

RECICLAGEM DE ÓLEO USADO PARA PRODUÇÃO DE SABÃO LÍQUIDO ARTESANAL COMO ATIVIDADE EXPERIMENTAL EM QUÍMICA

RECYCLING OF OIL USED FOR THE PRODUCTION OF HANDMADE LIQUID SOAP AS AN EXPERIMENTAL ACTIVITY IN CHEMISTRY

Moisés da Silva¹

Resumo: O presente artigo objetiva realizar uma análise reflexiva sobre o processo de produção de sabão líquido caseiro a partir de resíduo do óleo de cozinha gerado. A cada dia fica mais evidente para a população o quanto é necessário o compromisso que devemos ter como o zelo do meio ambiente, pois há uma série de problemas que se contrapõe à existência de um ambiente saudável, dentre esses veem-se aqueles advindos das práticas do cotidiano como o mal descarte de óleo de cozinha após o uso cujo destino final, na maioria das vezes, são os ralos de pias, provocando o entupimento deles, das bocas de lobo dos grandes centros urbanos, danificando os corpos d'água e acarretando em problemas ambientais como a poluição do meio aquático e prejuízos econômicos como o encarecimento dos processos das estações de tratamento de efluentes. Por meio dessa atividade de cunho prático-experimental, compreende-se que ensinar Química por meio da experimentação desenvolve o raciocínio lógico, estimula o pensamento, a criatividade e a capacidade de resolver situações relacionadas ao conteúdo,

¹ GRADUADO em LETRAS pelas FIRB - Faculdades Integradas Rui Barbosa, de Andradina, SP; ESPECIALISTA em Língua Portuguesa pela UFMS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Câmpus de Três Lagoas, MS; GRADUADO em Pedagogia pelas FIU - Faculdades Integradas Urubupungá, de Pereira Barreto, SP; ESPECIALISTA em Psicopedagogia Institucional pelas Faculdades Integradas Urubupungá, de Pereira Barreto, SP; ESPECIALISTA em Psicopedagogia Clínica pelas Faculdades Integradas Urubupungá, de Pereira Barreto, SP; GRADUADO em Letras pela Universidade Metropolitana de Santos, SP; ESPECIALISTA em Alfabetização e Letramento pelas Faculdades Integradas Urubupungá, de Pereira Barreto, SP

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, contribui-se 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.

Palavras chaves: Resíduos. Sabão líquido. Reciclagem. Óleo de cozinha. Meio ambiente.

Abstract: This article aims to carry out a reflective analysis on the production process of homemade liquid soap from the waste of cooking oil generated. Every day, it becomes more evident to the population how much the commitment we must have with the care of the environment is necessary, as there are a number of problems that oppose the existence of a healthy environment, among these are those arising from the practices of everyday life such as the poor disposal of cooking oil after use, whose final destination, in most cases, are sink drains, causing their clogging, the gullets of large urban centers, damaging the bodies of water and causing in environmental problems such as pollution of the aquatic environment and economic losses such as the increase in the cost of processes in effluent treatment plants. Through this practical-experimental activity, it is understood that teaching Chemistry through experimentation develops logical reasoning, stimulates thinking, creativity and the ability to resolve situations related to the content, which will be linked to the reality of everyday life there. students, from a formative and citizen perspective. In addition, making use of an approach that involves current issues and content of general interest, it helps the student to understand Chemistry in its daily applications, awakening him to value the sciences and motivating him to search for new knowledge.

Keywords: Waste. Liquid soap. Recycling. Kitchen oil. Environment

Introdução

Sabão, um antigo produto

De acordo com Plínio, o Velho (Histórias Naturais, livro 18), os franceses e os alemães foram os primeiros a utilizar o sabão. A técnica de produção desenvolvida foi passada posteriormente aos romanos, entre os quais adquiriu notoriedade. Conforme escritos encontrados no papiro Ebers, datado de 1550 a.C., os povos orientais e os gregos, embora não conhecessem o sabão, empregavam, na medicina, substâncias químicas semelhantes - obtidas por um método similar ao de obtenção do sabão, utilizadas como bases para a confecção de pomadas e unguentos. Somente no segundo século d.C., o sabão é citado, por escritos árabes, como meio de limpeza. Na Itália, foi conhecido devido à existência, nas legiões romanas, de batedores que tinham a função de anotar novidades existentes na cultura dos povos por eles subjugados. Ditos batedores tomaram conhecimento das técnicas de produção do mesmo na Alemanha. Denominaram-no, então, sapo.

