

PRODUÇÃO DE SABÃO A PARTIR DE ÓLEOS DE FRITURAS

Mauricio Reis de Oliveira – ICET/UFAM
Margarida do Carmo Souza – ICET/UFAM
Thaís Stefanne Batista dos Santos – ICET/UFAM

E-mail para contato: mauricio.reis596@gmail.com

Eixo Temático: 2.1.1 Ciências Exatas e da Terra

Categoria: Comunicação oral

RESUMO

A reutilização do óleo de fritura é uma alternativa sustentável, visando assim uma forma para diminuir os impactos ao meio ambiente, podendo ser utilizado na aplicação de fabricação do sabão. Os sabões são preparados pela reação de saponificação, que é uma reação especial de hidrólise em meio alcalino, tendo como reagentes éster e uma base, e como produtos um glicerol e sabão. Neste trabalho, quatro tipos de sabões foram produzidos a partir de metodologias conhecidas, tendo como matéria-prima óleos de frituras de peixes e salgados, dando origem aos seguintes sabões: M1OP (metodologia 1 óleo de peixe), M1OS (metodologia 1 óleo de salgado), M2OP (metodologia 2 óleo de peixe) e M2OS (metodologia 2 óleo de salgado). A acidez e saponificação dos óleos, foram determinados por titulação, de acordo com as normas adotadas pelo Instituto Adolfo Lutz. Para a avaliação da qualidade dos sabões foi verificado o pH e utilizou-se um questionário, que foi respondido por cinco voluntários para cada tipo de sabão produzido, totalizando 20 voluntários, que após uso do sabão, o avaliou com relação a produção de espuma, remoção de sujeiras, rendimentos e consistência. Os resultados da acidez indicaram a degradação do óleo, foi aproximadamente quatro vezes maior do que o permitido pela legislação. O pH foi medido imediatamente para cada sabão após a produção e após o tempo de descanso de cada metodologia, e observou-se que após o período de descanso ocorreu a diminuição do pH, porém os sabões produzidos a partir da metodologia 1 mantiveram seus valores acima do valor de referência e os da metodologia 2 dentro do limite máximo permitido. De acordo com os critérios utilizados, o sabão que apresentou melhor qualidade foi o M2OP.

Palavras-chave: Reutilização, saponificação, acidez.

1. INTRODUÇÃO

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA define os óleos e gorduras vegetais como produtos constituídos principalmente de glicerídeos de

ácidos graxos de espécies vegetais, que podem conter pequenas quantidades de outros lipídeos como fosfolipídios, constituintes insaponificáveis e ácidos graxos livres naturalmente presentes no óleo ou na gordura (BRASIL, 2005b).

Os óleos vegetais utilizados para a fritura de alimentos, tais como, coxinha, peixe, frango e entre outros, após uso, muitas vezes, são despejados de maneira incorreta e em lugares inadequados além de produzir graves problemas de higiene e mau cheiro, pode causar danos na rede de esgoto, provocando o entupimento, prejudicando o funcionamento das estações de tratamento e o comprometimento da qualidade das águas (SÁ, 2009).

A resolução Nº 357 de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) indica que corpos de água doce em condições de qualidade devem apresentar níveis de gorduras de origem vegetal e animal determinando um limite máximo de 50 mg L⁻¹ (BRASIL, 2005a).

A reutilização do óleo de fritura é uma alternativa sustentável, visando assim uma forma para diminuir os impactos ao meio ambiente, sendo aplicada na fabricação de detergente, sabão, glicerina, tintas e outros produtos. Portanto, a reutilização pode transformar aquilo que gera poluição e transtorno em fontes de vantagens para as comunidades, por exemplo, na aplicação de fabricação do sabão (MONTE, 2015).

Diante do exposto, o presente trabalho tem como principal objetivo reproduzir duas metodologias utilizadas na produção de sabão a partir da reutilização de óleos de frituras descartados por restaurantes do município de Itacoatiara, evitando assim o despejo indevido desses resíduos.

