

GESTÃO DE ÓLEOS E GORDURAS RESIDUAIS EM TRÊS ESTABELECIMENTOS GASTRONÔMICOS DE LAVRAS-MG E SEU POTENCIAL DE APROVEITAMENTO COMO BIODIESEL

GABRIELA REZENDE DE SOUZA¹, ANDRÉ CORNÉLIO GERALDO RIBEIRO²

¹ Engenheira Ambiental e Sanitarista, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas, Núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária, UFLA, Lavras-MG (35) 999018076, rezendesgabriela@gmail.com

² Engenheiro Civil, Prof. Dr. Departamento de Engenharia, UFLA, Lavras-MG

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: Os óleos e gorduras residuais (OGR), quando descartados incorretamente, trazem prejuízos ambientais e econômicos. A gestão adequada deste resíduo permite reaproveitar seu potencial energético e mássico, representando um valor econômico positivo e benefícios socioambientais. Dentre as alternativas de reciclagem e reaproveitamento dos OGR, destaca-se a produção de biodiesel. Porém, é necessário garantir a qualidade do resíduo, a fim de aproveitar seu potencial e a gestão coordenada dos OGR, proporcionando uma destinação final adequada ao resíduo. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar a gestão dos OGR gerados em três estabelecimentos gastronômicos da cidade de Lavras-MG. Esta avaliação foi realizada levando em conta a quantidade gerada, a destinação adotada, e a qualidade do resíduo, por meio da análise do índice de acidez, índice de iodo, índice de peróxidos e índice de saponificação. Apesar da variação nos valores de índice de acidez (0,836 – 3,938 mgKOH/g) e o índice de peróxidos (3,789 – 11,318 meq/1000g), a mistura destes resíduos não representa um problema na produção de biodiesel, uma vez que é realizada a etapa de pré-tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: resíduos urbanos, coleta seletiva, biomassa.

WASTE COOKING OIL MANAGEMENT IN THREE GASTRONOMIC ESTABLISHMENTS OF LAVRAS-MG AND ITS POTENTIAL FOR USE AS BIODIESEL

ABSTRACT: Waste cooking oil (WCO) when discarded wrongly, it brings environmental and economic damages. A correct management enables to reuse its potential of energy and mass, representing an economic value gain, environmental and social benefits. Among the alternatives of recycling and reusing, the biodiesel production is one of the most important. Nevertheless, it is necessary to guarantee the residue quality, and the coordinated management of WCO, promoting the correct destination of this waste. In this context, the objective of the present work was to evaluate the management of the WCO generated in three gastronomic establishments of the city of Lavras-MG. This evaluation was carried out taking into account the quantity of WCO generated, the destination adopted, and the quality of the residue, by analyzing the following aspects: acid value, iodine value, peroxide value and saponification value. Despite the variation in the acid values (0.836 - 3.938 mgKOH/g) and

peroxide values (3,789 - 11,318 meq/1000g), the mixing of these residues does not represent a problem in biodiesel production, since the Pre-treatment stage.

KEYWORDS: urban waste, selective collection, biomass.

INTRODUÇÃO: A destinação inadequada de óleos e gorduras residuais (OGR) produz uma série de impactos ambientais no solo e nos recursos hídricos e até mesmo contribuem para a poluição atmosférica. Apesar das alterações físico-químicas sofridas durante o processo de fritura, os OGR são compostos principalmente por triglicerídeos, e seu potencial mássico e energético pode ser aproveitado, representando um ganho econômico (SILVA, 2011). Entre as alternativas de reutilização e reciclagem dos OGR estão o sabão de óleo artesanal, glicerina, formulações de tinta, massa de vidraceiro, composição de ração animal e biodiesel. Os OGR ainda constituem uma parcela muito pequena das matérias-primas utilizadas na produção brasileira de biodiesel. Entre 2012 e 2014, o óleo de fritura utilizado representou apenas 1% das matérias-primas utilizadas, enquanto o óleo de soja virgem representou entre 73 e 75%. Embora ainda com baixa representatividade, a produção de biodiesel a partir dos OGR aumentou entre os anos de 2010 e 2013, apesar do declínio em 2014 e 2015 (ABIOVE, 2016). A fim de melhorar a reutilização e a reciclagem dos OGR, é importante garantir não apenas a qualidade dos resíduos, mas também a gestão adequada deste resíduo (FERNANDES, 2008). Neste sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a gestão dos OGR gerados em três estabelecimentos gastronômicos da cidade de Lavras-MG e seu potencial de aproveitamento como biodiesel.

