

Versão Online ISBN 978-85-8015-080-3
Cadernos PDE

VOLUME I

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Artigos

2014

RECICLAGEM DE ÓLEO DE COZINHA E FABRICAÇÃO DE SABÃO CASEIRO

Luiz Carlos Machado¹
Marcelo Maia Cirino²

RESUMO

O presente artigo traz os resultados da implementação de uma proposta de unidade didática, relacionada à reciclagem de óleo de cozinha e da fabricação de sabão caseiro, baseada em atividades experimentais com alunos do Ensino Médio. Investigando a viabilidade da proposta, aplicou-se a mesma ao terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Marechal Castelo Branco, no município de Primeiro de Maio, Paraná. Coletamos os dados dessa implementação e apresentamos aqui os resultados obtidos, que se mostraram bem próximos de nossa proposta inicial, atingindo assim o objetivo principal do trabalho. Conclusivamente, podemos afirmar que os experimentos desenvolvidos trouxeram importante contribuição, tanto no aspecto motivacional quanto nos resultados de aprendizagem significativa acerca dos conteúdos de Química Orgânica.

PALAVRAS-CHAVE: Experimentação. Reciclagem. Metodologia. Meio Ambiente. Química Orgânica.

INTRODUÇÃO

O PDE - Programa de Desenvolvimento Educacional do Estado do Paraná tem como objetivo capacitar os professores da rede estadual de ensino, em parceria com as Universidades Estaduais em um processo de formação e habilitação desses profissionais. Entre as diversas etapas dessa ação está a elaboração de uma Unidade Didática com objetivo principal de fazer sua implementação em sala de aula.

Para isso elaboramos diversas atividades, dentre elas a produção de sabão caseiro a partir da reutilização de óleo de cozinha. A proposta incluiu também a busca por novas estratégias e abordagens, que permitiram aos educandos relacionar os conteúdos e a elaboração de novos significados para as reações orgânicas e as funções envolvidas no processo de saponificação.

¹ Professor da rede pública do Estado do Paraná e graduado em Química pela Universidade do Oeste Paulista.

² Professor do Departamento de Química da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e orientador do programa PDE.

Esta atividade foi debatida e analisada por um grupo de trabalho, o GTR (Grupo de Trabalho em Rede) com o objetivo de despertar o interesse dos professores da rede estadual do Paraná pelo tema proposto. Em seguida, implementamos com os alunos do terceiro ano as atividades contidas na proposta, de acordo com a intervenção e o plano de trabalho previstos. Com a aplicação das atividades, os dados e as informações coletadas foram utilizados na elaboração desse trabalho, sendo esta a última etapa do nosso projeto e que se concretiza nas intenções desse texto.

EXPERIMENTAÇÃO: RECICLAGEM E SAPONIFICAÇÃO

Com o decorrer do tempo crescem as dificuldades para incentivar os educandos a aprenderem Química, por isso estamos buscando novas metodologias e recursos para trabalhar com os alunos do 3º ano do Ensino Médio. Temos utilizado frequentemente materiais reciclados e atividades experimentais para desenvolvermos nossas aulas, e assim abordarmos conteúdos que são desconhecidos e abstratos demais para nossos alunos, de forma a atrair suas atenções na direção de um processo de ensino e aprendizagem mais significativo. Percebemos que os estudantes apresentam dificuldades tanto na socialização como na concentração do conhecimento químico e acabam se dispersando ao longo das aulas. Também sabemos que muitas aulas de Química restringem-se à utilização de livro didático, giz, quadro negro e caderno, onde os alunos pouco ou quase nada intervêm. Muitas vezes, o professor de Química fica restrito a um ensino tradicional e pouco efetivo. Sequer busca por mudanças, insistindo na apresentação de conteúdos na lousa através da proposta de definições e conceitos, exigindo que seus alunos reproduzam procedimentos e algoritmos sem uma reflexão que seja capaz de levá-los à compreensão do conteúdo em questão.

Entretanto, notamos que os alunos sempre estão em busca de novos desafios. Em particular, os alunos do terceiro ano, que chegam à escola, muitas vezes, despreparados para se apropriarem dos conteúdos que são desenvolvidos por vários professores de diferentes disciplinas. Normalmente não estão acostumados à rotina que a escola se propõe a trabalhar. E as aulas de Química fazem parte dessa rotina. Acreditamos que uma maneira de amenizar essa situação

de transição pode ser a utilização de atividades experimentais e materiais manipuláveis.

