

APROVEITAMENTO DE ÓLEO ORIUNDOS DE FRITURA DA PERIFERIA DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-PA

Isabelle C. C. Pereira^{1*}; Ossalin de Almeida²; Almir R. e Ribeiro³; Roseli da R. P. de Almeida⁴; José C. Pinheiro⁵; Erissandro P. Nascimento⁶; Heriberto R. Bitencourt⁷

¹ Universidade Federal do Pará (UFPA) – isabellecruz345@gmail.com

² Universidade Federal do Pará (UFPA) – ossalin@ufpa.br

³ Secretaria de estado de Educação do Pará (SEDUC-PA) – aribeiroeribeiro@gmail.com

⁴ Universidade Federal do Pará (UFPA) – roselialmeida@gmail.com

⁵ Universidade Federal do Pará (UFPA) – ciriaco@ufpa.br

⁶ Universidade Federal do Pará (UFPA) – erissandro.nascimento@icen.ufpa.br

⁷ Universidade Federal do Pará (UFPA) – eriberto@ufpa.br

Palavras-Chave: Saponificação, Reaproveitamento, Resíduos

Introdução

O crescente interesse na sustentabilidade e na redução do impacto ambiental tem impulsionado diversas iniciativas em busca de soluções alternativas para o aproveitamento de resíduos. Entre esses resíduos, o óleo residual de fritura destaca-se como um desafio significativo devido aos seus efeitos negativos no meio ambiente quando descartado de forma inadequada (Freitas, 2016). O presente trabalho tem como objetivo explorar as diversas possibilidades de aproveitamento desse recurso, analisando suas potenciais aplicações e benefícios tanto ambientais quanto econômicos.

O óleo de cozinha utilizado é um subproduto comum em residências, restaurantes e indústrias alimentícias. Seu descarte inadequado pode causar danos ambientes sérios, como a contaminação do solo e da água, além de contribuir para entupimento de redes de esgoto. No entanto, quando devidamente tratado e reaproveitado, o óleo residual de fritura pode se tornar uma fonte valiosa de matéria-prima para diversos fins, reduzindo assim os impactos ambientais associados à sua disposição inadequada (Monte *et al.*, 2015).

Uma das saídas para esse despejo incorreto de óleo de fritura é a fabricação de sabão, produto essencial para a higiene humana e outros afazeres do dia a dia. A ideia baseia-se no aproveitamento do descarte das grandes quantidades de óleo ou gorduras para reciclagem e produção de sabão. O processo ocorre através da reação de saponificação, onde o óleo e gordura são fervidos em hidróxido de sódio em meio aquoso até sua hidrólise total.

Diante da problemática socioambiental o objetivo do trabalho se baseou na coleta do óleo residual descartado na periferia da cidade. A pesquisa consistiu em transformar a matéria prima em sabão em barra e realizar as análises físico-química, além produzir um material explicativo para ser entregue a comunidade junto com o sabão produzido. Tal dinâmica favorece a visibilidade da importância da reciclagem e para o perigo do descarte incorreto no meio ambiente, além de diminuir a distância entre o conhecimento e a população periférica.

Material e Métodos

O óleo residual é oriundo de dois restaurantes da periferia localizado no bairro da Sacramento, Belém. Dois tipos de óleo foram coletados, se diferenciando pelo tempo de uso no processo de fritura/cozimento do alimento, aproximadamente 2,5 L do óleo mais gasto (O1B) e 2,5 L do óleo moderadamente usado (O2M), totalizando 5 litros.

O tratamento inicia-se com filtragem para remover impurezas e partículas sólidas

presentes no óleo após o uso. Portanto, foi usado um funil e uma palha de aço para remover os sólidos presentes.

O clareamento do óleo é utilizado para remover impurezas, pigmentos indesejados e compostos que podem afetar a qualidade e a estabilidade da amostra. Na etapa do clareamento foi usada uma estrutura de garrafas pets aliados as hastes do laboratório como suporte (Figura 1), sobre o material do clareamento, foi usado areia lavada, pedaços triturados de carvão vegetal e pequenos pedaços de brita (seixo) e na saída da garrafa por onde vai escorrer o óleo foi adicionado algodão para retenção do material.

