

A PESQUISA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

RELATOS DA I MOSTRA DE CIÊNCIAS DA UFMG

Ministério da
Ciência e Tecnologia

Ministério da
Ciência e Tecnologia



UFMG



Clélio Campolina Diniz
Reitor da UFMG

Rocksane de Carvalho Norton
Vice-reitora da UFMG

Efigênia Ferreira e Ferreira
Pró-reitora de Extensão da UFMG

Professor Antônio Otávio Fernandes
Diretor do Instituto de Ciências Exatas da UFMG

Antonio Flávio de Carvalho Alcântara
Chefe do Departamento de Química da UFMG

Profa. Ana Luiza de Quadros
Coordenadora Olimpíada Mineira de Química 2011

Profa. Ana Luiza de Quadros
Prof. Eduardo Fleury Mortimer
Organização dos originais

Felipe da Silva Medeiros
Capa e diagramação

Apoio: CNPQ

Dados internacionais de catalogação na publicação (CIP)

P474 Quadros, Ana Luiza e Mortimer, Eduardo Fleury
Pesquisa na educação básica: relatos da I Mostra de Ciências da UFMG /
Ana Luiza de Quadros e Eduardo Fleury Mortimer (org.). Belo Horizonte :
UFMG/CNPq, 2012. 109 p. : il

I Mostra de Ciências da UFMG 2011 – [Química: uma ciência central]

Inclui bibliografia.

1. Química (Ensino Médio) – Cultura popular 2. Alimentos - Conservação
química 3. Osmose 4. Óleos e Sabão 5. Rapadura 6. Dioxinas 7. Ensino por
projetos 8. Bignoniaceae 9. Lúdico I. Quadros, Ana Luiza de. II. Mortimer,
Eduardo Fleury. III. I Mostra de Ciências da UFMG.

CDU 54:371.3

Elaborada pela Biblioteca do Departamento de Química da UFMG

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
ESTUDO INTERDISCIPLINAR ENVOLVENDO A PRODUÇÃO DO VINHO DE LARANJA	8
ALIMENTOS IRRADIADOS: UMA TECNOLOGIA A SERVIÇO DA CONSERVAÇÃO	20
OSMOSE NO COTIDIANO	30
RECICLAGEM DE ÓLEO PARA A SUSTENTABILIDADE	38
* MEIO AMBIENTE E A CULTURA POPULAR DO SABÃO	46
A RAPADURA E AS TECNOLOGIAS RURAIS ANTIGAS EM CARARAÓ	56
OPOSICIONAMENTO DE UMA COMUNIDADE QUANTO AO PROBLEMA DAS DIOXINAS	68
APRENDIZAGEM EM QUÍMICA POR MEIO DE PROJETOS: O CASO DO PROJETO "DIA DA QUÍMICA"	82
A IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE LÚDICA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM QUÍMICA	90
CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA E PROSPECÇÃO QUÍMICA DE <i>Arrabidaea chica</i> (Bignoniaceae)	96

MEIO AMBIENTE E A CULTURA POPULAR DO SABÃO

Rodrigo José da Silva¹

NOTA: o presente artigo foi desenvolvido durante o período da **Educação Básica (Ensino Médio)** com objetivo de participar da **I Mostra de Ciências da UFMG** no ano de 2011. O trabalho foi laureado na mostra de ciências e aprimorado durante o decorrer de **Iniciação Científica Júnior** no ano de 2012, com **bolsa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – processo 101115/2012-1)**. Posteriormente, o artigo foi publicado como capítulo de livro em “**A Pesquisa na Educação Básica: relatos da I Mostra de Ciências da UFMG**”.

RESUMO

Em um país onde o tema “meio ambiente” é frequentemente assunto de discussões, nada melhor que se dirigir a tal assunto ao estudar Química. O óleo de cozinha presente em todas as residências tem afetado silenciosamente a vida na terra. Alguns cidadãos o utilizam de maneira consciente, não simplesmente o lançando nos ralos de suas pias. Reciclá-lo de forma útil e fácil é um ato nobre, e que pode ser aproveitado para se aprender muito da Química presente no cotidiano do ser humano.

