

AVALIAÇÃO DO pH DO SABÃO LÍQUIDO A PARTIR DO ÓLEO DE FRITURA

Larissa Audrey Marinho De Souza¹

Rodrigo Aroucha Costa²

Vittória Andressa Wanderley Nelo³

Jailma Barros dos Santos⁴

Libel Pereira da Fonseca⁵

Engenharia Ambiental e Sanitária



ISSN IMPRESSO 1980-1777

ISSN ELETRÔNICO 2316-3135

RESUMO

Os óleos vegetais utilizados diariamente nas cozinhas de diversos estabelecimentos comerciais e nas residências do mundo todo são muito danosos ao meio ambiente quando descartados de forma incorreta, poluindo os recursos hídricos, prejudicando a fauna e a flora aquática, causando danos às tubulações e entre outros. Por estes motivos, é de suma importância que esse tipo de fluido seja armazenado de forma correta e reutilizado para outros fins, como para a fabricação de tintas, geração de biodiesel e/ou produção de sabão, que é o caso em questão. No presente trabalho houve a produção de sabão líquido a partir do óleo de cozinha residual com foco na diminuição do potencial hidrogeniônico - pH do produto, pois, por haver a presença de uma base forte (NaOH) na sua composição, o pH se torna básico ($\text{pH} > 7$), podendo causar inflamações na pele ao longo dos anos. Dessa forma, foi realizada a produção de três amostras de sabão líquido, utilizando a adição de álcool comercial 96°GL e vinagre de maçã para adequar o pH e torná-lo apropriado para uso. A partir da adição do vinagre concomitante ao tempo de descanso de duas das três amostras, foi possível observar uma diminuição no valor do pH. Em contrapartida, não foi possível continuar acompanhando o pH de todas as amostras devido à paralisação das atividades na instituição decorrente da pandemia do COVID-19.

PALAVRAS-CHAVE

Reciclagem. Óleo Residual. Conscientização. Sabão.

ABSTRACT

Vegetable oils used daily in the kitchens of several commercial establishments and in homes around the world are very harmful to the environment when disposed of incorrectly, polluting water resources, damaging aquatic fauna and flora, causing damage to pipes and among others. For these reasons, it is extremely important that this type of fluid is stored correctly and reused for other purposes, such as for the manufacture of paints, the generation of biodiesel and / or the production of soap, which is the case in question. In the present work there was the production of liquid soap from residual cooking oil with a focus on decreasing the hydrogen potential - pH of the final product, since, due to the presence of a strong base (NaOH) in its composition, the pH becomes ($\text{pH} > 7$), which can cause inflammation of the skin over the years. Thus, the production of three samples of liquid soap was carried out using the addition of commercial alcohol 96 ° GL and apple cider vinegar to adjust the pH and make it suitable for use. From the addition of vinegar concomitant to the resting time of two of the three samples, it was possible to observe a decrease in the pH value. On the other hand, it was not possible to continue monitoring the pH of all samples due to the interruption of activities at the institution due to the pandemic of COVID-19.

KEYWORDS

Recycling; Residual oil; Awareness; Soap.

1 INTRODUÇÃO

Devido ao aumento populacional, à intensa fabricação de produtos e ao consumo desenfreado, a geração de resíduos sólidos e líquidos se tornou um problema de escala mundial, pois uma boa parte dos países ainda em desenvolvimento, como o Brasil, têm dificuldade de gerir de forma ambientalmente correta a grande quantidade de resíduos descartados (OLIVEIRA, 2003).

No que diz respeito aos resíduos líquidos desprezados de forma inadequada, um dos maiores vilões é o óleo de cozinha utilizado para fritura. Tendo em vista que este fluido é bastante utilizado diariamente em bares, restaurantes, redes de *fast foods* e nos domicílios brasileiros (ALBERICI; PONTES, 2004), é necessário que as pessoas que fazem uso deste líquido sejam informadas do prejuízo que o descarte incorreto dele pode causar e as diversas formas que ele pode ser reutilizado.

Ao ser descartado em pias, ralos ou vasos sanitários, ação ainda muito comum no Brasil, o óleo usado pode causar danos às tubulações, provocando rompimentos e/ou a necessidade de uso de produtos tóxicos para remover o óleo que fica retido nas paredes destas tubulações (ALBERICI; PONTES, 2004). Além disso, de acordo com a Companhia de Saneamento Básico de São Paulo (SABESP), um litro de óleo é

capaz de contaminar 25 mil litros de água e, quando descartado em rios e córregos, causa o descontrole do oxigênio no corpo hídrico, prejudicando a fauna e flora que habitam o local (SABESP, 2017).

