

RECICLAGEM DE ÓLEOS RESIDUAIS DE FRITURA: Rotas para a reutilização

Ana Beatriz Martins

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Caique Vieira Lopes

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Maria Clara Godinho Somer Avelino

Mestre em Engenharia Civil e Ambiental PELA UNESP de Bauru
Docente do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

RESUMO

O óleo vegetal é um dos principais itens utilizados na cozinha para preparação dos alimentos. O seu descarte irregular, proveniente de diversos estabelecimentos, pode causar diversos agravantes, se descartados de maneira inadequada. O mais comum é descartá-lo no ralo da pia ou junto com os resíduos orgânicos, devido ao desconhecimento de seu impacto sobre o meio ambiente. Além de entupir as tubulações, o óleo vegetal, contamina o solo, os mananciais e a atmosfera. Para evitar estes riscos ao meio ambiente, não faltam possibilidades de reaproveitamento do óleo de cozinha, principalmente na fabricação de novos produtos, como sabão, e biodiesel. O artigo visa alertar e estimular a população a efetuar o descarte consciente do óleo vegetal para o fim de preservar o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida do ser humano.

PALAVRAS-CHAVE: Óleo vegetal; Descarte; Reaproveitamento; Sabão; Biodiesel.

INTRODUÇÃO

Há uma grande preocupação no âmbito do meio ambiente sobre a geração, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos produzidos pela atividade humana. Devido ao seu descarte incorreto, os mananciais, o solo, o lençol freático e a atmosfera vem sofrendo seus impactos negativos.

Um resíduo de difícil descarte é o óleo vegetal, proveniente da indústria alimentícia. Além de não possuir destinação correta nem tratamento, ao atingir o solo, tem a capacidade de impermeabilizá-lo, dificultando a água chegar até o lençol freático (TEIXEIRA, 2004).

O óleo comestível é uma substância insolúvel em água causando grandes prejuízos se descartados diretamente no solo ou na rede de esgoto. Sendo mais

leve que a água, o óleo cria uma barreira na superfície que dificulta a entrada da luz e oxigenação da água (NUNES, 2011).

A presença de óleo na rede de esgotos pode causar entupimentos na tubulação, bem como o mau funcionamento da estação (ALBERICI; PONTES, 2004).

Apenas 1 litro de óleo contamina o equivalente a 1 milhão de litros de água, o suficiente para o consumo de uma pessoa por um período de 14 anos (BIODIESELBR, 2008).

A reciclagem surge como uma maneira bastante eficaz para solucionar o problema. Ela é o processo de conversão de materiais que poderiam ser descartados, diminuindo assim o volume de resíduo, em produtos de potencial utilidade.

A reciclagem de resíduos de óleos vegetais atualmente concentra – se na adição do óleo como o ingrediente do biodiesel, técnicas para produção de sabão, resinas para tintas, ração animal massa de vidraceiro, detergente entre outros (AMBIENTE BRASIL, 2008).

É importante salientar que a coleta e a reciclagem do óleo de cozinha, são imprescindíveis para a retirada desse óleo do meio ambiente, contribuindo para o equilíbrio do ecossistema. O presente artigo se propõe a evidenciar a importância do correto descarte do óleo de fritura e sua reciclagem.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 ÓLEOS VEGETAIS

Os óleos vegetais pertencem ao grupo dos lipídeos que, juntamente com os carboidratos e as proteínas, perfazem a maior parte da biomassa de todos os animais e plantas conhecidos. Os lipídeos são compostos hidrofóbicos, ou seja, não são solubilizados na água (MANAHAN, 1993 *apud* COELHO, 2008).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (2009), os óleos vegetais são produtos obtidos de espécies vegetais, constituídos principalmente de glicerídeos de ácidos graxos, podendo conter pequenas quantidades de fosfolipídios, constituintes insaponificáveis e ácidos graxos livres.

Por serem susceptíveis a processos de decomposição e volatilização durante as etapas de processamento, os óleos refinados e desodorizados tendem a apresentar menores quantidades destes compostos quando comparados aos óleos brutos (CMOLÍK *et al.* 1995).

Os óleos vegetais mais comuns, cuja matéria prima é abundante no Brasil, são soja, milho, amendoim, algodão, babaçu e palma. A soja, semente leguminosa mais cultivada em solos Brasileiros, dispõe de uma oferta muito grande do óleo, pois quase 90% da produção de óleo no Brasil provem desse tipo de semente (PENILDO, 1981) (Tabela 1).

