

A ENGENHARIA DE PRODUIR SABONETES COM ÓLEO VEGETAL: UMA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL

ENGINEERING TO PRODUCE SOAP WITH VEGETABLE OIL: SUSTAINABLE PRODUCTION

Ana Luiza Justino¹; Manuela M. Resende Lage¹; Tássia Gabriela Guimarães Pereira¹; Matheus Ferreira Rodrigues¹; Michelle A. Silva¹; Daniel Orlandi¹; Grazielle Maia^{*2}; Alessandra Sales²; Bruno Queiroz²; Julio Oliveira¹; Marina Cabral²; Yago Epifanio²; Maria Elena Walter³ (Orientadora); Ângela Abi-saber⁴ (Coorientadora)

- 1 Alunos de Graduação em Engenharia Química do Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH. Belo Horizonte, MG. melenawalter@gmail.com.
- 2 Alunos de Graduação em Engenharia de Produção do Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH. Belo Horizonte, MG. grazimaia911@hotmail.com.
- 3 Doutora em Química Orgânica. Universidade Federal de Santa Catarina. 2004. Professora do Centro Universitário de Belo Horizonte, MG. melenawalter@gmail.com.
- 4 Mestre em Estudos Semióticos. Universidade São Marcos, SP, 2001. Professora do Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH. Belo Horizonte, MG. abisaber1@gmail.com.

Recebido em: 06/06/2011 - Aprovado em: 03/10/2011 - Disponibilizado em: 13/10/2011

RESUMO: O presente artigo desenvolvido tem como tema principal o reaproveitamento de óleo vegetal na produção de sabonetes líquidos. Foram desenvolvidas pesquisas, ligadas a propriedades físico-químicas de ingredientes utilizados em receitas caseiras, com o intuito de aprimorar o procedimento de fabricação de sabonetes. Esta atividade resultou em uma receita final de um produto sustentável, de eficácia e baixo custo.

PALAVRAS-CHAVE: Produzir. Aperfeiçoar. Sustentabilidade.

ABSTRACT: This developed has its main theme the reuse of vegetable oil in the production of liquid soaps. Research was developed, relating the physical and chemical properties of ingredients used in home recipes, with the intention of improving the procedure for making soap. Thus resulting in a final recipe for a sustainable product, effectiveness and low cost.

KEYWORDS: Produce. Perfect. Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

Segundo estudos realizados por antropólogos, o óleo é uma das substâncias mais antigas que o homem criou. Entre os vestígios mais antigos que fazem referência ao óleo, encontram-se assentamentos pliocênicos na Itália, além de restos fossilizados de

12000 anos AC em plena era do Cromagnon. Há referências ao óleo em relevos, pinturas, ânforas e murais do Egito Antigo, Grécia Clássica e Roma Imperial, relata Claudio Galeano (129-199 DC), médico chefe da escola de gladiadores de Pérgamo

na Ásia. Hoje temos vários tipos de óleos comestíveis que variam de acordo com a região do planeta.

Alguns países preferem o óleo de soja, outros o óleo de girassol, milho, canola, algodão, amendoim, palma ou dendê, coco, arroz, entre outros. Segundo dados do Serviço de Pesquisas em Agricultura dos Estados Unidos (USDA) em 2009 os principais produtores de óleo de soja são: os Estados Unidos da América com cerca de 35,5%, o Brasil 18,4%, a Argentina 8,3%, a República Popular da China 5,3%, Países Baixos 3,7%, o Japão 3,6%, a Índia 3,1% e a Alemanha 3,1%. Os óleos comestíveis são utilizados por todas as classes sociais, pois existem produtos com preço e qualidade para atender a todos os gostos, poder aquisitivo e necessidades. Os óleos vegetais também possuem uma importância econômica. Para o Brasil, a soja e seus derivados, como o óleo, são de fundamental importância para as exportações e para a Balança Comercial.

Segundo Teixeira, Albereci e Pontes (2007) atualmente, as constantes preocupações com a saúde fazem as pessoas avaliarem melhor o óleo que levam para casa. Óleos comestíveis, como o de canola e o de girassol, ajudam a manter os níveis de colesterol do sangue e ajudam as pessoas que querem ou precisam manter uma alimentação saudável.