2. METODOLOGIA

A metodologia foi distribuída em três etapas: (1) análises físico-químicas, (2) produção do sabão e (3) avaliação da qualidade do sabão produzido.

2.1 Amostragem

Amostras de óleos de frituras, óleos de salgados (OS) e óleos de peixes (OP) foram coletadas, separadamente, em restaurantes do município de Itacoatiara. Todas as amostras coletadas foram filtradas antes dos testes físico-químicos.

2.2 Caracterização físico-química do óleo

A caracterização físico-química foi feita através da determinação dos níveis de acidez e saponificação, adotando as metodologias do IAL - Instituto Adolf Lutz (2008). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

A resolução RDC nº 270 de 2005 da ANVISA, determina que para os óleos e gorduras refinados o índice de acidez máximo permitido deve ser igual a 0,6 mg KOH. O nível de saponificação, segundo o Codex Alimentarius de 1999 deve está na faixa de 189 – 195 (mg KOH/g) para óleo de soja (ALIMENTARIUS, 1999). Portanto, níveis de saponificação superiores aos valores recomendados indicam que o óleo é bom para a produção de sabão.

2.2.1 Índice de Acidez (IA)

Para a medida do nível de acidez foi utilizado 2 g da amostra diluída em 25 mL de solução de éter-álcool (1:1) neutra e titulou-se com solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L, na presença do indicador fenolftaleína 1%. O IA foi calculado a partir da equação 1.

$$IA = \frac{V_{NaOH} \times f \times C_{NaOH} \times MM_{KOH}}{m_{amostra}} \quad \text{Equação 1}$$

Onde V_{NaOH} é o volume de hidróxido de sódio gasto na titulação; f e C_{NaOH} são o fator de correção da padronização e a concentração molar de hidróxido de sódio, respectivamente; MM_{KOH} é a massa molar de hidróxido de potássio e $m_{amostra}$ é a massa da amostra.

2.2.2 Índice de Saponificação (IS)

O índice de saponificação foi determinado por titulação, onde 2 gramas da amostra foi saponificado com 25 mL de solução alcoólica de KOH 4% (m/v), através do aquecimento em condensador por aproximadamente 1h. Após completa saponificação e resfriamento do frasco, a parte interna do condensador foi lavada com um pouco de água, desconectou-se o condensador, adicionou-se 1 mL do indicador fenolftaleína 1% e titulou-se com a solução de HCl 0,5mol/L. Uma prova do branco foi realizada de modo semelhante, porém sem a amostra. O IS por ser determinado através da Equação 2.

$$IS = \frac{(V_{HCl(\text{branco})} - V_{HCl(\text{amostra})}) \times f \times C_{HCl} \times MM_{KOH}}{m_{\text{amostra}}}$$

Equação 2

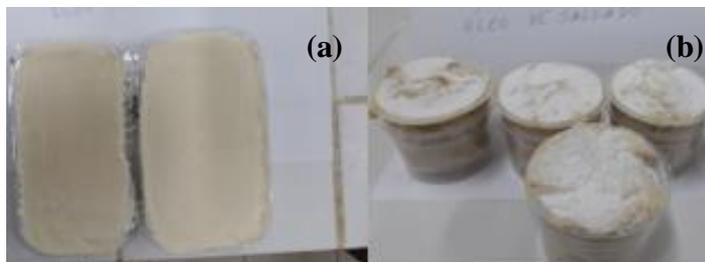
Onde $V_{HCl(\text{branco})}$ e $V_{HCl(\text{amostra})}$ são os volumes de ácido clorídrico gasto para titular o branco e a amostra, respectivamente; f e C_{HCl} são o fator de padronização e a molaridade de ácido clorídrico; MM_{KOH} é a massa molar de hidróxido de potássio e m_{amostra} é a massa da amostra.

2.3 Produção dos Sabões

2.3.1 Metodologia 1

Dissolveu-se 135 g de NaOH em 250 mL de água morna e 5 g de detergente em pó em 70 mL de água morna. Em seguida, essas soluções foram misturadas com 500 mL de óleo usado e previamente filtrado. Homogeneizou-se através da agitação com bastão de vidro durante vinte minutos; adicionou-se 50 mL de vinagre, homogeneizou-se e verificou-se o pH. A massa obtida (**Figura 1**) foi colocada em uma forma e ficou em repouso por 20 dias para secagem completa (PAVIA *et al.*, 2009).

