AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE FORMULAÇÕES DE SABÃO LÍQUIDO ECOLÓGICO À BASE DE ÓLEO VEGETAL RESIDUAL

Maria Druzian [1]

Francisca Oliveira Silva [2]

Guilherme Pacheco Casa Nova [3]

Juliana Young [4]

Rafaela Rios [5]

Julio Cesar Mendes Soares [6]

Resumo:

A reciclagem de óleo vegetal residual representa uma alternativa sustentável e ambientalmente correta, na medida em que evita o descarte incorreto, reduz a poluição ambiental, propicia economia e promove geração de renda. Conforme estimativa da Sabesp, o volume 1 litro de óleo é capaz de poluir aproximadamente de 25 mil litos de água (SABESP, 2007). Tendo em vista as possiblidades de reciclgem de óleo vegetal residual e as demandas específicas do laboratório de química da Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul, iniciou-se a produção de sabão líquido, em caráter experimental. Desde o início da pesquisa houve a preocupação com a qualidade e a segurança do produto, uma vez que o sabão é um produto sujeito ao controle da vigilancia sanitária (ANVISA, 1976). O primeiro passo para obter um sabão com formulação equilibrada foi determinar o Indice de Saponificação da amostra utilizada utilizada na produção do lote-piloto. Assim sendo, o Índice de Saponificação foi determinado conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005, p.600). Previamente, com o objetivo de eliminar partículas sólidas em suspensão, o óleo vegetal residual foi submetido a um tratamento de purificação que compreende as etapas de filtração, lavagem, decantação e secagem. No processo de saponificação foram utilizados como agentes saponificantes hidróxido de sódio comercial (soda cáustica) e hidróxido de potássio puro. Foram testadas duas formulações diferentes: a primeira composta composta apenas por sais de sódio de ácidos graxos e a segunda pela combinação de sais de sódio e potássio de ácidos graxos. Além dos ensaios físico-quimicos (pH e Alcalindade Livre) também foram realizados estudos de estabilidade. Os resultados de estabilidade apontam que o sabão líquido produzido apenas com soda cáustica apresenta tendência à turvação em temperatura abaixo de 18°C, recomendando-se a utilização desta formulação em temperaturas mais elevadas. Com o objetivo de produzir um sabão líquido com boa estabilidade, recorreu-se a uma formulação que utiliza como agentes saponificantes a combinação de soda cáustica e hidróxido de potássio na proporção 1:1. O sabão líquido formado pela combinação de sais de sódio e potássio apresentou melhor estabilidade, preservando seu aspecto físico característico em temperaturas de até 13°C.

Palavras-chave: sabão líquido ecológico; óleo vegetal residual; Educação Ambiental

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE FORMULAÇÕES DE SABÃO LÍQUIDO ECOLÓGICO À BASE DE ÓLEO VEGETAL RESIDUAL

[1] Aluno de graduação. edruzian02@gmail.com. Autor principal

[2] Técnica na Unipampa. fransiscasilva@unipampa.edu.br. Co-autor

[3] Técnico Unipampa. guilhermenova@unipampa.edu.br. Co-autor

[4] aluna Unipampa. julianayoung.unipampa@gmail.com. Co-autor

[5] técnica Unipampa. rafaelarios@unipampa.edu.br. Co-autor

[6] Docente. juliosoares@unipampa.edu.br. Orientador

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE FORMULAÇÕES DE SABÃO LÍQUIDO ECOLÓGICO À BASE DE ÓLEO VEGETAL RESIDUAL

1 INTRODUÇÃO

Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) a definição de resíduos sólidos abrange sólidos, semissólidos, gases em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010). Neste contexto, o óleo vegetal residual gerado no processo de fritura possui potencial poluente, uma vez que o que 1 litro de óleo é capaz de poluir aproximadamente de 25 mil litros de água (SABESP, 2007).

Nesta perspectiva, a reciclagem de óleo vegetal residual representa uma alternativa sustentável e ambientalmente correta, na medida em que evita o descarte incorreto, reduz a poluição de solos, rios e mananciais, propicia economia e promove geração de renda. Atualmente, as alternativas mais comuns de reciclagem deste tipo de resíduo incluem a sua utilização como matéria-prima na produção de sabão e biodiesel.