Um estudo realizado mostra que todos os óleos de cozinha apresentam nutrientes essenciais. O de canola é aclamado como um dos óleos mais nobres e possui uma das maiores quantidades de ômega-3, uma molécula protetora dos vasos. O óleo de soja contém um bom percentual de ômega-6, uma substância que ajuda a regular os níveis de colesterol. O de milho é um bom fornecedor do ômega-6 e o de girassol oferece boas quantidades de ácidos graxos monoinsaturados, aliados das artérias.

Em pesquisa disponibilizada pelo site do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos no ano 2000, o óleo de Canola apresentou uma

tendência mundial de aumento no consumo. Só nos Estados Unidos houve um aumento de 20% no mercado. O óleo de canola pode ser utilizado para várias finalidades: alimentícia, cosmética, farmacêutica, ração animal, veterinário, industrial, entre outras. Possui valores nutricionais de referência citados na TAB. 1.

Tabela 1

Características Físico-Químicas óleo de canola

Índices	Unidades	Valores de Referência
Peso Específico (20°C)	g/c m ³	0,914 - 0,920
Índice de Refração (40°C)	-	1,465 - 1,467
Índice de Iodo	g I ₂ / 100g	110 - 126
Índice de Saponificação	mg KOH/g	182 - 193
Matéria Insaponificável	%	< 2,0
Acidez, óleo refinado	g ácido oleico/100g	< 0,3
Índice de Peróxido	meq/kg	< 10,0

Fonte: Valores de Referência: RDC Nº482, de 23/09/1999, da Agência Nacional da Vigilância Sanitária ANVISA.

O óleo de soja é o mais consumido mundialmente. Segundo dados da Organização Mundial do Comércio – OMC (2009), no Brasil, tem-se vários incentivos para a produção e comercialização do óleo de soja que pode ser produzido nas seguintes qualidades: bruto, refinado comestível, refinado industrial e lecitina. O óleo de soja refinado apresenta-se como um óleo de cor levemente amarelado, límpido, com odor e sabor suave característico. Tem uma utilização alimentícia bastante diversificada: óleo de cozinha, tempero de saladas, produção de margarinas, gordura vegetal, maionese, entre outras. A vantagem do óleo de soja

em relação a outros óleos deve-se ao seu baixo preço aliado à sua excelente qualidade.

Além de ser muito utilizado na alimentação humana e na fabricação de produtos alimentícios, o óleo de soja possui várias outras aplicações dentre as quais pode-se citar: cosmética, farmacêutica, alimentícia, veterinária, ração animal, industrial na produção de vernizes, tintas, plásticos, lubrificantes entre outros.

Segundo Maierovitch (2000), a soja está em evidência devido à discussão sobre a utilização da soja transgênica que ainda gera muita controvérsia em torno da sua utilização. A soja apresenta-se como uma importante fonte de proteína, suas sementes contêm cerca de 40% de proteína, enquanto a carne de vaca e do peixe fornece apenas 18%.

A maneira de extrair o óleo é colocar suas sementes em uma prensa de alta pressão que as espremerá até retirar-se todo o óleo contido nelas. A alta pressão causa variações positivas de temperatura o que torna o óleo de coloração escura e sabor forte. Após a prensa é feito o processo de clarificação e refinação para eliminar impurezas.

O produto final é chamado de *óleo virgem* que deve estar sem a presença de partículas sólidas e corpos estranhos.

Na prensa a frio, ou seja, extração à baixa pressão, não há aquecimento do óleo e o rendimento é bem inferior, em termos quantitativos, comparado ao procedimento de alta pressão. A prensa a frio, produz um óleo de qualidade superior, mas, por motivo de alto custo, não é acessível à maior parte da população que tem certos limites financeiros e optam por outros tipos de menor qualidade, contudo de menor preços.

Porém, este processo é utilizado em maior escala em óleos de oliva, pois um bom procedimento para óleo de soja é o de embeber as sementes num líquido ácido geralmente capaz de dissolver o óleo.

O óleo de milho é extraído do germe do milho e é considerado um óleo bastante saudável por dificultar a formação de gordura no sangue, reduzindo o nível de colesterol, explica Teixeira, Albereci e Pontes (2007). O óleo de milho apresenta-se como um óleo límpido, de cor amarela claro, odor e sabor suave característico.

Apesar do óleo ser um produto de importância secundária para o mercado produtor de milho, ele é considerado um artigo nobre para fins alimentícios, sendo muito saudável. Pode ser utilizado tanto na mesa, como na preparação de pratos, temperos de saladas e na composição de produtos da indústria alimentícia.