Palavras-chave: Reciclagem, Óleo de cozinha, Química e Meio Ambiente.

INTRODUÇÃO

Em um único ponto do espaço, uma “Sopa Cósmica” de poeira e gás se contraía devido à força gravitacional. Trocas de substâncias, reações e grande velocidade de rotação. Mais tarde a tal sopa teria um núcleo esférico que daria origem ao sol e... “BIG BANG!”, a Química já se fazia presente. E assim pode ter surgido o sistema solar... onde se situa o nosso planeta e, portanto, onde vivemos, é claro.

Ao contrário do que se imagina, a Química está além das fronteiras dos laboratórios e salas de aula: será ela, a Filosofia, mãe das ciências? Qual foi mesmo a primeira indagação dos antigos filósofos? – “Qual a origem do homem?”. A origem do homem... as teorias atuais em relação a tal assunto não seriam “substâncias puras” do meio da Química? Alguma outra ciência poderia explicar tal fenômeno melhor? Talvez sim, talvez não ... não menosprezando as outras ciências, é claro! Mas, ao parar para pensar, seja na Física, Geografia ou Biologia, a Química está sempre presente! Pode-se

¹ <http://lattes.cnpq.br/7861187046709950>

dizer que a Química é a ciência que mais está em “intertextualidade” com outras ciências. E com tantas fronteiras ultrapassadas, não era de se esperar que a Química fosse também a ciência mais presente no dia a dia.

Apenas o ato das descobertas químicas ao longo dos milênios já é uma prova concreta da afirmação anteriormente aqui citada. O ser humano se adapta de acordo com suas necessidades, isso é fato desde a sua origem. Questionar, descobrir, deduzir... assim surgiu a Química, da necessidade de descobrir. Os grandes cientistas não acordaram simplesmente insanos, da noite para o dia, querendo descobrir algo. Foi a curiosidade e o desafio que formou os primeiros cientistas. O que os estimulou a buscar tais descobertas fez surgir uma gama de conhecimentos sobre o mundo material que, para efeito de estudo, foram classificados como conhecimentos Químicos. Esse mundo material é o nosso mundo e essa Ciência Química está em nosso dia a dia.

E foi justamente a “abundância” da Química no dia a dia que estimulou a seleção pelo tema “Investigativo”, durante a elaboração do presente artigo, com o objetivo de participar da “I MOSTRA DE CIÊNCIAS DA UFMG”.

Após optar pelo tema investigativo, foi buscada uma “incógnita” que pertencesse aos seguintes “conjuntos”: (i) um problema atual, global e muito discutido; (ii) ato presente na vida de todas as pessoas, sem exceção; e (iii) tema com solução básica, porém pouco divulgada. Logo, não foi difícil resolver o problema, a “incógnita” encontrada foi “O MEIO AMBIENTE”.

Vive-se hoje em um mundo onde é necessário construir para progredir e conseqüentemente modificar o meio onde se vive. Contudo, vem-se confundindo progresso com devastação, principalmente a devastação da água (que apesar da simplicidade em relação à sua composição química é vital e valiosa) e do solo.

Pensando em algo que se relacionasse de maneira clara e ampla com a devastação do meio ambiente e em algo cuja possível solução estivesse diretamente ligada à cultura local de Resende Costa (cidade do interior de Minas Gerais, onde situa-se a Escola Estadual Assis Resende, vínculo do autor do presente artigo), foi possível optar pelo tema “reciclagem do óleo de cozinha”; afinal, este está presente em todos os domicílios, é um produto usado constantemente todos os dias e é mais maléfico do que parece.

