



O ÓLEO DE FRITURA RESIDUAL COMO MATÉRIA-PRIMA PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL, TENDO COMO PONTOS DE COLETAS ESTABELECIMENTOS DE ENSINO

Sandra Mara Stocker Lago¹
Weimar Freire da Rocha Jr.²

RESUMO

Este estudo tem como objetivo avaliar uma proposta de coleta de óleo de fritura residual como matéria-prima para a produção de biodiesel, tendo como pontos de coletas estabelecimentos de ensino. Foram realizadas entrevistas com os principais atores sociais que podem se envolver e também apoiar este processo no município de Cascavel, região Oeste do Paraná. A utilização de estabelecimentos de ensino públicos que possuem ensino fundamental II, como ponto de coleta é importante, pois envolve crianças e adolescentes que estão na fase ideal para o desenvolvimento da consciência ambiental e podem ser os disseminadores desta cultura no seu ambiente familiar, propiciando a extensão do projeto para toda a comunidade. Além dos ganhos ambientais, ganhos econômicos e sociais também podem ser obtidos com a venda do resíduo para transformação em biodiesel, por meio das Associações de Pais, Mestres e Funcionários (APMFs), que poderão aplicar os recursos para melhorias nas condições de ensino. O envolvimento da sociedade, que se constitui como fonte geradora deste resíduo, também pode se tornar a beneficiária indireta de um projeto como este.

Palavras-chave: Óleo de Fritura Residual. Biodiesel. Sustentabilidade. Estabelecimentos de ensino.

¹ Doutora em Desenvolvimento Regional e Agronegócio pela Unioeste – Campus de Toledo. Docente do curso de Administração e do programa de mestrado Profissional em Administração (PPGA) da Unioeste – Campus de Cascavel. E-mail: smstocker@uol.com.br

² Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina. Docente do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, Unioeste *Campus* Toledo. E-mail: wrochajr2000@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Proveniente do consumo de óleos vegetais comestíveis virgens refinados, o óleo de fritura residual (OFR) caracteriza-se como um resíduo sólido urbano e industrial gerado diariamente em: domicílios, bares, restaurantes, estabelecimentos comerciais e indústrias. No Brasil o consumo *per capita* fica em torno de 20 litros/ano, já o montante coletado de óleos vegetais usados é de menos de 1% do total produzido (ECOLEO, 2012).

Este resíduo, muitas vezes, devido à falta de informação, tem sido descartado de forma inapropriada na rede de esgoto encarecendo os processos das estações de tratamento, ou diretamente nas águas, seja em rios e riachos ou em quintais, contaminando lençóis freáticos e causando danos à fauna aquática (ROSENHAIM, 2009).

O OFR pode ser retornado à cadeia produtiva com a potencialidade de ser matéria-prima na fabricação de diversos produtos como tinta, sabão, massa de vidraceiro, ração para animais, energia elétrica, formulação de tinta de impressão e, dentre outros, também na produção do biodiesel (SUAREZ e MELLO, 2011).

O biodiesel é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis como os óleos vegetais provenientes da mamona, dendê, girassol, canola, gergelim, soja, e outros tantos vegetais em forma de sementes, amêndoas ou polpas, mas, também, pode ser originado de matérias-primas como gorduras animais e óleos residuais descartados pelas cozinhas residenciais e industriais. O biodiesel pode ser usado puro ou misturado ao diesel em diversas proporções substituindo total ou parcialmente o óleo diesel de petróleo em motores automotivos ou estacionários (MDA, 2012).

O OFR destaca-se na diversidade de fontes de matérias-primas para a produção do biodiesel, por duas razões: primeiro, porque se constitui numa fonte estratégica de energia renovável em substituição ao óleo diesel e outros derivados do petróleo; segundo, porque estaria sendo desperdiçado e, muitas vezes, despejado no meio ambiente de forma incorreta.

Entretanto, os ganhos econômicos, sociais e ambientais que podem ser obtidos exigem que ações sejam realizadas a fim de coletar o OFR direcionando-o para a produção de biodiesel. Este processo envolve diferentes etapas (acondicionamento, coleta, armazenagem e transporte) e um número grande de

pessoas envolvidas. Podem participar dessas ações a população de modo geral, os catadores de materiais recicláveis ou empresas coletoras desse material, instituições públicas e privadas, como prefeituras, universidades, escolas, estabelecimentos comerciais, associações que incentivam os programas de coleta e as indústrias transformadoras dessa matéria-prima em biodiesel, ou seja, cria-se uma rede, segundo Silva e Bollmann (2011), cujo fortalecimento e consistência dependem da compreensão sobre o papel de cada um nessa rede de relações.

Normalmente, são realizadas campanhas com apelo ambiental com o intuito de incentivar a doação ou a venda de óleo residual de fritura. A coleta é predominantemente realizada em grandes geradores, como restaurantes, hotéis, lanchonetes, estabelecimentos de *fastfood*, cozinhas industriais, refeitórios nas empresas, hospitais, ou nos pontos de coleta (locais onde este resíduo é coletado em maior volume e não gerado), como escolas, padarias, supermercados que são alimentados por pequenos geradores como domicílios, dentre outros. O processo é finalizado quando os recipientes de coleta nos estabelecimentos atingem o seu nível maior de volume para serem transportados até a planta industrial de produção de biodiesel (GUABIROBA, 2009).

Para tanto, é necessário criar um modelo de coleta sustentável que envolva a cultura da população de uma região para que as ações em prol deste objetivo aconteçam. Neste sentido, as crianças e adolescentes que estão em idade escolar no nível fundamental II têm as características ideais para se iniciar o projeto, uma vez que estão em formação para o desenvolvimento da consciência ambiental e podem ser os disseminadores dessa cultura no seu ambiente familiar, propiciando a extensão do projeto para toda a comunidade.

Outro fato que pode contribuir para a realização de um programa desta natureza é o envolvimento de entidades de classes que possam visualizar resultados mais imediatos dessa ação, como por exemplo, associações, órgãos ambientais, cooperativas, sindicatos, universidades e, também, empresas identificadas como coletoras de resíduos sólidos atuantes na região.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho é avaliar uma proposta para a coleta do OFR como matéria-prima para produção de biodiesel a partir de estabelecimentos de ensino, no município de Cascavel, região Oeste do Paraná. Além dos ganhos ambientais, a proposta da coleta do OFR nas escolas, poderá

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 402 - 431, abr./set. 2017

trazer ganhos econômicos com a venda desses resíduos para a transformação em biodiesel, por meio das Associações de Pais, Mestres e Funcionários (APMF), as quais podem gerir os recursos obtidos, aplicando-os em melhorias das condições de ensino. Isto é possível, pois, de acordo com o modelo de estatuto de constituição de uma APMF, no capítulo 3, artigo 3, parágrafo VII, um dos seus objetivos é (PARANÁ, 2013, p.12):

VII- gerir e administrar os recursos financeiros próprios e os que lhes forem repassados através de convênios, de acordo com as prioridades estabelecidas em reunião conjunta com o Conselho Escolar, com registro em livro ata.

Assim, a renda obtida com a coleta deste resíduo pode ser revertida para as APMF's das escolas que participarem da coleta.

O estudo foi dividido em cinco seções, que se inicia com esta de caráter introdutório dando uma visão panorâmica do assunto, problema e objetivo. Na segunda seção busca-se a caracterização do biodiesel a partir de OFR. A seguir são abordados os procedimentos metodológicos com o delineamento da pesquisa, a definição do universo e amostra. Na quarta seção são efetuadas as discussões e os resultados obtidos para este estudo, com a estimativa da oferta potencial de rejeitos de OFR para produção de biodiesel no município de Cascavel, e apresenta-se, por meio das entrevistas realizadas, a percepção dos principais atores sociais que podem se envolver e apoiar um processo de coleta desse tipo no município de Cascavel, região Oeste do Paraná. Na última seção são feitas as principais conclusões do estudo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Biodiesel a partir do Óleo de Fritura Residual (OFR)

O óleo vegetal de cozinha é um dos principais itens utilizados para alimentação humana. Para as empresas de serviço do ramo alimentício como lanchonetes e os restaurantes comerciais ou industriais, a fritura por imersão (processo que utiliza óleos ou gorduras vegetais como meio de transferência de calor) é de importância indiscutível. Em estabelecimentos comerciais, utilizam-se fritadeiras elétricas com capacidades que variam de 15 a 350 litros, e em indústrias de produção de empanados, salgadinhos e congêneres, o processo de R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 402 - 431, abr./set. 2017

fritura é normalmente contínuo e a capacidade das fritadeiras pode ultrapassar 1000 litros. Devido, principalmente, à falta de legislação que determine a troca do óleo usado, o tempo de utilização do óleo varia de um estabelecimento para outro. Muitos estudos científicos defendem a impropriedade do processamento de alimentos em óleos e gorduras já aquecidas (COSTA NETO et al., 2000).

