



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Campus Jaraguá do Sul

Curso Técnico em Química (Modalidade: Integrado)

Bruno Lützow

Lucas Dal-Ri

Lucas Rodrigues Luz

Patrick Jordy de Lima Barbosa

Thiago Zandoná Chaves

**ESTUDO DA VIABILIDADE DA FABRICAÇÃO DE UM KIT DE ANÁLISE DO SABÃO
EM BARRA PARA FABRICANTES CASEIROS**

Jaraguá do Sul – SC

12 de Julho de 2013

Bruno Lützow
Lucas Dal-Ri
Lucas Rodrigues Luz
Patrick Jordy de Lima Barbosa
Thiago Zandoná Chaves

**ESTUDO DA VIABILIDADE DA FABRICAÇÃO DE UM KIT DE ANÁLISE DO SABÃO
EM BARRA PARA FABRICANTES CASEIROS**

Projeto de pesquisa desenvolvido no eixo formativo diversificado “Conectando os Saberes” do Curso Técnico em Química (Modalidade: Integrado) do Instituto Federal Santa Catarina - Campus Jaraguá do Sul.
Orientador (a): Giovani Pakuszewski

Jaraguá do Sul – SC
12 de Julho de 2013

SUMÁRIO

1. Tema.....	03
2. Delimitação do Tema.....	03
3. Problema.....	03
4. Hipóteses.....	03
5. Objetivos.....	03
5.1 Objetivo Geral.....	03
5.2 Objetivos Específicos.....	03
6. Justificativa.....	04
7. Fundamentação Teórica.....	05
7.1 História do sabão.....	05
7.2 Reações de saponificação.....	06
7.3 Tipos de sabão.....	07
7.4 Subproduto do sabão: Glicerol.....	09
7.5 Como o sabão interage com a gordura.....	10
7.6 Detergentes.....	12
8. Metodologia.....	14
9. Cronograma.....	15
Referências.....	16

PROJETO DE PESQUISA

1. TEMA

Estudo da viabilidade de fabricação de um kit para análises da eficiência do sabão em barra caseiro.

2. DELIMITAÇÃO DO TEMA

Propriedades físico-químicas do sabão em barra, técnicas analíticas utilizadas para atestar a qualidade da matéria-prima e do sabão em barra.

Viabilidade de fabricação de um kit de análises de eficiência do sabão em barra caseiro, transformando técnicas de análise laboratoriais em procedimentos práticos e simplificados para execução.

3. PROBLEMA

É possível produzir um kit analítico da qualidade do sabão em barra caseiro auxiliaria os produtores de sabão caseiro a produzirem um produto eficaz na remoção de sujeira e que não seja prejudicial ao meio ambiente e à saúde das pessoas que o utilizarão?

4. HIPÓTESES

- Eficiência na limpeza;
- Não prejudica o meio ambiente;
- Não prejudica a pele (saúde);
- Os sabões feitos a partir de óleos residuais de fritura tem um poder de limpeza superior;
- É possível reproduzir alguns testes de qualidade realizados no sabão em barra pelas indústrias.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivos geral:

Estudar a viabilidade de confecção de um kit para análise da qualidade do sabão em barra caseiro.

5.2 Objetivos específicos:

- Estudar as reações de saponificação;
- Identificar as propriedades do sabão em barra a partir do óleo usado, de fritura;
- Identificar os principais parâmetros de qualidade;
- Realizar pelo menos uma visita técnica a uma empresa do ramo de saponáceos;

- Identificar as técnicas analíticas utilizadas para verificação dos parâmetros de qualidade do sabão em barra;
- Estudar a viabilidade de reproduzir as técnicas de verificação no laboratório do campus;
- Converter as técnicas laboratoriais em técnicas simplificadas para controle de qualidade da matéria-prima e sabão em barra produzido pela população sem conhecimentos químicos e analíticos específicos;
- Estudar a confecção de um manual técnico para fabricação de sabão caseiro, contendo as informações relativas ao controle de qualidade da matéria-prima e das variáveis do processo de fabricação e da qualidade do produto final.