Neste contexto, tendo em vista as alternativas de reciclagem de óleo vegetal residual e as demandas específicas do laboratório de química, a partir da realização do projeto de extensão Estratégias de Educação Ambiental para o Fortalecimento da Coleta Seletiva, promovido pela Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul, deu-se início a produção de sabão líquido para limpeza de superfícies (vidros, porcelanas, metais, plásticos, etc.), considerando-se que o sabão líquido atua de forma semelhante a um detergente sintético, com a vantagem de ser produzido a partir de matéria-prima de fonte renovável (NETO; DEL PINO, 1996, p.54), além de representar uma alternativa viável e econômica, pois requer a utilização de equipamentos simples e de insumos de baixo custo.

2 METODOLOGIA

O sabão líquido ecológico foi produzido de forma experimental no Laboratório de Química da Universidade Federal do Pampa/Campus Caçapava do Sul. As amostras de óleo residual foram doadas por alunos e servidores do campus. Além do óleo residual, foram utilizados soda cáustica com pureza 96/98%, hidróxido de potássio PA, álcool comercial 96°GL, beckers, provetas, bastão de vidro, funil de separação, tubos de ensaio, erlenmeyers, termômetro, balança analítica digital de precisão (marca Edutec), medidor de pH digital de bancada (marca Hanna), banho-maria, suporte universal, argola de metal, peneira fina, fita indicadora de pH (Macherey-Nagel), pipetas, bureta, solução padronizada de ácido clorídrico 0,1M, ácido clorídrico 0,5M, solução alcoólica de hidróxido de potássio 4%, fenolftaleína 1%, frascos de polietileno, etiquetas, luvas de proteção e óculos de segurança.

Antes de ser saponificado, o óleo vegetal residual passa por etapas de filtração, lavagem, decantação e secagem, com o objetivo de eliminar partículas sólidas em suspensão. Assim, o óleo residual foi filtrado através de uma peneira fina. Adicionou-se à amostra de óleo filtrado água deionizada numa proporção de 1 parte de água para 3 partes de óleo (MERCADANTE, 2010, p.11). A mistura de água e óleo foi transferida para um funil de separação, após foi agitada e colocada em repouso até ocorrer a separação das fases. A fase aquosa foi escoada e todo o óleo foi recolhido em um becker. Com a finalidadede eliminar a umidade remanescente da etapa de lavagem, a amostra de óleo foi levada a um banho-maria à temperatura de 100°C até que não fosse observada turvação. A purificação do óleo vegetal

residual possui a vantagem de eliminar impurezas sólidas tanto dissolvidas quanto em suspensão, melhorando seu aspecto visual. Entretanto, este tipo de tratatamento não elimina o odor característico de fritura – formado por moléculas complexas e compostos voláteis, como a acroleína, que é responsável pelo aroma desagradável (FREIRE et al, 2013, p.355).

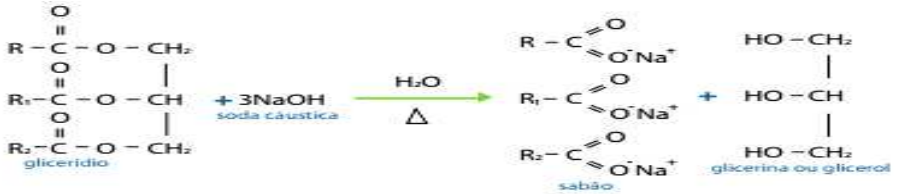
A primeira formulação de sabão líquido à base de sais de sódio (Formulação 1) foi preparada apenas com óleo residual e soda cáustica, com o propósito de obter um sabão com formulação equilibrada, o primeiro passo foi a determinação do Índice de Saponificação do óleo residual, utilizando metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005, p.600). O índice de saponificação corresponde à quantidade de álcali necessário para saponificar uma quantidade definida de amostra e expressa o número de miligramas de hidróxido de potássio necessário para saponificar um grama de amostra (IAL, 2005, p.600). O resultado do Índice de Saponificação da amostra de óleo residual foi de 183 mg KOH/g e equivalentemente de 131 mg NaOH/g óleo. Portanto, partindo-se de uma amostra de 200g de óleo residual, a quantidade de soda cáustica necessária para saponificar 200g de óleo corresponde a 26,2g. Sendo assim, pesou-se 26,2g de soda cáustica em um becker e adicionou-se a mesma quantidade de água destilada. Agitou-se a mistura até completa dissolução. Em seguida, a solução de soda cáustica foi adicionada lentamente ao óleo e a mistura foi submetida à agitação com a ajuda de um mixer. Quando a mistura adquiriu consistência cremosa, adicionou-se álcool etílico suficiente para liquefazer a massa. A adição de álcool possui efeito físico, impedindo a formação de cristais que reduzem a transparência do sabão. A massa de sabão foi mantida em banho-maria a 80°C sob agitação regular até adquirir aparência translúcida. Em seguida, preparou-se uma solução de sabão a 1% p/p e verificou-se o pH utilizando uma fita de papel indicador. Efetuou-se a diluição da massa de sabão na proporção de uma parte de sabão para quatro partes de água. Verifica-se novamente o pH por método potenciométrico, com o uso de aparelho medidor de pH. Se o pH estiver acima do valor máximo permitido, pode-se corrigi-lo com uma solução de ácido cítrico a 5% p/v.