A solução para o que chamo de “perversidade” causada pelo óleo de cozinha é fácil, prática e útil: na pequena cidade de Resende Costa é comum encontrar nas casas o “SABÃO DE ÓLEO”. Por conseguinte, o presente estudo partiu da percepção de que o tema “Sabão de Óleo” é diretamente ligado à cultura local e diretamente envolvido com a Química, é pomposo de se trabalhar e gera curiosas indagações.

Os objetivos tornam-se claros: como e quando surgiu o sabão de óleo? Há uma reação química aí presente, é claro... mas, qual? E, apesar de parecer bem simples e aparentar ato de “tolice” ao questionar, por que o sabão possibilita a limpeza, principalmente de gorduras, se ele é feito delas?

REFERENCIAL TEÓRICO

Na maioria das vezes, ao fazer uma pesquisa envolvendo alimentos e qualidade de vida, encontra-se: “Deve-se evitar frituras, óleos e gorduras durante a alimentação.” O óleo de cozinha é tachado como o vilão que atinge diretamente a saúde humana causando problemas arteriais, danos ao coração etc. O que muitos ignoram é que tal substância prejudica muito mais o meio ambiente do que a saúde. Aliás, prejudica a saúde humana mais do que aparenta, afinal, prejudicando o meio ambiente – habitat natural do ser humano – a qualidade de vida também é diretamente prejudicada.

Conforme Pitta Junior *et al.* (apud Castellaneli), os óleos vegetais são largamente e universalmente consumidos para a preparação de alimentos nos domicílios e nos estabelecimentos industriais e comerciais de produção de alimentos. A fritura é uma operação de preparação rápida, conferindo aos alimentos fritos características únicas de saciedade, aroma, sabor e palatabilidade.

Posto em outras palavras, segundo Castellaneli *et al.* (2007), o resíduo do óleo de cozinha, gerado diariamente nos lares, indústrias e estabelecimentos do país, devido à falta de informação da população, acaba sendo despejado diretamente nas águas, como em rios e riachos, ou simplesmente em pias e vasos sanitários, indo parar nos sistemas de esgoto, causando danos e entupimento dos canos e o encarecimento dos processos das estações de tratamento, além de acarretar na poluição do meio aquático, ou, ainda, no lixo doméstico – contribuindo para o aumento das áreas dos aterros sanitários (O. S. R. Pitta Junior; M. S. Nogueira Neto; J. B. Sacomano & J. L.A. Lima, s.d, p.2).

Não é preciso morar em grandes cidades para ser atingido por catástrofes tão comuns nos dias atuais. Em épocas de chuva excessiva, os bueiros não são suficientes para desviar tanta água, os rios se enchem, transbordam e o esgoto retorna às residências causando inúmeras doenças, devido à quantidade de bactérias a que a população é exposta. A população, sempre que danos como esses ocorrem, costuma culpar o governo. Não se deve isentar o governo da culpa. Afinal, bons projetos poderiam ajudar a minimizar esses problemas. No entanto, o problema objetivo do presente artigo está relacionado ao comprometimento da população com o ambiente em que vive. Para isso, foi adotado para estudo um caso mais específico: o óleo de cozinha que é jogado nas pias todos os dias. Será que ele não é, também, responsável por catástrofes? O óleo pode permanecer retido nos encanamentos e outras partículas que passam pelas tubulações ficam presas a ele, formando barreiras que impedem a passagem de esgoto.

Outro grande mal do óleo de cozinha é que, além de contribuir para com as enchentes, prejudica diretamente a agricultura. A agricultura é essencial tanto como meio de sobrevivência de

muitas famílias como pela produção de alimentos. No entanto, quando o óleo entra em contato com o solo pode formar uma camada sobre a terra, tornando-a impermeável, impossibilitando que a água das chuvas infiltre no lençol freático. Com isso, altera-se o ciclo da água e conseqüentemente o desenvolvimento da vida em geral.