Figura 1 - Produção de sabão através da Metodologia 1 (a) óleo de peixe (b) óleo de salgado



Fonte: O autor (2018)

2.3.2 Metodologia 2

Para cada 500 mL de óleo foram adicionados 200 mL de solução aquosa de hidróxido de sódio 50% (m/v) a 60 °C e 20 mL de amaciante de roupas. Com auxílio de uma colher de madeira, a mistura foi homogeneizada durante 20 minutos e verificou-se o pH. A mistura (**Figura 2**) foi transferida para recipientes plásticos, sendo mantida em descanso à temperatura ambiente por 15 dias para completa secagem (SILVA *et al.*, 2012).

Figura 2 - Produção de sabão pela metodologia 2: (a) óleo de peixe (b) óleo de salgado.



Fonte: O autor (2018)

2.3.3 Determinação do pH dos sabões

O pH foi determinado usando-se pHmetro, microprocessador pH/mV meter, bante instruments - modelo PHS- 3BW pH/ mV temperature meter, previamente calibrado com soluções tampão pH 7 e 4, respectivamente. Para a medida usou-se 1 g da amostra de sabão diluída em 100 mL de água destilada. Esse procedimento foi realizado imediatamente após o processamento dos sabões e ao final de 15 e 20 dias, para as metodologias 2 e 1, respectivamente.

2.4 Avaliação da qualidade dos sabões produzidos

Para verificar a qualidade dos sabões produzidos, 20 voluntários, após o uso do sabão, responderam a um questionário, contendo as seguintes especificações: produção de espuma, remoção de sujeiras, rendimento e consistência. As respostas foram analisadas e apresentadas em gráficos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os índices de acidez obtidos para os óleos de salgados e de peixes,

Tabela 1, foram 2,7 e 2,1 mg KOH/g da amostra, respectivamente.

Tabela 1 - Níveis de acidez e saponificação para óleos de frituras

Amostras de óleos de frituras	Acidez (mg de KOH/g amostra)	Saponificação (mg KOH/g da amostra)
Salgados	2,7	180
Peixes	2,1	181

Fonte: O autor (2018).

Como o valor máximo de acidez permitido pela legislação é de 0,6 mg KOH/g para óleos e gorduras (ANVISA, 2005), pode-se afirmar que o processo de fritura aumenta os níveis acidez, em aproximadamente quatro vezes, sugerindo que ocorreu processos de degradação dos óleos. Além disso, esse

aumento pode está relacionado com o tempo e local de armazenamento, pois a decomposição dos óleos é acelerada pela luz e calor (ALMEIDA, 2015).

Uma gordura que se presta para a fabricação de sabão, deve apresentar valores acima do recomendado (189 a 195 mg KOH/g da amostra) para uso de fins alimentícios (BOTARO, 2009). Pode-se observar na **Tabela 1**, que o nível de saponificação é inferior a faixa recomendada, indicando que há uma quantidade relativa de ácidos graxos de alto peso molecular (MELO; PINHEIRO, 2012 e CARDOSO *et al.*, 2010).

3.1 Determinação do pH dos sabões

Os sabões produzidos a partir do óleo de peixe, através da metodologia 1, foram denominados de M1OP e a metodologia 2 de M2OP, enquanto que aqueles obtidos do óleo de salgados são chamados de M1OS e M2OS, metodologia 1 e 2, respectivamente.

Na **Tabela 2**, são mostrados os valores de pH medidos para os sabões imediatamente após a produção e depois do tempo de descanso de 20 e 15 dias para as metodologias 1 e 2, respectivamente.