A segunda formulação de sabão foi composta por uma combinação de soda cáustica (Formulação 2) e hidróxido de potássio na proporção de 1:1, ou seja, no caso de 200g de óleo, pesou-se 13,1g de soda cáustica e 18,3g de hidróxido de potássio. Em seguida, repetiram-se os mesmos procedimentos de preparo da primeira formulação.

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou duas formulações de sabão líquido derivados de sais de sódio e potássio, produzidas a partir de óleo vegetal residual, buscando enfatizar a importância de atender os requisitos de qualidade, segurança e estabilidade.

O sabão é um sal alcalino de ácidos graxos obtido a partir de uma reação de saponificação, também denominada hidrólise alcalina. A reação de saponificação ocorre entre um éster de ácido graxo (glicerídeo) e uma base inorgânica em solução aquosa (soda cáustica) originando como produto um sal orgânico (sabão) e um álcool (glicerol), conforme Figura 2:



Fonte: Barbosa (2011)

Conforme Uchimura (2007, p.3-4), os sabões podem ser classificados como sabões duros (produzidos com soda cáustica); sabões moles (produzidos com hidróxido de potássio) e sabões líquidos (produzidos a partir de uma solução aquosa de sabão, adicionada de pequenas quantidades de álcool ou de glicerina, sem adição de produtos tensoativos sintéticos).

Contudo, os sabões derivados de sais de sódio de ácidos graxos tendem a cristalizar com a queda de temperatura devido às suas características de sólido polimórfico. Os sabões derivados de sais de potássio de ácidos graxos tendem a ser mais solúveis que os sabões de sódio, por isso são utilizados nas formulações de sabonetes, cremes de barbear e sabões líquidos (AMARAL et al, 2007)

O sabão é um produto sujeito às normas da vigilância sanitária e, portanto, deve atender padrões de qualidade e segurança conforme a finalidade de uso prevista. No caso específico de sabão, a Anvisa estabelece que sejam avaliados parâmetros de pH e Alcalinidade Livre. Estes parâmetros são requisitos fundamentais que garantem a qualidade e a segurança do produto, uma vez que valores acima dos limites estabelecidos tornam o produto corrosivo, colocando em risco a segurança e a saúde dos usuários.

Tendo em vista que as especificações de pH variam de acordo com a aplicação do produto, pode-se observar que o pH de uma formulação de sabão líquido deve apresentar valor compatível com produtos similares. Neste sentido, o sabão líquido pode apresentar pH entre 5,5 e 9,5 (ANVISA, 2008). A Alcalinidade Livre (expressa em Na2O) para sabão líquido deve apresentar valor máximo de 1,0 % p/p (ANVISA, 1978) e foi determinada por método titulométrico. Os resultados de pH e Alcalinidade Livre das duas formulações permitem concluir que tanto o sabão líquido à base de sais de sódio (Formulação 1) quanto o sabão líquido à base de sais de sódio e potássio (Formulação 2) podem ser considerados seguros, oferecendo baixo risco à saúde individual e coletiva. Os resultados de pH e Alcalinidade Livre podem ser visualizados na Tabela 1.

TABELA 1

ENSAIOS	ESPECIFICAÇÃO	FORMULAÇÃO 1	FORMULAÇÃO 2
Aspecto	Líquido	Líquido	Líquido
pH (Produto Puro)	5,5 – 9,5	9,37	9,29
Alcalinidade Livre (Expressa em Na_2O)	Máximo: 1,0 % p/p	0,90	0,90

