



Atuação dos restaurantes na logística reversa do óleo de cozinha no município de Volta Redonda/RJ **Activities of the restaurants in the reverse logistics of the kitchen oil in the municipality of Volta Redonda/RJ**

Luciana de Paiva Abreu Santos¹

Ana Paula Martinazzo²

Wellington Kiffer de Freitas³

Resumo: A crescente importância da preservação ambiental e da incessante busca por vantagens competitivas pelas empresas mostra a evidente relevância da avaliação da logística reversa de resíduos. Uma das questões presentes nas determinações da Política Nacional de Resíduos Sólidos, diz respeito ao descarte do óleo vegetal de cozinha gerado nos estabelecimentos comerciais. Neste contexto, o presente projeto teve por objetivo analisar a contribuição de restaurantes da cidade de Volta Redonda/RJ como agentes integrantes do canal reverso da reciclagem do óleo de cozinha. O estudo contou com visitas *in loco* e entrevistas com os responsáveis pelos estabelecimentos. Os resultados mostraram que todos os estabelecimentos participantes realizam recolhimento do óleo vegetal residual e repassam para reaproveitamento, seja na produção de biodiesel como de sabão. Cinco empresas foram apontadas como coletoras do resíduo no município, além de funcionários do próprio restaurante. 35% dos estabelecimentos gastam mais de 35 litros de óleo por mês e a coleta do resíduo é realizada semanalmente ou quinzenalmente em 82,4% dos restaurantes. Observou-se que há uma organização entre os envolvidos que facilita o recolhimento e posterior venda do óleo para produção de biodiesel. Justificado, espaçamento de 1,5, Times New Roman 12. Máximo de vinte linhas.

Palavras-chave: Óleo vegetal, resíduo, reciclagem.

¹ UFF – Universidade Federal Fluminense

² UFF – Universidade Federal Fluminense

³ UFF – Universidade Federal Fluminense

Abstract: The growing importance of environmental preservation and the incessant search for competitive advantages by companies shows the evident relevance of the evaluation of reverse logistics of waste. One of the issues present in the determinations of the National Solid Waste Policy concerns the disposal of vegetable cooking oil generated in commercial establishments. In this context, the objective of this project was to analyze the contribution of restaurants in the city of Volta Redonda / RJ as agents of the reverse channel of cooking oil recycling. The study included on-site visits and interviews with those responsible for the establishments. The results showed that all participating establishments collect the residual vegetable oil and transfer it for reuse, whether in the production of biodiesel or soap. Five companies were appointed as collectors of waste in the municipality, as well as employees of the restaurant itself. 35% of the establishments spend more than 35 liters of oil per month and the waste is collected weekly or fortnightly in 82.4% of the restaurants. It was observed that there is an organization among those involved that facilitates the collection and subsequent sale of oil for the production of biodiesel.

Keywords: Vegetable oil, waste, recycling.

1. Introdução

Temas ambientais permeiam praticamente todas as questões mundiais relevantes. Um assunto presente nos constantes debates entre o setor produtivo, o estado e a sociedade civil organizada, é o ascendente descarte dos resíduos urbanos, o qual gera consequências ambientais intensas provocando impactos sobre a vida no planeta. Objetivando aliviar o impacto ecológico criado pela expansão do consumo, bem como se desenvolver como atividades econômicas surgem os canais reversos. Tal atividade reduz a utilização de matérias-primas virgens através do reaproveitamento e reprocessamento de materiais obtidos a partir da pós-venda (Pitta Jr. *et al.*, 2009; Marchi, 2011).

No Brasil a Lei nº 12.305/10 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao país no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Atua na prevenção e na redução da geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem, da reutilização dos resíduos e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (Brasil, 2010).

A Lei ainda institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pré e pós-consumo. Cria metas importantes que contribuem para a eliminação dos lixões e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, microregional, intermunicipal, metropolitano e municipal; além de impor que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Brasil, 2014).