6. JUSTIFICATIVA

A partir da segunda metade do século XX pode-se notar um elevado crescimento no consumo de matérias-primas o que por consequência denota numa degradação ambiental, seja pela utilização desenfreada dos recursos naturais, seja pela geração de resíduos e poluentes (ALMEIDA JUNIOR & GOMES, 2012). Nessa elevada quantidade de produção e consumo se encontra a produção de óleos de cozinha residual de fritura proveniente de empresas de diversos ramos alimentícios, lanchonetes, restaurantes e mesmo de próprias residências, sendo um grande poluidor ambiental quando entra em contato com a fauna aquática, pois um litro de óleo é capaz de poluir um milhão de litros de água (ALAMINI & BARBADO, 2008). Baseado em um artigo da SABESP, podemos ver outros malefícios do óleo de cozinha quando jogado indevidamente no ralo ou no solo (PROGRAMA RECICLAGEM DE ÓLEO – SABESP):

“O óleo de fritura caso atinja corpos d’água (rios, lagos e mares) é degradado pelos microorganismos presentes, em especial as bactérias, que neste processo consomem oxigênio dissolvido presente. A escassez do oxigênio provoca a morte da fauna aquática como peixes, crustáceos e moluscos que precisam respirar. Há ainda outro impacto associado à viscosidade e tensão superficial do óleo que conduz a formação de filme flutuante na superfície, que atua como barreira, prejudicando a aeração pelo vento. No solo, o óleo também é prejudicial, causando proliferação indesejável de microorganismos e fermentação e até danos ao sistema radicular de plantas, em caso de grandes volumes”. (SABESP, 2007)

Além da questão ambiental, existe a questão social e econômica, pois o sabão caseiro pode ser feito em qualquer classe social, qualquer município e por qualquer pessoa, seu custo de fabricação é baixo, pois é derivado de uma matéria-prima já utilizada (ROCHA; SILVA, 2011).

Atualmente, o próprio município de Jaraguá do Sul está fazendo a coleta seletiva do óleo residual que são transformados em sabão e detergente: “A empresa paranaense Santos Ambiental fabrica materiais de limpeza a partir do óleo usado. A cada 100 litros recolhidos, são doados às instituições de ensino do município dez litros de produtos, como sabão e detergente.” (ANOTÍCIA, 2013).

Mas essa reutilização ainda está se mostrando pequena, pois “Estima-se que no Brasil quatro bilhões de litros de óleo de fritura sejam produzidos ao ano, sendo dois bilhões descartados e o restante ingerido em frituras e produtos industrializados ou aderido aos recipientes de preparo. Destes dois bilhões, estima-se que somente 5% sejam reciclados.” (SABESP, 2009).

Isso pode ser resultado da má qualidade do sabão produzido, podendo produzir um odor desagradável e, em alguns casos, tendo uma eficiência inferior ao sabão produzido industrialmente (ROCHA, SILVA, 2011). Isso se deve principalmente à produção de um sabão de má qualidade. Na produção de sabão exige-se um controle rigoroso das matérias-primas, da temperatura e da proporção entre seus constituintes (NETO; PINO, 2011).

Perante essas questões foi primeiro questionado: “Qual a qualidade do sabão caseiro em relação ao produzido pela indústria?” Como esse tema é bastante comum e bibliografias sobre esse assunto podem ser facilmente encontradas, propõem-se estudar a viabilidade de produção de um kit portátil para a análise da matéria-prima e dos sabões caseiros. Com esse trabalho pretende-se contribuir para a melhoria do processo de fabricação de sabões caseiros, minimizando os riscos apresentados por procedimentos equivocados e sem controle de qualidade.

7. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

7.1 HISTÓRIA DO SABÃO

As primeiras evidências registradas na história da produção de um material parecido com o sabão datam de 2800 a.C.. Em escavações na antiga Babilônia, foram encontradas inscrições, junto a cilindros de barro, que revelaram que os habitantes já ferviam gordura de animais juntamente com cinzas (REIS, 2009). O sábio Plínio menciona a preparação de sabão a partir do cozimento de sebo de carneiro com cinzas de madeira. O procedimento envolve o tratamento repetido da pasta resultante com sal, até o produto final. Segundo Plínio, os fenícios conheciam essa técnica desde 600 a. C. (PERUZZO; CANTO, 2003). Sendo assim, os primeiros os primeiros sabões eram misturas de gorduras de animais (sebo), como o material graxo, com as cinzas de madeiras que possuem substâncias alcalinas (FOGAÇA, 2011). Os sabões também são mencionados nas culturas gregas e egípcias onde eram usadas para banhos e tratamento de doenças. A produção do sabão foi se desenvolvendo cada vez mais e ele passou a ser considerado um artigo de luxo nos séculos XV e XVI. Ele era produzido principalmente na França e na Itália (REIS, 2009).