De acordo com Schneider et al. (2011), no Brasil pode-se considerar inexistente uma legislação específica para limitar o reuso de óleos de fritura.

Para orientar o descarte nos restaurantes, bares, lanchonetes, entre outros estabelecimentos e esclarecer o que realmente ocorre durante o processo de fritura dos alimentos pode-se levar em conta o Informe Técnico nº 11 da Anvisa, que dispõe sobre a utilização e descarte de óleos e gorduras utilizados para fritura. Porém, o documento faz a ressalva de que o ideal é não haver a reutilização do óleo de fritura (BRASIL, 2004).

Já os Estados Unidos, Bélgica, França, Holanda, Finlândia, Espanha, Áustria, Alemanha, Canadá, Dinamarca, Suécia, Suíça e Japão dispõem de recomendações para o descarte correto do óleo de fritura (PAUL e MITTAL, 1997).

Pitta Jr. et al. (2009), ao abordar também o descarte do óleo de fritura, destacam que quando utilizado repetidamente em frituras sofre degradação acelerada pela alta temperatura do processo, tendo como resultado a modificação de suas características físicas, químicas e organolépticas. O produto, que se torna escuro, viscoso e com acidez aumentada desenvolve odor desagradável, comumente chamado de ranço, passando à condição de exaurido, quando, então, não há mais condição de utilização prática nos domicílios e comércios.

Ramos e Silva (2011) explicam que em grandes quantidades na água (rios, lençóis, lagoas e etc.), os óleos vegetais provocam um aumento excessivo na quantidade de nutrientes (fósforo e nitrogênio), favorecendo a proliferação de determinadas algas, ocasionando a morte de peixes e outros animais, além de odor e aspecto extremamente desagradáveis. Takanashi (2013) comenta que o óleo descartado de forma incorreta impermeabiliza o solo, colocando em risco a vida de comunidades durante períodos mais intensos de chuva formando o gás metano que, além de causar mau cheiro, colabora com o aquecimento global.

Para Coelho (2009), a reciclagem de óleo de fritura oferece para os gestores municipais e estaduais uma alternativa de tratamento para um resíduo

que ocasiona uma série de problemas ambientais a serem resolvidos como eutrofização das águas, mau funcionamento da rede pluvial ou de esgotos, pragas urbanas (proliferação de baratas e ratos) e, ainda, a diminuição dos riscos de enchentes causadas pelo entupimento da rede de drenagem urbana.

Assim, o descarte adequado deste resíduo traz diversos benefícios à sociedade e ao meio ambiente. Takahashi (2013) explica que o processo de produção do biocombustível a partir do OFR já acontece há algum tempo no Brasil e no mundo, e é simples: após ser recolhido, o óleo é filtrado e decantado. Depois de purificado, ocorre um processo análogo ao usado com qualquer outra matéria-prima, sendo que, 80% do produto se transformam em biocombustível, 10% em glicerina e apenas 10% é descartado. A reciclagem de óleo de fritura vem ganhando importância e atraindo investimentos de empresas interessadas em dar uma destinação correta a este resíduo e ainda obter lucros.

Para Christoff (2007), as principais vantagens da utilização de óleos residuais de fritura como matéria-prima para produção de biodiesel são, em primeiro lugar, de cunho tecnológico, pois se caracteriza pela dispensa do processo de extração do óleo; de cunho econômico, pelo custo da matéria-prima, pois, por tratar-se de um resíduo, tem seu preço de mercado estabelecido; e, ainda, de cunho ambiental, caracterizando-se pela destinação adequada deste resíduo.

De acordo com Castro, Lima e Silva (2010), uma limitação muito discutida por ambientalistas é que o direcionamento de matérias-primas de óleos vegetais, como a soja, girassol, dendê, entre outros, possam prejudicar a produção alimentícia, o que também justifica o uso do OFR para a produção do biodiesel, transformando um desperdício em valor.

Cotula, Dyer e Vermeulen (2008) também argumentam que o aumento do uso da terra cultivável para produção de matéria-prima para abastecer o setor de transportes através de biocombustíveis provenientes da agricultura pode ter grandes efeitos negativos sobre a segurança alimentar, ocasionando, até mesmo a perda do acesso à terra para as populações mais pobres, da qual eles dependem.

Para Bejan e Silva (2010), o OFR serve como matéria-prima na produção do biodiesel em diversos países, tais como Austrália, China, Alemanha, Itália,

Portugal, Reino Unido e nos EUA. Rocha (2010), também, cita a Áustria e a Espanha.

Segundo pesquisa realizada por Castellaneli (2008) e Schneider et al. (2011), pode-se constatar que o nível de escolaridade está correlacionado com o conhecimento sobre as questões que envolvem os problemas do descarte do OFR, ou seja, quanto maior for o nível educacional da população, maior será a probabilidade do sucesso de um projeto envolvendo a coleta deste resíduo para a produção de biodiesel, o que, na verdade, demonstra que apenas o conhecimento pode trazer a consciência sobre esta problemática, entre outras relacionadas ao desenvolvimento sustentável.

Para Pitta Jr. et al. (2009), dentre as etapas para que o retorno do OFR seja transformado em uma nova matéria-prima estão o acondicionamento que, no caso de residências, pode ser feito por meio de recipientes com capacidades variadas entre 500 ml e 2 litros, esses recipientes são levados a um ponto de entrega voluntária e podem ter seu conteúdo despejado em um reservatório de maior capacidade, dependendo da estratégia adotada pela empresa coletora. Nos estabelecimentos comerciais, os recipientes podem ter capacidades variadas de 20 a 50 litros. Para a coleta, normalmente, utiliza-se um veículo adaptado para receber os recipientes ou, ainda, com um tanque e uma mangueira de sucção passa-se a fazer uma rota pré-definida, seguindo para os endereços onde se sabe haver óleo a ser entregue. Para o armazenamento, também, dependendo da estratégia da empresa coletora, pode-se enviar diretamente ao cliente o conteúdo da operação de coleta, ou o produto poderá ser estocado até atingir certa quantidade antes da ida à produção, podendo, ou não, passar pelo processo de filtragem, que remove todas as impurezas com as quais o óleo entrou em contato

Segundo Rocha (2010), a atividade de coleta deve ser feita resguardando um período de tempo que possibilite o acúmulo de volume adequado para que torne o processo viável economicamente. O transporte pode ocorrer por meio de caminhões tanque, ou por veículos com menor capacidade, algo que depende das especificidades de volume gerado e da organização da unidade coletora.

De acordo com estas etapas (acondicionamento, coleta, armazenagem e transporte), são encontrados vários projetos que envolvem ações desenvolvidas com o intuito de trazer benefícios imediatos para a comunidade, indústrias e,

principalmente, para o meio ambiente, muitos envolvendo escolas, como nos exemplos a seguir.

Desde agosto de 2007, a Prefeitura de Volta Redonda realiza o Programa Ecoóleo - Associação de Coletores de Resíduos Líquidos e Sólidos, o qual visa à captação e a reciclagem do óleo de cozinha usado para ser transformado em biodiesel. Todo óleo coletado serve de matéria-prima para a produção de biodiesel pela Cesbra Química S/A, por meio da Cesbra Biodiesel em Volta Redonda (PREFEITURA DE VOLTA REDONDA, 2016).

Para captação do resíduo, a Associação de Coletores de Resíduos Líquidos e Sólidos visita as escolas da cidade, orientando alunos, funcionários e professores por meio de palestras, cartazes e folhetos. As escolas cadastradas recebem bombonas plásticas (com lacre de segurança) e são remuneradas para cada litro de óleo vegetal coletado (PREFEITURA DE VOLTA REDONDA, 2016). Os estabelecimentos que trabalhem com qualquer tipo de frituras, também podem doar os seus resíduos para a escola de sua preferência que, além de resolver o problema de destinação desses resíduos, podem ajudar suas escolas e ainda recebem um selo ambiental da Prefeitura Municipal de Volta Redonda (PROJETO BIOREDES, 2011).

