



BENEFICIAMENTO DO RESÍDUO DE ÓLEO VEGETAL: ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA DE APRENDIZADO

Júlia Cecília Ferreira da Silva – juliasilva.ambiental@gmail.com

Gabriela Campos – gab.campos97@gmail.com

Raylene Raíssa Frade dos Santos – raylenefrade@hotmail.com

Elizabeth Regina Halfeld da Costa – elizabethhalfeld@ig.com.br

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET-MG

Av. Amazonas, 5253, Nova Suíça

30.421-169 – Belo Horizonte – Minas Gerais

***Resumo:** Os bons níveis de aprendizado estão diretamente relacionados à observação em que os alunos são capazes de estabelecer entre o conhecimento adquirido e a aplicação nas situações vividas como prática profissional. Resíduos do óleo vegetal, quando descartados incorretamente, geram impactos negativos de ordem ambiental, social e sanitária. Em diversas situações, devido à falta de informação sobre o assunto, o óleo residual é descartado nas pias e nos ralos das residências e estabelecimentos comerciais. Como alternativa para amenizar os impactos negativos, há processos que envolvem a sua reciclagem, recurso que agrega valor a este resíduo. O trabalho de campo quando bem contextualizado e metodologicamente desenvolvido constitui uma ferramenta fundamental no aprendizado, pois possibilita a integração de conhecimentos teóricos e práticos, por parte dos alunos. Neste contexto, o interesse no descarte inadequado de resíduos de óleo vegetal motivou um grupo de alunos a buscar conhecimento e soluções para o impacto ambiental gerado por este produto. Assim, o objetivo deste trabalho consiste em relatar o aprendizado transformador vivenciado por alunas do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do CEFET-MG ao realizar uma visita técnica de campo metodologicamente planejada, em uma empresa que processa a coleta e o beneficiamento de óleos residuais. O trabalho revela a experiência prática e motivadora realizada pelas alunas envolvidas na pesquisa, uma vez que permitiu contato direto com a área de atuação da engenharia ambiental, possibilitando o envolvimento com uma problemática latente.*

***Palavras-chave:** Resíduo, Óleo vegetal, Beneficiamento, Aprendizagem.*

1 INTRODUÇÃO

A sociedade está em constante evolução e, nesta conjuntura, identifica-se a necessidade de mudanças nos paradigmas da educação. Hoje, sabe-se da importância de uma formação extensionista e prática, a qual deve estimular no aluno, a curiosidade e criatividade para que sejam profissionais preparados para o mercado de trabalho.

A reflexão da busca por dar utilidade aos conhecimentos conceituais e investigativos comumente abordados na academia se faz presente em diversos encontros e discussões sobre novas maneiras de se exercer a educação. Tal ponderação se faz necessária e urgente, considerando o perfil do novo jovem, que busca entender e se posicionar a partir da forma



como pode contribuir para a sociedade, de modo a estabelecer um propósito e finalidade ao que é aprendido.

A abordagem que envolve a realização de visitas técnicas como complementação ao processo de ensino e aprendizagem tem sido amplamente discutida na literatura. Para Moreira *et al* (2014), visitas técnicas são bons recursos didáticos para ampliar a visão do aluno pois estimulam o contato direto com os temas estudados e permite a comparação entre o tratamento teórico e prático sobre o objeto de estudo. Ainda sobre as visitas técnicas, Monezi (2005) as considera um recurso didático-pedagógico que obtém ótimos resultados educacionais, pois os alunos têm a oportunidade de ver e sentir a prática da organização, tornando o processo mais motivador e significativo para a aprendizagem.

Enfatizando-se o papel da vivência prática como complementar a aprendizagem teórica, ressalta-se a importância de se dispor de uma revisão de literatura bem fundamentada anterior à realização da visita, de modo a permitir o envolvimento do aluno com a problemática estudada e, principalmente, garantir que a visita seja planejada e pautada em objetivos bem definidos. A realização de uma visita técnica metodologicamente planejada auxilia na formação de alunos capazes de aliar teoria à prática de maneira crítica e bem respaldada.