Tabela 1: Principais oleaginosas/conteúdo de óleo

Ord.	Oleaginosas	Rendimento (%)
01	Algodão	30,0 - 40,0
02	Amendoim	40,0 – 50,0
03	Arroz	15,0 – 23,0
04	Babaçu	58,0 – 67,0
05	Coco	50,0 – 65,0
06	Colza	39,0 – 45,0
07	Gergelim	48,0 – 55,0
08	Girassol	45,0 – 55,0
09	Linhaça	35,0 – 45,0
10	Mamona	45,0 – 55,0
11	Milho (germe)	30,0 – 36,0
12	Palma (dendê)	35,0 – 45,0
13	Palmiste	55,0 – 65,0
14	Soja	18,0 – 21,0

Fonte: Adaptado de Abiove (2010).

1.1.1 Classificação Comercial

Segundo Oliveira e Aquino (2009), os óleos de frituras residuais coletados são, conforme grau e deterioração, assim classificados (Tabela 2):

Tabela 2: Classificação dos óleos de fritura coletados, conforme grau de deterioração

Ord.	Classe	Característica
1	Óleo vegetal virgem	Coloração amarela
2	Óleo vegetal residual pouco usado, de origem residencial com consumo consciente	Coloração amarela- alaranjada
3	Óleo vegetal residual extremamente deteriorado, de origem comercial	Coloração variando de marrom-escuro a preta

Fonte: Adaptado de Oliveira e Aquino (2009).

1.1.2 O Descarte Inadequado do Óleo Vegetal Residual

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

a) nos esgotos pluviais e sanitários - O óleo mistura-se com a matéria orgânica, ocasionando entupimentos em caixas de gordura e tubulações;

b) em bocas-de-lobo - Provoca obstruções, inclusive retendo resíduos sólidos. Em alguns casos a desobstrução de tubulações necessita do uso de produtos químicos tóxicos;

c) na rede de esgotos - Os entupimentos podem ocasionar pressões que conduzem à infiltração do esgoto no solo, poluindo o lençol freático ou ocasionando refluxo à superfície.

A saída para a minimização dos impactos ambientais para esses resíduos e a reciclagem destes. Este ciclo reverso irá reaproveitar e reprocessar esses materiais que antes eram considerados resíduos. Essa destinação correta irá produzir novos subprodutos (VELOSO *et al.*, 2012).

2 A LEGISLAÇÃO PERTINENTE

No caso dos óleos vegetais residuais, a legislação aplicável aos casos de infrações envolvendo a gestão e destinação adequada desse tipo de óleo é bastante limitada e depende principalmente dos desdobramentos que a falta de observância da lei venha a causar. Como já dito, o infrator está sujeito às penalidades administrativas, penais e civis nas esferas ambiental, do consumidor, trabalhista, criminal, civil (reparação de danos), entre outros. Além disso, de acordo com o Grupo de Monitoramento Permanente da Resolução CONAMA nº 362/05, os estados e/ou municípios podem ter leis específicas sobre o assunto. Conclui-se, portanto, que todo o óleo vegetal residual ou óleo de cozinha usado deve obrigatoriamente ser recolhido e ter destinação adequada, de forma a não afetar negativamente o ambiente, sendo proibidos quaisquer descartes em solos, águas subterrâneas, no mar e em sistemas de esgoto e evacuação de águas residuais (GOMES, 2013).

3 UTILIZAÇÃO DO ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA PARA A PRODUÇÃO DO BIODIESEL

O crescente desenvolvimento tecnológico e social, acompanhado pelo aumento da população mundial, tem resultado em uma grande demanda de energia e aumento da poluição. Por isso, a busca por fontes alternativas de energia, mais limpas e renováveis, tem aumentado nos últimos anos. Dentro deste contexto, o biodiesel tem sido usado em adição ou substituição ao diesel nos setores de transportes e geração de energia em todo o mundo, a fim de minimizar os impactos ambientais (KNOTHE *et al.*, 2006).

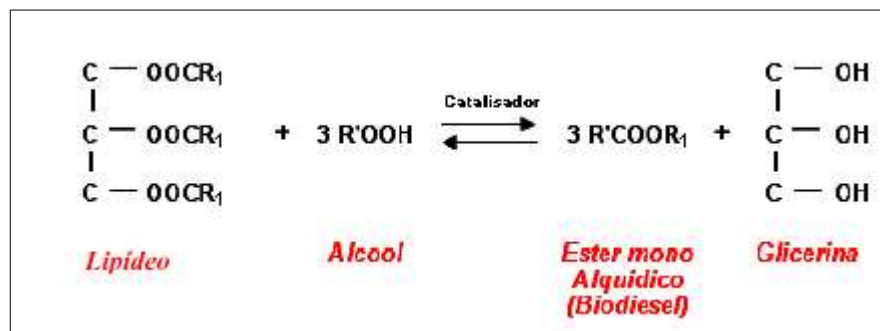
A matéria-prima mais abundante para a produção de biodiesel no Brasil é o óleo de soja, porém medidas governamentais têm incentivado o uso de outras matérias-primas como a mamona e palma nas regiões semiáridas nordestinas (DIB, 2010).