Há dois grandes avanços químicos que marcam a revolução na produção de sabões (PERUZZO; CANTO, 2003). Em 1791, Nicolas Leblanc (1742-1806), cirurgião, químico e físico Frances, desenvolveu um processo de converter salmoura em barrilha (carbonato de sódio). Isso foi um avanço porque a barrilha era bem mais barata (FOGAÇA, 2011). Eugène Michel Chevreul (1786-1889), entre 1813 e 1823, esclareceu a composição química das gorduras naturais (PERUZZO; CANTO, 2003).

No século XIII, a indústria de sabão foi introduzida na França, procedente da Itália e da Alemanha. No século XIV, passou a se estabelecer na Inglaterra. Na América do Norte o sabão era fabricado artesanalmente até o século XIX. A partir daí surgem as primeiras fábricas. No Brasil, a indústria de sabões data da segunda metade do século XIX (PERUZZO; CANTO, 2003).

7.2 REAÇÕES DE SAPONIFICAÇÃO

É a reação de um éster com base forte (base de Arrhenius) produzindo sal de ácido carboxílico e álcool. A reação do sabão se processa fazendo-se reagir o glicerídeo com uma base

	rapidamente c/muitas bolhas persistentes		mordente, enruga a pele		
Óleo de palma	Espuma lentamente, bolhas pequenas e duradouras	Muito boa	Muito moderada	Muito fácil	Muito duro
Óleo de palmito (caroço de palma)	Espuma rapidamente e forma bolhas largas, não persistentes	Excelente	Ação mordente sobre a pele	Rápido	Extremamente duro
Sebo (vaca)	Razoavelmente lenta, duradoura e espessa	Boa	Muito moderada	Razoavelmente fácil	Muito duro
Óleo de amêndoas	Oleosas, pequenas e persistentes	Regular para boa	Bastante moderada	Razoavelmente fácil	Muito macio
Azeite	Gordurosa, pequena e persistente	Regular para boa	Muito boa	Razoavelmente fácil	Muito macio
Óleo de rícino	Espessa e duradoura	Regular	Moderada	Muito fácil	Macio

(Tabela 1: Tipos de sabões a partir de diferentes glicídios. Fonte: Crônicas de Sabão)

Os tipos de sabão podem ser classificados em (6) seis grupos fundamentais, conforme abaixo (SIVIERO):

1. Sólidos em barras, material compactado em pedaços firmes e, aparentemente secos, cortados, trefilados, estampados, coloridos e perfumados. Nessa categoria estão os sabonetes de toucador. Há, ainda, a apresentação industrial do material em lascas, para serem tratados e transformados em sabonetes, normalmente por indústrias fornecem mão-de-obra de acabamento, mas não produzem o sabão a partir dos graxos e bases.
2. Pó de sabão, material aparentemente seco, solto e volumoso (quando de boa qualidade). Forma pequenos grumos macios mais ou menos esféricos, recebendo, por esse aspecto, o nome peculiar de “micro perolado”. Os produtos, verdadeiramente em pó, estão praticamente desaparecidos do mercado, mesmo o sabão, está quase totalmente substituído

pelos detergentes, sendo estes, mais eficientes para o uso geral, e são produzidos com mais facilidade e em grande quantidade.

3. Pasta de sabão, aparência gelatinosa, quase sempre transparente, acondicionado em recipientes plásticos fechados, tato pegajoso. São, ainda, costumeiramente coloridos e perfumados, seu uso é restrito à limpeza de louças, talheres e pequenas superfícies.

4. Líquidos comumente utilizados como sabonete na limpeza das mãos em locais públicos (banheiros), como hospitais, cinemas, restaurantes, etc... Acondicionados em frascos plásticos para uso direto ou latas para transferência a recipientes próprios para lavatórios. São, normalmente, coloridos e perfumados.