Acredita-se que a vivência prática, quando corretamente planejada e executada, é capaz de estimular a criatividade, capacidade de observação, diálogo e sistematização de raciocínio, promove envolvimento e entusiasmo com a área de atuação profissional. Tais habilidades e competências auxiliam na formação de um especialista mais preparado para os desafios a serem superados no dia-a-dia do mercado de trabalho.

No caso da Engenharia Ambiental e Sanitária, curso de ensino superior em foco nesta pesquisa, destaca-se que o egresso desta formação teve a oportunidade de desenvolver durante a sua trajetória competências que o capacitam para atuar tanto na esfera pública quanto privada, no campo científico e tecnológico, sendo capaz de realizar um planejamento ambiental de obras de engenharia; estudos ambientais para licenciamento de obras de engenharia; auditoria ambiental; investigação de passivos ambientais; projeto de obras sanitárias (saneamento, resíduos líquido-sólidos e drenagem); preservação ambiental; recuperação e/ou restauração de áreas contaminadas e/ou degradadas; controle e tratamento da poluição do solo, ar e água; entre outros.

Atualmente faz-se necessário a formação de profissionais capacitados e conscientes da realidade de mercado de trabalho existente, dos processos e serviços desenvolvidos, principalmente na área ambiental, já que a mesma abrange e está interligada com os diferentes setores da comunidade. Tal consciência pode ser elucidada através de atividades práticas propostas durante a formação acadêmica, transformando a realidade de uma educação estagnada.

Frente ao contexto no qual os estudantes e profissionais da Engenharia Ambiental e Sanitária estão inseridos, a inquietação voltada para o descarte incorreto de produtos após seu uso deve ser constante, uma vez que esta problemática está diretamente relacionada ao objeto de estudo e trabalho deste ramo de atuação. Faz-se essencial, então, a promoção das reflexões sobre as características, impactos e destinações dadas a esses resíduos.

Uns dos resíduos que requerem maior reflexão são os óleos e gorduras vegetais residuais (OGRs), os quais, além de sua importância para a economia e culinária nacional, são ainda, grandes protagonistas de significativos impactos ambientais e sanitários, pois seu descarte ainda é, em muitos casos, realizado de maneira inadequada.

A insolubilidade em água, característica de óleos, é uma das grandes justificativas para a relevância dos impactos negativos provenientes de seu descarte inadequado, pois o fato de ser insolúvel em meio aquoso intensifica o impacto localizado e dificulta o processo de degradação. Além disso, como exposto na NBR 10.004/2004, os óleos e gorduras saturados



classificam-se como Classe I - Resíduos Perigosos, devido à sua característica de inflamabilidade.

Outra característica importante do óleo de cozinha que o confere grande potencial poluidor é sua densidade que, por ser inferior à densidade da água, quando descartado em corpos hídricos, forma uma película na parte superior da superfície. Esse processo dificulta a troca de gases entre a água e a atmosfera e a entrada de luminosidade, o que reduz drasticamente os níveis de oxigênio no corpo d'água e, por consequência, causa a mortandade dos organismos vivos daquele sistema. Ademais, os óleos e gorduras vegetais residuais (OGRs), em sua decomposição, geram o gás metano, que é um gás já conhecido por seus impactos negativos relacionados ao agravamento do aquecimento global.

Diante dos impactos ambientais consequentes do descarte inadequado de OGRs, cresce a preocupação relacionada à remediação das perturbações geradas. Neste sentido, sabe-se que as alternativas existentes para reduzir os impactos do descarte de OGRs no meio ambiente envolvem a sua reciclagem, sendo mais comum a destinação para a produção de sabão, massa de vidraceiro, resinas para tintas, adesivos, produção de biodiesel e outros produtos. De acordo com Mittelbach (1988), observa-se ainda que só uma pequena percentagem dos OGRs vem sendo coletada para a fabricação de sabão, sendo a maioria ainda eliminada através do sistema de esgoto e lixo doméstico.