Em um país como o Brasil, onde a maior parte do território é banhado por rios e oceanos, o óleo de cozinha torna-se grande vilão. Em poucos dias o óleo forma uma camada sobre a água dos rios e mares impedindo sua oxigenação, o que implica na morte das espécies aquáticas. Enfim... mais danos à população: peixes morrem, a pesca diminui e conseqüentemente há mais queda nos fatores economia e saúde. Segundo o engenheiro químico Marcelo Morgado, consume-se no Brasil cerca de 15 litros de óleo por pessoa durante um ano. “Levando em consideração que de acordo com pesquisas recentes 1 litro de óleo contamina 20000 litros de água e que atrapalha a oxigenação de 1000000 de litros dessa, é de se espantar.” (Costa, 2012)

Resende Costa é uma cidade do interior de Minas Gerais, com cerca de 14.000 habitantes, incluindo a zona rural, que abrange grande parte desse número. Ao investigarmos sua história, consta que se originou de um rancho erguido para abrigar tropeiros. É uma cidade que vem crescendo em ritmo muito acelerado, ou seja, há cerca de 30 anos o número de pessoas na cidade era bem menor que a metade do referente a hoje. Fatores como energia elétrica e saneamento básico levaram muito tempo para serem estabelecidos em toda a cidade. Suprimentos utilizados pelos cidadãos originavam-se da própria produção agrícola ou eram trazidos de cidades mais próximas pelos tropeiros que compravam e revendiam esses suprimentos.

No passado, devido à falta de acesso a produtos industrializados, os cidadãos resendecostenses optavam por meios caseiros mais rústicos, como o sabão de óleo, por exemplo. Atualmente, mesmo tendo acesso a produtos industrializados, muitos dos cidadãos resendecostenses mantêm essa arte de fazer sabão. Fazem-no agora não por necessidade e sim por cultura e preservação ao seu maior bem: o meio ambiente.

METODOLOGIA

A ideia para realização do presente projeto surgiu em sala de aula. Na premiação da OLIMPÍADA MINEIRA DE QUÍMICA, em 2011, quando anunciaram a I MOSTRA DE CIÊNCIAS DA UFMG, a professora de Química da escola, que estava presente, demonstrou grande interesse. Algum tempo antes da Feira de Ciências, a professora apresentou em sala vários temas que acreditava gerar bom estudo. Após discutir a situação, buscando correlacionar “Química” e “cultura local”, o tema “Sabão de Óleo” foi escolhido.

Devido ao fato de muitos cidadãos resendecostenses produzirem e/ou utilizarem o sabão de óleo, adotou-se – para responder as perguntas relacionadas à produção do sabão – como principal método de pesquisa os relatos e entrevistas. Optou-se por uma questão simples durante a entrevista: “Qual a origem do sabão?”

É claro que nenhum dos cidadãos entrevistados poderia dizer exatamente quando o sabão surgiu. Todavia, diante de tal pergunta os entrevistados ficariam livres para relatar todo passado e convívio com o sabão caseiro que eles mesmos fabricavam e inclusive era o único produto de limpeza que possuíam. Para este estudo optamos por entrevistar a idosos, a fim de conseguir indícios que nos permitissem identificar a origem do sabão produzido por suas famílias.

RESULTADOS OBTIDOS

Segundo os dados obtidos nas entrevistas, não foi possível identificar exatamente quando surgiu o sabão de óleo. Esse resultado já era esperado, uma vez que tínhamos o conhecimento de que a produção de sabão é muito antiga e de que o saber atual foi transmitido de geração em geração. Um dos entrevistados fez a seguinte afirmação:

“Não sei dizer quando começou isso. A gente faz o sabão desde que me entendo por gente. Mas sei que antes do sabão de óleo, a gente fazia o de cinzas”.

Em função dessa afirmação, buscamos informações dessa produção usando a Rede Mundial de Comunicação e Informação – *Internet*. Encontramos informações de que o primeiro sabão surgiu na antiga Babilônia por volta de 2800 a.C a partir do cozimento do sebo de carneiro com cinzas de madeira. (ALVES, Lília, s.d).