O ensino da Química traz contribuições econômicas, ambientais e sociais para a humanidade interagindo com diferentes meios. Daí a grande importância da utilização de aulas práticas para que os alunos possam compreender as transformações químicas que ocorrem no meio onde vivem, possibilitando a eles a construção do conhecimento de forma mais global, tendo como o eixo a aprendizagem significativa no ensino de química.

[...] entendo que nossa linguagem ordinária está repleta de teorias; que a observação sempre é observação à luz das teorias, e que é somente o prejuízo indutivista, que leva as pessoas a pensar que poderia existir uma linguagem fenomênica, livre das teorias e diferente de uma “linguagem teórica” [...] (POPPER, 1993, p. 61).

A utilização de aulas práticas em sala de aula desperta curiosidade e interesse entre os diversos níveis de escolarização, auxiliando na compreensão dos fenômenos químicos.

Segundo as Diretrizes Curriculares da Educação Básica, (2008) as atividades experimentais devem ser problematizadoras no processo de ensino e aprendizagem, apresentando antes da teoria nas aulas de ciências e não de maneira ilustrativa.

Um dos problemas trazidos pelo conhecimento químico está na relação entre o que é aprendido na escola e a interação com a vivência. O que ocorre na maioria das vezes é que o conteúdo trabalhado na sala de aula nem sempre está relacionado, em grau algum, com a realidade vivenciada pelo aluno.

Pensando nisso optamos pela fabricação do sabão envolvendo os conteúdos de funções orgânicas: alcoóis, ácido carboxílico, Ester e bases (hidróxido de sódio ou hidróxido de potássio), pois há um grande desperdício de óleo que vem aumentando com o passar dos anos e poluindo rios, lagos, riachos produzindo um acúmulo de gordura.

O lançamento de gordura na rede de esgoto acaba provocando a incrustação nas paredes da tubulação e a conseqüente obstrução das redes, causando sérios prejuízos. Já o descarte do óleo no solo, pode causar a sua impermeabilização, deixando-o poluído e impróprio para uso (PARAÍSO, 2008). A crescente preocupação em relação ao meio ambiente e o aumento do uso do óleo de cozinha, frequentemente utilizado em frituras, sem falar no mal que o “excesso” pode causar

ao organismo, também produz danos ao meio ambiente se jogado pelo ralo da pia, pois provoca o entupimento das tubulações nas redes de esgoto, aumentando em até 45% os seus custos de tratamento (BIODIESEL, 2008).

Segundo uma pesquisa realizada pela BIOSFERA, em 2010, o Brasil produz cerca de quatro bilhões de litros de óleo de fritura ao ano, sendo dois deles descartados e o restante consumido em frituras, produtos industrializados ou mesmo aderidos aos ambientes de preparo, estimando-se que apenas 5% sejam reciclados (apud SEGUNDO, J; BIZERRA, A; p.1200).

Como relatou Ribeiro e Maia (2010), os resíduos que são descartados no esgoto ou enterrados como muitas instituições fazem, contaminam os lençóis freáticos, poluindo os rios por conter uma carga orgânica elevada que para ser digerida requer oxigênio dissolvido, oxigênio este que é essencial para a respiração de peixes e outros organismos aquáticos, prejudicando significativamente a oxigenação das águas. Além disto, Silva e Puget (2009) ressaltam que, segundo a Assessoria do Meio Ambiente da Sabesp a decomposição anaeróbia do óleo, da mesma forma que outros materiais orgânicos, emite metano, dióxido de carbono e água na atmosfera, gerando gases do efeito estufa que contribuem para o aquecimento global.

Como o óleo não se mistura à água, a camada orgânica dificulta a penetração da luz e a oxigenação da mesma, comprometendo bastante a vida aquática e o ecossistema envolvido.

Um estudo realizado por Castellaneli e colaboradores aponta que

devido à falta de informação da população, o resíduo do óleo de cozinha, gerado diariamente nos lares, indústrias e estabelecimentos do país, acaba sendo despejado diretamente nas águas, de rios e riachos ou simplesmente em pias e vasos sanitários, indo parar nos sistemas de esgoto causando danos, como entupimento dos canos e o encarecimento dos processos das estações de tratamento, além de contribuir para a poluição do meio aquático, ou do lixo doméstico (2007).