Monezi (2005) sugere a realização de visitas técnicas, que exigem pesquisa bibliográfica anteriormente e fazem parte do processo de pesquisa científica exploratória, possibilitando a sistematização dos aprendizados a serem obtidos. Dentre as competências a serem desenvolvidas neste importante processo de ensino e aprendizagem destaca-se a formação de um profissional que possui pensamento crítico e sistêmico, habilidade de planejar, forte senso de realização, trabalho em equipe e sistematização de resultados.

Para Lustosa e Silva (2013), tal como é proposto em uma visita técnica metodologicamente planejada, “conceber o mundo em sua totalidade exige considerar a produção do conhecimento como algo que se renova e precisa ser reconstruído com o mesmo dinamismo do processo de renovação do mundo”.

Assim, de forma a aproximar o contexto social e ambiental relacionado ao descarte e reciclagem de OGRs e os futuros profissionais da engenharia, o presente trabalho retrata a vivência obtida como uma importante ferramenta de complementação de ensino: uma visita técnica devidamente estruturada.

2 OBJETIVO

Relatar o aprendizado transformador vivenciado por alunas do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária ao realizar uma visita de campo metodologicamente planejada em uma empresa que processa a coleta e o beneficiamento de óleos residuais.

3 METODOLOGIA

A primeira etapa para execução deste trabalho envolveu a escolha do tema, a qual se deu, principalmente, pela relevância dos impactos relacionados ao descarte inadequados de óleos e gorduras residuais, e por estar associado a uma atividade cotidiana de grande parte da sociedade.

Buscando sedimentar os conhecimentos técnicos necessários para a compreensão dos processos que envolvem o procedimento da reciclagem de OGRs, foi feita a revisão bibliográfica, a fim de investigar na literatura existente, dados e discussões fundamentadas



que esclarecesse melhor os impactos sociais e ambientais provenientes do descarte inadequado do resíduo de óleo vegetal e as principais alternativas existentes para sua destinação correta.

Em seguida, definiu-se o objetivo do trabalho. Para que o mesmo fosse alcançado, realizou-se um levantamento das empresas que atuavam com a reciclagem de OGRs e possuíam disponibilidade para receber uma visita técnica, e após pesquisa e indicação da professora orientadora, escolheu-se uma empresa localizada em Belo Horizonte (MG). A empresa realiza o beneficiamento desse resíduo, ou seja, efetua um pré-tratamento para que os OGRs sejam destinados à produção de biodiesel.

Após a escolha da empresa, fez-se contato com representantes da mesma para agendar a visita técnica, a qual tinha como objetivo proporcionar às alunas a vivência, compreensão e acompanhamento de perto do fluxo do resíduo de óleo vegetal que passa pela empresa.

O levantamento de informações durante a visita aconteceu através de conversa informal com a diretora. Através de perguntas previamente selecionadas, baseadas em questões levantadas durante a revisão da literatura, foi-se acompanhando o processo do beneficiamento dos resíduos desde sua chegada às instalações da empresa. Os questionamentos feitos tinham como propósito explorar, inclusive, informações relacionadas à geração desses resíduos por seus clientes e também dados sobre a destinação final mais comumente dada ao resíduo beneficiado.

O diálogo com a representante da empresa fundamentou-se nas seguintes indagações:

- 01) Quem são os principais clientes da empresa (empreendimentos ou pessoa física)? Os mesmos são grandes ou pequenos geradores?
- 02) Há alguma região específica em Belo Horizonte ou Região Metropolitana de Belo Horizonte onde o volume de óleo recolhido é maior que em outros locais? Se sim, qual a razão para o fato?
- 03) Como são realizadas as coletas do resíduo de óleo e quais são as etapas de pré tratamento efetuadas pela empresa?
- 04) Qual o benefício gerado à pessoa (física ou jurídica) que destina o resíduo de óleo adequadamente, através da empresa?
- 05) Na visão do cliente, qual você acredita ser a maior vantagem de se destinar o óleo adequadamente?
- 06) O site da empresa indica que o maior uso do óleo recolhido é destinado à produção de biodiesel. Qual a quantidade de resíduo destinado?
- 07) A empresa precisa cumprir alguma exigência quanto a qualidade do óleo?
- 08) Quais trabalhos são realizados no quesito de conscientização ambiental? Estes trabalhos são realizados com alguma frequência (em datas programadas mensalmente, por exemplo, ou a partir de demandas)? Da mesma forma, qual a periodicidade dos cursos de capacitação e treinamentos para os trabalhadores?
- 09) Qual é a relação da empresa com os funcionários e comunidade do entorno?