Outro entrevistado, que ainda hoje faz o sabão de cinzas e também o sabão de óleo, afirma que:

“Os dois sabões são práticos e baratos de fazer. Com eles a gente lava roupa, louça, o chão... o de cinzas, até dá pra tomar banho! O sabão de cinzas é muito bom, deixa a roupa bem branquinha”.

Desse entrevistado recebemos a receita dos dois sabões, que apresentamos a seguir:

1. Sabão de Cinzas

Materiais necessários:

- 10 Kg de Sebo*
- 5 Kg de Cinzas*
- 10 litros de Água*

Procedimentos:

derreta o sebo em fogo lento até ficar uniforme. Ferva as cinzas junto com a água por 4 horas. Deixe a cinza assentar e use a água para juntar com o sebo. Mexer bem. Colocar em formas.

Ao narrar as receitas o entrevistado comenta:

“Minha mãe fazia o sabão preto né, o de bola (o entrevistado se refere ao sabão de cinzas). Só que ele era muito difícil ‘do céu’ fazer por que ‘cé’ tinha que colher a cinza no fogão, juntar com o sebo e a gente tinha que socar até com o pé as vezes. Depois colocava água e ia pingando aos poucos, demorava bastante.” (Essa narrativa em questão foi apresentada em vídeo na I Mostra de ciências da UFMG)

Já é possível perceber um método químico de separação de mistura sólido-líquido no procedimento anterior: a sedimentação das cinzas no fundo do recipiente, com água, seguida da “decantação”, ao transferir-se cuidadosamente a água para outro recipiente. Além disso, a “fervura” das cinzas deve ter extraído a substância necessária para reagir com a gordura.

2. Sabão de Óleo

Materiais necessários:

- 5 litros de Óleo de Cozinha Usado*
- 2 litros de Água fervente*
- 1 Kg de Soda Cáustica*

Procedimentos:

desmanchar a soda cáustica em água fervente e acrescentar o óleo. Misture tudo por 30 minutos sem pausas. Despejar em fôrmas e cortar em barras quando a mistura estiver sólida. (Receita de um dos entrevistados).

Tratando-se de uma cidade pequena, a receita de sabão descrita por entrevistados chega a ser praticamente idêntica. Com exceção de alguns que optam por acrescentar essências e/ou sabão em pó (diziam que servia para “*dar mais espuma*”) à mistura, o que não vem a ser ecológico.

Durante a realização da pesquisa uma nova indagação surgiu. Pôde-se perceber que os entrevistados ficavam muito preocupados ao manusear a solução com soda cáustica durante a produção do sabão de óleo. Diziam que era perigoso “*perder as vistas*”. Notou-se aí que havia muita liberação de calor durante o processo.

O resultado encontrado para a dúvida anterior foi gratificante. Até o momento imediatamente anterior ao que se acrescenta o óleo à mistura, não ocorre nenhuma reação química. O processo que ocorreu até aí é apenas uma dissolução (soda cáustica em água), que se trata de um processo altamente exotérmico, liberando grande quantidade de calor. Ao misturar o óleo à solução de soda cáustica, o calor faz com que a reação entre o Hidróxido de Sódio – principal constituinte da soda cáustica – com a gordura ocorra. O tempo de 30 min, citado pelo entrevistado, é necessário para a homogeneizar bem a mistura e a reação ocorrer com maior eficiência.

Após a coleta dos presentes dados, percebe-se que tanto o sabão de cinzas quanto o de óleo foram descobertos através de observações dos povos antigos. Esses, não tinham conhecimento da Química, mas a aplicavam. Qual a reação química presente?