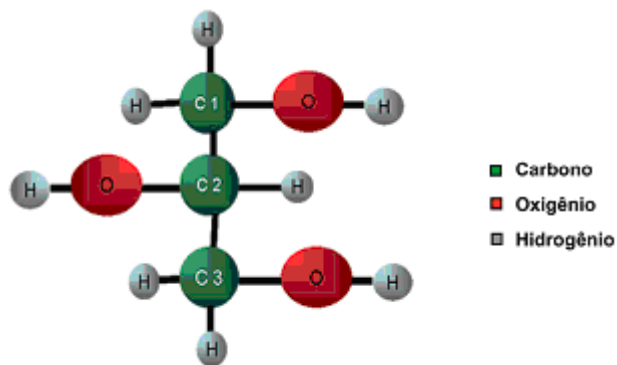
5. Cremosos ou espumosos, pasta de alta concentração, perfumada ou ainda, mentolada acrescida de aditivos antissépticos ou abrasivos, podendo, sua produção, ser dirigida para dentifrícios ou, de outro modo, para cremes de barbear, sendo, normalmente, acondicionada em tubos de compressão manual.

6. Lubrificantes, plastificantes para inseticidas, veículo para produtos químicos ou farmacêuticos, são alguns tipos de sabão produzidos. Entretanto, fogem ao objetivo desse estudo.

7.4 SUBPRODUTO DO SABÃO: GLICEROL

O glicerol (conhecido como propan-1,2,3-triol ou glicerina) foi isolado pela primeira vez por Carl Wilhelm Scheele em 1779, durante um processo de saponificação do azeite de oliva. Nove anos depois, Pasteur observou sua formação como um subproduto da fermentação alcoólica em concentrações 2,5 – 3,6% do conteúdo de etanol (ARRUDA; RODRIGUES; FELIPE, 2006).

O glicerol é um tri-álcool com 3 carbonos, é um líquido incolor, com gosto adocicado, sem cheiro e com grande viscosidade. Pode ser derivada de fontes naturais ou petroquímicas. A presença de três grupos hidroxila em sua estrutura é responsável por sua solubilidade em água e por sua natureza higroscópica, ou chamada de propriedade umectante. É uma molécula altamente flexível, formando ligações de hidrogênio, tanto intermoleculares como intramoleculares (BEATRIZ; ARAÚJO; LIMA, 2010).



(Figura 2: Fórmula molecular do Glicerol. Fonte: AGEITEC)

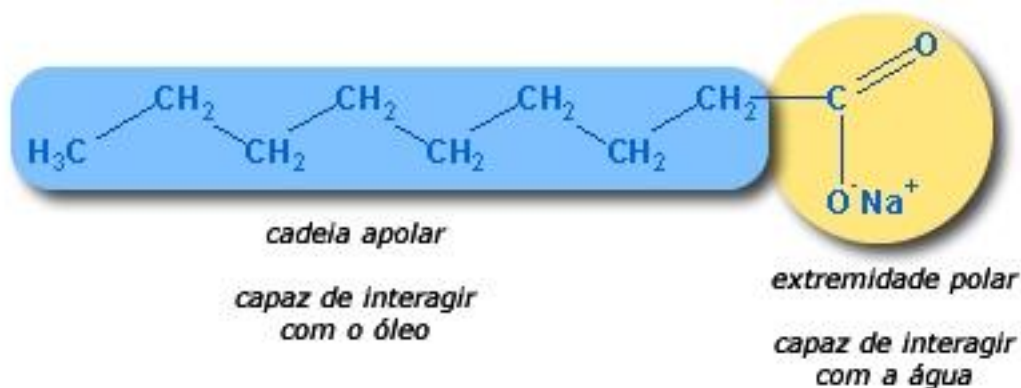
Além das aplicações na indústria de alimentos como aditivo alimentar, terapêuticas e em diagnósticos, o glicerol é ainda empregado para produção de resinas e poliésteres devido à sua reatividade poli funcional e também como lubrificante na indústria têxtil. Tem também um importante papel no processamento do tabaco, pois este ajuda a manter a umidade prevenindo o ressecamento deste produto, além deste poder ser utilizado como solvente de muitos compostos (ARRUDA; RODRIGUES; FELIPE, 2006).

O glicerol pode ser obtido como subproduto do sabão através da saponificação de gorduras, sebos ou óleos utilizando lixívia alcalinas, mas este processo não é mais utilizado a nível industrial, devido à substituição do sabão por sabonetes. Outra forma de obtenção é a partir de derivados do petróleo por cloração em altas temperaturas, mas devido à formação de subprodutos prejudiciais ao meio ambiente este método caiu em desuso. Outra maneira de sua obtenção é a hidrogenação da sacarose na presença de catalisador a alta pressão e temperatura (ARRUDA; RODRIGUES; FELIPE, 2006).