Quando os resíduos sólidos são dispostos inadequadamente, sem o devido tratamento, pode acarretar em sérios danos ao meio ambiente e à saúde humana, tais como a contaminação de mananciais de água potável – superficiais ou subterrâneos – e a disseminação de doenças por meio de vetores, pela criação do ambiente propício para a sua proliferação. Dentre os resíduos gerados que representam riscos de poluição ambiental considerável estão os óleos vegetais usados em processos de fritura (Santana *et al.*, 2010).

Não há um consenso quanto à forma ideal de descarte do óleo vegetal residual. A orientação mais comum é o acondicionamento do óleo em um recipiente fechado, como uma garrafa pet, seguido do descarte no lixo domiciliar. A desvantagem deste procedimento é a incerteza de que este resíduo não alcance os corpos hídricos e solos, uma vez que a coleta de lixo domiciliar por caminhões compactadores pode causar o rompimento dos recipientes (Rabelo e Ferreira, 2008; Thode Filho *et al.*, 2013).

Nos corpos hídricos, em função de imiscibilidade do óleo com a água e sua densidade inferior, há tendência à formação de películas oleosas na superfície, o que dificulta a troca de

gases da água com a atmosfera, ocasionando diminuição gradual das concentrações de oxigênio, resultando em morte de peixes e outras criaturas dependentes de tal elemento. O óleo deprecia a qualidade das águas e sua temperatura sob o sol pode chegar a 60°C, matando animais e vegetais microscópicos (Miguel, 2010).

Por tratar-se de um insumo utilizado no preparo de alimentos independente de classe social ou qualquer outra classificação, refletir sobre o descarte do óleo de cozinha é uma questão relevante para ser investigada no meio acadêmico, pois é de interesse e responsabilidade de todos deixarmos uma sociedade sustentável para as futuras gerações (Santos *et al.*, 2013).

O óleo de cozinha usado pode servir como matéria-prima na fabricação de diversos produtos, tais como biodiesel, tintas, óleos para engrenagens, sabão, detergentes, entre outros. Dessa forma, o ciclo reverso do produto pode trazer vantagens competitivas e evitar a degradação ambiental e problemas no sistema de tratamento de água e esgotos (Pitta Junior *et al.*, 2009).

A logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social, caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Volta Redonda tem população estimada em 2017 de 265.201 habitantes e está situada no Sul do estado do Rio de Janeiro, no trecho inferior do médio vale do Rio Paraíba do Sul. O município é conhecido como a "Cidade do Aço", por abrigar a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). É cortado pelo Rio Paraíba do Sul, sendo sua principal fonte de abastecimento de água e também responsável pelo seu nome, devido a uma curva do rio. Está entre as dez cidades do estado com maior índice de desenvolvimento municipal (FIRJAN, 2015; IBGE, 2017).

O rio Paraíba do Sul possui 1.100 km de extensão, abrangendo parte do estado de São Paulo, Minas Gerais e metade do Rio de Janeiro. Em toda essa extensão há 180 municípios. Um dos reflexos que a bacia do Paraíba sofre por drenar uma das regiões mais industrializadas e desenvolvidas do país são os despejos industriais, os esgotos, destruição da vegetação nas margens, barramentos para hidrelétricas, mineração, agrotóxicos, desvios do curso da água e pesca predatória. O trecho mais utilizado, e, portanto mais alterado do rio, situa-se entre Barra Mansa e Barra do Piraí, onde o rio atravessa o complexo industrial de Volta Redonda e, um pouco mais a jusante, situa-se o local de abstração da água para produção de energia elétrica, após ser utilizada nas usinas, a água é tratada pela e distribuída para suprimento da cidade do Rio de Janeiro (Araújo *et al.*, 2001; AGEVAP, 2006; IBGE, 2017).