Tabela 2 - Dados de pH após o processamento dos sabões e ao final de 15 e 20 dias

Sabões	Metodologia 1 (M1)		Metodologia 2 (M2)	
	pH imediato	pH após descanso	pH imediato	pH após descanso
OP	13,46	12,03	13,45	11,38
OS	13,52	11,61	13,06	11,44

Fonte: O autor (2018)

Pode-se notar uma redução do pH das amostras, indicando que o processo da hidrólise dos triglicerídeos continuou ocorrendo depois de produzidos, acontecendo o consumo de hidróxido de sódio. Observa-se que mesmo após descanso o pH dos sabões apresenta caráter alcalino e que os produzidos através da metodologia 2, apresentaram pH no limite máximo permitido (pH 11,5) e através da metodologia 1, acima do limite estabelecido, podendo causar irritações na pele, unheiras e inflamações, quando usado para fins de limpeza (SOUZA, 2008).

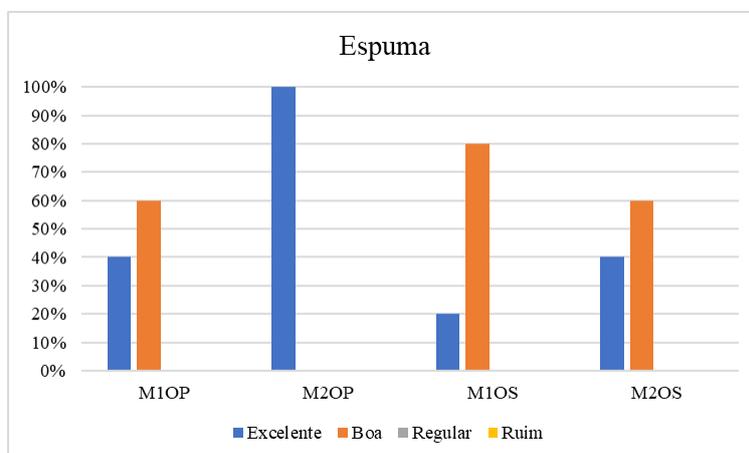
3.2 Avaliação da qualidade dos sabões produzidos

Os sabões obtidos através da metodologia 1, que utilizou 20 dias de descanso, após a mistura de hidróxido de sódio com os óleos, resultou em uma massa menos consistente, comparada com aquelas obtidas através da metodologia 2, que ficou em repouso por 15 dias. Nesse processo de descanso, além da secagem do produto, ocorre reações químicas que diminuem a ação do NaOH, tornando o sabão próprio para uso. Isso pode ser observado através da diminuição do pH final dos sabões após o descanso.

Cada sabão produzido foi avaliado por 5 pessoas diferentes (no total 20 voluntários), com relação a produção de espuma, remoção de sujeiras, rendimentos e consistência.

Na **Figura 3** é mostrado os resultados das avaliações em relação à produção de espuma. Observa-se que todas as amostras foram avaliadas como boa e excelente e que o sabão M2OP foi o que obteve uma melhor avaliação, pois 100% dos voluntários classificaram como excelente.

Figura 3 - Distribuição das opiniões referentes a produção de espumas

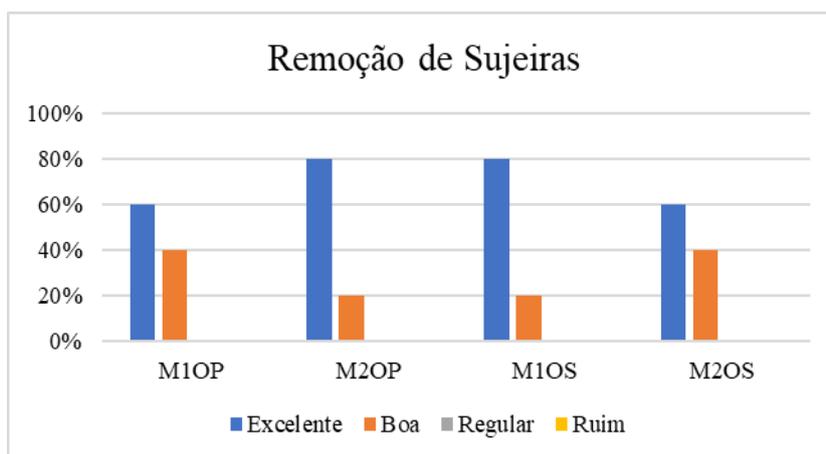


Fonte: O autor (2018)

Segundo Bittencourt, Costa, Bizzo (1999), embora não haja necessariamente uma relação entre a capacidade de formação de espuma e a detergência (capacidade de limpeza) de um sabão, existe uma tendência dos consumidores em associar a formação de espuma com alta capacidade detergente.

