



ANÁLISE E DETERMINAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE SABONETE VEGANO PRODUZIDO COM POLPA DE *Beta vulgaris L.* (BETERRABA) E ÓLEO DE FRITURA RESIDUAL.

Costa, A.G.M¹; Oliveira, C.R.F²; Neto, F.M.A³; Nóbrega, G.A.S⁴

¹ Discente do Curso Superior de Engenharia Química na Universidade Federal Rural do Semi-Árido Campus Mossoró: amanda.costa84483@alunos.ufersa.edu.br;

² Discente do Curso Superior de Engenharia Química na Universidade Federal Rural do Semi-Árido Campus Mossoró: camila.oliveira21334@alunos.ufersa.edu.br;

³ Discente do Curso Superior de Engenharia Química na Universidade Federal Rural do Semi-Árido Campus Mossoró: francisco.neto88358@alunos.ufersa.edu.br;

⁴ Docente do Curso Superior de Engenharia Química na Universidade Federal Rural do Semi-Árido Campus Mossoró: geraldinenobrega@ufersa.edu.br.

Palavras-Chave: Saponificação, Resíduo, Reaproveitamento

Introdução

A utilização de óleos vegetais apresenta diversos benefícios à saúde, como maior densidade energética em comparação aos carboidratos, melhoria das características dietéticas, aumento da palatabilidade e redução das emissões entéricas de metano (Ibrahim et al., 2021). Alguns dos óleos mais estudados incluem os óleos de soja, girassol, canola e palma. Contudo, fontes alternativas, como o óleo de cozinha usado, têm recebido pouca atenção. Seu reaproveitamento pode reduzir custos de produção e proporcionar uma destinação mais sustentável aos resíduos. Estima-se que o Brasil produza cerca de 3 bilhões de litros de óleo vegetal por ano, mas apenas 1% é descartado adequadamente; o restante é liberado no meio ambiente sem tratamento (Sousa et al., 2021). Cada litro de óleo descartado de forma inadequada pode contaminar até 25 mil litros de água (Araújo et al., 2022). Os hidrocarbonetos residuais, quando descartados de forma inadequada, causam sérios danos ao meio ambiente, principalmente aos corpos hídricos. Porém, pode ser reintegrado à cadeia produtiva, sendo utilizado na produção de produtos como tintas, sabões, ração animal, energia elétrica e biodiesel (Suarez & Mello, 2011).

O presente estudo aborda o reaproveitamento de óleo de fritura residual e o aproveitamento de resíduos de casca de *Beta vulgaris L.* (Beterraba) um vegetal rico em vitaminas A e C. A vitamina C é um antioxidante presente tanto na natureza quanto na pele humana, desempenhando um papel fundamental na proteção contra espécies reativas de oxigênio (Rozman et al., 2009; Telang, 2013). Já o ácido retinóico, derivado da vitamina A, protege contra infecções por estimular genes ligados à imunidade (Vanhook, 2019). A deficiência de vitamina A está associada a maior vulnerabilidade a infecções, inclusive na pele (Harris-Tryon, 2019). Além de vitaminas A e C, a beterraba também é rica em vitaminas B1, B2 e B5 que aumentam a resistência da pele, possuem propriedades que agem na renovação celular e também possuem ação anti-inflamatória e cicatrizante (Maria, 2023). Foram formulados sabonetes à base de resíduos da casca da Beterraba, bem como a determinação da alcalinidade, pH, poder espumante, teste de absorção à água, turbidez, ácidos graxos.

Material e Métodos

Materiais

Óleo de soja residual, *Beta vulgaris L.* (beterraba), hidróxido de sódio (NaOH), solução de ácido clorídrico 0,5M (HCl), água destilada (H_2O), solução de ácido clorídrico 0,1M (HCl), solução de hidróxido de sódio 0,1M (NaOH), hidróxido de potássio (KOH), solução de fenolftaleína ($C_{20}H_{14}O_4$), solução de alaranjado de metila ($C_{14}H_{14}N_3NaO_3S$), álcool etílico (C_2H_6O) e éter etílico ($(C_2H_5)_2O$).