É crescente a preocupação em adotar ações para reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos gerados pelo óleo resultante de frituras para preservação do meio ambiente e principalmente dos seus recursos hídricos, como exemplo, pode-se citar as ações realizadas em: Palhoça/SC com a

produção de biodiesel a partir do óleo de fritura, o qual foi uma alternativa encontrada para a Associação Pro-Crep (Projeto Criar, Reciclar, Educar e Preservar), do bairro da Pinheira, para incrementar a renda de seus associados e preservar o meio ambiente. O biodiesel produzido é usado para abastecer o trator que realiza a coleta de resíduos sólidos e do óleo e para abastecer os barcos de pesca artesanal do bairro (Moecke *et al.*, 2012). No município de Santo André/SP a OSCIP Ação Triângulo lançou em 2012 a campanha “Junte Óleo”, baseada na construção de redes sustentáveis, que se dá por meio de locais chamados de Pontos de Troca. Geralmente trata-se de escolas, de comércios em geral, de condomínios, de igrejas, de associações de moradores, de clubes e de empresas, entre outros. Nesses locais, as pessoas podem trocar o óleo usado por sabão produzido a partir do próprio óleo coletado (Oliveira *et al.*, 2014).

No estado do Rio de Janeiro foi criado em 2008 o PROVE - Programa de Reaproveitamento de Óleos Vegetais do Estado do Rio de Janeiro, por meio da Secretaria de Estado do Ambiente (SEA/RJ) em parceria com o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), objetivando evitar o despejo de óleo de cozinha usado em corpos hídricos, ao estimular sua coleta e a reutilização na produção de sabão e de fontes alternativas de energia, como o biodiesel. No ano de 2013, o estado ganhou a primeira usina de combustível ecologicamente correta, o produto produzido a partir da reutilização do óleo de cozinha coletado através do PROVE, funciona numa cooperativa em Arraial do Cabo, na Região dos Lagos. O produto é usado para abastecer máquinas estacionárias (transformadores) e barcos pesqueiros (Thode Filho *et al.*, 2013).

A Prefeitura de Volta Redonda/RJ lançou em 2015 o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que tem como objeto o manejo dos resíduos sólidos e a limpeza urbana, bem como, a coleta e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos, em suas diversas tipologias, no território municipal, na perspectiva de atender as expectativas contidas na Lei Federal nº 12.305/2010 referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PMVR, 2015b)

Ante ao exposto, o escopo do presente trabalho foi o levantamento de informações, por meio de entrevistas e pesquisa bibliográfica, com o objetivo de conhecer o destino dos resíduos de óleos comestíveis utilizados em restaurantes do município de Volta Redonda/RJ.

2. Metodologia

Para a consecução do objetivo deste estudo, inicialmente foi realizada pesquisa bibliográfica sobre o assunto para obtenção da fundamentação teórica e informações necessárias, sendo realizado um levantamento dos restaurantes registrados no município de Volta Redonda/RJ para dimensionamento da população de estudo e definição da amostra.

Após elaboração do questionário para entrevistas nos restaurantes, foram realizadas entrevistas piloto para melhoria e adequação do mesmo.

Posteriormente foi feita a coleta de dados em restaurantes localizados em diversos bairros da cidade, onde as informações foram coletadas por meio de entrevistas com os responsáveis pelos restaurantes com visitas *in loco*.

3. Resultados e Discussão

Segundo informações obtidas pelo site da Prefeitura Municipal, existem cadastrados no município de Volta Redonda/RJ, 48 restaurantes distribuídos entre seus 52 bairros. Neste trabalho conseguiu-se obter dados em entrevistas feitas com 40 restaurantes do município, nos quais foi identificado o recolhimento total de aproximadamente 5.100 litros de óleo vegetal usado por mês. A Figura 1 apresenta a quantidade de óleo vegetal utilizado entre os restaurantes entrevistados.

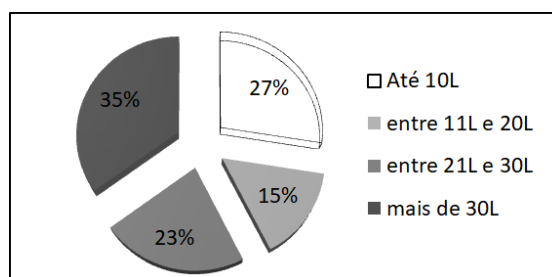


Figura 1: Volume semanal de óleo vegetal residual da cozinha segundo os restaurantes entrevistados no município de Volta Redonda/RJ.