Araújo et al afirma que um dos resíduos que geramos com frequência e que não possui alternativa eficiente e amplamente difundida de descarte é o óleo de cozinha (apud OLIVEIRA; ROBAINA, 2011) e que buscar alternativas viáveis para otimizar o aproveitamento ou garantir um fim correto desses resíduos deve ser objetivo de toda a sociedade, sendo a escola um dos ambientes favoráveis à proporcionar debates sobre assuntos como este, pesquisando meios viáveis e

práticas legais para a resolução/atenuação do problema, mesmo que através de pequenas ações, pois são elas que começam contribuir para mudar a realidade de uma comunidade.

Citando Freitas et al, os autores acima, vão além, alegando que

Após o processo de aquecimento envolvido na fritura dos alimentos, o óleo sofre alterações em suas características físico-químicas tornando-se impróprio para ser reutilizado na alimentação. Do ponto de vista químico, o óleo é constituído por estruturas de triglicerídeos, ésteres formados a partir de ácidos carboxílicos de cadeia longa (ácidos graxos) e glicerol. Os ácidos graxos e seus ésteres por sua vez tem a propriedade de reagir com bases fortes, tais como hidróxido de sódio ou de potássio, para formar sais, genericamente chamados de sabões. Por terem extremidades carboxílicas altamente polares, estes sabões tendem a se dissolverem na água, minimizando desta forma o impacto na natureza em comparação com o óleo que não passou por tal processo (2010).

Portanto, o sabão é o produto da hidrólise ou de uma reação de saponificação de gordura animal ou vegetal. Quimicamente as gorduras e os óleos são chamados de triglicerídeos ou triacilgliceróis. Este composto apresenta o grupo funcional éster (DONALD, 2009). A saponificação é um processo que ocorre pelo aquecimento da gordura ou dos óleos com a adição de um reagente alcalino que vai proporcionar a hidrólise da gordura, resultando como produto o glicerol e o carboxilato de sódio (sabão), (SOLOMONS, 1996, p. 409).

RELATO DA EXPERIÊNCIA OBTIDA

As atividades propostas foram implementadas no primeiro e segundo semestre de 2015, junto aos alunos do terceiro ano do Ensino Médio no período matutino. Foi de extrema relevância o fato das aulas serem geminadas, pois isso facilitou o trabalho uma vez que utilizávamos muitos materiais para a realização das mesmas, aproveitando de forma satisfatória o que foi empregado, fato este previamente combinado com os alunos.

Outro fator importante foi a utilização de materiais recicláveis para minimizar os custos e conscientizar os alunos sobre a importância dos mesmos para o meio ambiente. A produção de sabão caseiro, prevista nas atividades desenvolvidas, abrangeu conceitos químicos relacionados à “reação de saponificação”.

Foram desenvolvidas as seguintes atividades, todas previstas na unidade didática:

Atividade 1: Contrato Didático

Atividade 2: Questionário

Atividade 3: Vídeo: Reações Químicas (Sabão)

Atividade 4: Pesquisa

Atividade 5: Coleta de óleo

Atividade 6: Fabricação do sabão

Para iniciarmos o projeto realizamos um *Contrato Didático* que teve a contribuição dos alunos, negociando as regras a serem seguidas em todo o processo e reiterando o compromisso dos mesmos na participação do projeto. O trabalho foi conduzido pelo professor, seguindo a sequência do texto apresentado e, para o desenvolvimento da atividade, adotamos uma estratégia que reutilizava o óleo de cozinha usado, simultaneamente à resolução de problemas. A produção de sabão foi desenvolvida pelos próprios alunos com o auxílio do professor, ampliando assim sua autonomia intelectual.

As atividades foram realizadas em grupos, com a utilização de óleo recicláveis e com o objetivo de explorar os conteúdos sobre “Funções Orgânicas” e “Reação de Saponificação”, que permearam a construção do sabão caseiro.

Os resultados pretendidos foram atingidos, de acordo com nosso objetivo principal, uma vez que as elaborações conceituais pelos alunos ocorreram de forma satisfatória e articulada para esta faixa etária com suporte na manipulação dos materiais, facilitando bastante a visualização. A resolução de problemas esteve também associada à problematização em cada passo, nas etapas da unidade desenvolvida. Nelas, os conceitos e ideias foram sistematizados conforme apresentamos em seguida.

Atividade 01: O contrato didático

Com o intuito de estabelecer regras no ambiente escolar a fim de conseguir resultado significativo com o trabalho, foi construído um “contrato didático”. Para

isso, discutimos comportamentos adequados para serem seguidos durante as atividades, utilizando regras pré-estabelecidas e também outras que, consensualmente, foram inseridas no contrato. Os alunos leram e concordaram com o que foi exposto no mesmo, proporcionando assim maior facilidade no desenvolvimento das atividades em geral.