O pagamento pelo resíduo de óleo coletado por intermédio da Rede de Ensino, não possibilita que os estabelecimentos recebam diretamente qualquer recurso financeiro pelos resíduos (PREFEITURA DE VOLTA REDONDA, 2016). Desde o lançamento do projeto, já houve muitas mudanças, dentre as quais os tanques de separar resíduos que eram de mil litros e passaram a ser de dez mil cada, houve a expansão do serviço para outros municípios da região e o número de empresas participantes também aumentou consideravelmente. Atualmente, são as próprias crianças que passam as informações adiante e conta-se com uma coleta consciente da população, em que todos querem participar visando à preservação do meio ambiente (A VOZ CIDADE, 2012).

Outro exemplo é o Instituto São Francisco, órgão social da Companhia Sulamericana de Distribuição, detentora das marcas Supermercados Cidade Canção e São Francisco Supermercados, que em parceria com a Prefeitura Municipal de Maringá (PR), Secretaria da Educação e a empresa BF Ambiental do Grupo Big Frango de Londrina-Pr lançou nas escolas municipais de Maringá o Programa Recicla Óleo. O projeto transformou 43 escolas em pontos de coleta de R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 402 - 431, abr./set. 2017

óleo e, por meio do envolvimento de todos os alunos da educação infantil, que servirão como multiplicadores da ideia entre os familiares e amigos, pretende atingir diretamente vinte mil professores e alunos e, indiretamente, espera-se que esse número alcance 100 mil pessoas. Como incentivo são realizados concursos educacionais sobre o tema, cujos prêmios podem ser: notebooks, máquinas fotográficas e bicicletas (INSTITUTO SÃO FRANCISCO, 2016).

Para Lago, Schdmit e Campos (2015), algumas iniciativas institucionais, como a criação de maiores campanhas de conscientização e incentivos à população, a criação de Leis municipais/estaduais que exijam das pessoas jurídicas e/ou prefeituras a coleta do resíduo e a implantação de cooperativas para a coleta e usinas para a transformação do resíduo em biodiesel poderiam ampliar ainda mais estas ações de coleta de OFR.

3 METODOLOGIA

Segundo o Iparde (2012), o tamanho da população do Oeste do Paraná é de 1.219.558 milhões de habitantes. A região está dividida em três Núcleos Regionais de Educação (NRE), NRE de Cascavel, NRE de Toledo e NRE de Foz do Iguaçu, concentrando 921 estabelecimentos de ensino na região.

O NRE de Cascavel inclui os municípios de Vera Cruz do Oeste, Céu Azul, Santa Tereza do Oeste, Lindoeste, Santa Lucia, Capitão Leônidas Marques, Boa Vista da Aparecida, Três Barras do Paraná, Catanduvas, Ibema, Guaraniaçu, Campo Bonito, Cascavel, Braganey, Iguatu, Corbélia, Anahy e Cafelândia.

Este estudo visa avaliar uma proposta de coleta de OFR que busca abranger as escolas públicas estaduais, que possuem o ensino fundamental, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Cascavel, as quais serão os pontos de coleta e de armazenamento temporários de OFR produzido pelas famílias dos alunos e dos estabelecimentos adjacentes que produzem frituras (bares, restaurantes, lanchonetes e residências) totalizando 93 escolas. Estas escolas devem receber e armazenar o resíduo até o momento da coleta, e os recursos obtidos com sua venda serão gerenciados pela APMF de cada escola, a qual se responsabilizará pela aplicação em melhorias no ensino.

Foi utilizada a abordagem qualitativa no sentido de utilizar técnicas de entrevista junto aos principais atores do ambiente social que podem estar envolvidos com esse processo de coleta na região do município de Cascavel, dentre os quais: Associações de Pais, Mestres e Funcionários (APMF); Núcleo Regional de Educação (NRE); Secretaria do Meio Ambiente (SEMA); Instituto Ambiental do Paraná (IAP); Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), Cooperativa dos Trabalhadores Catadores de Material Reciclável; Sindicato dos Hotéis, Restaurantes, Bares e Similares; Sindicato da Indústria da Panificação e Confeitaria do Oeste do Paraná (Sindap); Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste); além de empresas identificadas como coletoras de resíduos de óleo de fritura atuantes na região.

Ressalta-se que foi aplicada entrevista por telefone às APMFs e à três das empresas coletoras de resíduos de óleo de fritura. Segundo Cassiani et al. (1992), a entrevista aplicada por telefone é uma técnica que apresenta facilidades na administração das questões com taxas relativamente altas de respostas, possibilitando um amplo alcance geográfico.

Aos demais atores sociais foram aplicadas entrevistas pessoais com o auxílio de um gravador a fim de abreviá-la, não tomando muito tempo do entrevistado, e também por proporcionar maior originalidade na reprodução das respostas. O período de realização dessas entrevistas ocorreu de junho a agosto de 2013.

4 RESULTADOS

Inicialmente apresenta-se uma estimativa de volume de rejeitos no Município de Cascavel com relação ao descarte do OFR e a seguir os resultados das entrevistas realizadas com os principais atores sociais que podem se envolver no processo de coleta de resíduos para a produção do biodiesel.

4.1 Estimativa de Volume de Rejeitos de OFR no Município de Cascavel

O município de Cascavel, localizado na região Oeste do Estado do Paraná, segundo dados preliminares do Censo de 2010, possui 286.205 habitantes, com

um grau de urbanização de 94,36%, ou seja, 270.049 pessoas vivem na área urbana e 16.156 na área rural (IPARDES, 2012). Segundo dados do IBGE (2010), Cascavel possui 100.931 domicílios e, conforme a SEED (2011), estão matriculados no ensino fundamental 42.342 alunos (IPARDES, 2013).

Considerando que o óleo vegetal é um dos principais itens da cesta básica do consumidor e também muito utilizado para a preparação de alimentos fritos, dando-lhes sabor e palatabilidade agradáveis, pode-se inferir que, no município de Cascavel, o qual possui um considerável número populacional e alto grau de urbanização, grande concentração de estabelecimentos comerciais e de indústrias alimentícias, o volume do resíduo gerado pelo consumo de óleo vegetal também é expressivo. De acordo com Nunes (2013), existem 278 restaurantes, 535 lanchonetes, 289 bares e 7 pastelarias com alvará aprovado pela prefeitura para funcionamento no município.

A estimativa de quantidade de óleo residual foi baseada em dados do IBGE (2010) e também em uma pesquisa realizada na cidade de Ponta Grossa – PR, por Madalozo (2008), o qual utilizou dados do IBGE e entrevistas domiciliares para estimar o consumo mensal do óleo e do volume de rejeito.

Conforme dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) de 2008/2009, realizada pelo IBGE (2010), é consumido, no Paraná, anualmente, 8,435 kg de óleo comestível de várias fontes por habitante, correspondente a 0,702 kg por mês ($8,435\text{kg}/12=0,702\text{ kg}$).

Cada 1 kg de óleo corresponde a 1.206,3 ml ou 1,21 litros de óleo (MADALOZO, 2008). Assim, convertendo-se em litros, tem-se um consumo equivalente a 0,849 litros/mês por pessoa.