Uma forma de gerenciar esse resíduo a fim de evitar ou diminuir os impactos ambientais provocados pelo seu descarte inadequado, é a reciclagem (OLIVEIRA, 2011). Quando descartado de maneira correta o óleo pode ser reciclado e transformado em sabão (BERTÊ *et al.*, 2014), biodiesel (FREITAS *et al.*, 2010), resina polimérica utilizada na produção de tintas (MONTES, 2016) e outros produtos.

Nesse diapasão, sabe-se que a reciclagem do óleo de cozinha residual para a fabricação de sabão líquido é um importante fator de preservação do meio ambiente, mas vale ressaltar, que esse não é o único impacto positivo, pois também pode contribuir para aspectos socioeconômicos, sendo uma alternativa na geração de economias para famílias de baixa renda, como é demonstrado no estudo de Eggers e outros autores (2016).

Para que o sabão seja comercializado, ele deverá atender às exigências pré-estabelecidas em lei. Assim, conforme mencionado por Vineyard (2014 apud ANVISA, 2008) o pH de sabões deve estar na faixa de 8,5 a 10,5.

Portanto, decorrente dos motivos anteriormente citados, este trabalho visa a reciclagem do óleo de cozinha residual para a produção de sabão líquido ecológico, focando na adequação do seu potencial hidrogeniônico – pH para que o produto gerado tenha condições de ser utilizado de acordo com as normas sanitárias vigentes.

No estudo realizado por Justino e colaboradores (2011), o sabão líquido foi produzido a partir da mistura de óleo de soja purificado em duas etapas, óleo de canola e óleo de milho. A mistura de óleos foi aquecida (75°C) e em seguida recebeu uma pequena quantidade de álcool com o intuito de acelerar o processo de saponificação. Ao final do trabalho, a equipe obteve a geração de duas fases distintas – uma massa de coloração escura e uma fase líquida; a fase líquida foi reservada e o processo de fabricação seguiu com a massa gerada no processo, a qual recebeu mais álcool para que se tornasse menos viscosa e permaneceu em banho maria até que todo o álcool tivesse sido evaporado. Ao final da fabricação, após o resfriamento do sabonete líquido, foi adicionada solução de ácido cítrico para ajustar o pH, o qual obteve um valor de 8,0.

Albino (2016) tratou da fabricação de sabão líquido a partir de óleo alimentar usado (OAU) e de óleos alimentares (OA) apenas. Para a ocorrência da reação de saponificação, houve a adição da base forte KOH em dois processos: mistura desta base com o óleo em aquecimento e sem aquecimento. Para diminuir o forte odor proveniente do óleo usado, foram adicionadas casca de amêndoa ou de laranja desidratada, impregnadas com óleo essencial de laranja.

Na análise da evolução do pH dos sabões obtidos após uma semana, foi possível notar que o sabão feito a partir do óleo usado com filtro de casca de amêndoa, denominado OAU C7, foi o que apresentou valor mais baixo, com pH = 10. Após 60 dias ainda houve diminuição do valor encontrado anteriormente, obtendo o pH = 8. No trabalho desenvolvido é citado que, caso haja a necessidade de diminuição do pH, pode haver a diluição ou adição de um ácido, como o ácido cítrico, o ácido láctico, ácido fumárico e ácido acético como reguladores de acidez.

Alberici e Pontes (2004), geraram sabão em barra com a utilização de óleo comestível usado, água, sabão em pó, soda cáustica, óleo essencial extraído da planta funcho (*Foeniculum vulgare* L.) e vinagre. Após realizar a mistura da água quente e da soda cáustica ao óleo, o vinagre foi sendo adicionado lentamente enquanto o pH era monitorado por meio de papel indicador e ele manteve-se com o valor entre 6 e 7.

No estudo realizado por Oliveira e outros autores (2016), o qual se baseia na produção de sabão em barra de forma simples, houve a produção de quatro tipos de sabão, utilizando metodologias diferentes. As metodologias aplicadas variam com a adição de cinzas peneiradas, água de cinza, vinagre, essência e álcool etílico. Após a produção, o material foi deixado em repouso por cinco dias e em seguida o pH foi medido a partir de pHmetro, onde foi possível observar os seguintes valores de pH: 10,97, 10,99, 10,66 e 10,56. O sabão que apresentou pH mais baixo foi produzido a partir dos seguintes materiais: óleo usado, água de cinza, soda cáustica e essência.