Além de análises físico-químicas também foram realizados testes de estabilidade, com o objetivo de avaliar alterações no produto. Na prática, os testes de estabilidade são de grande importância, pois fornecem indicações sobre o comportamento do produto frente a condições ambientais a que possa ser submetido, desde a fabricação até o término da validade (ANVISA, 2004). Os resultados de estabilidade apontaram que o sabão líquido produzido apenas com soda cáustica (Formulação 1) apresenta tendência à turvação em temperaturas abaixo de 18°C. O sabão formado pela combinação de sais de sódio e potássio (Formulação 2) apresentou melhor estabilidade, preservando seu aspecto físico característico em temperaturas de até 13° C.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de sabão líquido à base de óleo vegetal residual constitui uma alternativa de reciclagem viável e econômica, considerando-se o seu baixo custo de produção, a utilização de equipamentos de fácil operação e a realização de procedimentos de fácil execução. Além destes aspectos técnicos, a reciclagem de óleo residual proporciona ganhos socioambientais, na medida em que promove a destinação ambientalmente correta deste tipo de resíduo, minimiza impactos ambientais decorrentes do seu descarte inadequado, reduz custos com tratamento de efluentes e propicia a geração de renda e de economia.

O presente estudo avaliou duas formulações de sabão líquido derivadas de sais de sódio e potássio e elaboradas a partir de óleo vegetal residual, buscando enfatizar a importância de atender os requisitos de qualidade e segurança. Além disso, foram realizados testes de estabilidade, com o objetivo de identificar alterações na formulação ao longo da validade do produto.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. LEI N° 6.360, DE 23 DE SETEMBRO DE 1976. Dispõe sobre a Vigilância Sanitária a que ficam sujeitos os Medicamentos, as Drogas, os Insumos Farmacêuticos e Correlatos, Cosméticos, Saneantes e Outros Produtos, e dá outras Providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6360.htm> Acesso em 05/11/2017

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução Normativa Nº 1/78. Aprova as normas a serem obedecidas pelos detergentes e seus congêneres. 1978. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/01_78.htm> Acesso em: 01/09/2018.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC N° 40/2008. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Limpeza e Afins harmonizado no âmbito do Mercosul através da Resolução GMC N° 47/07. Disponível em:< http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_40_2008.pdf/0dbd3b90-7406-4735-b5d7-b7dbdfb7f666?version=1.0>

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Esclarecimentos sobre pH e corrosividade em produtos saneantes, 2007. Disponível em: < http://www.crq4.org.br/downloads/esclarecimentos_pH.pdf> Acesso em: 21/09/2017.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos. 2ª edição, Brasília: Anvisa, 2008. Disponível em: < http://www.crq4.org.br/downloads/guia_cosmetico.pdf > Acesso em: 20/09/2017

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia para a realização de estudos de estabilidade de produtos saneantes. Disponível em:<http://200.189.113.52/ftp/Visa/GuiaRealizEstudos.pdf >

AMARAL, L; JAIGOBIND, A. G.; JAISINGH, S. Dossie técnico. Detergente doméstico, 2007. Disponível em: < respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Mjg2 > Acesso em: 16/11/17

BARBOSA, Luiz de Cláudio de Almeida. Introdução à química orgânica. São Paulo: Pretice Hall, 2011.

BRASIL. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em 20/09/2017

FREIRE, P.C.M; MANCINI-FILHO, J; FERREIRA, T.A.P.C. Principais alterações físico-químicas em óleos e gorduras submetidos ao processo de fritura por imersão: regulamentação e efeitos na saúde. Revista Nutrição, Campinas, v. 26, n.3. Mai/Jun 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732013000300010 Acesso em: 21/09/2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005. 1018 p. Disponível em: < http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf>

MERCADANTE, R.; ASSUMPÇÃO, L. Massa base para sabonetes: fabricando sabonetes sólidos. Projeto Gerart VII, 2010 Disponível em: <http://projetos.unioeste.br/projetos/gerart/apostilas/apostila7.pdf> Acesso em: 20/09/2017.
SABESP. Programa de Reciclagem de Óleo de Fritura da Sabesp. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/programa_reciclagem_oleo_completo.pdf > Acesso em 20/09/2017

UCHIMURA, M. S. Dossiê técnico: sabão. Instituto de Tecnologia do Paraná, 2007. Disponível em<http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Nzk=> Acesso em: 21/09/2017.

ZAGO NETO, Odeone Gino; DEL PINO, José Claudio. Trabalhando a Química dos Sabões e Detergentes. Porto Alegre: UFRGS, 1996. Disponível em: <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf> Acesso em: 21/09/2017.

AMARAL, L; JAIGOBIND, A. G.; Dossie técnico. Detergente doméstico, 2007.