Figura 1 – Suporte alocado para clareamento de óleo



Fonte: Autora, 2024

Análise do índice de acidez (IA) tem o objetivo de verificar a qualidade do óleo. Em dois Erlenmeyer, foram pesados 2g de óleo em cada e adicionou-se 15 mL de álcool etílico. Após solubilizado, foram misturadas 3 gotas do indicador fenolftaleína, em seguida foi feita a titulação da mistura com NaOH 0,1M com o fator de correção 0,9026. O índice foi calculado pela Equação 1 e comparado com dados da ANVISA.

$$I_{acidez} = \frac{(V_A - V_B) \cdot C_{NaOH} \cdot f_c \cdot MM}{m_{amostra}} \quad (1)$$

onde:

V_A : Volume gasto na amostra;

V_B : Volume gasto no branco;

C_{NaOH} : Concentração de NaOH;

f_c : Fator de correção,

MM : massa molar do NaOH,

$m_{amostra}$: massa da amostra

Índice de saponificação foi utilizado três Erlenmeyer com 2g de amostra de óleo em cada e mais 20 mL de solução alcoólica de KOH. Em seguida, a mistura foi levada para a manta aquecedora com coluna de condensação afim de manter o refluxo durante o período de uma hora. Após o período, adicionou-se o indicador fenolftaleína e logo após titulou-se com uma solução de HCl 0,5M com fator de correção igual a 0,9821. O índice foi calculado pela Equação 2 e comparado com dados da ANVISA.

$$I_{sap} = \frac{(V_A - V_B) \cdot C_{HCl} \cdot f_c \cdot MM}{m_{amostra}} \quad (2)$$

onde:

V_A : Volume gasto na amostra;

V_B : Volume gasto no branco;

C_{HCl} : Concentração de HCl;

f_c : Fator de correção,

MM : massa molar do HCl,

$m_{amostra}$: massa da amostra

Para reação de saponificação, utilizou-se cerca de 75 mL de óleo, 15 mL de água e 6,1 g de hidróxido de sódio (NaOH), a fim de preparar a lixívia. Em seguida, a mistura foi levada para aquecimento em temperatura de 80°C e agitação constante até atingir uma consistência, obtendo o ponto ideal (Figura 2).

Figura 2 – Ponto ideal para consistência pastosa



Fonte: Autora, 2024

Por fim, despejou-se o material, sabão já pronto, em recipientes plásticos. No mesmo dia, realizou-se a medição do pH utilizando um béquer com 4 mL de água destilada e adicionou-se 0,20 g de amostra solubilizada, onde os valores foram comparados com o da ANVISA.

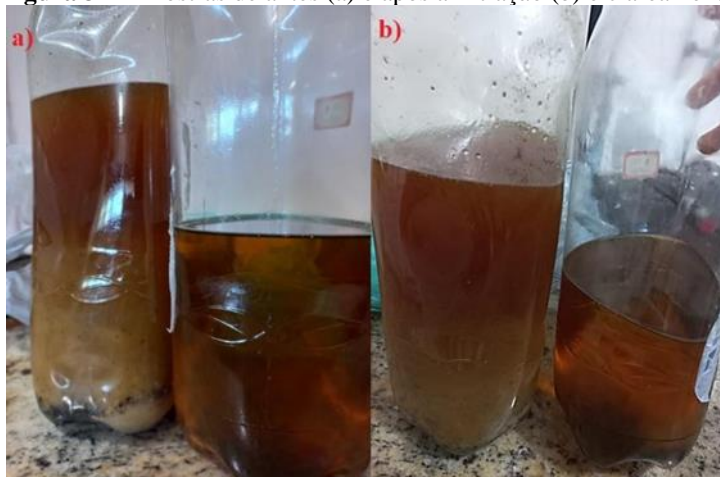
O produto foi reservado durante 4 semanas para ter o seu tempo de “cura” (tempo em que a reação de saponificação se torna completa) e logo em seguida é tirado o pH final da barra,

com tiras de tornassol.

Resultados e Discussão

A etapa de filtração e clareamento obtiveram êxito, visto que partículas visíveis foram eliminadas e a coloração do material tornou-se mais clara, resultando em uma melhor aparência (Figura 3).

Figura 3 – Amostras de antes (a) e após a filtração (b) e clareamento



Fonte: Autora, 2024

O índice de acidez é expresso pelo número de miligramas de hidróxido de potássio (KOH) gasto para neutralizar os ácidos graxos livre em 1 grama de amostra do óleo (Vineyard e Freitas, 2014). Após as análises feitas, foram comparados os valores experimentais com os valores de limite máximo permitido pela ANVISA que no caso dos óleos de soja é de no máximo 0,3 (mg KOH / g amostra).

Conclui-se então que o óleo (O2M) foi o único que apresentou o melhor resultado isso ocorreu pelo fato dele ainda ser um óleo com moderado uso ainda, sendo assim tendo poucos ácidos graxos livres, o óleo (O1B) apresentou valor bem elevado em relação ao limite máximo e com isso apresentando muitos ácidos graxos livres, evidenciado na (Quadro 1).

Quadro 1 – Valores do índice de acidez das amostras

Tipo de óleo	IA (mg KOH/g amostra)
O1B (bastante usado)	1,9631
O2M (moderadamente usado)	0,6943

Fonte: Autora, 2024

O índice de saponificação é uma medida da quantidade de hidróxido de potássio ou de sódio necessária para neutralizar os ácidos graxos presentes em um grama de óleo/gordura. Este índice ainda permite saber a caracterização e identificação do óleo medida para ter uma saponificação de todo o conteúdo oleoso da amostra, ele é expresso pelo número em miligramas de hidróxido de potássio (KOH) essencial para saponificar 1 grama de amostra (Vineyard, 2014).