Como foi observado no estudo das literaturas supracitadas, ainda é muito incomum haver uma análise metodológica para a diminuição do pH do sabão líquido produzido a partir de óleo de cozinha residual de forma efetiva. Desta forma, o presente trabalho observará um bom viés para manter o pH adequado de acordo com as normas sanitárias vigentes.

2 METODOLOGIA

2.1 MATERIAIS E REAGENTES

A produção e formulação do sabão líquido ecológico foi realizada de forma experimental no Laboratório de Química do Centro Universitário Tiradentes (UNIT/AL). Dentre os demais insumos, utilizou-se soda cáustica comercial (hidróxido de sódio em escamas com pureza 97%, álcool comercial 96°GL e vinagre de maçã). Também foram utilizados vidrarias, equipamentos e materiais diversos, como *beckers*, provetas, bastão de vidro, funil de separação, termômetro, balança analítica digital, medidor de pH digital, frascos vazios, bacias de plástico, luvas de proteção e óculos de segurança.

2.2 COLETA E TRATAMENTO DO ÓLEO DE FRITURA

Inicialmente foi coletado o óleo de fritura de um apartamento unifamiliar, proveniente das frituras realizadas do próprio apartamento. Ele está localizado no Bairro da Serraria em Maceió, Alagoas, Brasil. Após a coleta, o óleo foi submetido a um processo de filtração com filtro de papel comum, obtendo assim, uma matéria-prima final limpa e clara, similar ao óleo comercial.

2.3 PRODUÇÃO DO SABÃO LÍQUIDO

Para o processo de fabricação do sabão líquido foram produzidas três amostras com formulações (QUADRO 3) e métodos de preparo distintos. A fase inicial de produção dos três experimentos ocorreu da mesma forma, divergindo apenas na etapa final. O método de preparo ocorreu da seguinte forma: para cada amostra, pesou-se o óleo reciclado em um *becker* de vidro. Em seguida, pesou-se a massa de soda cáustica em outro *becker* de plástico, a qual foi dissolvida em água destilada medida em proveta, resultando em uma solução de soda cáustica que foi adicionada lentamente à amostra de óleo, em uma bacia de plástico, sob agitação por 10 min.

Nos experimentos 1 e 2, após a amostra adquirir consistência, adicionou-se álcool e vinagre, mexendo-se a mistura por mais 10 min. Ao término realizou-se o envase e medição de pH.

Para o experimento 3, quando a amostra adquiriu consistência, adicionou-se mais 83,34 ml de água destilada e mexeu-se por mais 10min, em seguida, adicionou-se 96,8 ml de água destilada e mexeu pelo mesmo tempo. Logo após esta etapa houve a medição do pH. Em seguida, foi adicionado 50ml de vinagre à amostra, agitando-a e aguardando 10min para ser realizada a segunda medição de pH. Feito isso, foi acrescentado mais 50ml de vinagre, repetindo o mesmo procedimento, onde, também foi verificada a medição de pH. Por fim, o pH foi medido novamente após 24 horas.

As formulações testadas em cada um dos experimentos podem ser observadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Quantidade de reagentes utilizados

EXPERIMENTOS	Óleo (g)	NaOH (g)	Álcool(ml)	Água (ml)	Vinagre (ml)
Experimento 1	100	25	50	1.750	3
Experimento 2	100	13	10	400	3
Experimento 3	90,45	16,7	33,33	664,14	100

Fonte: Autores (2020).

As amostras obtidas foram analisadas sob determinados ensaios como pH e ensaios organolépticos de cor e odor. O pH é o logaritmo negativo da concentração molar de íons de hidrogênio, o qual representa convencionalmente a acidez ou a alcalinidade de uma solução. A escala de pH vai de 1 (ácido) a 14 (alcalino), sendo que o valor 7 é considerado pH neutro (ANVISA, 2008). O pH é determinado por potenciometria, pela determinação da diferença de potencial entre dois eletrodos – o de referência e o de medida – imersos na amostra a ser analisada, e depende da atividade dos íons de hidrogênio na solução. Para a realização das medições de pH, foi utilizado um Phmetro digital portátil da marca GEHAKA, modelo PG 1400.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A elucidação da confecção do sabão líquido a partir de óleo residual de cozinha demonstra que se trata de uma receita acessível financeiramente e com baixo grau de complexibilidade, entretanto, com o excelente impacto positivo ao meio ambiente, onde se recicla um potencial efluente.

No entanto, por haver a presença de NaOH na sua produção, o sabão líquido se torna um fluido bastante básico ao final de seu preparo, sendo necessária a adição de componentes ácidos, como o ácido cítrico, ácido láctico, ácido acético e outros, para fazer com que o pH se adeque ao estabelecido nas normas.