Devido a sua excelente qualidade, tem-se aplicações muito variadas, dentre as quais podemos citar: indústria farmacêutica, cosmética, alimentícia, veterinária, ração animal, massagem, entre outros.

Segundo Maierovitch (2000) o óleo de girassol é considerado nobre e sua qualidade nutricional apresenta alto índice de ácido linoléico (Ômega 6) e Tocoferóis (vitamina E) que auxiliam na redução dos níveis de colesterol do sangue, conforme valores de referência nutricional citado na TAB. 2. Tem-se aplicações em diversas finalidades, na indústria cosmética, farmacêutica, alimentícia, veterinária, na fabricação de tintas, sabões, como óleo base para massagem, entre várias outras. É muito utilizado na alimentação humana, tendo aplicação em conservas, margarinas, saladas, frituras, cozidos, pratos finos, além de ser um ótimo óleo de mesa.

Segundo dados disponibilizados no site do Serviço de Pesquisas em Agricultura (USDA) de 2004 a 2007, o consumo mundial de óleos vegetais comestíveis cresce todos os anos. Estes também estão sendo testados como alternativa renovável para combustíveis, em substituição ao petróleo e produção de sabão.

Tabela 2
Características Físico-Químicas óleo de girassol

Índices	Unidades	Valores de Referência
Peso Específico (25°C)	g/c m ³	0,915 - 0,920
Índice de Refração (25°C)	-	1,467 - 1,469
Índice de Iodo	g I ₂ / 100g	110 - 143
Índice de Saponificação	mg KOH/g	188 - 194
Matéria Insaponificável	%	<1,5%
Acidez, óleo refinado	%g ácido oleico/100g	<0,3
Índice de Peróxido	%meq/kg	<10,0

Fonte: Valores de Referência: RDC N°482, de 23/09/1999, Agência Nacional da Vigilância Sanitária - ANVISA.

2 CONDICIONAMENTO DO ÓLEO

Um dos fatores fundamentais para a qualidade e boa referência de um produto perante o mercado consumidor é o bom condicionamento. As embalagens em geral devem ser adequadas segundo as normas impostas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Segundo pesquisa realizada pelo INMETRO (2009) a embalagem mais adequada para o óleo de cozinha é a lata tradicional. Essa nova moda antiecológica de embalar o óleo comestível em garrafas PET vai contra todo o bom senso.

Primeiro, o óleo fica exposto à luz solar oxidando mais rápido, segundo, a embalagem é recusada pelos compradores de sucata ou pagam um valor ínfimo de dez vezes menos que o PET dos refrigerantes. O motivo é porque o óleo contamina, do ponto de vista industrial, o processo de reaproveitamento exigindo lavagens sucessivas antes que o plástico possa ser

reprocessado, ficando mais caro que a matéria prima virgem.

Além do óleo, são recusadas também as embalagens PET de produtos de limpeza e detergentes, nesse caso prefira sempre as embalagens de plástico opaco. Resultado, as embalagens estão sendo jogadas no lixo, desperdiçando matéria prima para fazer sabão, que por sua vez é muito menos poluente do que o detergente líquido e muito mais econômico.

A lata de aço protege o alimento das ações da luz e do calor, os grandes inimigos do óleo saudável, sendo a mais antiga no mercado e até hoje é considerada a que melhor conserva os alimentos, dispensando a adição de óleo. Ao penetrar através da embalagem transparente provoca a reação de oxidação, a principal responsável pela degradação dos alimentos ricos em gorduras. A reação causa alterações indesejáveis de cor, sabor, aroma e consistência dos alimentos, além de gerar cheiro e sabor de ranço. O óleo acondicionado na lata de aço não necessita de conservantes químicos. A embalagem, por ser hermética, protege os alimentos da ação nociva do oxigênio e umidade evitando que o óleo de cozinha se oxide mais rápido, explica o engenheiro de alimentos Pressoto (2005). Já os óleos em embalagem transparente, podem conter conservantes químicos. Pressoto (2005) afirma que o óleo deve ser ingerido diariamente em quantidades pequenas e pode ser introduzido na alimentação de forma saudável. Depois de utilizado, o óleo deve ser dispensado, pois já sofreu um aquecimento, se for guardado por dois ou mais dias aumentará sua saturação.

A decomposição do óleo de cozinha, como explica D'Avignon (2004), emite metano na atmosfera. O Metano é um dos principais gases que causam o efeito estufa, contribuindo, para o aquecimento da Terra. O óleo de cozinha, que é jogado no ralo, chega ao oceano pelas redes de esgoto, assim que tem o

contato com a água do mar ele passa por reações químicas resultando assim na emissão do metano.