Tratamento do óleo

O tratamento do óleo de fritura residual consiste em três etapas: filtração, lavagem, e desodorização (Araújo et al., 2013). Para cada 1 L de óleo residual filtrado, foram utilizados 1L de água destilada e 125 mL da solução de hipoclorito de sódio a 2,5%. O óleo, a água destilada e a solução de hipoclorito foram misturados e aquecidos a 60°C por 30 minutos. Após o aquecimento, esperou-se que a solução retornasse à temperatura ambiente, e em seguida, foi colocada em um funil de separação por 6 horas (Vissoso, 2021).

pH

Utilizando um agitador magnético, foram misturados 100 mL de água destilada com 1 g do sabonete, até que houvesse a dissolução completa. Segundo Meira e Volpato (2010), a legislação brasileira determina que o pH de sabonetes em barra deve estar em torno de 10,4 a 11,5.

Alcalinidade

Inicialmente foram pesadas 2g do sabonete, em seguida foram adicionados 50 mL de álcool etílico 92,8%, sendo levado para agitação e aquecimento até a dissolução completa. Após o resfriamento da solução, foram adicionadas 3 gotas de fenolftaleína, apresentando coloração rosada, indicando a existência da alcalinidade. Então, realizou-se a titulação com solução de HCl 0,1 M (Prates, 2006).

Poder espumante

Foram pesadas 0,5 g do sabonete e dissolvidas em 100 mL de água destilada. Em seguida a solução foi transferida para uma proveta, a qual foi fechada e agitada em movimento vertical por 10 vezes, onde foi possível medir a altura da espuma com o auxílio de um paquímetro. A solução foi deixada em repouso por 5 minutos, e a altura foi medida novamente (Bighetti, 2008).

Absorção à água

Foi pesada uma partição do sabonete e foram adicionados 250 mL de água destilada, deixando o sabonete emergido durante 24 horas. Passado o tempo a amostra foi pesada novamente (Silva, 2003).

Turbidez

Foram pesadas 0,5 g do sabonete e diluído em 50 mL de água destilada até completa dissolução. A amostra foi lida no turbidímetro em graus de turbidez (Bighetti, 2008).

Ácidos graxos

Foi pesada 1 g da amostra de sabonete e dissolvida em 10 mL de água destilada quente. A solução foi filtrada, transferida para um Erlenmeyer, e adicionaram-se 2 gotas de alaranjado de metila, resultando em coloração laranja. A amostra foi titulada com HCl 0,5M até obter coloração avermelhada com precipitados. Após a adição de 10 mL de ácido etílico, os precipitados foram dissolvidos. A solução foi transferida para um funil de separação, ocorrendo a separação de fases. O processo foi repetido mais duas vezes com 5 mL de éter etílico. A fase etérea foi evaporada em banho-maria e secada na estufa por 1 hora (Prates, 2006).

Resultados e Discussão

Após realizada a produção do sabonete, o mesmo ficou três dias curando e em seguida foram pesados e submetidos às análises. A Figura 01 retrata o sabonete após 72 horas de cura.

Figura 01. Sabonete após três dias de cura (Autoria própria)



pH

A avaliação do pH em produtos cosméticos é de extrema importância, principalmente devido ao seu contato direto com a pele. Caso não esteja dentro dos limites estabelecidos pela legislação, poderão surgir potenciais problemas.

O sabonete produzido apresentou um pH de 10,47, indicando que está dentro do limite estabelecido pela ANVISA, o qual a faixa limite é 10,4 a 11,5.

Alcalinidade

O álcali no processo produtivo do sabão tem como principal função emulsionar e saponificar a sujeira, também busca facilitar a remoção da sujeira e aumentar a capacidade de de detergentes do sabão. Um nível de alcalinidade controlado desempenha um papel

fundamental no aprimoramento das propriedades espumantes, emulsionantes e molhantes do produto final (Zapel & Leitzke, 2007). A alcalinidade foi calculada através da Equação 01.

$$\%ALC = \frac{N \times Eq \times V}{10 \times PA} \times 100 \quad (01)$$

Sendo N a normalidade do ácido clorídrico; Eq equivalente-grama do HCl; V volume gasto do titulante (L) e PA a massa da amostra (g).

O valor de alcalinidade obtido para o sabonete de beterraba foi de 0,08% p/p.

Poder espumante

Para a determinação da altura da espuma foi observada a variação e formação da espuma formada. Inicialmente a altura da espuma foi de 24,862 cm, e após passados 5 minutos a altura foi de 18,787 cm, logo a variação do poder espumante foi de 6,075 cm.