Nas visitas aos restaurantes, foi possível observar que a maioria possui fritadeira elétrica, o tempo de utilização do óleo varia de um estabelecimento para outro, o que segundo Costa Neto *et al.* (2000) ocorre principalmente pela falta de legislação que determine a troca do óleo usado, o que dificulta a realização de um levantamento preciso da disponibilidade desse resíduo em grandes centros urbanos.

Em relação ao questionamento sobre qual destino cada estabelecimento dava ao óleo usado, 30 restaurantes declaram doar para empresas que coletam o resíduo regularmente, 03 restaurantes trocam o óleo residual com a empresa coletora por produtos de limpeza, como cloro, detergente ou óleo vegetal novo, 06 restaurantes afirmaram doar o óleo para funcionários que fazem sabão com o resíduo e apenas 01 restaurante disse vender o óleo residual para uma empresa coletora no valor de R\$ 0,60 centavo por litro.

Ao serem questionados se acreditavam haver desperdício de óleo no estabelecimento, mesmo com o recolhimento do resíduo, 73% afirmaram categoricamente não haver.

Um fator observado durante o trabalho foi o valor de iniciativas para conscientização da importância de um destino adequado aos óleos vegetais residuais, devido ao fato de 75% dos restaurantes afirmarem que a coleta do resíduo só deu início após iniciativa das empresas

coletoras em apresentar a proposta de recolhimento do resíduo. De acordo com Hanneman e Riddle (2005) a diferença na forma como os indivíduos estão conectados pode influenciar seus comportamentos, pois quanto mais conexões, mais exposto a um número maior e mais diversificado de informações esse indivíduo está. Essas pessoas podem ser mais influentes e podem ser influenciadas por outras também e, na medida em que as pessoas estão mais conectadas, interligadas, elas tornam-se mais capazes de se mobilizarem para solucionar um problema em comum.

Acredita-se que para ocorrência da intensificação da reciclagem do óleo de cozinha, há necessidade da formação e implementação de redes de coleta e reutilização, com iniciativas articuladas em nível regional e local. Em consulta aos 34 restaurantes que negociam/doam o óleo residual, foram identificadas cinco empresas localizadas em Volta Redonda/RJ responsáveis pela coleta do óleo vegetal usado, conforme apresentado na Tabela 01.

Tabela 01: Empresas coletoras de resíduo óleo de vegetal em restaurantes que realizam a reciclagem do produto em Volta Redonda/RJ.

Empresa coletora*	Restaurantes
Ecoóleo	21
Óleo Local	3
Ciclo Óleo	2
Pronto Óleo	1
União Ambiental	1

* Seis restaurantes declararam não saber qual empresa faz a coleta do resíduo de óleo vegetal.

Observou-se que os restaurantes possuem galões ou bombonas plásticas para a armazenagem do óleo residual, sendo que nos estabelecimento atendidos pelas empresas coletoras, as bombonas foram cedidas pelas mesmas. No total, 45% dos restaurantes já estão há mais de 3 anos realizando coleta do resíduo para reaproveitamento, o restante (55%) está no intervalo de seis meses a 3 anos de recolhimento .

Em relação à frequência de recolhimento do resíduo tanto por empresas como funcionários que fazem a coleta, em 37,4% dos restaurantes o recolhimento é realizado semanalmente, em 45% é feito quinzenalmente e 17,5% mensalmente.

Outra questão abordada com os comerciantes foi o conhecimento que eles possuíam a respeito do destino que o óleo recolhido tinha, os resultados estão apresentados na Figura 2, onde a maioria considera que seja utilizado para a fabricação de produtos de limpeza e somente 10% sabem o real destino dado ao óleo pelas empresas coletoras, que é para a produção de biodiesel.

