



## X Congresso Brasileiro de Engenharia Química Iniciação Científica

“Influência da pesquisa em Engenharia Química no desenvolvimento tecnológico e industrial brasileiro”

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Universidade Severino Sombra  
Vassouras – RJ – Brasil

### REAPROVEITAMENTO DO ÓLEO DE FRITURA EM PRODUTOS DE ALTO VALOR AGREGADO: ANÁLISE DE CUSTO.

SILVA\*<sup>1</sup>, J.M.; JESUS<sup>2</sup>, L. L.; NASCIMENTO, R.S.F.<sup>3</sup>; MENDES<sup>4</sup>, M.F.

<sup>1</sup>Aluno do DEQ/UFRRJ    <sup>2</sup>Aluna do Ensino Médio da Escola Presidente Dutra    <sup>3</sup>Aluno do Ensino Médio da Escola Presidente Dutra    <sup>4</sup>Professor Adjunto IV - DEQ/UFRRJ  
Departamento de Engenharia Química - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Endereço – UFRRJ, BR 465, km 07, Seropédica, CEP. 23.890-000, RJ,  
email: [marisamf@ufrj.br](mailto:marisamf@ufrj.br)

**RESUMO** – O óleo de fritura do restaurante universitário da UFRRJ, assim como de cantinas localizadas dentro do campus universitário, foi utilizado neste trabalho para produção de sabão através da reação de saponificação. O objetivo deste trabalho foi analisar o custo da produção de sabão e analisar a economia com a compra do mesmo pela UFRRJ, além de visar uma alternativa viável e sustentável para a reutilização do óleo do restaurante universitário. De acordo com os resultados, verificou-se que a produção de sabão em escala piloto confere a universidade um gasto de R\$ 29,42/ano e um lucro de R\$7,19/ano.

**Palavras chave:** sustentabilidade, sabão, óleo residual

## INTRODUÇÃO

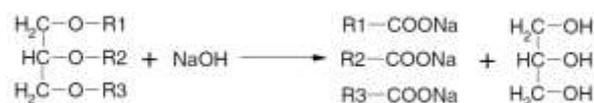
A produção de óleo residual é crescente no mundo todo e o seu descarte inapropriado, como em esgotos, mares e lagos, é considerado crime ambiental. No Brasil, não há leis que indiquem o descarte correto do óleo e a falta de informação por parte da população faz com que o mesmo seja descartado nos esgotos, ocasionando entupimento e quando descartados em mares e lagos ocasiona o mortandade de espécies aquáticas. Segundo Felizardo *et al.* (2006), o óleo dificulta a operação das plantas de tratamento de água, visto que é um contaminante para o tratamento secundário e terciário.

Devido a isso, atualmente, vários destinos tem sido estudados para esse óleo

residual, como a produção de biodiesel, a produção de energia através da queima do mesmo e a produção de sabões e sabonetes.

Desta forma, a reutilização do óleo residual para produção de sabão é uma alternativa viável, economicamente e ambientalmente vantajosa.

O sabão é produzido através da reação de saponificação dos triglicerídeos presentes no óleo, com hidróxido de sódio, sob aquecimento. Esta reação é mostrada na Figura 1.



**Figura 1 – Reação de Saponificação.**

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Materiais

O óleo utilizado na produção de sabão foi doado pelo restaurante universitário da UFRRJ e por cantinas localizadas dentro do campus universitário e não sofreu qualquer pré-tratamento.

O hidróxido de sódio P.A. e o hidróxido de potássio P.A. foram obtidos pela Vetec Química Fina Ltda. (Rio de Janeiro, Brasil).

### Metodologia Experimental

#### Determinação do índice de saponificação

Foram preparadas soluções de hidróxido de potássio e ácido clorídrico 0,5 mol/L. Pesou-se cerca de 15 g de óleo em um erlenmeyer e adicionou-se 40 mL de hidróxido de potássio. Em um outro erlenmeyer foram adicionados apenas 40 mL de solução de hidróxido de potássio. Ambas as amostras foram colocadas em refluxo, como mostra a Figura 2, por cerca de 40 minutos e sob aquecimento a 100 °C.



**Figura 2: Representação da amostra de óleo em refluxo**

Após o término do refluxo, as amostras foram tituladas com solução de ácido clorídrico 0,5 mol/L, como mostrado na Figura 3.



**Figura 3: Representação da titulação da amostra.**

#### Produção de sabão

Após determinado o índice de saponificação, foram pesados cerca de 18 g de hidróxido de sódio e dissolvidos em água destilada. Utilizando o densímetro foi determinada a densidade do óleo. Mediu-se 250 mL do óleo e o mesmo foi submetido ao aquecimento a 100°C. O hidróxido de sódio foi adicionado aos poucos, até que se chegasse a uma mistura mais viscosa, como mostrado pela Figura 4.