Para a quantificação de rejeitos de OFR no município de Cascavel, foi utilizada a metodologia proposta por Madalozo (2008), segundo a qual, o autor conclui que parece ser apropriada a utilização do percentual de 18,89% (relação entre as médias de geração de rejeito e consumo) encontrada pela sua metodologia para as demais regiões. Ou seja, considerando-se apenas a variável número de habitantes de cada cidade/região, multiplica-se este número pelo valor de 18,89% do consumo médio do óleo de cozinha, determinado pelo IBGE para cada Estado, conforme equação (1) e (2) apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - Cálculo da estimativa de volume de rejeitos de OFR no município de Cascavel, região Oeste Paranaense

$$\text{GMMROC-PR} = 0,849 \text{ l} \times 18,9\% = 0,160 \text{ l per capita (1)}$$

Em que:

GMMROC-PR = geração mensal média ponderada de rejeito de óleo de cozinha/litros por pessoa no PR

$$\text{EPROC} = \text{HABC} \times \text{GMMROC-PR} \quad (2)$$

Em que:

EPROC = estimativa potencial de rejeito de óleo para o município de Cascavel por habitante em litros/mês

HABC = população estimada do município de Cascavel em 2010 (hab) = 286.205 habitantes

Fazendo este cálculo:

$$\text{EPROC} = 286.205 \text{ hab (2010)} \times 0,160 \text{ l/hab mês} = \mathbf{45.924 \text{ litros/mês}}$$

Fonte: População estimada IBGE (2010); adaptado de MADALOZO (2008)

Portanto, o potencial de geração de resíduo de óleo de fritura no município de Cascavel é de **45.924 litros/mês**. Neste sentido, existe uma oferta potencial de matéria-prima em condições de ser utilizada para a produção de biodiesel, com a porção descartada.

4.2 Percepções dos principais atores sociais sobre um processo de coleta de óleo residual na região de cascavel

4.2.1 Secretaria do Meio Ambiente (SEMA)

Inicialmente, buscou-se identificar se a Prefeitura Municipal de Cascavel, por meio da Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), tinha alguma ação/projeto de coleta de OFR. De acordo com a engenheira ambiental do órgão, a Secretaria não realiza nenhum levantamento sobre os impactos ambientais do descarte do OFR nos mananciais do município.

Cabe destacar que, em 10 de outubro de 2012, foi sancionada a Lei Ordinária nº 6.134/2012, a qual institui o Programa de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras vegetais ou animais, de uso doméstico ou industrial, utilizados na fritura de alimentos, no âmbito do Município de Cascavel (CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAVEL, 2012)

Ao ser questionado sobre a aplicação da Lei nº 6.134/2012, a respondente afirmou que não ocorre nem as medidas educativas e preventivas, as quais estão previstas na Lei. O plano integrado municipal de gerenciamento de resíduos sólidos de Cascavel ainda não está pronto. A SEMA não participa de nenhum programa de incentivo à população sobre a correta destinação do OFR, sendo que este problema tem sido discutido em conjunto com outras entidades sociais, R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 402 - 431, abr./set. 2017

mas ainda não se chegou a uma solução para o lançamento de um programa efetivo. Não é possível a inclusão deste resíduo no Programa Coleta Legal existente no município, pois este resíduo é considerado de periculosidade classe I e não poderia ser armazenado no local que recebe os outros resíduos para reciclagem. A respondente acredita que qualquer projeto desta natureza depende da vontade política do Secretário de Meio Ambiente. Segundo a engenheira ambiental o modelo proposto poderia funcionar sim, e posteriormente poderia ser estendido para as escolas municipais, visto que, quem incentiva os pais a realizarem ações de cunho ambiental são as crianças menores. Em campanhas realizadas em escolas para arrecadar outros tipos de materiais recicláveis, quem realmente vinha de casa carregado de material para ser reciclado eram as crianças menores, pois elas se sentem mais motivadas com as causas ambientais.

4.2.2 Cooperativa dos Trabalhadores Catadores de Material Reciclável do município de Cascavel (Cootacar)

Em entrevista pessoal realizada com a presidente da Cootacar, questionou-se se a cooperativa, juntamente com seus cooperados (catadores de material reciclado) realizam a coleta de OFR, a respondente afirmou que, eventualmente, ocorre a coleta desse material, principalmente nos condomínios residenciais do município, onde os resíduos de óleo de fritura são encontrados em recipientes como garrafas *pet* junto aos demais resíduos de materiais reciclados.

A entrevistada confirmou o conhecimento dos problemas ambientais que causam este resíduo e que se pode obter biodiesel com o OFR, além de outros produtos. Diz ainda que a maioria dos cooperados participou de cursos de educação ambiental, os quais instruíram sobre a problemática e soluções envolvendo este resíduo. Sobre um projeto de coleta de óleo de fritura, segundo ela, se houvesse uma maior conscientização do que já existe de coleta seria possível a produção de sabão para revenda no bazar da cooperativa, envolvendo outros trabalhadores e gerando mais renda entre seus cooperados, além de se evitar o descarte inadequado.

4.2.3 Instituto Ambiental do Paraná (IAP)

Com o objetivo de verificar se existe alguma avaliação do IAP com relação ao descarte inadequado de OFR em rios, riachos, solo ou nos tratamentos de esgoto no município de Cascavel, foi realizada entrevista pessoal com o chefe do órgão, que informou que não realizam levantamento sobre a existência de um levantamento sobre os impactos ambientais do descarte do OFR nos mananciais do município de Cascavel.

No Estado do Paraná, também há a Lei 16.393, de 02 de fevereiro de 2010, que instituiu o Programa de Incentivo à reciclagem do óleo de cozinha para a produção de Biodiesel, através da desoneração progressiva no pagamento de impostos estaduais (ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PARANÁ, 2010).

Segundo o entrevistado não estão aplicando diretamente nesta regional a Lei Estadual 16.393. O entrevistado também afirma que não tem conhecimento a respeito da participação do IAP em algum programa de incentivo à população sobre a correta destinação do OFR.

Com relação ao apoio do IAP à um projeto de reciclagem de óleo de fritura no município, o respondente afirma que é possível sim, mas tem que ser avaliado a atribuição e competência do IAP à SEMA, porque este órgão elabora as políticas ambientais do Estado e o IAP é um executor, então este não tem como contribuir na parte de fomento, embora exista sensibilidade por parte do órgão.

Sobre a proposta do estudo, ele diz que trabalhar com a educação ambiental nas escolas, cujos alunos acabam disseminando este conhecimento para as famílias se tornando multiplicadores sobre a questão de separar este resíduo e levar para um ponto de coleta é fundamental, mas é importante que exista a logística para um encaminhamento deste resíduo para um estabelecimento que vai ter condições de tratá-lo.

4.2.4 Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar)

Em entrevista pessoal com o gestor de processo de tratamento de esgoto da Sanepar, o mesmo informou que a empresa não realiza especificamente levantamento sobre os impactos ambientais do descarte do OFR na rede coletora de esgoto municipal, mas sim de toda carga poluente dos óleos não domésticos.

O OFR sozinho não é um grande problema de obstrução, mas sim o lixo que se acumula junto com óleo. Quando ocorre a instalação de uma rede nova, faz-se um trabalho preventivo de orientações gerais.

O custo mensal das vistorias e desobstruções dos pontos da rede de esgoto comprometidos com entupimentos é em torno de R\$ 10.000,00 por mês, realizando em média 80 desobstruções todos os meses e nesse processo são utilizados em cada operação aproximadamente 3 metros cúbicos de água, entretanto, nem sempre a empresa espera ocorrer uma obstrução, existe uma manutenção preventiva. Com relação à Lei Nº 6.134/2012, o entrevistado afirma que não tinha conhecimento dela.

Sobre a proposta do estudo, o entrevistado sugere também que poderia ser realizada uma parceria com a Associação Paranaense de Supermercados (APRAS), ou com alguma rede de supermercado, em que o aluno que trouxesse o resíduo poderia ganhar um bônus de desconto no supermercado. Poderia estender a parceria com o Sindicato da Habitação e Condomínios do Paraná (Secovi) com um trabalho de orientação e instalação de pontos de coleta nos condomínios. Sugere ainda a participação do Sindicato dos Hotéis, Restaurantes Bares e Similares do Oeste do Paraná, Associação de Moradores dos Bairros, Ong's, e um maior envolvimento de diversas entidades. A própria Sanepar poderia ser um ponto de coleta de óleo, onde os funcionários e comunidade em geral poderiam trazer o resíduo.

4.2.5 Sindicato da Indústria da Panificação e Confeitaria do Oeste do Estado do Paraná (Sindap)

O Sindap elaborou uma campanha com o objetivo de coletar o óleo que sobra das frituras nas panificadoras e residências próximas a elas e destiná-las a uma empresa de biodiesel da região, sendo que, de acordo com a campanha, parte da renda gerada é repassada pelas panificadoras afiliadas à ações sociais junto a entidades carentes. Dentre os panificadores que fazem parte deste programa, 5 estão no município de Cascavel, 1 em Corbélia, 1 em Marechal Candido Rondon e 2 em Toledo (SINDAP, 2012).