7.5 COMO O SABÃO FUNCIONA

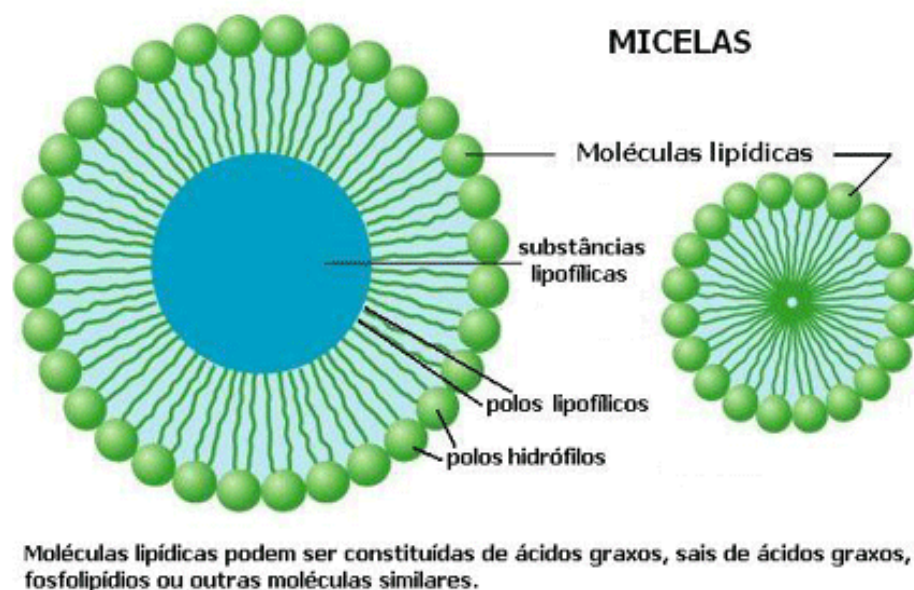
A molécula que constitui o sabão pertence à função química sal, logo, possui pelo menos uma ligação com característica tipicamente iônica, e, portanto, polar. Essa polaridade, bem como o tamanho da cadeia carbonada apolar, possibilita que o sabão se dissolva em substâncias polares e apolares e até mesmo em ambas simultaneamente. É essa propriedade que atribui ao sabão seu poder de limpeza (NETO; PINO, 2011). A extremidade apolar é hidrófoba e a polar é hidrófila, ou

seja, a cadeia de hidrocarbonetos não tem afinidade pela água, mas o grupo polar sim, considerando que a água também é polar (SOUZA, 2009), conforme pode ser visto na figura 3.



(Figura 3: Caracterização da parte polar e apolar do sabão. Fonte: Brasil Escola)

Assim é possível que se forme uma emulsão (mistura) caracterizada pela espuma. É a partir dessa interação entre os componentes do sabão que se torna possível limpar superfícies cheias de gordura. (ALV ES, 2011). Então, colocando-se apenas água numa superfície suja, não ocorre uma interação significativa entre as moléculas de água (polares) e aquelas que constituem a sujeira (geralmente apolares). Ao acrescentar sabão na lavagem ocorre a dissolução da sujeira, devido à formação de ligações intermoleculares entre a sujeira e a parte apolar da molécula do sabão, então a parte polar da molécula do sabão também começa a interagir com as moléculas de água (processos simultâneos). Posteriormente, ocorre a formação de micelas (figura 4) solúveis em água e dessa forma pode se eliminar a sujeira da superfície, auxiliamos a atuação do sabão ao esfregarmos a superfície (NETO; PINO, 2011).



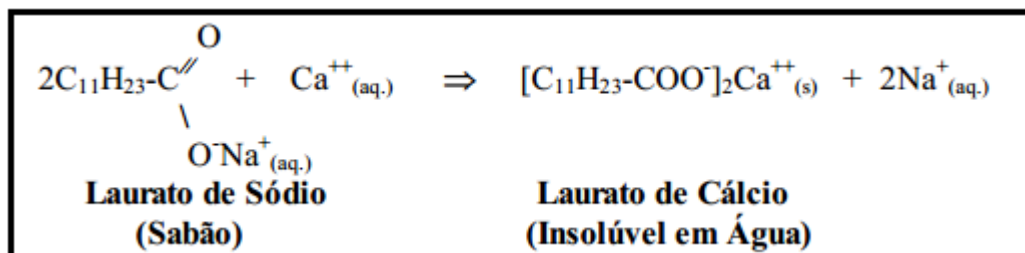
(Figura 4: Representação de uma micela. Fonte: <http://ltc.nutes.ufrj.br/toxicologia>)