Segue abaixo os critérios do contrato:

- Não será permitido atraso no horário de entrada;
- Cada aluno deverá trazer o seu material e ser responsável por ele.
- Os alunos e professores deverão manter a sala limpa e organizada.
- As paredes e carteiras deverão manter-se limpas, o aluno deverá zelar pelo ambiente escolar, seja dentro da sala ou fora dela.
- Alunos, professores e funcionários formam uma comunidade, onde todos devem ser respeitados.
- Celulares, aparelhos eletrônicos e similares devem estar desligados e guardados na bolsa.
- Controlar o tom de voz durante o desenvolvimento das atividades.
- As ideias químicas propostas pelos colegas devem ser respeitadas e ouvidas.
- Quando um dos professores chamar a atenção de toda a turma para si, todos devem parar o que estão fazendo e prestar atenção.
- Somente poderão sair da sala o aluno que for autorizado pelo professor.
- Para se comunicar com o professor levante a mão e aguarde a vez.

Atividade 02: Questionário a ser aplicado

- 01) Já reciclou antes?
- 02) Qual o problema envolvido na contaminação do óleo de cozinha e quais suas consequências para o meio ambiente?
- 03) Como descartava o óleo de cozinha?
- 04) Qual o destino que pode ser dado ao óleo de cozinha depois de usado?
- 05) Como surgiu o sabão?
- 06) Qual é a estrutura química de uma molécula de sabão?

07) Como se faz o sabão?

08) Qual a diferença entre sabão líquido e o sabão duro?

09) Quais os produtos que podem ser utilizados na fabricação do sabão?

10) Pretende reciclar a partir de hoje?

Iniciamos a aula questionando se já haviam feito sabão em casa e se sabiam como fazer. Alguns alunos disseram ter visto a mãe fazer sabão caseiro, outros não, então pedimos para que respondessem um questionário investigativo dos conhecimentos prévios sobre a reciclagem de óleo e sabão caseiro.

Após a coleta dos dados do questionário foi proposto com os alunos uma plenária para debater o tema proposto.

Atividade 03: Vídeo: Reações Químicas (Sabão)

Vídeo disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=f4BM-s0q_kA>. Acesso em: 28/11/2015.

Foi apresentado aos alunos um vídeo do canal “Saber Mais” no YOUTUBE: Reações Químicas (Sabão), onde foram feitas algumas análises e questionamentos sobre os processos de fabricação do sabão. Os alunos elaboraram então um relatório sobre o vídeo apresentado, destacando os aspectos positivos e os questionamentos e discussões acerca do conteúdo visto.

Atividade 04: Pesquisa

Os alunos pesquisaram na biblioteca, na internet e em materiais didáticos a origem do processo de fabricação do sabão.

Atividade 05: Coleta de óleo

Os alunos coletaram óleo usado em suas casas e no colégio durante um período. Após a coleta do óleo levaram-no ao laboratório onde o deixaram por certo tempo para decantação. Encerrado o processo de decantação, foram filtrados os óleos arrecadados pelos alunos para, posteriormente, serem submetidos à reação de saponificação.

Atividade 06: Fabricação do sabão

Sabão em Barras

Ingredientes

- 2,5 litros de óleo usado (gordura);
- 3,5 litros de sebo;
- 5 litros de água;
- 1 kg de soda (casca);
- 4 litros de álcool;
- 2 xícaras de açúcar.

Desenvolvemos esta atividade formando grupos de seis alunos. Cada grupo ficou responsável para que trouxesse os materiais para iniciarmos a fabricação do sabão caseiro.

Foram feitos os seguintes questionamentos: Vocês sabem como fazer sabão? Quais os procedimentos necessários para a realização do processo de reação de saponificação? Quais os equipamentos necessários de Proteção Individual, EPI?

No desenvolvimento dessa atividade foram observadas dificuldades como a organização dos alunos no laboratório devido ao espaço físico. Todos queriam participar dando opinião ao mesmo tempo.

Para a fabricação do sabão foi discutido o grupo que iria iniciar, logo após foram abertas as janelas e ligaram os ventiladores. Os alunos começaram o procedimento utilizando o Equipamento de Proteção Individual, EPI.

Procedimentos:

Utilizando fogo dissolver o sebo e o óleo (gordura) em recipientes separados.