Realizada a visita, as informações foram organizadas e são expostas neste trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do levantamento bibliográfico, foi possível verificar que no Brasil, de acordo com Nunes (2007) a produção de óleos vegetais é bastante significativa e seu consumo anual está em torno de 3,72 milhões de toneladas, dos quais 84% são utilizados para fins alimentares.

Em diversas situações, devido à falta de informação sobre o assunto, o óleo residual é descartado nas pias e nos ralos das residências e estabelecimentos comerciais. Esse



procedimento não é recomendado em hipótese alguma, pois o acúmulo de óleos e gorduras nos encanamentos pode causar entupimentos, refluxo de esgoto e até rompimentos nas redes de coleta (SABESP, 2007). Como consequência desses incômodos, tem-se a oneração do processo de coleta e tratamento de esgotos, além dos possíveis transtornos causados aos usuários do sistema.

Existem algumas iniciativas públicas relacionadas ao tema, tal como o Programa de Reciclagem de Óleo de Fritura (PROL) realizado pela SABESP, todavia, em pesquisa simples, percebe-se que a maioria dos movimentos que envolvem a reciclagem de óleo é feita por pessoas físicas (reciclagem para produção de sabão) e jurídicas.

4.1 Geração e coleta

Foi visto durante a visita técnica que os clientes da empresa (geradores) são, em sua maioria, empreendimentos comerciais, devido ao maior volume produzido e disponibilidade de horários para coleta do resíduo. Considerando toda a área de atuação da empresa visitada, foi informado, que a região que apresenta o maior volume de óleo recolhido é a região central de Belo Horizonte, fator que se justifica pela grande concentração de bares e restaurantes no local.

As coletas do resíduo nos empreendimentos comerciais são realizadas porta-a-porta em horário comercial. Os óleos vegetais usados, coletados em toda a Região metropolitana de Belo Horizonte, são transportados através de veículos de pequeno porte de modo a facilitar a logística de deslocamento e estacionamento próximo aos estabelecimentos nos quais o resíduo de óleo será recolhido.

As pessoas físicas têm a opção de destinar os resíduos de óleos vegetais nos EcoPontos, locais fixos de recebimento distribuídos estrategicamente em pontos da cidade, como por exemplo escolas e supermercados.

4.2 Metodologia adotada pela empresa

No mesmo instante em que se recolhe o óleo, o gerador tem a opção de trocar o mesmo por produtos de limpeza ou, se em grandes quantidades, trocar por um vale óleo, opção na qual o cliente gerador do resíduo recebe certa quantia em dinheiro.

Através da estratégia de troca dos OGRs por produtos ou dinheiro, a empresa garante um retorno imediato de benefícios e oferece ao gerador uma vantagem adicional à responsabilidade ambiental relacionada ao descarte adequado. Acredita-se que tal metodologia é responsável pelo maior engajamento e participação dos geradores no processo.

No caso dos EcoPontos, a pessoa não tem o benefício da troca por produtos de limpeza, vale óleo ou qualquer outro retorno imediato, o que diminui muito a adesão ao processo. A justificativa para a pequena participação das pessoas físicas perpassa, assim como foi visto na literatura, pelo fato de muitas pessoas não compreenderem a importância de uma disposição adequada do resíduo.

4.3 O fluxo do óleo residual após chegada à empresa

Na chegada do resíduo de óleo à empresa, o mesmo é retirado dos recipientes de armazenamento (bombonas), para começar o beneficiamento. Estes recipientes são lavados com água e sabão para que, quando forem reutilizados, estejam completamente livres de qualquer contaminação “Figura 1”.



Figura 1 – Lavagem dos recipientes.