Pode-se apresentar três principais vantagens decorrentes da utilização de óleos residuais de fritura como matéria-prima para produção de biodiesel: A primeira, de cunho tecnológico, caracteriza-se pela dispensa do processo de

extração do óleo; a segunda, de cunho econômico, caracteriza-se pelo custo da matéria-prima, pois por se tratar de um resíduo o óleo residual de fritura tem seu preço de mercado estabelecido; e a terceira, de cunho ambiental, caracteriza-se pela destinação adequada de um resíduo que, em geral, é descartado inadequadamente impactando os ecossistemas (DIB, 2010).

A produção do biodiesel tendo como matéria prima o óleo vegetal é feita através de uma reação química chamada de transesterificação (Figura 1). A reação de transesterificação são reações que acontecem entre éster e um álcool de cadeia pequena, com adição de um catalisador. Este último pode ser de natureza ácida, básica ou enzimática formando assim um novo éster (Biodiesel) e o subproduto (normalmente glicerol ou glicerina) que podem ser utilizados na indústria para a produção de cremes, sabões e na fabricação da Nitroglicerina (FELIZARDO *et al.*, 2006).

Figura 1: Reação de transesterificação



Fonte: Conselho regional de química (2007).

Entretanto, entre as diversas vantagens, existem as desvantagens em se produzir biodiesel em largas escalas. Dados apontam possíveis aumentos de desmatamentos e expansão de monoculturas e todos os problemas decorrentes da perda de biodiversidade, o aumento da poluição provocado pelo o aumento do uso de insumos químicos nas lavouras e uma futura subida nos preços dos alimentos. (PINTO; MENDONCA, 2007).

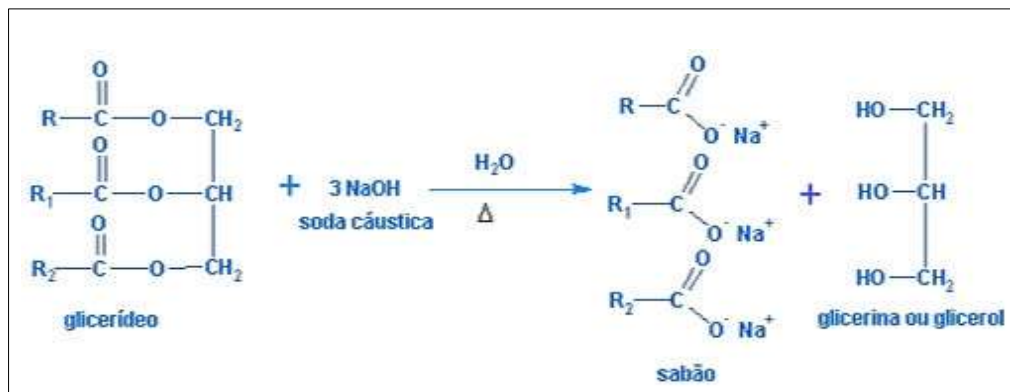
4 UTILIZAÇÃO DO ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA NA PRODUÇÃO DE SABÕES

Podemos afirmar que a síntese química para obtenção de sabão é uma das mais antigas do mundo. O primeiro fato histórico se deu na Antiga Babilônia, em

2800 a.C. Foram encontrados cilindros de barros com uma mistura de gordura animal fervida e cinzas de madeira (WANDAS et al., 2004).

Saponificação (Figura 2) é a reação química que ocorre através da mistura de um ácido graxo existente em óleos ou gorduras com uma base com forte aquecimento. O sabão é um sal de ácido carboxílico e por possuir uma longa cadeia carbônica em sua estrutura molecular é capaz de se solubilizar tanto em meios polares quanto em meios apolares. A extremidade polar do sabão é solúvel em água; a cadeia longa é apolar e solúvel em óleos; quando uma gota de óleo é atingida pelo sabão, o mesmo penetra, assim tornando solúvel em água (ALLINGER, 1976).

Figura 2: Reação de saponificação



Fonte: Mundo educação (2011).

CONCLUSÃO

Todos nós temos o dever de diminuir os impactos que geramos sobre o meio ambiente, afim de preservar nossos recursos e garantir um melhor qualidade de vida para esta, e para as futuras gerações.

Dentre os diversos tipos de resíduos que geramos diariamente, está o óleo residual de fritura, que possuem uma difícil destinação final, devido a sua insolubilidade em água e seu forte poder de contaminação do solo e dos mananciais.