Este produto foi muito apreciado nas termas de Roma, mas, com a queda do Império Romano, em 476 d.C., sua produção e consumo caíram muito. Conta-se que os gauleses, tanto quanto os germânicos, dominavam a técnica de obtenção de sabões e, por volta do século I d.C., este produto era obtido em um processo rudimentar por fervura de sebo caprino com cinza de faia³, processo este que conferia-lhe um aspecto ruim. Somente no século IX, será vendido, como produto de consumo na França, onde também surge, nesta época, mais especificadamente na cidade de Marselha, o primeiro sabão industrializado. Pouco tempo depois, na Itália, nas cidades de Savona, Veneza e Gênova surgem outras indústrias de sabão. No século XVIII, os sabões finos mais conhecidos na Europa vinham da Espanha (Alicante), França (Marselha) e Itália (Nápoles e Bolonha). No Brasil, a difusão e produção do sabão demorou mais tempo, mas em 1860 já existiam fábricas de sabão em todas as cidades importantes.

Atualmente consumimos uma enorme quantidade de produtos derivados de sabões e detergentes em nosso cotidiano. Por esse motivo, saber como essas substâncias são produzidas, como agem e como são degradadas pela natureza torna-se fator importante para que nossa interação com o meio

seja mais madura e consciente.

Justificativa

Uma compreensão mais abrangente e participativa do que se deve buscar para o ensino da Química já foi, aliás, claramente sinalizada nas orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (2002, p. 87):

“A Química pode ser um instrumento da formação humana, que amplia os horizontes culturais e a autonomia, no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade”.

Segundo essas orientações, o ensino de Química deve se contrapor à simples memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos, que não guardam nenhum sentido com a realidade dos alunos. Ao contrário disso, pretende-se que o aluno possa reconhecer e compreender as transformações químicas que ocorrem tanto nos processos naturais como nos processos tecnológicos, conforme se explicita em seguida.

O Plano Nacional de Educação ressalta a importância do Ensino Médio em face das necessidades atuais do processo de modernização do País. Para o Estado de São Paulo, considerando sua diversidade social, cultural e tecnológica, bem como sua produção e serviços, este nível de ensino assume especial relevância, tendo em vista os desafios apresentados pela “era do conhecimento”, que tem ampliado globalmente o uso cotidiano de novas tecnologias e o domínio de novas competências e habilidades, para a efetiva integração social e cultural e inserção dos indivíduos no mundo do trabalho. Nesse contexto, a educação é um dos fatores preponderantes para a aquisição, aplicação e atualização do conhecimento, ou seja, para a formação e desenvolvimento do capital humano necessário nessa nova realidade.

Geração de resíduos: O óleo e o impacto dele no meio ambiente

Sabe-se atualmente que a população humana tem aumentado em escala exponencial e por causa desse fator a produção de resíduos sólidos gerada pelo Homem aumenta, tornando-se um grave problema ambiental dos centros urbanos. É perceptível que esse e outros problemas socioambientais que os seres humanos criaram e criam, origina-se pelo fato do homem não se considerar parte da natureza.

Por ser um ingrediente importante na culinária, em residências, lanchonetes e restaurantes, por exemplo, o óleo de cozinha é bastante utilizado na preparação de alimentos em geral, além disso, muitas pessoas descartam o óleo utilizado de qualquer forma, não se preocupando com a poluição provocada por ele, que é uma mistura de substâncias (ácidos graxos insaturados) que não apresenta solubilidade alguma na água, pois ele é apolar, e a água, polar. Desta forma, toda vez que o óleo entra em contato com água, não ocorre a sua dissolução, e eles ficam separados em virtude da diferença de densidade.