Segundo o presidente do Sindap, o projeto "Recicle o seu óleo" surgiu devido à necessidade de dar um destino para este resíduo nos estabelecimentos.

Hoje já existem muito mais panificadoras participantes, até mesmo algumas não associadas ao sindicato. Não soube dizer qual o montante aproximado de coleta na região Oeste pelas panificadoras participantes, mas na sua panificadora são arrecadados aproximadamente 60 litros a cada 15 dias. Se mais empresas do segmento participassem do projeto, o potencial de coleta poderia ser de 3600 litros a cada 15 dias, considerando que são aproximadamente 600 padarias gerando, em média, 60 litros do resíduo. Normalmente, as panificadoras participantes do projeto entregam seus resíduos para três empresas que realizam a coleta na região, mas cada panificadora é independente para decidir sobre o destino e sobre os recursos gerados pelos resíduos.

O entrevistado não tem o conhecimento da Lei nº 6.134/2012, para ele a aplicação mais efetiva desta lei envolveria mais parceiros num projeto dessa natureza e se houvesse maior incentivo (fiscais/financeiros) o número de panificadoras e confeitarias participantes também seria maior. O presidente do Sindap acha que não existe entrave para o projeto, mas pode acontecer a não concordância em sua adesão. A ideia de os alunos trazerem de casa o resíduo para a escola é muito interessante, excepcional, mas é muito difícil o restaurante ou a panificadora transportar até a escola o resíduo, porque teriam que ter um veículo próprio para esse tipo de transporte. A panificadora poderia, porém, coletar, vender o resíduo e os recursos poderiam ser, destinados para a escola do bairro para fortalecer a região, tornando-se amigo da escola e do meio ambiente.

4.2.6 Sindicato dos Hotéis, Bares, Restaurantes e Similares do Município de Cascavel

Também foi realizada entrevista com a presidente do Sindicato dos Hotéis, Bares, Restaurantes e Similares do Município de Cascavel, a qual informou que o sindicato não participa de um programa de reciclagem do OFR e não realiza levantamento dos que vendem o resíduo de óleo de fritura para empresas recicladoras.

A entrevistada não pode estimar o potencial de resíduo gerado que poderia ser transformado em biodiesel, pois há restaurantes que, algumas vezes, não produzem resíduos, dependendo dos pratos que preparam, mas bares e lanchonetes provavelmente têm um descarte maior desses resíduos. O sindicato

poderia apoiar, divulgando e incentivando os associados a participarem do projeto, porém não tem verba disponível para auxílio com a aquisição de um veículo, por exemplo, para fazer coleta. Ela diz que não tem conhecimento da Lei Nº 6.134/2012. A aplicação mais efetiva desta lei certamente propiciaria maior envolvimento dos estabelecimentos, principalmente se houver incentivos (fiscais/financeiros). Na sua opinião para o projeto funcionar deve haver um engajamento da sociedade de modo geral.

4.2.7 Empresas que coletam o resíduo de óleo de fritura na região

Foram identificadas quatro empresas que realizam a coleta de OFR na região Oeste do Paraná, incluindo a rota no município de Cascavel, as quais participaram de entrevista para esta pesquisa. As empresas foram identificadas como empresa A, B, C e D, respectivamente.

A **empresa A**, situada no município de Santa Terezinha de Itaipu, realiza o Programa de Coleta de Óleo de Frituras (Procof), o qual é uma ação pioneira na região Oeste do Paraná e tem despertado o interesse de várias empresas no setor comercial. A empresa disponibiliza os recipientes adequados dentro das normas ambientais e realiza a coleta gratuitamente no local solicitado (AMBIENTAL VITARE, 2012).

Em Toledo (PR), a **empresa B**, fundada em junho de 2011, trabalha com a reciclagem de óleo vegetal e, a **empresa C**, localizada na cidade de Campo Mourão (PR), região norte do Estado, também realiza coleta de OFR no município de Cascavel. A **empresa C** atua no mercado desde 2006, atualmente, perfaz a rota da cidade de Londrina (PR) até Foz do Iguaçu (PR), região oeste do Estado.

Também a **empresa D**, do município de Marechal Cândido Rondon, realiza a coleta do OFR na região Oeste do Estado e faz a conversão do resíduo em biocombustível para abastecer a sua frota de ônibus de transporte escolar nas cidades de Marechal Cândido Rondon e Toledo (O PRESENTE, 2012).

O processo de coleta de óleo de fritura pelas empresas entrevistadas ocorre praticamente da mesma forma: disponibilizam recipientes para coleta, fazem o recolhimento e encaminham os resíduos coletados à empresa para filtragem e, a seguir, revendem os resíduos para outras indústrias de transformação da matéria-prima. Apenas a **empresa D** utiliza o resíduo para

transformação em biodiesel, em uma miniusina na própria empresa, em Marechal Cândido Rondon, para ser utilizado em sua frota própria de ônibus de transporte escolar.

As empresas **A**, **B** e **C** utilizam caminhões furgões e camionetas para fazer a coleta e a **empresa D** utiliza uma van cargo sem bancos na parte traseira do veículo. Após a filtragem, a **empresa B** entrega o resíduo para indústrias de transformação, utilizando-se de um caminhão tanque.

A capacidade dos recipientes de coleta utilizadas pelas empresas, variam entre 30, 50, 60 e 100 litros, e a periodicidade para recolhimento nos estabelecimentos fornecedores, normalmente, é de 15 dias, ou mensal, ou, ainda, depende do acionamento dos estabelecimentos fornecedores.

O número de fornecedores/dia varia de 15 a 25 e o atendimento leva em torno de 15 a 20 minutos cada. Apenas a **empresa C** atende em média 100 fornecedores/dia. O valor pago pelo litro do resíduo é de R\$ 0,25 a R\$ 0,50. A **empresa A** e a **empresa C** fazem troca do resíduo por produtos de limpeza.

Apenas a **empresa A** realiza planejamento das rotas com o auxílio de um sistema computacional, que ajuda na otimização da rota para minimizar custos inferidos com o transporte, as demais empresas fazem planejamento baseando-se na experiência diária.

O destino do resíduo coletado pelas empresas é para venda como matéria-prima para indústrias para fabricação de sabão, tintas, ração, massa de vidro e biodiesel. A **empresa D** é a única empresa que não vende o resíduo, mas o utiliza para transformação em biodiesel para uso em seus veículos de transporte escolar.

A única empresa entrevistada que ainda não é licenciada pelo IAP e SEMA para fazer a coleta de óleo de fritura, visando à reutilização ou reciclagem deste produto é a **empresa B**, mas já protocolou pedido de licenciamento e aguarda parecer dos órgãos responsáveis.

O volume de coleta mensal na região Oeste pela **empresa A** é de 25 a 30 mil litros, a **empresa B** coleta de 10 a 15 toneladas do resíduo, a **empresa C** coleta uma média de 5 mil litros e a **empresa D** 10 mil litros mensais. Juntas, as quatro empresas coletam na região Oeste, aproximadamente, 50 mil litros do resíduo.

Duas empresas entrevistadas não souberam mensurar o volume de coleta em Cascavel, a **empresa A** coleta em torno de 5 a 6 mil litros mensais e a **empresa D** em torno de 2 mil litros mensais no município.

Os pontos de coleta em Cascavel são na maioria estabelecimentos alimentícios. A **empresa D** citou a coleta em supermercados e a **empresa A** em hospitais e também em uma escola da rede particular.

Os projetos de conscientização da população com relação ao descarte do resíduo e para aumento do número de fornecedores pelas empresas entrevistadas são parcerias com diversas entidades, escolas, utilização de faixas, folders, entrevistas, propaganda em rádio e visitas em locais com potencial para arrecadação do resíduo de óleo de fritura.