A primeira etapa do beneficiamento do resíduo consiste na retirada das partículas sólidas, proveniente dos restos de alimentos, através da peneiração “Figura 2”. Em seguida, os OGRs peneirados são armazenados em caixas de decantação por período de um a dois dias “Figura 3”. Feito isso, é realizada uma sangria, técnica que tem como objetivo a retirada da água presente no óleo; e após todas essas etapas, o resíduo beneficiado é, por fim, bombeado para os tanques de estocagem.

Figura 2 – Peneiração.



Figura 3 – Caixas de decantação.



Com o objetivo de controlar a qualidade do óleo tratado pela empresa, a mesma possui um laboratório para análise de impurezas, umidade e acidez dos resíduos recebidos “Figura 4”. Essas análises são realizadas para controle de qualidade interno e, de acordo com a literatura, devem ser realizadas para garantir que o produto esteja apto à destinação pretendida, sendo observados diversos parâmetros físico-químicos.

Figura 4 – Amostra de óleo.





Foi informado que, a cada semana, uma carreta contendo aproximadamente 35.000 litros de óleo é direcionada para reciclagem após a realização do beneficiamento pela empresa visitada; mostrando que, como visto anteriormente à visita, a geração do resíduo de óleo vegetal é enorme.

4.4 Responsabilidade socioambiental

Além de seus processos influenciarem diretamente na redução de impactos ambientais relacionados ao descarte inadequado dos OGRs, a empresa visitada também expõe sua preocupação com a sensibilização da população sobre as questões ambientais. Em conversa ocorrida durante a visita técnica, a diretora afirmou que a empresa realiza trabalhos de educação ambiental através de cursos, palestras, e produção de materiais informativos. Há alguns anos os trabalhos e ações de sensibilização eram bastante frequentes, mas hoje essas atividades são planejadas e realizadas a partir do surgimento de demandas.

Durante a visita foi possível observar a preocupação da empresa em relação ao bem-estar e valorização dos funcionários e da comunidade no entorno. Esta questão, em especial, chamou a atenção das alunas pela boa infraestrutura da organização, a qual se mostrou ser planejada de forma a criar um ambiente de trabalho saudável, dispondo de locais de descanso, cozinha e sanitários. Além disso, uma das políticas da empresa, vista pelas alunas como de grande valor, é contratar pessoas residentes apenas na comunidade onde a mesma está inserida, o que, por consequência, traz diversos benefícios: colabora com a evolução na geração de rendas e emprego da região, melhora a qualidade de vida dos trabalhadores e também o desenvolvimento de suas tarefas na própria empresa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da realização da visita técnica, foi possível compreender, na prática, a importância da participação da população no processo de reciclagem dos óleos e gorduras vegetais residuais. Frente aos esclarecimentos dados durante a visita técnica, confirmaram-se alguns dados obtidos durante a revisão bibliográfica, como o fato da sociedade refletir pouco acerca dos impactos ambientais provenientes do descarte inadequado de OGRs. Percebeu-se, diante deste cenário, que a universidade tem papel prioritário na divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos relacionados ao gerenciamento de OGRs, de forma a esclarecer à popularização desses saberes, a fim de tornar possível e viável que soluções para descarte adequado desses resíduos sejam desenvolvidas.

Uma das principais transformações ocorridas após a visita foi o forte desejo de mudança da realidade estudada, de tal maneira que as alunas envolvidas passaram a se interessar e buscar ações que visem à mudança de comportamento da população em relação à destinação de resíduos de óleo vegetal.

Foi possível verificar na revisão bibliográfica e na vivência durante o desenvolvimento deste trabalho, que a grande maioria das pessoas ainda descarta OGRs de maneira inadequada por falta de informação. Acredita-se que urge a necessidade de utilização de meios de comunicação de massa para disseminar os impactos provenientes deste descarte inadequado e sensibilizar a população em relação ao tema.