7.6 DETERGENTES

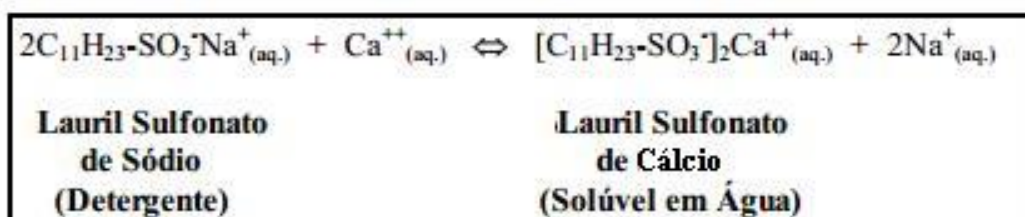
As diferenças encontradas entre os sabões e detergentes situam-se, principalmente, em sua forma de atuar em águas duras e águas ácidas (NETO; PINO, 2011). Os detergentes, nessas águas, não perdem sua ação tensoativa, enquanto que os sabões, nesses casos, reduzem grandemente e até podem perder seu poder de limpeza (NETO; PINO, 2011).

Em geral, o sabão comum é um sal de sódio. Esses sais são solúveis em água (formando a micela). Em meio ácido, formam o ácido graxo, insolúvel em água, enquanto as águas duras contêm íons de cálcio, magnésio e ferro que formam precipitados com os ânions carboxilatos dos sabões, produzindo uma espuma que adere a tecidos, pias, banheiras, etc. (OSORIO; OLIVEIRA, 2000).

Dessa forma, um sabão não pode ser utilizado com eficiência num meio que contenha esses íons (água dura) (BARBOSA; SILVA, 1995). Nessas águas ocorre uma interação entre a molécula do sabão e os sais de cálcio ou magnésio. O produto desta reação precipita como um sal insolúvel (NETO; PINO, 2011), como indica a figura 5. Mas os sais formados pelas reações dos detergentes com os íons cálcio e magnésio, encontrados em águas duras, não são completamente insolúveis em água, o que permite ao tensoativo sua permanência na solução e sua possibilidade de ação, reação indicada pela figura 6. (NETO; PINO, 2011)



(Figura 5: Reação que ocorre entre o sabão e o cálcio presente em águas duras. Fonte: Trabalhando a químicas dos sabões e detergentes)



(Figura 6: Reação entre um detergente e cálcio, presente em águas duras. Fonte: Trabalhando a químicas dos sabões e detergentes)

Os problemas relacionados ao uso dos sabões comuns em água dura (formação de sais insolúveis) levaram ao desenvolvimento de detergentes sintéticos (BARBOSA; SILVA, 1995). Para Neto e Pino, os detergentes são produtos sintéticos produzidos a partir de derivados do petróleo. Estes compostos começaram a ser produzidos comercialmente a partir da Segunda Guerra Mundial devido à escassez de óleos e gorduras necessárias para a fabricação de sabões.

Um detergente é qualquer composto que pode ser utilizado como agente de limpeza. (BARBOSA; SILVA, 1995) Embora o sabão seja um detergente, esse termo geralmente é usado para designar os substitutos sintéticos do sabão (BARBOSA; SILVA, 1995).

Os detergentes são, assim como os sabões, substâncias que reduzem a tensão superficial de um líquido, sendo assim, estes compostos são, também, considerados tensoativos (NETO; PINO, 2011).

Os detergentes mais utilizados atualmente, em preparados em pó para lavar roupas, são os alquilbenzenossulfonatos de sódio de cadeia linear (OSORIO; OLIVEIRA, 2000).

8. METODOLOGIA

O objetivo principal dessa pesquisa é estudar a viabilidade da criação de um kit de análises simples, em que serão analisados saponáceos produzidos de forma caseira. Portanto será estudada uma forma de adaptar os processos laboratoriais para uma forma fácil de análise em que será atestada a eficácia do sabão dentro de alguns parâmetros de qualidade. Por isso, primeiramente, será feita uma revisão bibliográfica para estudar melhor os processos de saponificação e os parâmetros analíticos de qualidade industrial. Parâmetros estes, que foram estabelecidos pela ANVISA nas resoluções: RDC n° 40/08 – produtos de limpeza e afim e RDC n° 59/10 – notificação e registro.