Após as análises feitas, foram comparados os valores experimentais com os valores de limite máximo permitido pela ANVISA que no caso dos óleos de soja varia entre 180 e 200 (mg KOH/g amostra). Conclui-se então que os óleos apresentaram valores elevados do limite

máximo, indicado na (Quadro 2), ou seja, todos eles irão precisar de mais base (NaOH) do que o comum para que possa ocorrer a reação de saponificação total.

Quadro 2 – Valores do índice de saponificação das amostras

Tipo de óleo	IA (mg KOH/g amostra)
O1B (bastante usado)	242,52
O2M (moderadamente usado)	249,94

Fonte: Autora, 2024

A fabricação de sabão é uma das etapas mais importantes e fundamentais do trabalho de aproveitamento do óleo residual de fritura, pois evidenciou experimentalmente a quantidade utilizada na fabricação de sabões. De modo geral, foram feitas 30 barras de sabão devido todo o processo desde a saponificação e o processo de produção. As barras ficaram pesando aproximadamente 50g.

As medições de pH foram realizadas tanto inicialmente e após o tempo de cura, cujo, as medições de pH se mantiveram em constante faixa de pH 9.0, indicando caráter básico. Os determinados valores encontrados de pH no experimento foram comparados com o da ANVISA que classifica os saneantes, onde o sabão em barra se enquadra, como produtos de risco 1 ou 2, sendo o primeiro os produtos que compreendem os saneantes domissanitários e afins em geral sendo assim risco 2 (Góes *et al.*, 2015), e segundo a ANVISA o pH de sabonete em barra deve ficar na faixa entre 9 e 10,4 (Feitosa *et al.*, 2015).

As barras produzidas apresentaram cor do tipo amarelo bem claro, além disso, alta capacidade de detergência, poder emulsionante e capacidade de formar espumar em contato com a água. Por último, nos sabões armazenados, foram adicionadas etiquetas na embalagem, com o intuito de divulgar para sociedade a proposta do projeto de aproveitamento de óleo oriundo de fritura (Figura 4), que posteriormente foi distribuído com os folders explicativos de como produzir sabão artesanal para os fornecedores dos óleos e a sociedade local.

Figura 4 – Os sabões produzidos com as etiquetas elaborados pelo autor do projeto



Fonte: Autora, 2024

Conclusões

O aproveitamento do óleo de fritura para a fabricação de sabão é uma solução inteligente e sustentável para lidar com um problema ambiental significativo. Promovendo ideias para evitar a contaminação de recursos naturais, como rios e solos. Desse modo, ao transformar um



resíduo em um produto útil, incentivando a economia local, gerando empregos locais e proporcionando uma alternativa mais acessível e ecológica para a higiene pessoal e limpeza doméstica. Ademais, por meio da distribuição dos sabões produzidos para os moradores da periferia de Belém em conjunto com o folder informativo, obtiveram conhecimento sobre a maneira correta de fabricação de sabão caseiro, além da conscientização da importância da reciclagem desse óleo residual de fritura, no qual ajudará na economia local e um futuro mais limpo e sustentável para as gerações futuras.

Agradecimentos

A PROEX – Pró-Reitoria de Extensão da UFPA, pelo apoio com os auxílios financeiros e ao laboratório de sínteses orgânicas da faculdade de química ensino - FAQUI-UFPA

Referências

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da diretoria colegiada- RDC nº 59, de 17 de dezembro de 2010. Disponível em: . Acesso em: 10 de novembro de 2023.

FEITOSA, A *et al.* Determinação de alcalinidade e pH de sabonetes comerciais em barra para controle de qualidade. Instituto Federal de Alagoas (IFAL), **8º Encontro Nacional de Tecnologia Química**, 2015.

GÓES, L. R. D *et al.* Controle de qualidade físico-químico de sabão em barra industrial. Universidade Federal do Pará (UFPA), **55º Congresso Brasileiro de Química**, 2015

FREITAS, E. S. C. **Produção de biodiesel a partir do sebo bovino: propostas de um sistema de logística reversa**. 2016. Tese de Doutorado. Master dissertation. Universidade Federal da Bahia, Salvador.

MONTE, E. F *et al.* Impacto ambiental causado pelo descarte de óleo: estudo de caso da percepção dos moradores de Maranguape I, Paulista – PE. **GEAMA**. v. 1, n. 2, 2015.

VINEYARD, P. M.; FREITAS, P. A. M. **Estudo e caracterização do processo de fabricação de sabão utilizando diferentes óleos vegetais**. Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT), 2014.