3 O APERFEIÇOAMENTO DAS RECEITAS A PARTIR DO PROCESSO QUÍMICO DE SAPONIFICAÇÃO

O óleo de cozinha pode se transformar em economia. Várias alternativas renováveis vêm sendo testadas e aperfeiçoadas ao longo dos anos com o intuito de reutilização do produto. Na maioria das vezes, o óleo é descartado de forma inadequada, causando prejuízo aos cofres públicos e ao meio ambiente.

O óleo pode ser principal matéria prima na fabricação de sabão. Várias receitas, na maioria das vezes caseiras, são testadas nesta produção. Percebe-se que as receitas possuem variedade de ingredientes. A variação acontece na área da coloração e do aroma.

4 SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS

Um dos ingredientes básicos na maioria das receitas é o hidróxido de sódio (NaOH), também conhecido como soda cáustica. Segundo a endoscopista pediátrica Campos (2003), a soda é um produto altamente tóxico e cuidados especiais devem ser tomados. A ingestão pode causar danos graves e permanentes ao sistema gastrointestinal. A inalação causa irritação com pequenas exposições e pode ser danoso ou mortal em altas doses. Na pele e nos olhos há o risco de irritações e queimaduras no contato direto. É recomendado usar luvas e utensílios de madeira ou plástico para preparar a mistura.

Segundo os químicos Oliveira, Medeiros e Ferreira (2006) a saponificação é feita a quente e a soda, ou potassa, atacam os ésteres deslocando a glicerina e formando, com os radicais ácidos liberados, sais sódicos ou potássicos. Esses sais são os sabões, que

passam por um processo de purificação e com a adição de outros ingredientes, transformam-se assim em produtos comerciais, como o sabão pretendido.

Outro produto usado é o álcool etílico ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) ou simplesmente álcool, na linguagem popular, é uma substância orgânica obtida da fermentação de açúcares e hidratação do etileno ou redução a acetaldeído. Na produção de sabão visa-se a retirada do odor causado por outros ingredientes usados na receita, como o próprio óleo.

A água é mais um ingrediente utilizado em todas as receitas em diferentes proporções. A água é um ingrediente fundamental, de importância igualitária ao óleo. A proporção de água utilizada nas receitas é baseada na quantidade final do produto a ser obtido. A média chega a ser de cerca de 1 litro de água para cada 2 litros de óleo. A mesma sempre é usada em temperatura de morna a quente, segundo os químicos Oliveira, Medeiros e Ferreira (2006). A intensão é dissolver e misturar melhor os outros ingredientes e obter um produto final com diferentes estados físicos (sólidos e líquidos).

Existem também diferentes ingredientes utilizados nas receitas de sabão, como é o caso do limão, da erva doce, eucalipto, uva e côco. Estes são os ingredientes mais comuns ligados na aromatização, que é uma das principais dificuldades no aperfeiçoamento da produção. Os resultados obtidos através de diferentes receitas apontam o aroma como uma das principais restrições na utilização do produto. Os aromatizantes naturais citados são os mais utilizados, pois em receitas até agora testadas possuem maior eficácia e viabilidade, visando a sustentabilidade.

O polvilho doce ou fubá de milho também são ingredientes encontrados em diferentes receitas caseiras pesquisadas. Tais ingredientes são utilizados em receitas nas quais o produto final a ser obtido é um

sabão em barra. Ou seja, o polvilho e o fubá ao serem misturados nos demais ingredientes das receitas promovem melhor solidificação da mistura, fazendo assim com que o estado físico do produto pretendido aconteça com melhor eficácia. O óleo, principal ingrediente, possui algumas restrições de utilização nas receitas. As restrições visam o aroma e a coloração dos produtos finais. O tempo de vida útil e a forma de armazenamento também são fatores primordiais para um resultado satisfatório.

5 ÓLEOS UTILIZADOS

O óleo de soja tem uma vida útil de cerca de um ano, segundo informações contidas nas embalagens dos fabricantes. Sua armazenagem deve acontecer em locais secos e de temperatura ambiente, pois a refrigeração contribuirá para ampliar a sua resistência.

Segundo Teixeira, Albereci e Pontes (2007), os óleos utilizados em frituras de alimentos como peixe e frutos do mar não podem ser reutilizados nas receitas de produção de sabão. O aroma característico do alimento penetra de tal forma no óleo causando assim odores desagradáveis e de difícil substituição aromática. Os demais óleos utilizados em outros alimentos podem ser utilizados como ingredientes nas receitas e o produto final será de ótima qualidade.

