais aprofundados. A concentração da amostra de restaurantes respondentes do questionário na região central da cidade foi uma limitação no desenvolvimento do estudo e, o fato de que alguns restaurantes recusaram-se a responder pode ter interferido no resultado do questionário.

Acredita-se que este trabalho foi importante para a avaliação das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças da estruturação de uma rede eficiente de logística reversa. A cidade possui volume significativo de óleo residual para ser ofertado para reciclagem, e seus estabelecimentos possuem a consciência da importância ambiental do descarte apropriado. Portanto, conclui-se que a cidade possui um grande potencial para a estruturação de uma rede de logística reversa de ORC. Entretanto, existem oportunidades de melhoria na estruturação do fluxo reverso para que as rotas sejam traçadas de maneira mais eficiente, havendo desta forma retornos, sejam financeiros ou não, à todos os elos envolvidos. Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a utilização de amostras que possam abranger toda a região da cidade de São Paulo e estudos de alocação de facilidades de resíduos para otimizar a rede de logística reversa de ORC na cidade, além de estudos para a realização do dimensionamento e roteirização da rede de logística reversa do ORC.

Evaluation of the reverse logistics structure of waste cooking oil (WCO) in São Paulo

ABSTRACT

The constant increase in relevance related to environmental issues among industries and enterprises reveals the importance of evaluating the Reverse Logistics in the waste disposal. Reverse Logistics studies about waste cooking oil show that it has a significant potential of reutilization when returned to the productive chain. In this context, the objective of this paper is to evaluate and reach a perspective of the Waste Cooking Oil (WCO) in the city of São Paulo, considering its reverse logistics. In order to achieve it, subjacent factors such as agents, motivators and legal aspects were analyzed, also quantitative and qualitative information were collected via a questionnaire applied to restaurants owners in the central region of São Paulo in order to verify the viability of WCO Reverse Logistics. From this survey, a data analyses was made and a SWOT matrix was developed relating the strengths, weaknesses, opportunities and threats about the WCO Reverse Logistics chain in São Paulo.

KEYWORDS: Reverse Logistics. Solid Waste. Waste Cooking Oil.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BARES E RESTAURANTES. São Paulo: Cidade do Mundo. São Paulo Turismo, 2017.

BAIRROS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. SP-TURISMO. Disponível em: <<http://www.sp-turismo.com/bairros-sp.htm>>. Acesso em 3 jul. 2017.

BOLFARINE, H.; BUSSAB, W. O. **Elementos de amostragem.** ABE-Projeto Fisher, São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de Agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 30 out. 2017.

BRASIL. Projeto de Lei n. 2074, de 19 de Setembro de 2007. **Dispõe sobre a obrigação de estruturas destinadas à coleta de óleo de cozinha.** < http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=1256BF81C681B546AE882AC6D27E7FA2.node2?codteor=509100&filename=Avulso+-PL+2074/2007>. Acesso em 30 out 2017.

GONCALVES, M. F. S., CONCILIO, A.L.; SHIMADA, R.D. **The perspective of Waste Frying Oil in São Paulo and its dimension in the reverse logistics of the production of biodiesel.** Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2016.

DAHER, C.E.; SILVA, E.P.S.; FONSECA, A. P. Logística Reversa: Oportunidade para Redução de Custos através do Gerenciamento da Cadeia Integrada de Valor. **Brazilian Business Review**, Vitória, v. 3, n. 1, p. 58-73, 2006.

DALEFE, M.; ARAÚJO, D.S; ROCHA, L.S; REIS, T.N; BAPTISTA, J.A.A. **Logística Reversa: um estudo de caso na organização Mcdonald's.** In: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA, 6., 2011, São Paulo.

DE BRITO, M. P.; DEKKER, R. **Reverse logistics: a framework.** **Econometric Institute.** Report EI 2002-38, Erasmus University Rotterdam, The Netherlands, 2002.

Ecoleo. Disponível em: <www.ecoleo.org.br>. Acesso em 29 out. 2017.

GEYER, R.; JACKSON, T. Supply loops and their constraints: the industrial ecology of recycling and reuse. **California Management Review.** v. 46, n. 2. P. 55-73, 2004. **crossref**

GIACOBBO, F.; ESTRADA, R. J. S.; CERETTA, P.S. **Logística Reversa: A satisfação do cliente no pós venda.** Dissertação (Pós Graduação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.