Absorção à água

A amostra do sabonete permaneceu submersa durante 24h em 250 mL de água. Com isso, foi obtida a massa final da amostra e calculado o percentual de perda de massa, pela Equação 02.

$$\%Perda\ de\ massa = \frac{m_{inicial} - m_{final}}{m_{inicial}} \times 100 \quad (02)$$

Sendo $m_{inicial}$ a massa inicial da partição (g) e m_{final} a massa da partição passada as 24h.

Passadas as 24h observou-se que o sabonete dissolveu-se completamente na água, indicando que possui baixa resistência à água, logo é aconselhado que seu armazenamento seja em locais com baixa umidade.

Turbidez

Esta análise configura-se como um ensaio importante para validar a reutilização da solução. Quanto maior for o espalhamento do feixe de luz ao ultrapassar a amostra de sabonete, maior será o ponto de turvação (Correia et al., 2008).

Ácidos graxos

Para a determinação dos ácidos graxos totais presente na amostra, foi utilizada a Equação 03, indicando a quantidade de ácidos gordurosos e resinosos.

$$\%AGT = \frac{100 \times (P1 - P2)}{PA} \quad (03)$$

Sendo P1 a massa do béquer mais AGT (g), P2 massa do béquer (g) e PA a massa da amostra (g).



O teor de ácidos graxos obtido no sabonete foi de 21,12 % p/p, indicando que há a presença de gordura vegetal no sabonete, elevando sua qualidade.

Conclusões

O método empregado para o tratamento do óleo residual apresentou eficácia, resultando em um rendimento de até 83,75%, sendo considerado satisfatório. As análises das propriedades físico-químicas garantiram o controle de qualidade, com a alcalinidade que atendeu valores permitidos, indicando a emulsificação e saponificação do sabonete. O pH apresentou valores permitidos pela ANVISA. A turbidez indicou valores ótimos de partículas em suspensão. Já o teor de ácidos graxos indicou a presença da gordura vegetal no sabonete. Por fim, a análise de absorção à água, indicou que o sabonete possui baixa resistência à água.

Por fim, as matérias-primas utilizadas foram todas de origem natural, resultando em um produto sustentável e adequado para substituir os produtos convencionais. Os resultados apresentados reforçam a eficácia do produto como removedor de sujeiras, além de destacar seu uso como uma alternativa vegana.

Referências

- Vissoso, B. R., Moreno, N. T., Swa, R. H., Marcelino, C. N., Miacci, B. G., SA, M. C. C.; Santos, L. (2021). Produção de sabão como ferramenta de educação ambiental utilizando óleo de cozinha residual e plantas do Cerrado. In: Prata, E. G. (org.). **Biologia: Ensino, Pesquisa e Extensão - Uma abordagem do conhecimento científico nas diferentes esferas do saber** - Volume 2. Editora Científica Digital, 2021. 1. ed. cap. 11, p.159-176.
- Meira, M.; Volpato, N. M.. Avaliação comparativa das normas regulatórias dos estudos de estabilidade aplicadas a sabonetes sólidos no Brasil e Estados Unidos e União Européia. Trabalho de conclusão de curso de Farmácia. Orientadora Profa. Dra. Nadia Maria Volpato. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, dez, 2010.
- Prates, M. M. Determinação de propriedades físico-químicas de sabões comerciais em barra para controle de qualidade. **Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, 2006.
- Bighetti, A. E. et al. Desenvolvimento de sabonete em barra com óleo de buriti (*Mauritia Flexuosa* L). v.20, **Infarma**, 2008.
- Zabel, P. A.; Leitzke, T. C.G. Análise e qualificação do processo de fabricação do sabão e seu resíduo gerado, utilizando como matéria-prima óleo de fritura. Joinville (PR) **Univile**, 2007.
- Correia, A., Barros, E., Silva, J., & Ramalho, J. (2008). Análise da Turbidez da Água em Diferentes Estados de Tratamento. 8º Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional, **FASETE**. Paulo Afonso - BA.
- MARIA, B. Vitaminas do complexo b como coadjuvante na prevenção e tratamento de alzheimer. Anais do **UNIC - Congresso de Iniciação Científica, Congresso de Professores e Congresso de Pós-Graduação**, v. 6, n. 1, p. 215–216, 2023.