No Brasil, segundo dados da pesquisa disponibilizados no site da ANVISA, em 2000, 90% dos óleos utilizados na mesa dos brasileiros é o óleo de soja, portanto, a maioria das receitas também possui o mesmo óleo. Caso outros óleos sejam utilizados, misturados ou não, e atendendo as restrições citadas acima, os resultados também são satisfatórios com um produto de boa qualidade. Ou seja, diferentes óleos utilizados em frituras podem ser reutilizados para a fabricação de sabão.

Teixeira, Albereci e Pontes (2007) também afirmam que os óleos utilizados e coletados para a fabricação devem estar coados, todos os resíduos de fritura devem ser retirados não devendo permanecer nenhum resquício de impureza. O tempo de armazenagem até a produção (também conhecido popularmente como tempo de curtição) é de aproximadamente 3 meses.

6 A SAPONIFICAÇÃO

Reação química é uma transformação da matéria na qual ocorrem mudanças qualitativas na composição química de uma ou mais substâncias reagentes, resultando em um ou mais produtos.

Segundo os químicos Oliveira, Medeiros e Ferreira (2006) atualmente os sabões são obtidos de gorduras animais. Gorduras e óleos são ésteres de ácidos carboxílicos de cadeia longa, denominados ácidos graxos. Os lipídios mais simples contendo ácidos graxos são os triacilgliceróis, também comumente chamados triglicerídios.

O sabão é um sal de ácido carboxílico e por possuir uma longa cadeia carbônica em sua estrutura molecular, ele é capaz de se solubilizar tanto em meios polares quanto em meios apolares. Além disso, o sabão é um tensoativo, ou seja, reduz a tensão superficial da água fazendo com que ela "molhe melhor" as superfícies.

A hidrólise alcalina de glicerídeos é denominada, genericamente, de reação de saponificação porque, numa reação desse tipo, quando é utilizado um éster proveniente de ácidos graxos, o sal formado recebe o nome de sabão. A equação na FIG. 1 representa especificamente a hidrólise alcalina de um lipídio constituinte de óleos ou de gorduras. No exemplo a reação ocorre com a soda cáustica, sendo um processo muito usado industrialmente e em nível doméstico. Os radicais R_1 , R_2 e R_3 representam

cadeias carbônicas longas, características de ácidos graxos

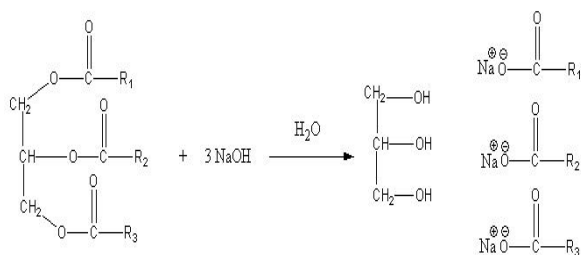


Figura 1 – Hidrólise alcalina de óleos ou gorduras. Éster de ácido graxo + Base forte → Álcool + Sal de ácido graxo (sabão).

Fonte - WIKIPEDIA, acesso em: 18 Jun. 2011.

Se for utilizada uma base composta por Sódio (Na) o sabão formado será chamado de sabão duro. Se no lugar de sódio tiver Potássio (K) o sabão passará a ser chamado de sabão mole. O ácido graxo pode ser então, neutralizado por NaOH ou Na₂CO₃ produzindo sabões de sódio, em geral mais duros. KOH ou K₂CO₃ resultam em sabões de potássio, mais moles e usados, por exemplo, em cremes de barbear. Hidróxidos de etanol amina produzem sabões de amônio que são, em geral, líquidos. O gráfico na FIG. 2 demonstra a diferença de solubilidade de alguns compostos, o que interfere diretamente no estado físico final do produto.

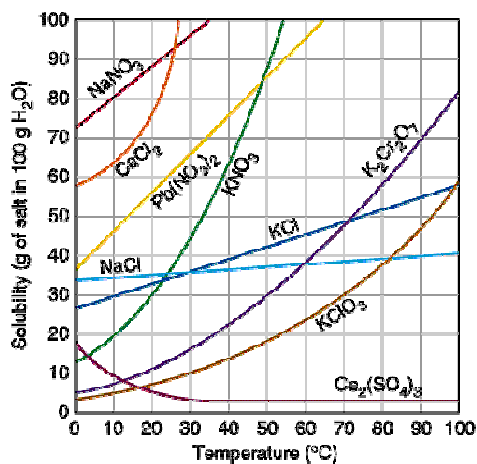


Figura 2 – Solubilidade de compostos inorgânicos comuns em gramas de soluto por 100 g de solvente.