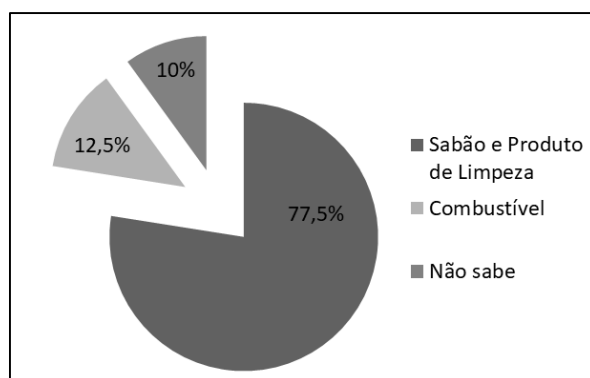


Figura 2: Destino dado ao Óleo Vegetal Residual Recolhido nos estabelecimentos comerciais localizados no Município de Volta Redonda/RJ.

Segundo o “Guia de gestão dos resíduos sólidos nos restaurantes do Sesc” (SESC, 2015) ao realizar-se a doação do óleo usado a alguma instituição que produza sabão artesanalmente, cabe a solicitação de uma amostra do produto final para mostrar à equipe do restaurante o “fechamento do ciclo”, ou seja, a logística reversa do resíduo. Ressalta-se que por falta de especificações técnicas, porém, esse sabão deve ser usado apenas na limpeza de pisos.

De acordo com a SABESP (2012) o fabrico do sabão de pedra caseiro com resíduo de óleo de fritura é feito usando-se soda cáustica, o que leva a economia na compra do produto e com a vantagem ecológica de ser mais prontamente biodegradável que sabões em pó. Além disso, não contém fósforo, elemento que tem efeito na eutrofização dos corpos d’ água. Este fenômeno está associado à proliferação de algas, que acabam por consumir o oxigênio dissolvido na sua respiração e decomposição, provocando a morte da vida aquática mais complexa, como peixes, moluscos e crustáceos.

Por definição, o biodiesel é um substituto natural do diesel de petróleo, que pode ser produzido a partir de fontes renováveis com óleos vegetais, gorduras animais e óleos utilizados para cocção de alimentos, fritura. Quimicamente é definido como éster monoalquílico de ácidos graxo derivados de lipídeos de ocorrência natural e pode ser produzido juntamente com a glicerina através da reação de triglicerídeos com etanol ou metanol na presença de um catalisador ácido ou básico (Zagonel e Ramos 2001; Ramos et al., 2003).

Segundo Christoff (2006) as vantagens da utilização de óleos residuais de fritura como matéria-prima para produção de biodiesel são: de cunho tecnológico, caracterizada pela dispensa do processo de extração do óleo, de cunho econômico pelo custo da matéria prima por se tratar de um resíduo, de cunho ambiental pela destinação adequada de um resíduo que em geral é descartado inadequadamente.

Para maiores informações sobre a logística reversa do óleo vegetal residual coletado nos restaurantes entrevistados, buscou-se realizar entrevistas em entidades coletoras do resíduo, das quais duas disponibilizaram-se para prestar informações. A primeira, ECOÓLEO – Associação de Coletores de Resíduos Líquidos e Sólidos, a qual executa coleta na maioria restaurantes

entrevistados (Tabela 01), teve início a partir de um programa do governo municipal por meio do Banco da Cidadania em 2007, tornando-se a partir de então, uma cooperativa. A segunda, denominada Óleo Local, no início era um projeto de pós-graduação apoiado pela FAPERJ (Fundação de Amparo e Pesquisa do Rio de Janeiro), que então se transformou em uma microempresa e vem atuando no ramo desde o segundo semestre de 2014.

Foi relatado por ambas que o óleo residual coletado passa por um processo de purificação e filtragem antes de ser repassado e vendido para indústrias de Biodiesel. Durante este processo, o óleo passa por filtros onde os resíduos de comida depositados nele durante a fritura são retirados da parte líquida. Existem então algumas utilidades para este resíduo: como a utilização para compostagem e adubação da horta de uma escola da região, ou a mistura o resíduo com serragem de madeira para evitar contaminação direta no solo seguido pelo descarte em lixo coletivo.