4.2.8 Programa de Mestrado em Energia na Agricultura da Unioeste – Campus de Cascavel.

De acordo com entrevista realizada com um dos professores do programa de mestrado em Energia na Agricultura da Unioeste – *Campus* de Cascavel, responsável pelo projeto de extensão Usina Escola de Biocombustíveis da Unioeste, com o curso de Mestrado de Bionergia na Agricultura havia interesse nos estudos sobre energias alternativas, então, por meio de um projeto da SETI (Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior), solicitou-se a aquisição de uma usina de biodiesel para que os alunos do programa pudessem fazer seus estudos. A capacidade de produção de biodiesel da usina instalada na Unioeste é de 800 litros a cada seis a oito horas. Se fosse trabalhar continuamente produziria 1000 a 1500 litros por dia e seria necessário captar diariamente acima de 500 litros para que a usina funcionasse todos os dias. O biodiesel produzido é para gerar energia para o *Campus* da Unioeste de Cascavel. Poderia ser utilizado também para abastecer um veículo para percorrer as rotas nos pontos de coleta do resíduo.

Para o entrevistado os principais entraves ao longo dessa cadeia para a coleta do óleo de fritura são: o tempo que precisa ser relativamente curto para a coleta nos locais geradores para não se tornar um incômodo e não haver a desistência do estabelecimento, no projeto; o custo de coleta; a viabilidade econômica e o convencimento da população para separar o resíduo e dar-lhe o

destino correto. Para aumentar a conscientização da população com relação ao descarte do resíduo e aumentar o número de fornecedores, pretende-se realizar parcerias com os meios de comunicação, com as escolas, com cursos e visitas na universidade. Sobre a Lei Nº 6.134/2012, seria necessário que houvesse mais pessoas interessadas nesse mesmo objetivo, só assim o poder público aplicaria e faria a cobrança devidamente das leis, mas ela poderia focar, além do aspecto ambiental, também a geração de renda. A aplicação mais efetiva desta lei propiciará maiores envolvidos, mas principalmente deveria ser divulgada de forma que as pessoas fossem convencidas de que a lei é importante e depois a própria sociedade iria cobrar para que tivesse um pouco mais de rigor.

Sobre a proposta do estudo, segundo o entrevistado, quando se utilizam as escolas, mesmo que indiretamente estamos ajudando os alunos na educação ambiental da sua casa, do seu bairro e da sua cidade, pois a coleta do óleo é apenas a alavanca inicial de um processo de conscientização ambiental, que poderá se estender a outras ações a serem realizadas. A usina poderia fazer parte da proposta sem ser o ponto final do resíduo coletado, mas sendo parte deste sistema, porque ora a escola poderia fazer uso do resíduo, e ora poderia ser trazido para a usina para a produção de biodiesel, ou de energia, ou até mesmo de sabão.

4.2.9 Núcleo de Educação de Cascavel (NRE)

Por meio de uma entrevista pessoal com o chefe do Núcleo de Educação de Cascavel, questionou-se sobre o envolvimento das APMFs com as questões ambientais do bairro e município em que as escolas estão inseridas, e para o entrevistado não há muito envolvimento. As APMFs estão centradas mais especificamente nas questões internas de cunho pedagógico, não percebem o grau de amplitude em que podem atuar, embora exista uma filosofia para ampliar a participação das APMFs com as questões locais do entorno da escola. Já houve um projeto iniciado em 2011, envolvendo as escolas, em parceria com a Unioeste, mas, devido a uma dificuldade de logística de coleta deste resíduo, o projeto estagnou. Atualmente o NRE não participa de um projeto de coleta de óleo de fritura que envolva as escolas.

Em relação ao conhecimento por parte dos alunos dos problemas ambientais que o óleo de fritura causa, o entrevistado informou que os temas ambientais fazem parte do conteúdo curricular das disciplinas de ciências e correlatas, então acredita que os alunos tenham este conhecimento. Já com relação ao conhecimento de que se pode obter biodiesel com o OFR, o chefe do NRE acredita que não tenham este conhecimento e que esta informação não esteja disseminada.

A respeito da Lei Municipal nº 6.134/2012, o entrevistado afirma ter conhecimento, mas acredita que a rede estadual de ensino não, e cita que a mesma ainda não está operacionalizada. A lei trata de um tópico educacional que permite que as escolas trabalhem este tema de uma maneira mais eficiente, mas está servindo neste momento mais para clareza jurídica do que para ações práticas. Em relação a projetos que geram recursos para as APMF pertencentes ao NRE Cascavel, o entrevistado diz que normalmente os projetos que geram recursos são de dentro da escola.

O chefe do NRE considera a proposta deste estudo muito boa e diz que vem ao encontro do que já estava sendo idealizado em projetos discutidos anteriormente. Resolvidos os problemas relacionados com a logística, a parte que cabe ao NRE de trazer as escolas para participar do projeto será feito e, com certeza, terá um impacto positivo no meio ambiente e na formação social do aluno.

4.2.10 Associações de Pais e Mestres (APMFs)

Das 93 escolas estaduais pertencentes ao núcleo regional de ensino de Cascavel, mencionadas anteriormente, quatro atuam como Centro Estadual de Educação Básica para Jovens e Adultos (CEEBJA) e desenvolvem o ensino com pessoas com idades variadas numa mesma sala, e o Centro Estadual de Educação Profissional (CEEP), que atua com cursos profissionalizantes a partir do ensino médio. Como o objetivo deste estudo é propor a coleta do OFR com crianças e adolescentes de ensino fundamental II, por ser uma faixa etária importante para o processo de conscientização e disseminação de problemas de cunho ambiental, tornaram-se foco de entrevista nesta pesquisa 88 escolas estaduais no período de 11 de junho de 2013 a 12 de julho de 2013, das quais

apenas duas não participaram da pesquisa, uma delas por não ter sido possível contato telefônico, apesar das várias tentativas, e a outra pelo fato de o responsável pela APMF da escola negar-se a responder os questionamentos por telefone.

Deste modo, 86 representantes de APMFs das escolas estaduais do NRE Cascavel participaram da pesquisa, representando um retorno de 92% de entrevistadas.

Nas escolas entrevistadas, 98% escolas não têm projetos que geram recursos para sua APMF e 2% sim. Sobre o envolvimento da APMF da escola com as questões ambientais do bairro e município em que ela está inserida, foram obtidas 48 respostas de que não há nenhum envolvimento e 38 respostas afirmando haver algum tipo de projeto ambiental em que a APMF está envolvida.

Para 45 respondentes das APMFs a motivação para o ingresso num projeto dessa natureza seria a organização de um processo estruturado de conscientização ambiental; 8 responderam que seria a possibilidade de obtenção de recursos financeiros; 27 acreditam que as duas opções poderiam ser motivadoras e 6 respondentes acham que há falta de tempo para os envolvidos se motivarem a participar mais ativamente em projetos ambientais e que estão na APMF apenas por formalidade, mas que não se envolvem ativamente com as atividades da escola.

Sobre o conhecimento do respondente de que o resíduo do óleo de fritura causa uma série de problemas ambientais, houve 83 respostas “sim, eu tenho este conhecimento” e 3 respostas “não, eu não tenho este conhecimento”. Para 79 respondentes, os alunos também têm este conhecimento, sendo que destes 39 afirmam que os alunos obtêm este conhecimento na disciplina de ciências, já 03 respondentes afirmam que os alunos não têm este conhecimento e 04 não souberam responder.

Em relação ao conhecimento do respondente de que se pode obter biodiesel com o OFR, entre outros produtos, 74 deles disseram ter este conhecimento, já 12 não sabiam desta possibilidade. E com relação ao conhecimento por parte dos alunos da escola a esse respeito, 29 responderam que sim, os alunos têm este conhecimento, 19 disseram que não, e 38 não souberam dizer se os alunos têm ou não este tipo de conhecimento. Sobre a participação da escola em algum projeto ambiental de coleta de óleo de fritura, as R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 402 - 431, abr./set. 2017

respostas foram variadas, mas de modo geral, apenas uma disse ter um projeto de coleta e que entregam o resíduo para uma empresa de Marechal Candido Rondon - PR. Sobre a proposta do estudo, 82 respondentes disseram que o projeto seria interessante sim, apenas 4 acham que não daria certo.

5 DISCUSSÕES

De acordo com as entrevistas realizadas, pode-se concluir que a Prefeitura Municipal de Cascavel, por meio da Secretaria do Meio Ambiente não participa de nenhum projeto ou ação de coleta de OFR, nem a Sanepar, o IAP, o Sindicato dos Hotéis, Bares, Restaurantes e Similares, nem o NRE.