Uma das alternativas é a coleta seletiva deste óleo e sua reciclagem, transformando o dispensável em produtos úteis. Os processos mais realizados utilizando o óleo vegetal como ingrediente, é a produção de biodiesel, combustível

biodegradável que surge como alternativa para a substituição do petróleo, e sabão em pedra, produzido desde os tempos remotos através de gordura animal.

Desta forma, percebemos que somos capazes de viver em harmonia com o meio ambiente e os recursos naturais, produzindo de maneira sustentável um futuro para as próximas gerações.

REFERENCIAS

ALBERICI, R. M. e PONTES, F. F. F. Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão. 2004. **Revista Oficial do curso de Engenharia Ambiental** – CREUPI. Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia. Espírito Santo do Pinhal, SP.

ALLINGER, N. L. **Química Orgânica**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1976.

ANVISA. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. **Adulteração de Produtos de Origem Vegetal: óleos**. 2005. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 12 set. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAI – ABIOVE. **Principais oleaginosas e seus respectivos conteúdos de óleo**. Disponível em: <http://www.abiove.com.br/ss_palestras_br.html>. Acesso em: 12 set. 2015.

BIODIESELBR. **Não jogue o óleo de fritura**. Artigo do dia 03 de abril de 2007. Disponível em: <www.biodieselbr.com>. Acesso em: 10 set. 2015.

CMOLÍK, W. S.; HOLASOVA, M.; POKORNY, J.; REBLOVA, Z.; SCHWARZ, W. **Minor Lipophilic Substances in Rapessed Oil**. *Fat Science Technology*, v.97, p. 534-538, 1995.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. Considera impacto ambiental. Brasília: D.O.U. - 17 de fevereiro de 1986.

_____. **Resolução nº 275, de 25 abril 2001**. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Brasília: D.O.U nº 117-E, de 19 junho de 2001.

COELHO, R. M. P. **Óleos vegetais, produção, consumo e reciclagem de óleos vegetais**. Disponível em: <http://www.ecologia.icb.ufmg.br/~rpcoelho/Livro_Reciclagem/Projeto_Cezar/cap%2010%20oleos%20vegetais.pdf> Acesso em: 19 set. 2015.

DIB, F. H. **Produção de biodiesel a partir de óleo residual reciclado e realização de testes comparativos com outros tipos de biodiesel e proporções de mistura em um moto-gerador.** 2010. 114f. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica).

FELIZARDO, P.; CORREIA, M. J. N.; RAPOSO, I.; MENDES, J. F.; BERKEMEIR, R.; BORDADO, J. M. **Production of biodiesel from waste frying oils. Waste Management**, v.26, p.487-494. 2006.

FILHO, W. F.; JUNIOR, J. P. **Introdução ao biodiesel**, 2007. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/informativomat_249>. Acesso em: 13 set. 2015.

KNOTHE, G.; GERPEN, J. V.; KRAHL, J.; RAMOS, L. P. **Manual do Biodiesel.** São Paulo: Blücher, 2006. 352 p.

GOMES, A. P. *et al.* **A questão do descarte de óleos e gorduras vegetais hidrogenadas residuais em indústrias alimentícias**, 2013. XXXIII encontro nacional de engenharia de produção. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STP_185_056_22083.pdf> Acesso em: 11 set. 2015.

OLIVEIRA, José Antônio Bezerra de; AQUINO, Kátia Aparecida da Silva. **Óleo residual de frituras: impactos ambientais, educação e sustentabilidade no biodiesel e sabão.** 2009.

PENILDO, P. F. **O álcool combustível: obtenção e aplicação nos motores.** São Paulo: Nobel, 1981.

PINTO, E; MENDONÇA, M. M. **O papel do Brasil na substituição dos combustíveis fósseis: seria fornecer energia barata para países ricos, representando uma nova fase da colonização.** Brasil de Fato. 2007. Disponível em: <<http://www.brasildefato.com.br/>>. Acesso em: 11 set. 2015.

SOUZA, L. A de. **Reação de Saponificação**, 2011. Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com/quimica/reacao-aponificacao.htm>>. Acesso em: 10 set. 2015.

TEIXEIRA, A. C. Lixo ou rejeitos reaproveitáveis? **Revista Eco 21**, Ano XIV, Edição 87, Fevereiro 2004. Disponível em: <www.eco21.com.br>. Acesso em: 10 set. 2015.

WANDAS, C. M.; SIMON, I.; SCARTON, L.; MACHADO, R. B. **Análise dos custos do sabão caseiro x industrializado.** Projeto da Universidade Regional do Nordeste do estado do Rio Grande do Sul. Departamento de Física, Estatísticas e matemática- DeFEM, 2004.