Toda essa quantidade de óleo recolhida é então repassada para indústrias que atuam no ramo de fabricação de biodiesel, as quais exigem algumas especificações no resíduo como: acidez menor que 3,5%, menos de 1% de umidade e no máximo 20% de gordura. Segundo as empresas o preço do óleo de fritura residual varia muito com a demanda e com a safra de soja, mas em média custa cerca de 60% do valor do óleo novo. Atualmente o Biodiesel no Brasil possui 7% de óleo vegetal mesclado em sua composição, com previsão de aumentar para 10%. Segundo a Associação dos Produtores de Biodiesel do Brasil (APROBIO, 2016) o Brasil utiliza hoje cerca de 30 milhões de litros de óleo de fritura para processar biodiesel. Cada litro de óleo de cozinha reutilizado gera 980 mililitros (mL) do biocombustível. Ainda segundo a associação, em 2015 foi produzido em torno de 3,9 bilhões e litros de biocombustível no país.

Em 23 de março de 2016, foi sancionada pelo governo federal, a Lei nº 13.263, que altera a Lei nº 13.033/2014, para dispor sobre os percentuais de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado no território nacional. Com a nova legislação, o índice da mistura passou de 7% para 8% em 2017, com o incremento de um ponto percentual a cada 12 meses, ou seja: 9% até 2018; e 10% até 2019. A medida representa uma garantia de demanda para o Brasil, segundo maior mercado consumidor de biodiesel do mundo (BRASIL, 2016a)

Em função da nova lei, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) publicou no Diário Oficial da União do dia 15 de abril a Resolução nº 3, de 7 de abril de 2016, que estabelece a data de 23 de março de 2017 para a adição de 8% de biodiesel ao volume total do óleo diesel. A Resolução também confirma a manutenção da adição de 7% (B7) até essa data. Com a regra, os agentes que atuam no setor podem se preparar adequadamente para atender à adição obrigatória de 8% de biodiesel ao óleo diesel (mistura B8) vendido ao consumidor final em qualquer parte do território nacional (Brasil, 2016b).

4. Conclusão

A pesquisa realizada apresentou resultados bastante satisfatórios, tanto em relação à participação dos restaurantes, onde aproximadamente 84% dos estabelecimentos cadastrados no município aceitaram participar da pesquisa, assim como em relação aos resultados obtidos em relação ao reaproveitamento do óleo de fritura, tendo como foco maior a doação para empresas/entidades coletoras que posteriormente comercializam para indústrias produtoras de biodiesel.

A destinação do aproveitamento do óleo residual dos restaurantes participantes para fabrico de sabão artesanal é pequena (15%) em relação à comercialização para composição de biodiesel (85%), onde 45% já tem o hábito de recolher o óleo de fritura para reaproveitamento há mais de 3 anos.

A falta de informação e de interesse dos restaurantes sobre o destino do óleo vegetal residual, onde 75% dos restaurantes afirmarem que a coleta do resíduo só deu início após iniciativa das empresas coletoras em apresentar a proposta de recolhimento do resíduo sugere a importância da conscientização sobre o aproveitamento deste resíduo a partir de um projeto ambiental, com a parceria do Poder Público, da Educação, Comércio, das residências e de todas as instituições com responsabilidade ambiental, com objetivos comuns, entre eles a preservação do ambiente, que acontecerá com informações pertinentes, conscientização e mudança de comportamento em várias esferas sociais.

5. Referências

AGEVAP - Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. 2006. *Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul*. COPPETEC Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente. 201p.

APROBIO – Associação dos Produtores de Biodiesel do Brasil. 2017. Brasil recicla 30 milhões de litros de óleo de cozinha na produção de biodiesel. Disponível em: <http://aprobio.com.br/2017/01/10/brasil-recicla-30-milhoes-de-litros-de-oleo-de-cozinha-na-producao-de-biodiesel>. Acesso em: 24 abr. 2018.

ARAÚJO, F. G., FICHBERG, I., PINTO, B. C. T., PEIXOTO, M. G. 2001. Variações espaciais na assembleia de peixes no Rio Paraíba do Sul (Barra Mansa, Barra do Piraí), Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18, 2, 483-492.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 04 de novembro de 2014. 2010a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>. Acesso em: 12 de novembro de 2015.