A Cootacar, eventualmente, realiza a coleta deste material, cujos resíduos de óleo de fritura são encontrados junto aos demais resíduos de materiais recicláveis e são destinados para confecção de sabão para uso doméstico entre os próprios cooperados.

Constatou-se que o Sindap participa de uma campanha de coleta de óleo de fritura denominado “Recicle seu Óleo”, envolvendo algumas panificadoras afiliadas, porém, não é um projeto unificado e cada panificadora é independente para decidir como destinar o resíduo.

O Programa de Mestrado em Energia na Agricultura, da Unioeste, possui uma miniusina de biodiesel, a qual também pode ser utilizada para produção de biodiesel a partir de OFR, entretanto, não existe um projeto efetivo de coleta do resíduo que possa alimentar a usina de forma ininterrupta. Logo que foi instalada foram realizadas algumas reuniões com entidades de classe a fim de conseguir parcerias para que o projeto iniciasse, porém a maior dificuldade para iniciar o projeto foi conseguir um veículo para realizar as coletas do resíduo.

Foram identificadas, neste estudo, quatro empresas que atuam na coleta do resíduo de OFR na região, nenhuma especificamente localizada no município de Cascavel, e, de acordo com os números levantados ainda seria possível haver uma demanda maior no recolhimento desse resíduo neste município e arredores.

Dentre as APMFs entrevistadas, apenas uma escola respondeu participar de uma ação de coleta de óleo de fritura para a produção de biodiesel, por meio

de uma empresa de Marechal Candido Rondon. Outras 15 escolas realizam algum tipo de coleta de óleo de fritura para confecção de sabão.

Neste sentido, percebe-se que ocorrem algumas ações isoladas, sem uma coordenação integrada, portanto, nesta proposta é que se estabeleça pontos de coleta do OFR em escolas e que a renda seja revertida para as APMF's que participarem da coleta. Uma característica da proposta reside no fato de que as empresas coletoras do resíduo ou as indústrias produtoras de biodiesel devem comprar apenas das APMFs, nunca de um indivíduo ou empresa, se, por exemplo, o restaurante quiser entregar seu óleo, ele deve entrar em contato com uma APMF ou alguma outra entidade filantrópica que venha a fazer parte do modelo e só assim poderá enviar seu o óleo residual.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, o objetivo geral foi avaliar uma proposta para a coleta de OFR como matéria-prima para a produção de biodiesel a partir de estabelecimentos de ensino.

Para estimar a oferta potencial de resíduos de óleo de fritura para a produção de biodiesel no município de Cascavel, utilizou-se a metodologia proposta por Madalozo (2008), que culminou com o resultado estimado de **45.924 litros/mês** deste produto descartado, o que indica a existência de uma oferta potencial de matéria prima em condições de ser utilizada para a produção de biodiesel no município.

A respeito da percepção dos principais atores sociais elencados nesta pesquisa sobre um processo de coleta de OFR no município de Cascavel, considerando as escolas como ponto de coleta, pode-se concluir que os entrevistados apoiam a proposta.

Quanto às ações de coleta de OFR existentes no município de Cascavel para produção de biodiesel, pode-se verificar que estas são bastante ínfimas, assim se propõe a coleta de OFR em estabelecimentos de ensino que incluam as APMFs como gestoras dos recursos obtidos com a venda dos resíduos coletados

para serem usados como matéria-prima a ser encaminhada para uma unidade produtora de biodiesel.

O presente estudo, com a apresentação desta proposta, tem contribuições em três aspectos de sustentabilidade:

- a) Aspecto social: envolvendo o ambiente escolar e toda a sua comunidade, que contribuirá com a melhoria da educação e, com isso, mais pessoas estarão capacitadas para exercer a cidadania;
- b) Aspecto ambiental: neste aspecto é possível destacar o tratamento adequado de um resíduo altamente prejudicial ao meio ambiente e que pode ser aproveitado como matéria-prima de diversos outros produtos, dentre os quais se evidencia, neste estudo, o biodiesel, que, por si só, já é um produto ambientalmente adequado por ser fonte estratégica de energia renovável em substituição ao óleo diesel e com o uso desta matéria-prima reforça-se esta característica. Além disso, evita-se a difusão de polêmicas relacionadas aos problemas supostos com a segurança alimentar gerada por outras matérias-primas destinadas à produção de alimentos, como por exemplo, a soja.
- c) Aspecto econômico: os recursos obtidos com a arrecadação do resíduo do óleo de fritura nas escolas poderão proporcionar melhorias no ambiente escolar, pois geralmente as escolas públicas necessitam de mais recursos para realizar algum tipo de reforma, ou mesmo para a aquisição de um equipamento que estimule a permanência dos alunos na escola. Com isso, a educação pode alcançar mais adeptos e melhores condições de vida também poderão ocorrer, visto que a renda pode ser aumentada, tanto em curto prazo, como por exemplo, com a participação de catadores de materiais recicláveis que poderão ter mais um resíduo de valor a ser coletado, como para as gerações futuras, que poderão ter maiores possibilidades de trabalho com um maior nível educacional alcançado.

Cada vez mais se faz necessário a elaboração de alternativas sustentáveis quanto ao descarte de óleo de fritura. A aplicação de políticas que promovam a educação ambiental focando a sustentabilidade nas escolas proporcionará novas gerações com mentalidade conservacionista.

A partir do momento que um projeto como este é colocado em prática e os resultados começam a aparecer, uma mudança de comportamento é comprovada, impactando a vida dos envolvidos.

Esta proposta de coleta de OFR a ser aplicado nas cidades pode ser um pequeno passo diante de tantos desafios socioambientais no mundo contemporâneo, no qual é preciso um processo de educação e mudança de comportamento.

THE RESIDUAL FRYING OIL AS RAW MATERIAL FOR BIODIESEL PRODUCTION, WITH THE SCHOOLS COLLECTION POINTS

ABSTRACT

This study aimed to propose a sustainable and optimized model of residual frying oil collection as raw material for the production of biodiesel from educational establishments. A process of collecting waste frying oil involves different steps, with a large number of participants, and should involve the society as a whole, so we carried out interviews with the main social performers that may be involved in supporting this process in the city of Cascavel, West of Paraná. The use of public education institutions that have Elementary School II as collection point is important, because it involves children and teenagers who are in training for the development of environmental awareness and they can be the disseminators of this culture in their familiar surroundings, resulting in the extension of the project to the whole community. In addition to the environmental gains, the economic gains can also be achieved with the sale of the waste for processing into biodiesel through Parents, Teachers, and Employees Associations (APTEs), which may apply the resources to improve teaching conditions. In addition to the involvement of society, which is constituted as a source of generating waste and can also become the indirect beneficiary of a project like this.

Keywords: Residual Frying Oil. Biodiesel. Sustainability. Educational establishments.

REFERÊNCIAS

A VOZ CIDADE. **Associação se transforma em cooperativa**. Postado em 11/07/2012. Disponível em: <http://www.avozdacidade.com/ipad/page/noticias_interna.asp?cod=17050&categoria=3> Acesso em: 09 mai. 2016.
R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 402 - 431, abr./set. 2017

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PARANÁ. **Lei Nº 16.393 de 02 fevereiro de 2010**. Publicado no Diário Oficial nº. 8152 de 2 de Fevereiro de 2010. Disponível em: <http://www.alep.pr.gov.br/sc_integras/Leis/LEIO000016393.htm> Acesso em: 04 mar. 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Alimentos – Informe Técnico nº 11**. 5 de outubro de 2004. Assunto: Óleos e Gorduras Utilizados em Frituras. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/11_051004.htm> Acesso em: 12 abr. 2016.

BEJAN, C. C. C., SILVA, A. M. da. Proposta de produção de biodiesel em Pernambuco a partir de óleo de fritura. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, vol. 7, p.272-285, 2010. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/47938/1/25-Artigo-04.pdf>> Acesso em: 05 ago. 2013.

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAVEL. **Lei nº 6.134/2012, de 10 de outubro de 2012**. Dispõe sobre a coleta, transporte e destinação final de óleos utilizados na fritura de alimentos município de cascavel e dá outras providências. Disponível em: <https://camaracascavel.pr.gov.br/leis-municipais.html?sdetail=1&leis_id=6422> Acesso em: 08 mai. 2016.