Antes de apenas pesquisar a reação que dá origem ao sabão, tornou-se mais estimulante pensar a situação: pôde-se notar que nas duas receitas havia algo em comum – gordura (sebo ou óleo) e um meio básico (cinzas ou soda cáustica). Logo, como dito na metodologia do presente trabalho, através de uma pesquisa bibliográfica relacionada a uma possível reação entre essas duas substâncias, pôde-se chegar à seguinte equação:



A equação encontrada na pesquisa é a “Reação de Saponificação”. Óleos e gorduras são ésteres (sofrem reação de hidrólise ácida ou básica). A hidrólise ácida produz glicerina (álcool líquido e incolor) e os ácidos graxos constituintes. Já a hidrólise básica produzirá a glicerina e os sais desses ácidos graxos. Tais sais são denominados de “Sabão”. A glicerina (ou glicerol) trata-se de um umectante (mantém a pele hidratada). Devido a tal propriedade, muitas indústrias produtoras de sabão efetuam a separação da glicerina após a reação, sendo que esta pode ser usada em produtos cosméticos. Tratando-se do sabão caseiro, a glicerina ainda fica presente devido à necessidade de um equipamento apropriado para a sua separação. As barras do sabão de óleo não são constituídas apenas de sais de ácidos graxos da reação de saponificação, e sim de uma mistura (homogênea a nível macroscópico) desses sais e glicerina. Conseqüentemente, o termo “sabão de óleo” só está correto a nível popular, já que tal produto não se trata de uma substância simples, mas sim de uma mistura de sabão e glicerina.

Após o estudo da reação de saponificação, é cogente retornar à fala de um dos entrevistados citada anteriormente no presente artigo: “*O de cinzas, até dá pra tomar banho!*” O entrevistado dizia que não se devia tomar banho com o sabão de óleo, pois a soda cáustica é muito forte. Nota-se aí um possível mito, pois na reação de saponificação aconteceria a neutralização do meio básico. Ou seja, o pH da soda cáustica que causaria danos à pele simplesmente seria neutralizado. Não obstante, cabe lembrar que as substâncias reagem em determinada proporção: para neutralizar totalmente o meio básico de certa quantidade de soda cáustica é necessária determinada quantidade específica de gordura. Tal medida só pode ser feita com exatidão em um laboratório. Logo, o sabão de óleo, caseiro, pode vir a irritar a pele por ainda não possuir pH neutro. O sabão de cinzas, cuja base presente é mais fraca, não apresenta tal risco.

A partir da ideia de reação de saponificação, e do conceito de que substâncias semelhantes interagem entre si, pode-se compreender facilmente o porquê de o sabão proporcionar a limpeza. Apesar de a água ser uma substância polar e a gordura ser uma substância apolar (ambas não

miscíveis) a molécula do sabão possui duas partes diferentes: uma polar (hidrofílica, que possui afinidade com a molécula de água) e outra apolar (hidrofóbica, que não interage com água, mas sim com a gordura que também é apolar) – Figura 1.

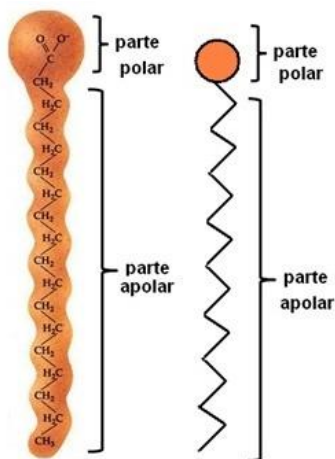


Figura 1. Estrutura química do sabão.

Durante o contato, as moléculas de sabão e água se posicionam de forma organizada: formam uma esfera chamada “micela”, de modo que as partes apolares das moléculas de sabão ficam apontadas para o centro e as partes polares para a superfície, de modo a interagir com as moléculas de água. A gordura fica presa no centro desse globo (na parte apolar – hidrofóbica) – ver Figura 2. Desse modo, quando se remove a micela de determinado material (com o atrito da esponja ao limpar um prato, por exemplo) a gordura é removida junto.