BRASIL. 2016a. Lei nº 13.263, de 23 de março de 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13263.htm. Acesso em: 08 de junho de 2016.

BRASIL, 2016b. Ministério de minas e energia. Boletim DCR nº 98 - Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/petroleo-gas-natural-e-combustiveis-renovaveis/publicacoes>. Acesso em: 08 de junho de 2016.

COSTA NETO, P. R., ROSSI, L. F. S., ZAGONEL, G. F., RAMOS, L. 2000. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. *Química Nova*, 23, 4, 531-537.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. *Cidades@ - Rio de Janeiro – Volta Redonda*.

FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. 2015. *IFDM 2015 - RJ: 95,7% das cidades fluminenses têm nível de desenvolvimento alto ou moderado*.

LIMA, M. C. F. 2008. *A logística reversa como instrumento da gestão de resíduos pós consumo: uma análise do setor de telefonia móvel*. Dissertação de Mestrado. Universidade Nove de Julho.

MARCHI, C. M. D. F. 2011. Cenário mundial dos resíduos sólidos e o Comportamento corporativo brasileiro frente à logística reversa. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, 1, 2, 118-135.

MIGUEL, C. R. 2010. *Coleta seletiva para reciclagem de óleo vegetal em estabelecimentos localizados no município de Florianópolis: Programa de reciclagem de óleo de cozinha – Reoleo*. Monografia de Graduação, Universidade Estadual de Santa Catarina.

MOECKE, E. H. S., WERNER, S. M., GELSLEICHTER, Y. A., AVILA, A. F. A. de, SILVEIRA, T. C. da. 2012. Produção de biodiesel a partir do óleo de fritura usado e o empoderamento da Comunidade. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 1, 1, 33-40.

OLIVEIRA, R. B. de, RUIZ, M. S., GABRIEL, M. L. D. S., STRUFFALDI A. 2014. Sustentabilidade ambiental e logística reversa: análise das redes de reciclagem de óleo de cozinha na região metropolitana de São Paulo. *Revista ADM. MADE*, 18, n.2, p.115-132.

PEREIRA NETO, T. J. 2011. A Política Nacional de Resíduos Sólidos: os reflexos nas Cooperativas de Catadores e a logística reversa. *Revista Diálogo*, 18, 77-96.

PITTA JUNIOR, O. S. R., NOGUEIRA NETO, M. S., SACOMANO, J. B., LIMA, A. Reciclagem do óleo de cozinha usado: uma contribuição para aumentar a produtividade do processo. 2ns International Workshop – Advences in Cleaner Production, 2009. São Paulo, Brasil. 1-21.

PMVR - Prefeitura Municipal de Volta Redonda. 2015. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Volta Redonda: Secretaria Municipal de Planejamento, 35p.

RABELO, R. A.; FERREIRA, O. M. 2008. *Coleta seletiva de óleo residual de fritura para aproveitamento industrial*. Universidade Católica de Goiás. 1-21.

RAMOS, L. P., KUCEK, K. T., DOMINGOS, A. K., WILHELM, H. M. 2003. Biodiesel. *Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento*, 31, 28-37.

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. 2012. *PROL - Programa de Reciclagem do Óleo de Fritura*. 1-16.

SANTOS, B. L. dos, NESTER, F. C., TINTI, D. L. 2013. Logística reversa aplicada ao descarte do óleo de cozinha em Curitiba/PR: o caso da Ambiental Santos. Universidade Federal do Paraná. 17 f.

SESC - Serviço Social do Comércio. 2015. *Guia de gestão dos resíduos sólidos nos restaurantes do Sesc*. . 2. Ed. Rio de Janeiro, Sesc. 38p.

THODE FILHO S., SANTOS, A. S. da S., THUANNY, M. de A., SILVA, E.R. da. 2013. Tecnologia ambiental aplicada ao gerenciamento e processamento do óleo vegetal residual no estado do Rio de Janeiro. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 15, 15, 3026- 3035.

ZAGONEL, G. F., RAMOS, L. P. 2001. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleos vegetais. *Revista de Química Industrial*, 717, 17-26.