- a) Adicionar 2,5 litros óleo (gordura) mais 3,5 litros de sebo;
- b) Adicionar 5,0 litros de água morna;
- c) Adicionar 1,0 kg de soda cáustica dissolvido em 0,5 litros de água;
- d) Sempre sob agitação, adicionar 4,0 litros de álcool, continuar agitando até o ponto (espátula na forma de fios);
- e) Adicionar uma xícara de açúcar dissolvido em duas xícaras de água;
- f) Misturar aos poucos, bater até no ponto. Por nas formas ou caixinhas, cortar no dia seguinte.

Partimos para resolver a seguinte questão problematizadora: Como cortar o sabão em barras do mesmo tamanho? Como retirar o excesso que ficou em cima do sabão?

Uma aluna sugeriu que medisse com a régua a forma onde estava o sabão e dividisse de acordo com o tamanho que é vendido no comércio. Quanto pedaço daria cada forma para ser dividido com os alunos. Os alunos gostaram da ideia e a copiaram.

A próxima etapa consistia em retirar o excesso de resíduo que ficou na parte de cima do sabão. Após discussão chegamos a um consenso de raspar com uma faca fazendo a moldura da barra de sabão.

Após terminarem a confecção do sabão surgiu um novo problema: a superfície do sabão evaporava mudando de cor e textura. Como fazer?

Todos ficaram pensando até que um dos alunos propôs enrolar o sabão já feito à moldura em usifilme para não ficar exposto ao ambiente conservando a cor e a consistência.

Finalmente, com o sabão fabricado partimos para a decoração que ficou a critério de cada aluno. Os alunos ficaram tão empolgados com o resultado final que queriam fabricar outros para presentear os familiares. Em relação ao levantamento de custos tivemos uma grande oportunidade para trabalharmos com outros problemas. Essa etapa foi muito interessante, os alunos começaram a comparar os preços dos materiais e finalmente calcularam os custos. Aproveitamos para desenvolver nos alunos atitudes que vão além da sala de aula, como a necessidade de comparar preços para que como consumidores possamos realizar nossas compras.

FOTOS:



Figura 1: Materiais



Figura 2: Mistura



Figura 3: Em processo



Figura 4: Mistura realizada



Figura 5: Esperando dar o ponto para cortar



Figura 6: Trabalho pronto

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação no programa PDE foi de grande relevância para nosso crescimento tanto profissional, quanto pessoal, pois proporcionou-nos uma reaproximação com a universidade e com seus docentes, além do contato com bibliografias atualizadas e materiais de referência na área. Isso, a nosso ver, foi de extrema valia na instrumentalização de nossa prática pedagógica na escola.

A realização de um trabalho diferenciado em sala de aula exigiu esforço, pesquisas e flexibilidade, tanto por parte do professor como dos alunos, mas o retorno foi gratificante e nos impulsiona a buscar outros meios de continuar desenvolvendo situações e abordagens diferentes, que envolvam maior participação dos alunos nas aulas e conseqüentemente, maior sucesso no processo de ensino e aprendizagem.

Com isso, compreendemos que ensinar Química através da experimentação desenvolve o raciocínio lógico, estimula o pensamento, a criatividade e a capacidade de resolver situações relacionadas ao conteúdo, que ali estará vinculado com a realidade do cotidiano dos alunos, sob uma perspectiva formativa e cidadã. Além disso, fazendo o uso de uma abordagem que envolve assuntos atuais e conteúdo de interesse geral, podemos contribuir para que o estudante perceba a Química em suas aplicações diárias, despertando-o no sentido de valorizar as ciências e motivando-o na busca por novos saberes.

Durante o processo de fabricação do sabão, dúvidas e questionamentos são bem vindos para que as discussões possam guiar os alunos no sentido de avaliar as diversas possibilidades e situações que envolvem a construção do conhecimento químico. São decisões sobre as reações de saponificação e as funções orgânicas. Cabe ao professor explorar a solução dos problemas inerentes à fabricação do sabão, buscando investigar, compreender e analisar as propostas e ideias químicas envolvidas. Com isso os conteúdos são sistematizados e o conhecimento químico auxilia na elaboração de significados.

Além disso, a fabricação de sabão pode auxiliar o desenvolvimento de habilidades relacionadas à prática de laboratório, à manipulação de vidrarias e equipamentos e à observação das medidas de quantidade das diversas substâncias que participam da reação química de saponificação.