CASSIANI, S.H.B.; ZANETTI, M.L.; PELÁ, N.T.R. The telephone survey: a methodological strategy for obtaining information. **Journal of Advanced Nursing**, n.17, p.576-581, 1992.

CASTELLANELLI, C. A. **Estudo da viabilidade de produção do biodiesel, obtido através do óleo de fritura usado, na cidade de Santa Maria – RS. 2008**. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

CASTRO, A. M G.; LIMA, S. M. V.; SILVA, J. F. V. **Complexo agroindustrial de biodiesel no Brasil: competitividade das cadeias produtivas de matérias-primas**. Brasília: Embrapa Agroenergia, 2010.

CHRISTOFF, P.. **Produção de biodiesel a partir do óleo residual de fritura comercial. Estudo de caso: Guaratuba, litoral paranaense**. 2007. 82 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Tecnologia) – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - LACTEC, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia. Curitiba, 2007.

COELHO, R. M. P. **Reciclagem e Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Capítulo 10. Óleos vegetais: produção, consumo e reciclagem de óleos vegetais. 2009. Disponível em: <http://ecologia.icb.ufmg.br/~rpcoelho/Livro_Reciclagem/Projeto_Cezar/cap%2010%20oleos%20vegetais.pdf> Acesso em: 26 mar. 2013.

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L. F. S.; ZAGONEL, G. F. e RAMOS, L. P.. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da

transesterificação de óleo de soja usado em frituras. **Quím. Nova [online]**. 2000, vol.23, n.4, pp. 531-537. ISSN 0100-4042.

COTULA, L. & DYER, N. & VERMEULEN, S. **Fuelling exclusion? The biofuels boom and poor people's access to land**. Food on Agriculture Organization (FAO).United Nations Agency.Londres: International Institute for Environment and Development; FAO, 2008. Disponível em: <<http://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/5811/12551IIED.pdf?sequence=1>> Acesso em: 14 abr. 2016.

ECÓLEO (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA SENSIBILIZAÇÃO, COLETA, REAPROVEITAMENTO E RECICLAGEM DE RESÍDUOS DE ÓLEO COMESTÍVEL). **Reciclagem do óleo**. Disponível em: <<http://www.ecoleo.org.br/reciclagem.html>> Acesso em: 05 mar. 2012.

GUABIROBA, R. C. da S. **O processo de roteirização como elemento de redução do custo de coleta em área urbana de óleo residual de fritura para produção de biodiesel**. 2009. 160 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro/ COPPE. Rio de Janeiro, 2009,

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008/2009**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008_2009_aquisicao/pof20082009_aquisicao.pdf> Acesso em: 03 fev. 2012.

INSTITUTO SÃO FRANCISCO. **Programa Recicla Óleo**. Disponível em: <<http://www.institutosaofrancisco.org.br/projetos.html>> Acesso em: 03 mai. 2016.

IPARDES (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL). **Perfil da região geográfica do oeste paranaense**. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/perfil_regioes/MontaPerfilRegiao.php?Municipio=105&btOk=ok> Acesso em: 06 mai. 2012.

_____. **Perfil do município de Cascavel**. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal/MontaPerfil.php?Municipio=85800&btOk=ok> Acesso em: 26 fev. 2013.

LAGO, S. M. S.; CAMPOS, L. F. de; SCHMIDT, C. M.; **Ações coletivas na produção de biodiesel: o óleo de fritura residual como matéria-prima**. **Ciências Sociais em Perspectiva**. v.14 – nº. 26: p. 216 – 238; 1º sem. 2015.

MADALOZO, J. A. **O Potencial do uso de rejeito de Óleo Vegetal na Produção de Biodiesel em Ponta Grossa – PR**. 2008, 96 f. Dissertação (Mestrado em Geografia – Gestão do Território), Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa-Pr. 2008.

MDA (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO). **Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel: inclusão social e desenvolvimento territorial**. Disponível em:

<http://www.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/biodisel/arquivos-2011/Biodiesel_Book_final_Low_Completo.pdf> Acesso em: 04 jan. 2012.

NUNES, C. **Levantamento de dados para pesquisa**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: cledimaran@cascavel.pr.gov.br. Em: 24 jun. 2013.

O PRESENTE. Colégio implanta projeto pioneiro na área ambiental. **Jornal O Presente**. Ano 19, nº 3089. Marechal Candido Rondon, 12 de maio de 2011. Pág. 11. Disponível em <<http://www.opresente.com.br/media/frontpage/05-12-2011.pdf>> Acesso em 09 mar. 2012.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Caderno de apoio à elaboração do estatuto da APMF**. 2ª edição revista, atualizada e ampliada. Curitiba. Governo do Estado do Paraná. Disponível em:<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/estatuto_apmf_versao_final_2009.pdf.> Acesso em: 05 mar. 2013.

PAUL, S.; MITTAL, G. S. Regulating the use of degraded oil/fat in deep-fat/oil food frying. **Critical Review in Food Science and Nutrition**, Cleveland, v. 37, p. 635-662, 1997.

PITTA JR., O. S. R.; NOGUEIRA NETO, M. S.; SACOMANO, J. B.; LIMA, J. L. A. Reciclagem do óleo de cozinha usado: uma contribuição para aumentar a produtividade do processo. *In*: **2nd International Workshop Advances in Cleaner Production**. "Key elements for a sustainable world: energy, water and climate change". São Paulo, Brasil, 20-22 mai. 2009.

PREFEITURA DE VOLTA REDONDA. **Projeto Ecoóleo**. Disponível em: <<http://www.portalvr.com/projetos/ecooleo.php>> Acesso em: 08 mai. de 2016.

PROJETO BIOREDES. **Prefeitura de Volta Redonda inaugura projeto Ecoóleo**. 18 de janeiro de 2011. Disponível em:<<http://projetobioredes.blogspot.com.br/2011/01/prefeitura-de-volta-redonda-inaugura.html>> Acesso em: 08 mai. 2016.

RAMOS, C. A.; SILVA, V. A. Educação ambiental: coleta do óleo residual de fritura para a fabricação de sabão, desenvolvido na escola estadual João Paulo I, Município do Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil. **Cientec. Revista de Ciência, Tecnologia e Humanidades do IFPE**.v.3 nº 1. Julho de 2011.

ROCHA, M. dos S. **Análise da cadeia produtiva dos óleos de gordura residuais com foco nos agentes coletadores de resíduos urbanos**: estudo de caso de Fortaleza. 2010. 167 f. Dissertação (Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

ROSENHAIM, R. **Avaliação das Propriedades Fluido-dinâmicas e Estudo Cinético por Calorimetria Exploratória Diferencial Pressurizada (PDSC) de Biodiesel Etilico Derivado de Óleo de Fritura Usado**. 2009. 127 f. Tese (Doutorado em Química) Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2009.

SCHNEIDER R. de C. de S., SANTOS, E. dos, KRIZE, D. J., LIPKE, R. J.. Produção de óleos e gorduras residuais no Município de Arroio do Tigre, R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 402 - 431, abr./set. 2017

Estado do Rio Grande do Sul, visando à produção de biodiesel. **Acta Scientiarum. Technology**. Maringá, v. 33, n. 1, p. 71-79, 2011.

SINDAP (SINDICATO DA INDÚSTRIA DA PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA DO OESTE DO PARANÁ). Disponível em: <<http://www.sindap.com.br/recicla.php>> Acesso em: 14 abr. 2012.

SILVA, C. L. da, BOLLMANN, H. A. Avaliação das relações sociais em redes de políticas públicas para consolidação de programas de gestão de resíduos sólidos urbanos: um estudo aplicado sobre o programa “lixo que não é lixo” de Curitiba. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais** – Número 21 – Setembro de 2011.

SUAREZ, P. A. Z., MELLO, V. M. Gestão sustentável de óleos e gorduras residuais na Universidade de Brasília: rumo à responsabilidade ambiental e social. In: CATALÃO, V. M. L. et al.(Orgs.). **Universidade para o século XXI: educação e gestão ambiental na Universidade de Brasília**. Brasília: Cidade Gráfica e Editora, 2011. p. 59-69.

TAKAHASHI, M., F. Óleo de fritura: de resíduo a riqueza. **Revista BiodieselBR**. Edição 36, de Ago/Set 2013. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/revista/036/residuo-riqueza.htm>> Acesso em: 17 set. 2013.