Outro pertinente aprendizado obtido após a realização da visita foi a importância do planejamento e pesquisa antes da realização de qualquer projeto. Esta questão permeia a concepção da empresa, a qual foi baseada em sólidas pesquisas bibliográficas, o que, certamente, contribuiu para a minimização de riscos relacionados ao empreendimento. Tal



preceito foi também aplicado pelas alunas envolvidas na pesquisa, as quais, através de levantamento bibliográfico, se prepararam de maneira prévia para a visita. Esta metodologia tornou possível estabelecer os principais aspectos a serem observados criteriosamente durante a visita técnica, o que colaborou para o sucesso da pesquisa e efetivo aprendizado e transformação.

Além disso, faz-se importante ressaltar que houve uma superação das expectativas no que tange à atenção dada pela empresa aos colaboradores e à comunidade do entorno.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA NETO, José Adolfo de, NASCIMENTO, Jeferson C. do, SAMPAIO, Luiz A. G. et al. **Projeto Bio-Combustível: processamento de óleos e gorduras vegetais in natura e residuais em combustíveis tipo diesel.** In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 3., 2000, Campinas. Disponível em: <<http://www.proceedings.scielo.br>>. Acesso em: 25 abr. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: *Resíduos Sólidos - Classificação.* Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 77p.

CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA, 33, 2005, Campina Grande. **A visita técnica aplicada como recurso metodológico aplicado ao curso de engenharia.** Campina Grande: ABENGE/UFCEG-UFPE, 2005. 7p. Disponível em: <<http://198.136.59.239/~abengeorg/CobengeAnteriores/2005/artigos/SP-5-04209359831-1118661953275.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2017.

CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA, 42, 2014, Juiz de Fora. **Promovendo a motivação e o aprendizado do aluno de engenharia com uma disciplina de visitas técnicas.** Juiz de Fora: ABENGE, 2005. 7p. Disponível em: <<http://198.136.59.239/~abengeorg/cobenge-2014/Artigos/129054.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2017.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DE SÃO PAULO (SABESP). Disponível em: <<http://www.sabesp.com.br/>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

LUSTOSA, Irene Nunes; SILVA, Magna Jovita Gomes Sales e. **A abordagem sistêmica na educação brasileira: os desdobramentos da teoria na prática.** Disponível em: <<http://www.anpae.org.br/simposio26/1comunicacoes/IreneNunesLustosa-ComunicacaoOral-int.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2017.

MITTELBAACH, M.; TRITTHART P. *Diesel fuel derived from vegetable oils, III.* Emission tests using methyl esters of used frying oil. *JAOCS*, Vol. 65, n° 7. Jul. 1988, p. 1185-1187.

NUNES, Sidemar Presotto. **Produção e consumo de óleos vegetais no Brasil.** Boletim Eletrônico do Deser, n. 159, p. 20-30, Jun. 2007. Disponível em: <http://www.deser.org.br/documentos/boletim_completo/Boletim_159.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2017.

RECÓLEO COLETA E RECICLAGEM DE ÓLEO VEGETAL. Disponível em: <<http://recoleo.com.br/>>. Acesso em: 6 abr. 2017.



BENEFIT OF VEGETABLE OIL RESIDUE: PEDAGOGICAL LEARNING STRATEGY

Abstract: *Good levels of learning are directly related to the observation in which students are able to establish between acquire knowledge and its application in situations experienced as professional practice. Residues of vegetable oil, when discarded incorrectly, generate negative environmental, social and sanitary impacts. In several situations, due to the lack of information on the subject, the residual oil is discarded in the sinks and drains. As an alternative to soften the negative impacts, there are processes that involve their recycling, a resource that adds value to this waste. Fieldwork, when well contextualized and methodologically developed, is a fundamental tool in learning, since it allows the association of theoretical and practical knowledge by the students. In this context, the interest in the inappropriate disposal of residues of vegetable oil motivated a group of students to seek knowledge and solutions for the environmental impact generated by this product. Thus, the objective of this work is to report the transformative learning experienced by students of the course of Environmental and Sanitary Engineering of CEFET-MG when conducting a methodologically planned technical field visit in a company that collects and processes waste oils. The work reveals the practical and motivating experience of the students involved in the research, since it allowed direct contact with environmental engineering, enabling the involvement with a major problem.*

Key-words: *Residue, Vegetable oil, Processing, Learning.*

Organização



Promoção