Seguindo nosso projeto inicial, desenvolvemos com sucesso o trabalho proposto, utilizando materiais recicláveis como o óleo de cozinha usado, reforçando com isso a necessidade e a conscientização dos alunos sobre a utilização desses materiais, que se transformaram em sabão caseiro para o uso doméstico. Reiteramos aqui, que os resultados que obtivemos com a aplicação da proposta nos motiva a buscar caminhos como esse, pois percebemos claramente os resultados que a utilização de novas estratégias de ensino traz à prática docente.

Cabe ressaltar também que a maioria dos problemas que surgiu no decorrer das atividades, os alunos buscaram solucionar, trouxeram ideias, deram sugestões, integraram-se ao trabalho com entusiasmo, comprometendo-se com a aprendizagem da Química e buscando novos horizontes conceituais, na direção do exercício pleno da cidadania.

Enfim, a oportunidade de participar do PDE, trouxe experiência rica e significativa que, com toda certeza, será utilizada com frequência no nosso trabalho diário com os estudantes.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, N. G; FURTADO, T. F. M. R.; CABRAL, A. V.; ARAÚJO, P. M. A. G.; ARAÚJO, J. G. **Contextualização do Ensino de Química ao Cotidiano através de Aulas Práticas:** Aproveitamento do óleo de Frituras na Elaboração de Sabão

Artesanal. Disponível em: <<http://annq.org/eventos/upload/1326374412.pdf>>. Acesso em: 29 de novembro de 2014.

BIODIESEL. **Reciclagem de óleo de cozinha.** Disponível em: <www.biodieselbr.com>. Acesso em: 03 de outubro 2014..

BRASIL. **Resolução nº 275**, de 25 de abril de 2001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

CASTELLANELLI, C.; MELLO, C. I.; RUPPENTHAL, J. E.; HOFFMANN, R. **Óleos comestíveis:** o rótulo das embalagens como ferramenta informativa. In: I Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí, 2007.

DONALD, P. L. et al. **Química Orgânica Experimental:** técnica de escala pequena. São Paulo: Bookman, 2009; p. 193.

ENCICLOPEDIA BIOSFERA. **Centro Científico Conhecer** ; Goiânia, 2010; v. 06, n.11, p. 14.

FREITAS, P. A. de A.; MARIANO, A. F. da S.; COUTO, J de A. **Benefícios ambientais da reciclagem do óleo de cozinha com a produção de sabão em aulas práticas de bioquímica.** X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão. Recife, 2010.

OLIVEIRA, L. G de; ROBAINA, J. V. L. **Óleo de Fritura:** Alternativas de Reaproveitamento. 31º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. Rio Grande do Sul, 2011.

PARAÍSO. **Programa de coleta seletiva de óleo de cozinha usado.** Disponível em: <www.paraíso.mg.gov.br>. Acesso em: 20 de setembro de 2014.

PARANÁ. **Diretrizes curriculares da educação básica de Química.** Curitiba: SEED, 2008.

POPPER, K. R. **A Lógica da Pesquisa Científica**. São Paulo: Cultrix, 1993 (original de 1934).

RIBEIRO, E. M. F.; MAIA, J. O.; WARTHA, E. J. **As questões ambientais e a química dos sabões e detergentes**. 2010; Química Nova na Escola; v. 32, n. 03, p. 169-175.

SABER MAIS NA WEB/VIDEOTECA, Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=f4BM-s0q_kA>. Acesso em: 28 de novembro de 2015.

SEGUNDO, J. F. B.; BIZERRA, A. M. C; **Minimizando Impactos Ambientais: reaproveitamento de óleos e gorduras residuais transformando-os em fonte de limpeza**; Disponível em:

<<http://www2.ifrn.edu.br/ocs/index.php/congic/ix/paper/viewFile/1360/240>>. Acesso em: 16 de outubro de 2015.

SILVA, B. G; PUGET, F. P; **Sabão de Sódio Glicerinado: produção de óleo residual de fritura**; 2010, p. 2 – 3; Disponível em:

<<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2010c/sabao.pdf>>. Acesso em 08 de outubro de 2015.

SILVA, B. G; PUGET, F. P; **Biodiesel: gerenciamento ambiental de resíduo oleoso proeminente de frituras**; Disponível em <<http://www.readbag.com/cobeqic2009-feq-ufu-br-uploads-media-98520411>>. Acesso em 08 de outubro de 2015.

SOLOMONS, G. T. W. **Química Orgânica**, v. 02. Rio de Janeiro: LTC, 1996. p. 409-411.