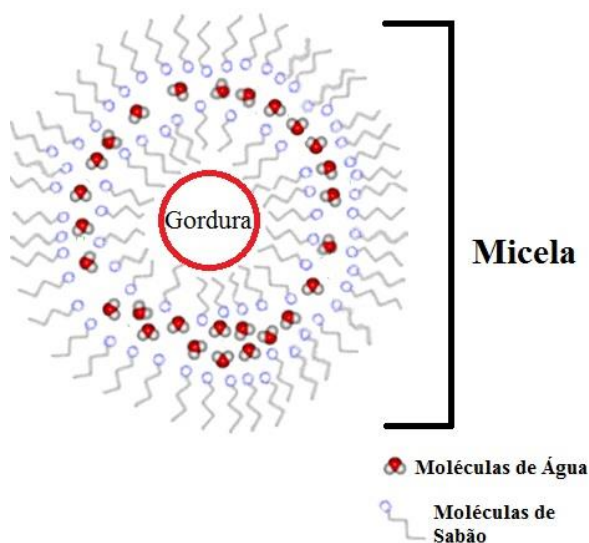


Figura 2. Estrutura da micela: interação água-sabão-gordura.

CONCLUSÃO

Pensando na reciclagem do óleo como o produto de limpeza que se tornará, há um contra: é fato que quando lançado no esgoto esse sabão trará tanto mal ao meio ambiente quanto o óleo. Todavia, torna-se cogente reciclá-lo, pois, de qualquer maneira, esse óleo seria despejado nos esgotos. Portanto, ao reciclar o óleo, estamos adiando o despejo de poluentes no meio ambiente. Também se deve levar em conta que, ao reciclar o óleo para produzir sabão, não se compra o sabão industrializado. Sabendo que as indústrias colaboram diretamente com a degradação do meio ambiente, torna-se mais propício fabricar o próprio sabão a partir de uma substância que seria poluente.

A maioria dos cidadãos resendecostenses já usava da reciclagem do óleo para a produção do sabão. Com a realização do presente projeto e divulgação do mesmo, as escolas locais passaram a também adotar a produção.

A produção do sabão é um experimento simples e de fácil compreensão. Utilizados desde a antiguidade, tanto o sabão de óleo quando o de cinzas podem ser usados como exemplos ao estudar várias áreas da Química: tipos de reações, neutralização, separação de misturas, polaridade, soluções e etc. A produção do sabão é um ato grande, pois a urgência da preservação do meio ambiente se faz constante. Se é preciso produzir lixo, indispensável é separá-lo, reutilizá-lo e, se possível, reciclá-lo. A vida é uma bênção... progredir, é preservá-la. Uma boa maneira de fazer isso? O Sabão! E com o ato, aprenda um pouco da Química presente em nossas vidas.

BIBLIOGRAFIA

COSTA, Simone. **Poluição Cano Abaixo.** Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/poluicao-cano-abaixo-511102.shtml>. Acesso em outubro de 2011.

O. S. R. Pitta Junior; M. S. Nogueira Neto; J. B. Sacomano & J. L.A. Lima. **Reciclagem do Óleo de Cozinha Usado: uma Contribuição para Aumentar a Produtividade do Processo.** Disponível em: <http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sessoes/4b/2/M.%20S.%20Nogueira%20-%20Resumo%20Exp.pdf>. Acesso em outubro de 2011.

ALVEZ, Líria. **Sabão de Cinza.** Disponível em: <http://clarafavilla.blogspot.com.br/2009/07/sabao-de-cinza.html>. Acesso em outubro de 2011.

ALVEZ, Líria. **Como o Sabão Limpa?** Disponível em: <http://www.brasilecola.com/quimica/como-sabao-limpa.html>. Acesso em outubro de 2011.

FOGAÇA, Jennifer. **Química dos Sabões e Detergentes.** Disponível em: <http://www.alunosonline.com.br/quimica/quimica-dos-saboes-detergentes.html>. Acesso em outubro de 2011.

Vários autores e vários colaboradores. **ESCOLA VIVA: O TESOURO DO ESTUDANTE.** 1ª Ed. São Paulo: Meca, 2005.