Na **Figura 4** é mostrado os resultados das avaliações da capacidade de remoção de sujidades dos sabões. Observa-se que 80% dos voluntários avaliaram os sabões M2OP e M1OS como excelentes, e 60% classificou os sabões M1OP e M2OS como excelentes. Nenhum dos sabões foi avaliados como sendo regular ou ruim.

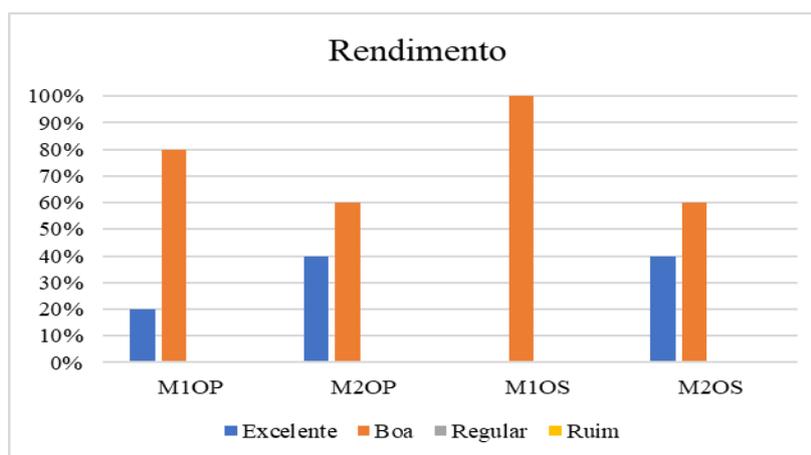
Figura 4 - Distribuição das opiniões referentes a remoção de sujeiras



Fonte: O autor (2018)

O rendimento dos sabões (**Figura 5**) foi classificado como bom. No que se refere a essa qualidade, o sabão obtido pela metodologia M1OS mostrou-se ligeiramente superior em relação aos demais.

Figura 5 - Distribuição das opiniões referentes a rendimento

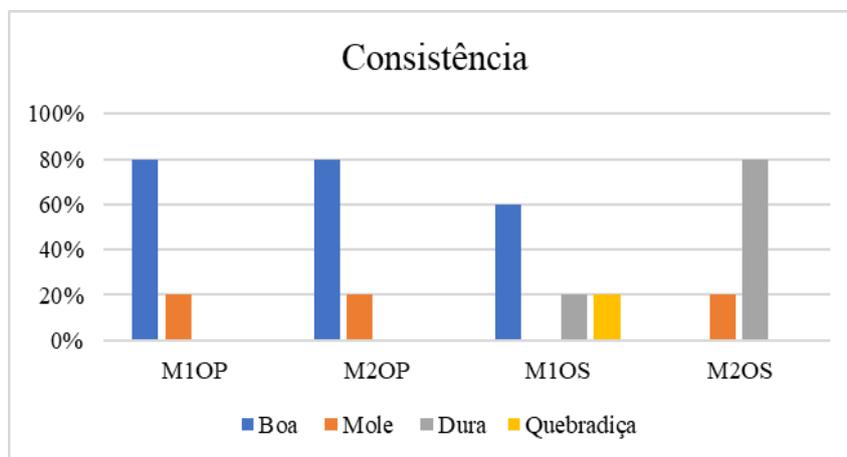


Fonte: O autor (2018)

Na **Figura 6** são mostrados os resultados em relação a consistência. Observa-se que as amostras M1OP e M2OP foram avaliadas como boas e

moles. Já a amostra M1OS foi avaliada como boa, dura e quebradiça. A amostra M2OS foi classificada como dura e mole.