**Figura 4: Representação da conclusão da adição do NaOH ao óleo.**

Adicionou-se corantes e essências e transportou-se a amostra para as formas como mostrado na Figura 5.



**Figura 4: Representação da etapa final de adição do sabão às formas.**

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O índice de saponificação da amostra representa a quantidade de hidróxido de potássio em miligramas necessários para conversão de 1 g de óleo em sabão e foi calculado através da equação 1.

$$IS = \frac{(Vb - Va) \times N \times fc \times 56,1}{m} \quad (1)$$

onde Fc é o fator de correção do HCl, IS é o índice de saponificação da amostra de óleo (mg de KOH/g de óleo), m é a massa de óleo pesada (g), N é a normalidade do HCl, Va é o volume (mL) de HCl para a titulação da amostra de óleo e Vb é o volume (mL) de HCl para a titulação da amostra de NaOH.

Desta forma os resultados obtidos das amostras representados na Tabela 1.

**Tabela 1: Índice de saponificação em mg de KOH por g de óleo**

Amostra	Massa de óleo (g)	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Temperatura (°C)	Índice de saponificação (mg KOH/g de óleo)
1	15,1065 (0,0490)	0,96144	24,2	63,89 (±0,4773)
2	15,4437 (±0,0422)	0,90533	27,3	63,1 (±0,2894)
3	15,4095 (±0,1862)	0,92126	28,9	64,03 (±0,1676)
4	15,1521 (±0,0834)	0,92195	27,4	71,14 (±0,4388)
5	15,3396 (±0,1965)	0,8951	37,5	60,58 (±0,6820)

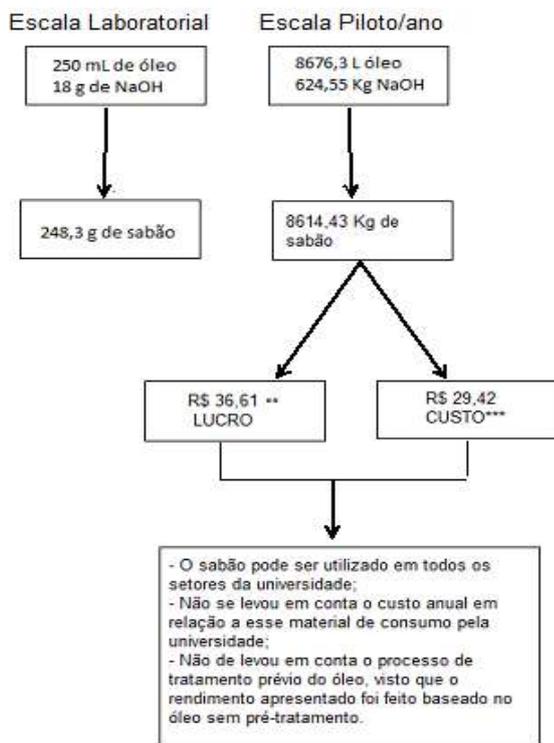
Utilizando os valores dos índices de saponificação e iniciando, assim, a produção do sabão, pode-se realizar uma análise econômica baseando-se na produção do sabão produzido com 200 mL de óleo e 18 g de NaOH conforme mostra a Figura 6.

Os cálculos econômicos preliminares foram realizados considerando-se:

a) 22 dias úteis ao mês,

b) uma geração de óleo residual pelo restaurante universitário de 230 L/óleo por semana e

c) o preço médio de sabão neutros nos mercados da região de Seropédica, ao redor de R\$ 0,85.



**Figura 6: Fluxograma da análise econômica da produção de sabão.**

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados, conclui-se que a produção de sabão é uma fonte alternativa, economicamente viável para a recuperação do óleo residual, já que foi obtido um lucro de R\$ 36,61, ultrapassando o custo total de R\$ 29,42.

Assim, além de ser uma fonte alternativa de renda, também é ambientalmente vantajosa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- MOURA, B. S., Transesterificação Alcalina de Óleos Vegetais para Produção de Biodiesel: Avaliação Técnica e Econômica, Dissertação, Instituto de Tecnologia, Curso de Pós-graduação em Engenharia Química, UFRuralRJ, 2010.

PHAN, A. N.; PHAN, T. M. Biodiesel production from waste cooking oils. *Fuel*, v. 87, p. 3490-3496, 2008.

## AGRADECIMENTOS

À FAPERJ, pela bolsa concedida;

Ao CNPq, pela ajuda financeira pelo projeto Forma Engenheiros/Vale/2012, "Recuperação de recursos energéticos para a produção de biocombustíveis";

À FAPERJ, pelo projeto nº E-26/111.135/2010, "Do óleo ao sabão e biodiesel - recuperação de resíduos em produtos de alto valor agregado".