Assim, em busca de encontrar a formulação mais eficiente em relação ao valor adequado de pH, foram realizados três experimentos, utilizando o vinagre de maçã como agente regulador de pH.

Os resultados de pH encontrados a partir das metodologias utilizadas para os experimentos estão expostos no Quadro 2.

Quadro 2 – Valores de pH medidos nas amostras dos experimentos 1 e 2

Experimento 1				
Etapas	1 (Após a produção do sabão)	2 (Após 15 dias)	-	-
Valor do pH	15,3	12,7	-	-
Experimento 2				
Etapas	1 (Após a produção do sabão)	2 (Após 15 dias)	-	-
Valor do pH	15,2	12,3	-	-
Experimento 3				
Etapas	1 (Sem vinagre)	2 (Com 50 ml de vinagre)	3 (Com mais 50 ml de vinagre)	4 (Após 24 horas)
Valor do pH	13,05	12,75	12,73	12,91

Fonte: Autores (2020).

Para o experimento 1 e 2 o pH foi medido no dia da produção da amostra e 15 dias depois. Já no experimento 3, o vinagre foi sendo adicionado aos poucos e só após o término da produção do sabão. Além disso, o pH deste experimento foi medido em 4 (quatro) etapas, conforme mostrado anteriormente.

A partir da análise do Quadro 2, é possível observar que apesar do valor inicial do pH dos experimentos 1 e 2 terem dado bastante alto, após um período de descanso, ele diminuiu significativamente.

Para o experimento 3 pôde-se observar que com a adição de 50ml de vinagre houve uma leve queda no valor do pH, no entanto, quando foram adicionados mais 50ml, resultando nos 100ml totais, o valor praticamente não diminuiu. Decorrido o tempo de 24 horas, o pH foi aferido novamente e resultou em um ligeiro aumento se comparado com o anterior, situação essa que demonstra uma imprecisão ou descalibramento no Phmetro.

Com relação ao cheiro da amostra, devido ao fato de não ter sido utilizado nenhum tipo de essência, o aroma manteve-se como esperado. Já a cor resultante no experimento 3 ficou dentro da normalidade, conforme é possível observar na Figura 1.

Figura 1 – Amostra produzida no experimento 3



Fonte: Autores (2020).

Os resultados de pH apresentados anteriormente não se encontram de acordo com o estabelecido pela ANVISA para uso e comercialização do sabão líquido. Porém, vale ressaltar que a continuidade das aferições de pH foi prejudicada devido à pandemia do COVID-19, pois após a instituição de ensino passar a adotar as atividades remotas, não foi possível voltar ao laboratório para acompanhar o valor do pH, fazendo com que resultados apresentados não demonstrem o que se fora esperado. Tendo em vista que o tempo de descanso da amostra é de suma importância para a diminuição do pH, conforme estudo apresentado por Albino (2016), onde, após 60 dias de descanso o pH da amostra adequou-se ao estabelecido em norma, supõe-se que se tivesse sido realizadas medições após um período maior de descanso, as amostras produzidas alcançariam o valor estabelecido pela ANVISA.

4 CONCLUSÃO

A partir das metodologias e dos resultados apresentados, é possível observar que a reutilização do óleo de cozinha residual possui boa eficiência de limpeza e um baixo custo de produção, fatos que fazem dessa atitude uma alternativa viável para amenizar os prejuízos causados pelo descarte incorreto deste fluido.

Assim, seguindo as metodologias propostas, o sabão líquido foi produzido com sucesso, atendendo as expectativas no tocante a coloração, viscosidade, turbidez,

aroma e textura semelhantes aos detergentes comercializados. Dessa forma, realizou-se a medição do pH, indicando valores dentro do esperado para esta primeira etapa.

Com base na adequação do pH para que ele se torne ideal para uso de acordo com o estabelecido na legislação, é válido ressaltar que o andamento da pesquisa no laboratório teve que ser interrompido devido à pandemia do novo Coronavírus (COVID-19). A partir das pesquisas realizadas foi possível observar que o tempo de descanso do sabão contribui para diminuição no valor do seu pH. Dessa forma, é provável que se o acompanhamento do pH da amostra tivesse sido realizado como previsto, ao final da pesquisa ele obteria um valor adequado ao estabelecido para uso.

REFERÊNCIAS

ALBERICI, R. M.; PONTES, F. F. F. Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão. 2004. **Eng. Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 1, n. 1, p. 73-76, 2004.