MATERIAL E MÉTODOS: A pesquisa foi realizada no município de Lavras, Minas Gerais, Brasil (latitude 21°14'S, longitude 42°00'W, altitude média de 918 m e clima Cwa, segundo a classificação de Köppen), durante os meses de janeiro e fevereiro de 2016. Os três restaurantes (RA, RB e RC) avaliados no trabalho, foram escolhidos levando-se em conta o preço e a forma de atendimento, dessa maneira, diferenciando-se no tipo de público atendido. Foram, então, realizadas entrevistas com os responsáveis pelos estabelecimentos, levantando as seguintes informações: tipo de serviço oferecido; preço do serviço; média de refeições por dia; processo utilizado na fritura dos alimentos; quantidade de óleo residual gerado; local de armazenamento do OGR; destinação dada ao resíduo; responsável pela coleta; frequência de coleta. Também foram coletadas amostras de OGR para a análise qualitativa quanto ao índice de acidez, índice de iodo, índice de peróxidos e índice de saponificação. As amostras de OGR recolhidas nos restaurantes RA, RB e RC foram analisadas no Laboratório de Pesquisa em Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, localizado na Universidade Federal de Lavras. Em RB e RC a coleta foi realizada no mesmo dia que o óleo foi descartado, diferentemente de RA, em que a amostra é proveniente de OGR armazenado. Antes da realização das análises de qualidade, os óleos foram filtrados em filtrador a vácuo, a fim de remover impurezas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Como consequência do tipo de serviço prestado e público atingido pelos restaurantes, há grande diferença na média de refeições servidas diariamente. Enquanto em RC chegam a ser servidas 4000 refeições por dia, em RA e RB esse número varia entre 400 a 500 refeições, o que interfere diretamente na quantidade de OGR gerada mensalmente, como pode ser observado na Tabela 1.

TABELA 1. Tipo de serviço oferecido nos restaurantes e quantidade de OGR gerada.

Restaurante	Self-service à quilo	Self-service à vontade	Marmitex	Quantidade de OGR (L/mês)
RA	R\$39,90/kg a R\$69,90/kg	-	R\$39,90/kg a R\$69,90/kg	120
RB	R\$ 23,00/kg	R\$ 17,00	R\$7,00 a R\$ 11,50	130
RC	-	R\$ 1,00 a R\$ 5,00	R\$ 1,00 a R\$ 5,00	540

Em RA e RC são utilizadas fritadeiras elétricas que operam com uma mistura de óleo, água e sal, já em RB a fritura dos alimentos é realizada em tachos. Em RC a troca do óleo é realizada a cada 15 dias, já em RA e RB quando são preparados alimentos que interferem consideravelmente na aparência visual e odor do óleo, como empanados e peixes, não havendo nenhum controle analítico quanto a qualidade do óleo utilizado. Os óleos são descartados em recipientes de plástico e ficam armazenados até que sejam destinados para outros fins. Em RA, os OGR são coletados pela Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Lavras, porém, como a coleta não é frequente, o OGR é reciclado na forma de sabão e utilizado no próprio estabelecimento. O estabelecimento RB destina o óleo para uma empresa e recebe o valor de R\$ 0,30/L de OGR. Já o OGR produzido por RC é encaminhado para o Laboratório de Pesquisas em Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel (G-óleo) da Universidade Federal de Lavras, onde são desenvolvidos pesquisas e projetos para a produção de biodiesel. Na Tabela 2 são apresentados os resultados das análises dos OGR dos restaurantes RA, RB e RC.

TABELA 2. Resultados das análises de qualidade dos OGR dos restaurantes.