Figura 6 - Distribuição das opiniões referentes a consistência



Fonte: O autor (2018)

De acordo com os critérios utilizados o sabão que obteve melhor avaliação foi o M2OP, corroborando com os resultados das análises físico-químicas. Pois esse sabão foi produzido a partir da metodologia 2, utilizando o óleo de peixe que apresentou menor índice de acidez e numericamente maior índice de saponificação, além de ter gerado um sabão com o menor pH após processo de descanso.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, observou-se que a fabricação de sabão provenientes das frituras de peixes e salgados, pode ser uma alternativa viável para a diminuição dos resíduos gerados nos processos de frituras.

Os resultados dos níveis de acidez demonstraram que o processo de fritura promove a degradação dos óleos.

As metodologias utilizadas na fabricação dos sabões geraram sais de massas de diferentes consistências, e em função disso, o sabão obtido pela metodologia 1, ficou por um período de 20 dias em descanso, para secagem e para que as reações químicas terminassem, diminuindo a ação do NaOH, tornando o sabão próprio para uso. Isso foi observado de forma mais efetiva para o sabão M2OP.

Quando comparado o pH das metodologias 1 e 2, verificou-se que o pH da metodologia 1 é maior do que aqueles obtidos para os sabões produzidos pela metodologia 2. Além disso, os sabões obtidos pela metodologia 1 apresentaram valores acima do permitido. Uma forma alternativa para a diminuição do pH do sabão é prepará-lo com ácido clorídrico em substituição ao ácido acético.

Na avaliação de qualidade dos sabões, conforme os critérios adotados, a metodologia 2 foi a que mais apresentou resultados satisfatórios, especificamente o sabão M2OP.

5. REFERÊNCIAS

ALBERICI, R. M., PONTES, FFF. Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão. **Engenharia ambiental**, v. 1, n. 1, p. 73-76, 2004.

ALMEIDA, S. D. **Caracterização de óleos vegetais através da radiação espalhada e análise multivariada**. Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia. Rio de Janeiro, p. 106. 2015.

ALMEIDA, C. M. Biocombustível: uma análise econômica para a região metropolitana de Salvador. 2002. 69f. Monografia (Trabalho de Conclusão da Especialização em Ciências Econômicas) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, 2002.

ALMEIDA, G. S.; ROCHA V. K G.; PARACAMPO, N.E.N.P; Sabão de óleo de fritura formulado com infusão de casca de citrus. **51º Congresso Brasileiro de Química, São Luiz, MA, Brasil – 09 a 13 de outubro de 2011.**

BALDASSO, E.; PARADELA, A. L. HUSSAR, G. J. Reaproveitamento do óleo de fritura na fabricação de sabão. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, v. 7, n.1, 2010.

BITTENCOURT, F. A. M. B.; COSTA, V. G.; BIZZO, H. R. Avaliação da qualidade de detergentes a partir do volume de espuma formado. *Química Nova na Escola*. n. 9, p. 43-45, maio 1999.

BOTARO, A. S. **Minimização do Resíduo de Óleo de Soja de Frituras de Unidades**. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, p. 103. 2009.

CARDOSO, L. G. V., *et al.*, 2010, Características físico-químicas e perfil de ácidos graxos de azeites obtidos de diferentes variedades de oliveiras introduzidas no sul de Minas Gerais, *Semina: Ciênc. Agrarias*, v. 31, n. 1, pp. 127 – 136.

LARANJEIRA, C., *et al.* (2014) Óleos alimentares usados: seleção de indicadores de degradação de qualidade. **Revista da Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém**, Vol. 4, No. 2, p. 201.

LIMA, N.M.O. *et al.* Produção e caracterização de sabão ecológico-uma alternativa para o desenvolvimento sustentável do semiárido paraibano. **Revista Saúde & Ciência Online**, v. 3, n. 3, p. 26-36, 2014.

LUTZ, A. Óleos E Gorduras. Métodos físicos-químicos para análise de Alimentos, p. 589– 625, 2008.

RDC nº 270 - Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ª ed. Brasília, ANVISA/MS, pp. 245-248.