ALBINO, Cátia Susana da Silva. **Produção do sabão líquido a partir do óleo alimentar usado na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa**. 2016. 71 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Energia e do Meio Ambiente) – Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2016.

BERTÊ, Márcia; FANTINEL, Leonardo; FERNANDES, Liana. Reaproveitamento de óleo de fritura para a fabricação de sabão. **Revista eletrônica Disciplinarum Scientia**, v. 15, n. 2, 2014.

EGGERS, A. R.; SOUSA, C. S. A.; AVILLA, S. D.; MOURA, P. R. G.; SILVA, A. L. S.; COCCO, I. R.; DIEHL, V. E. W.; CARVALHO, C. Á. Reciclagem do óleo comestível usado na fabricação do sabão líquido com ênfase na economia solidária. Seminário Interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão, 21, 2016, Universidade de Cruz Alta – UNICRUZ. **Anais [...]**, Cruz Alta, RS, 2016.

FERNANDES, P. C. A. **Produção de sabão líquido a partir de óleo alimentar usado**. 2009. 52 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal, 2009.

FREITAS, C. F.; BARATA, R. A. R.; NETO, L. S. M. Utilização do óleo de cozinha usado como fonte alternativa na produção de energia renovável, buscando reduzir os impactos ambientais. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 30, 2010. **Anais [...]**, São Paulo, SP, 2010.

JUSTINO, A. L.; LAGE, M. M. R.; PEREIRA, T. G. G.; RODRIGUES, M. F.; SILVA, M. A.; ORLANDI, Daniel; MAIA, Grazielle; SALES, Alessandra; QUEIROZ, Bruno; OLIVEIRA,

Julio; CABRAL, Marina; EPIFANIO, Yago; WALTER, M. E.; ABI-SABER, Ângela. A engenharia de produzir sabonetes com óleo vegetal: uma produção sustentável. **E-xacta**, Belo Horizonte, Edição Especial Interdisciplinaridade, Editora UniBH, v. 4, n. 2, p. 19-28, 2011.

LOPES, Gilmeire Rulim. Reutilização do óleo de fritura como uma alternativa de amenizar a poluição do solo. **Revista Monografias Ambientais**, v. 14, p. 243-253, 2015.

MONTES, Pedro Rafael. **Sistema para produção de tinta de impressão utilizando resina obtida de óleo residual**. 2016. 53 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Química Tecnológica) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Resolução de Diretoria Colegiada – **RDC nº 40**, de 5 de junho de 2008. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_40_2008.pdf/0dbd3b90-7406-4735-b5d7-b7dbdfb7f666. Acesso em: 28 abr. 2020.

OLIVEIRA, J. C. C. de; GROSSI, E. C.; GOMES, D. A.; GUSMÃO, J. M. Reaproveitamento do óleo de cozinha para produção de sabão. Seminário de Iniciação Científica, 5, 2016. **Anais [...]**, Montes Claros, MG, 2016.

OLIVEIRA, Gabriela David de. **A produção de resíduos sólidos e seu gerenciamento em países desenvolvidos e em desenvolvimento: uma visão sobre União Europeia e Brasil**. 2003. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Relações internacionais) – Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2003. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/9283/1/9966841.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2020.

OLIVEIRA, Teles Moozer Souza de. **Investigando as condições de produção de sabão a partir de óleo usado em uma associação de mulheres da expansão do Setor “O” da Ceilândia**. 2011. 38 f. Monografia (Licenciatura em Química) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: <https://www.bdm.unb.br/handle/10483/1730>. Acesso em: 15 abr. 2020.

ROSA, P. C. C. **Estratégias de educação ambiental: produção de sabão líquido ecológico**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 9, n. 7, 2017.

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. SABESP participa de evento sobre a importância da reciclagem do óleo para a preservação dos mananciais. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/imprensa/noticias-detalle.aspx?secaoId=66&id=7726>. Acesso em: 14 abr. 2020.

VINEYARD, P. M.; FREITAS, P. A. M. **Estudo e caracterização do processo de fabricação de sabão utilizando diferentes óleos vegetais**. 2014.

Data do recebimento: 21 de novembro de 2020

Data da avaliação: 10 de dezembro de 2020

Data de aceite: 12 de dezembro de 2020

1 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: larissa.audrey@souunit.com.br

2 Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: rodrigo.aroucha@souunit.com.br

3 Acadêmica do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: vittoria.andressa@souunit.com.br

4 Professora do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário Tiradentes -- UNIT/AL.

E-mail: jailma.barros@souunit.com.br

5 Professor do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: libel.pereira@souunit.com.br