CARACTERÍSTICAS	RA	RB	RC
Índice de Acidez (mg de KOH/g)	1,668 ± 0,003	0,836 ± 0,001	3,938 ± 0,491
Índice de Iodo (cg de I ₂ /g de óleo)	81,292 ± 1,242	61,999 ± 4,054	93,102 ± 2,625
Índice de Peróxido (meq/1000g de óleo)	11,318 ± 0,052	3,789 ± 0,002	5,823 ± 0,170
Índice de Saponificação (mg de KOH/g de óleo)	199,830 ± 8,529	197,757 ± 4,216	206,881 ± 4,849

Os altos índices de acidez encontrados indicam a degradação sofrida durante o processo de fritura. Phan e Phan (2008) encontraram valores entre 0,67 a 3,64 mg KOH/g, sendo o menor índice na amostra que o óleo foi utilizado apenas uma vez. Além do elevado tempo de utilização do óleo, a fritura em RA e RC é realizada em fritadeiras elétricas que utilizam água no processo, favorecendo a degradação do óleo e aumentando a presença de ácidos graxos livres. Os estabelecimentos RA e RC ainda apresentam valores acima do recomendado por Freedman et al. (1984) para a utilização no biodiesel, como sendo 1 mg de KOH/g de óleo. Devido aos altos índices de acidez, é necessário que os OGR passem por etapa de pré-tratamento para diminuir o teor de ácidos graxos livres. Os índices de iodo estão abaixo dos encontrados por Schneider et al. (2011), 129 cg I₂/g, e Mendes (2015), 103,17 e 102,16 cg I₂/g. A produção de biodiesel a partir desses resíduos não apresentaria problemas quanto a estocagem, pois os OGR possuem baixo grau de insaturação. Já em RA, o alto índice de

peróxido e baixo índice de iodo indicam que as insaturações foram oxidadas, o que contribui para a degradação do biodiesel obtido a partir desta matéria-prima quando armazenado por longos períodos de tempo. Houve pouca variação do índice de saponificação, porém, o elevado índice de saponificação das amostras representa um problema para a produção de biodiesel a partir destes OGR, sendo necessária a etapa de pré-tratamento. Entretanto, como o restaurante RA recicla o OGR na forma de sabão artesanal, o alto índice apresenta-se como uma vantagem. Assim como observado por Phan e Phan (2008), apesar dos OGR serem provenientes de diferentes fontes, dos diferentes processos de fritura utilizados e da variação na frequência de troca do óleo, houve pouca diferença nas propriedades dos OGR analisados, destacando-se apenas o índice de acidez e índice de peróxidos.

CONCLUSÕES: A falta de controle quanto à reutilização do óleo vegetal é um problema no que diz respeito à qualidade dos alimentos preparados e ao potencial de reciclagem e reaproveitamento deste resíduo. A utilização do óleo de cozinha na produção do biodiesel representa um bom modelo de desenvolvimento sustentável, pois destina corretamente um resíduo altamente poluente, proporciona uma fonte de energia limpa e renovável e pode promover inclusão social e retorno econômico. Apesar de haver variações consideráveis em algumas propriedades dos OGR, como o índice de acidez e o índice de peróxidos, a mistura destes resíduos não representa um problema na produção de biodiesel, uma vez que é realizada a etapa de pré-tratamento.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS. **Estatísticas 2015**. 2016. Disponível em: <<http://www.abiove.org.br/site/index.php?page=estatistica&area=NC0yLTE=>>>. Acesso em: 25 de fev. 2016.
- FERNANDES, R. K. M.; PINTO, J. M. B.; MEDEIROS, O. D.; PEREIRA, C. D. A. Biodiesel a partir de óleo residual de fritura: alternativa energética e desenvolvimento sócio-ambiental. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção: A integração de cadeias produtivas com a abordagem de manufatura sustentável, 28., 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2008. 1 CD-ROM.
- FREEDMAN, B; MOUNTS, T. L.; PRYDE E. H. (1984). Variables Affecting the Yields of Fatty Esters from Transesterified Vegetable Oils. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, n. 61, p.1638-1643, 1984.
- MENDES, M. D. **Processos inovadores para aproveitamento de óleos e gorduras residuais na produção de biodiesel**. 2015. 61 p. Monografia (Graduação em Química), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.
- PHAN, A. N.; PHAN, T. M. Biodiesel production from waste cooking oils. **Fuel**, v. 87, n. 17-18, p. 3490-3496, 2008.
- SCHNEIDER, R. C. S.; SANTOS, E.; KRISE, D. J.; LIPKE, R. J. Produção de óleos e gorduras residuais no Município de Arroio do Tigre, Estado do Rio Grande do Sul, visando à produção de biodiesel. **Acta Scientiarum: Technology**, v. 33, n. 1, 2011.
- SILVA, T. A. R. **Biodiesel de óleo residual: produção através da transesterificação por metanólise e etanólise básica, caracterização físico-química e otimização das condições reacionais**. 2011. Tese (Doutorado em Química), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.