Fonte: WIKIPÉDIA, acesso em: 18 Jun. 2011.

Segundo Oliveira, Medeiros e Ferreira (2006) o sabão é um agente que diminui a tensão superficial da água (solvente) permitindo maior contato dos corpos com o líquido, que realmente limpa. Assim, o sabão pode se misturar com óleo, gordura e água ao mesmo tempo. Isso ajuda a limpar a sujeira. A extremidade carboxílica – COO de um ânion sabão (polar) proporciona sua solubilidade em água (também polar), sendo chamada parte hidrofílica, conforme dados citados na TAB. 3.

Tabela 3

Solubilidade de compostos inorgânicos comuns em gramas de soluto por 100 mL de água

Substância	0 ° C	10 ° C	20 ° C	30 ° C	40 ° C	50 ° C
KI, iodeto de potássio	127.5	136	144	152	160	168
Cloreto de potássio, cloreto de potássio	27.6	31.0	34.0	37.0	40.0	42.6
NaCl, cloreto de sódio	35.7	35.8	36.0	36.3	36.6	37.0
NaHCO ₃ , bicarbonato de sódio	6.9	8.15	9.6	11.1	12.7	14.45
NaOH, hidróxido de sódio	-	-	109	119	145	174
MgSO ₄ • 7H ₂ O, sulfato de magnésio hepta	-	23.6	26.2	29	31.3	-

Fonte: WIKIPEDIA, acesso em: 18 Jun. 2011.

A cadeia longa hidrocarbônica (apolar) do íon proporciona sua absorção e mistura em óleo e é chamada hidrofóbica. Esta estrutura possibilita que os sabões dispersem glóbulos de óleo em água. Quando uma gota de óleo é atingida pelo sabão, a cadeia hidrocarbônica do sabão penetra nos globos oleosos, e as extremidades polares ficam na água, o que arrasta a gota de gordura envolta por sabão e água

em forma de micela. Sendo assim um dos problemas de pesquisa avaliados pode ser perfeitamente explicado, pois o óleo que retorna a natureza envolvido no processo de saponificação, possui um grau de poluição muito menor que o óleo despejado após o uso doméstico e o processo de purificação e tratamento da água para o reuso torna-se economicamente viável e quimicamente possível, provando assim que a intenção de criar um produto de fundo sustentável é provável.

7 O PROCESSO DE TRANSFORMAR

Este projeto envolveu muitas pessoas interessadas em colaborar no cuidado com o meio ambiente. Para a realização da pesquisa, a equipe contou com a doação de óleo usado nas lanchonetes, localizadas na dependências do UniBH - Campus Estoril. Familiares dos alunos testaram os sabonetes produzidos, em relação à capacidade de limpeza e aceitabilidade de aroma. A Figura 3 contém a planta baixa do laboratório utilizado para a realização na fabricação dos sabonetes.

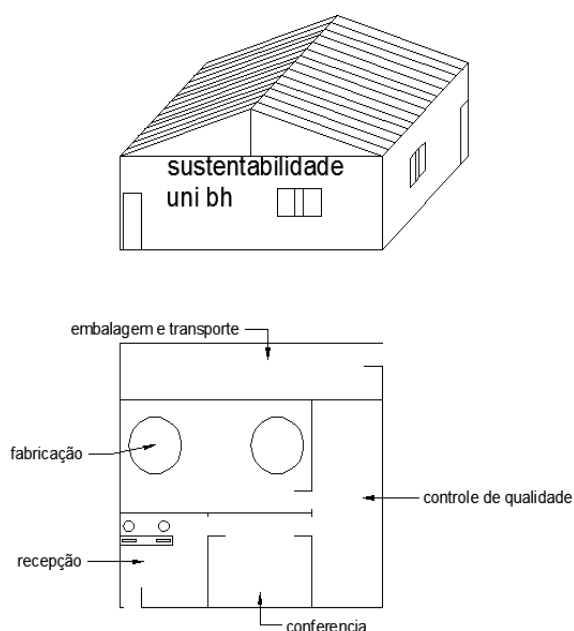


Figura 3 – Ilustração da planta baixa do laboratório

8 METODOLOGIA

Purificação do óleo

Kerlinger (1980), baseado na teoria do experimento, que é um tipo de pesquisa científica na qual o pesquisador manipula e controla uma ou mais variáveis independentes e observa a variação nas variáveis dependentes com o propósito de manipular e medir as variáveis no experimento e captar causalidade do processo, diz que a purificação do óleo foi iniciada filtrando-se com um tecido de algodão para retirar as partes sólidas que por ventura estivessem presentes junto ao óleo.