Após ser feito o aprofundamento teórico nos processos de saponificação e de análise, serão realizadas possíveis visitas técnicas em, ao menos, uma empresa do ramo dos saponáceos que seja da região, para a verificação dos parâmetros analíticos de qualidade.

Então, se tentará reproduzir processos analíticos feitos pela indústria em nosso laboratório para estudar a viabilidade dos mesmos se tornarem mais simples e assim, serem feitos por pessoas leigas, no caso, os produtores caseiros.

Os dados obtidos do estudo da viabilidade serão compilados e assim, se possível, será produzido um protótipo do “kit portátil de análises do sabão caseiro”. Será confeccionado também, um manual que mostrará como produzir um sabão de forma mais eficiente, de como se usar o kit de análises e ainda de como cada processo de análise pode mostrar a eficiência e qualidade do sabão.

9. CRONOGRAMA

Atividades	Período	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho
Aprofundamento da revisão bibliográfica		X	X			
Visitas técnicas		X	X			
Reprodução laboratorial			X	X		
Estudos para confecção o protótipo do kit analítico				X	X	
Formulação da 1ª via do trabalho escrito				X	X	
Formulação do trabalho escrito final e slides					X	X
Apresentação do trabalho de conclusão do conectando saberes.						X

REFERÊNCIAS

ALAMINI, Bernadete; BARBADO, Norma. Destinação correta para o óleo de fritura. Semana Dinâmica de Faculdades Cataratas, 2008. p. 31.

NETO, O. G. Z; PINO, J. C. D. Trabalhando a química dos sabões e detergentes. Disponível em: <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao>. Acesso em: 28 de Jun. 2013.

ARRUDA, P. V.; RODRIGUES, R. C. L. B.; FELIPE, M.G.A. Glicerol: um subproduto com grande capacidade industrial e metabólica. Revista Analytica, nº26, dez. 2006/ jan, 2007.

BEATRIZ, A.; ARAÚJO, Y. J. K.; LIMA, D. P. Glicerol: um breve histórico e aplicação em sínteses etereosseletivas. Revista Química Nova, v.34, nº2, p. 306-319,2011.

BARBOSA, André Borges; SILVA, Roberto Ribeiro da. Xampus. Química nova na escola, Nº 2, pgs. 3 á 6, Novembro de 1995.

JUNIOR, Antônio Ribeiro de Almeida; FONTES, Fernanda Mancilha. Gestão dos problemas ambientais ou gestão da imagem ambiental? Disponível em: http://www.opa.org.br/arquivos/downloads/ALMEIDA_ET_AL-10S.pdf. Acesso em: 18 de Jun. de 2013.

Perguntas frequentes. SABESP. São Paulo. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/fale-conosco/faq.aspx?secaoId=134&cid=28>. Acesso em: 23 de Jun. de 2013.

ARRUDA, P. V.; RODRIGUES, R. C. L. B.; FELIPE, M.G.A. Glicerol: um subproduto com grande capacidade industrial e metabólica. Revista Analytica, nº26, dez. 2006/ jan, 2007.

BEATRIZ, A.; ARAÚJO, Y. J. K.; LIMA, D. P. Glicerol: um breve histórico e aplicação em sínteses etereosseletivas. Revista Química Nova, v.34, nº2, p. 306-319,2011.

REIS, Maria Carlo. A história do sabão. Naturalink. Disponível em: <http://naturlink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Interessante/content/A-historia-do-sabao?viewall=true&print=true>. Acesso em: 28 de Jun. de 2013.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. Química na abordagem do cotidiano. São Paulo: Editora Moderna, 2003, 3ª ed.

FOGAÇA, Jenifer. História do sabão. Brasil Escola, 2011. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/quimica/historia-sabao.htm>. Acesso em: 27 de Jun. de 2013.

SOUZA, Líria Alves de. Ação detergente e Polaridade. Mundo Educação, 2011. Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com.br/quimica/acao-detergente-polaridade.htm>. Acesso em: 27 de Jun. de 2013.

ALVES, Líria. Como o sabão limpa? Brasil Escola, 2011. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/quimica/como-sabao-limpa.htm>. Acesso em: 20 de Jun. de 2013.