GOMES, T. C. **Modelo Matemático para definição de centrais de transbordo para logística reversa de resíduos sólidos gerados em terminais marítimos do Rio de Janeiro.** Tese (Pós-graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2015.

GONÇALVES, F. S. G. **Planejamento da logística reversa do óleo residual de fritura para uma destinação ambientalmente correta.** Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário Norte do Espírito Santo. São Mateus – ES, 2015.

GONÇALVES, M. A.; CHAVES, G. L. D. Perspectiva do Óleo Residual de Cozinha (ORC) no Brasil e suas dimensões na Logística Reversa. **Revista Espacios**, Espírito Santo, v. 35, n. 8, p. 1-15, 2014.

IGLESIAS, L; LACA, A.; HERRERO, M.; DÍAZ, M. A life cycle assessment comparison between centralized and decentralized biodiesel production from raw sunflower oil and waste cooking oils. **Journal of Cleaner Production**, Spain, v. 37, p. 162-171, 2012. **crossref**

JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Pesquisa no banco de dados. Disponível em <<https://www.jucesponline.sp.gov.br/Mapas.aspx#buscamapa>>. Acesso em 5 jul. 2017.

JUNQUEIRA, L.P.; GONÇALVES, S.L.F.; MENDONÇA, P. Cadeia Reversa do Óleo de Cozinha: Coordenação, Estrutura e Aspectos Relacionais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 53, n. 5, p. 442-453, 2013. **crossref**

KRIKKE, H. R. et al. Concurrent Product and Closed-Loop Supply Chain Design with an Application to Refrigerators. **International Journal of Production Research**, v. 41, n.16, p. 3689-3719, 2003. **crossref**

MAROTTI, J.; GALHARDO, A. P. M.; FURUYAMA, R. J.; PIGOZZO, M. N.; CAMPOS, T. N.; LAGANÁ, D. C. Amostragem em Pesquisa Clínica: Tamanho da Amostra. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo.**, São Paulo, v. 2, p.186-194, 2008.

MEI, L. B.; CHRISTIANI, V. S.; LEITE, P.R. **A Logística Reversa no retorno do óleo de cozinha usado.** In: ENCONTRO DA ANPAD, 35., 2011, Rio de Janeiro.

ONG Trevo. Disponível em: <www.trevo.org.br>. Acesso em 29 out. 2017.

PITTA JR, O.S.R.; NOGUEIRA NETO, M.S.; SACOMANO, J.L; LIMA, L. Reciclagem do óleo de cozinha usado: uma contribuição para aumentar a produtividade do processo. In: **INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION**, 2., 2009, São Paulo.

PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. **Lei nº 14698, de 12 de fevereiro de 2008.** Dispõe sobre a proibição de destinar óleo comestível servido no ambiente. São Paulo, SP, fevereiro 2008. Disponível em <http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios_juridicos/cadlem/integra.asp?alt=12022008L%20146980000>. Acesso em 01 ago. 2017.

REIS, Linda G. **Produção de Monografia - da Teoria à Prática: O Método Educar pela Pesquisa.** Editora Senac: Distrito Federal, 2008.

SANTOS, L.L. **Estudo de óleos residuais oriundos de processo de fritura e qualificação desses para obtenção de monoésteres (Biodiesel)**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas, 2008.

SÃO PAULO. Lei nº 12.047, de 21 de setembro de 2005. Institui Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal ou Animal e Uso Culinário. **Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo**. São Paulo, setembro 2005. Disponível em <<http://www.agenciapcj.org.br/docs/legislacoes/lei-sp-12047-05.pdf>>. Acesso em 01 ago. 2017.

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

ZHANG, Y.; XIANGTAI, B.; GANG, R.; XIAOHUA, C.; JIAN, L. Analysing the status, obstacles and recommendations for WCOs of restaurants as biodiesel feedstocks in China from supply chain perspectives. **Resources, Conservation and Recycling**, v.60, p. 20-37, 2012. **crossref**

Recebido: 17 fev. 2018

Aprovado: 19 set. 2018

DOI: 10.3895/gi.v14n4.7799

Como citar:

GONÇALVES, M. F. S. et al. Avaliação da estrutura da logística reversa do óleo residual de cozinha (ORC) em São Paulo. **R. Gest. Industr.**, Ponta Grossa, v. 14, n. 4, p. 70-86, out./dez. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rgi>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Max Filipe Silva Goncalves

Rua da Consolação, 930, Consolação, São Paulo, SP, 01302-907 - Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