Após a filtração, acrescentou-se ao óleo, contido em um balão de separação, 3,3 ml de água fervente para cada 100 ml de óleo e 4,5 ml de hipoclorito de sódio, que, devido as suas propriedades e afinidade com a água, é capaz de aglomerar as impurezas contidas no óleo sem misturar-se ao mesmo. Agitou-se então o sistema para garantir maior eficiência da purificação, deixando-o em repouso por aproximadamente uma semana, para que houvesse a decantação e separação do óleo purificado. Terminado o tempo de repouso, separou-se o óleo purificado e realizou-se então uma nova purificação, para que não houvesse mais resquícios de hipoclorito de sódio, acrescentando apenas 3,33 mL de água fervente para cada 100 mL de óleo ao sistema, agitando e deixando em repouso por mais uma semana.

Fabricação de sabonete

O processo de fabricação do sabonete líquido iniciou-se com a pesagem de 100g de óleo de soja purificado, 100g de óleo de canola e 100g de óleo de milho. Aqueceu-se então os óleos pesados em banho-maria, até atingir a temperatura de 75°C, mantendo-a constante. Em seguida, adicionou-se, aos poucos, uma solução de hidróxido de potássio a 60°C. A mistura permaneceu em aquecimento, sob agitação constante. Adicionou-se uma pequena quantidade de

álcool com a finalidade de acelerar o processo de saponificação. O processo de saponificação foi realizado quatro vezes, a fim de se obter um resultado satisfatório.

9 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Purificação do óleo

O balão de separação contendo a mistura de óleo, água e hipoclorito de sódio foi deixado em repouso por uma semana. Após esse tempo, verificou-se a formação de três fases no sistema: o óleo purificado, de coloração amarela claro, uma fase branca, identificada como excesso de hipoclorito de sódio e uma terceira fase contendo água turva, contendo água, hipoclorito de sódio e impurezas contidas no óleo. As duas últimas fases foram então reservadas para futura análise do cloro residual. Terminado o tempo de repouso, da segunda purificação do óleo, obteve-se um sistema bifásico, no qual uma das fases, aquosa, continha hipoclorito de sódio e a outra fase, o óleo purificado, com coloração mais clara que a observada no sistema no primeiro processo de purificação.

Fabricação do sabonete

A mistura com os três tipos de óleo, utilizados na fabricação do sabonete líquido, e solução de hipoclorito de sódio, deveria permanecer sob aquecimento até que se observasse um aspecto de “polenta mole”. Nessa fase do procedimento, porém, observou-se a formação de duas fases: uma massa de coloração escura e uma fase líquida. As fases foram observadas sempre que cessada a agitação. A massa deveria ser aquecida em banho-maria até que adquirisse aspecto semitransparente, o que não ocorreu em nenhuma das quatro tentativas.

Na primeira tentativa, a temperatura não foi devidamente controlada, pois a mistura contendo os óleos e solução de hidróxido de potássio foi aquecida

diretamente na chapa de aquecimento. Possivelmente houve desnaturação dos óleos, já que a temperatura ficou acima da recomendada (cerca de 85°C).

Nas duas tentativas que seguiram não houve agitação suficiente da mistura. Assim, a homogeneização e a reação de saponificação não ocorreram de maneira correta e completa, possibilitando a formação de fases distintas, como descrito anteriormente.

Na quarta tentativa, houve um maior controle da temperatura se manteve constante e a agitação foi feita com auxílio de uma batedeira doméstica com uma velocidade intermediária, porém o resultado não foi satisfatório. Houve, novamente, formação de duas fases. Ao descartar o excesso do produto no refugo apropriado e adicionar água ao béquer que ainda continha excesso da fase sólida, foi possível verificar que o processo de saponificação se deu de maneira incompleta, pois houve surgimento de espuma no recipiente. Parte desta massa ainda presente no béquer foi utilizada para lavagem do recipiente e, após o período de secagem da vidraria, verificou-se uma boa transparência, característica de limpeza.

Na quinta tentativa, foram realizados os mesmos controles da tentativa anterior. Observou-se novamente a formação de duas fases distintas. Porém, nesta tentativa, a fase líquida foi acondicionada em outro recipiente e deu-se continuidade ao processo de fabricação do sabonete com a massa obtida. O cozimento da massa se manteve e adicionou-se uma quantidade de álcool até que a massa tornasse novamente líquida. O líquido obtido (sabonete) manteve-se em banho-maria até que todo álcool evaporasse. Após total resfriamento do sabonete líquido, adicionou-se solução de açúcar com a finalidade de clareamento do mesmo, o que não ocorreu e realizou-se o acerto do pH com solução de ácido cítrico, obtendo-se pH 8,0 (valor recomendado entre 8,0 e 9,0).

O sabonete obtido tem coloração escura devido ao óleo utilizado e certa viscosidade mantida propositalmente com objetivo de adicionar-se farinha de semente de uva para obtermos um sabonete esfoliante.

10 CONCLUSÃO

O óleo vegetal também conhecido como óleo de cozinha, que muitas vezes é descartado de forma inadequada causando prejuízos econômicos e ao meio ambiente, depois de ser utilizado, pode se tornar uma fonte de lucro e a principal matéria prima em uma alternativa de reutilização.

Após estudos químicos focados em receitas de sabonetes nas quais o óleo é o principal ingrediente, pode-se avaliar neste trabalho, uma forma de

aprimoramento do método de produção. Com o objetivo de aperfeiçoamento, testes ligados à quantidade, temperatura e estado físico- químico dos produtos, utilizados junto ao óleo na produção, foram executados.

Finalmente, obteve-se uma receita de sabonete esfoliante com aroma natural de uva, baseada no óleo vegetal de canola. Isso pode ser comprovado com os estudos realizados na presente pesquisa. Na qual o óleo vegetal usado pode se tornar matéria prima de um produto sustentável, de produção caseira e economicamente viável.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Coordenadores e Professores dos cursos de Engenharia Química e de Engenharia de Produção do Centro Universitário de Belo Horizonte – UniBH, pelo apoio.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, S. *Medicina Avançada*. São Paulo 2003. Disponível em: <http://www.drashirleydecampos.com.br> Acesso em: 30 de Setembro de 2011.

D'AVIGNON. A. *A logística reversa do óleo de fritura usado como solução para problemas ambientais*. São Paulo, 2002. Disponível em: www.rumosustentavel.com.br. Acesso em: 29 mar. 2011.

INMETRO. *Ética no consumo*. São Paulo, 2009. Disponível em: www.inmetro.gov.br Acesso em: 11 abr. 2011.

INMETRO. *Óleos naturais encapsulados*. São Paulo, 1996. Disponível em: www.inmetro.gov.br. Acesso em: 11 abr. 2011.

KELINGER, F, N. *Metodologias de Pesquisa*. 5ª Edição. São Paulo. Editora EDUSP. 1980

MAIEROVITCH, C, P, H. *Regulamento técnico para óleos e gorduras vegetais*. São Paulo, 2000. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 02 maio. 2011.

Óleo vegetal. Disponível em: www.wikipedia.org.br. Acesso em: 13 mar. 2011.

OLIVEIRA, J, MEDEIROS, J. A, FERREIRA, E, E. *Grau de saponificação de óleos vegetais na flotação seletiva de apatita de minério carbonatítico*. Ouro Preto, 2006. Mestrado PPEM/ UFOP, 2006. Disponível em: www.scielo.br Acesso em: 19 maio. 2011

OMC – Organização Mundial do Comércio. *Consumo mundial de óleo de soja*. São Paulo, 2009. Disponível em: www.mdic.gov.br. Acesso em: 4 abr. 2011

PRESSOTO, N, S; *Produção e Consumo de óleos vegetais no Brasil*. São Paulo: USDA, 2005, 2006, 2007, 2009. Disponível em: www.fas.usda.gov. Acesso em: 25 mar. 2011

TEIXEIRA, E.; ALBERECI, R. M.; PONTES, S.; (2004). *Trabalhando no reaproveitamento de óleo de cozinha usado*. Rio de Janeiro: Departamento de Economia Doméstica. Instituto de Ciências Humanas e Sociais, UFRJ, 2007. Disponível em: www.scielo.org. Acesso em: 26 abr. 2011.