De acordo com dados da SABESP, um litro de óleo tem a probabilidade de poluir mais de vinte mil litros de água e esse descarte é realizado diariamente, em redes de esgoto, por pessoas desconhecedoras de que o produto é extremamente poluente e prejudicial ao meio ambiente natural.

Consoante Jacobi (2003) o distanciamento e a desresponsabilização pelo homem no que concerne aos problemas ambientais, dá-se pela desinformação e pela falta de consciência ambiental, sendo preciso mudanças na forma de pensar e de agir dos cidadãos. Nota-se que, segundo Gomes, 2006, a educação passa a exercer uma papel importante na construção de uma postura mais ética, responsável e mais solidária por parte dos cidadãos para com o meio ambiente natural.

Ao ser descartado de forma incorreta, o óleo pode provocar poluição tanto na natureza (água, solo, clima) quanto nas cidades (estrutura pública). É sabido quimicamente que o óleo usado na cozinha possui uma densidade inferior à água, então, sempre que os dois líquidos são misturados o óleo posiciona-se sobre a água, formando uma camada de óleo sobre a água e prejudicando a entrada de

luz e de gás oxigênio. Dessa forma, os peixes passam a ter uma oferta menor de oxigênio disponível, o que pode causar a morte desses seres. A diminuição da incidência de luz no ambiente aquático, além de , prejudicar todos os processos fotoquímicos do ecossistema aquático, principalmente o do fitoplâncton, eles é a base da cadeia alimentar aquática.

Ao ser descartado de forma incorreta no solo ou ao ser descartado no lixo comum, por exemplo, que é sempre destinado aos lixões. o óleo acaba infiltrando-se nele e pode alcançar, por exemplo, o lençol freático, poluindo-o, porquanto tem a capacidade de formar uma camada impermeável no solo, impedindo que a água da chuva consiga infiltrar-se, aumentando a o risco de enchentes. Convém salientar que a maioria dos aterros sanitários não tem tratamento adequado para o chorume - uma substância líquida poluente resultante do processo de decomposição de matérias orgânicas - e resíduos que podem contaminar o solo e as águas subterrâneas (Gouveia, 1999)

Sempre que se descarta o óleo de cozinha de forma inapropriada tanto na água quanto no solo, ele também provoca poluição no clima, uma vez que há produção de gás metano em decorrência do trabalho de decomposição do óleo realizado pelas bactérias e, esse gás juntamente ao gás carbônico contribuem para o aquecimento global.

Em se tratando da poluição provocada pelo óleo de cozinha na estrutura pública, sabe que toda vez que o óleo de cozinha é descartado diretamente no ralo de uma pia, por ser menos denso que a água, durante seu trajeto na tubulação, acaba aderindo-se às paredes e retendo partículas sólidas diversas. Parte do óleo aderido acaba transformando-se em gordura; assim, forma-se uma camada sólida desse material e de outros diferentes dejetos, o que pode obstruir a passagem de água, pois toda a água que se utiliza nas casas vai para a rede de esgoto, com a obstrução, o esgoto acumula-se, o que causa o transbordamento e , para realizar o desentupimento, produtos químicos são utilizados, aumentando, assim, a quantidade de substâncias nocivas na água, poluindo-a ainda mais.

Convém salientar que, em se pensando em reciclagem, em reutilização dos resíduos provenientes dos lares, essa temática tem ganhado muita importância social, uma vez que essa conscientização se dá pelo trabalho pelas escolas, mídia, ONGs e governo. Assim, uma alternativa ecológica-

mente correta é a reciclagem do óleo de cozinha utilizado para produção de biodiesel, produção de sabões, produção de tintas a óleo e produção de massa de vidraceiro

Óleos e Gorduras na Fabricação de Sabões

A fim de se compreender a química dos sabões, é necessário entender o que são e como se comportam as gorduras e os óleos, importantes componentes utilizados na produção de sabão.

Óleos e gorduras são substâncias formadas a partir de ácidos carboxílicos com cadeias carbonadas longas, conhecidos por ácidos graxos. Esses ácidos são, em geral, monocarboxílicos (apresentam apenas um radical carboxila: $-\text{COO}-$), e formam os chamados glicerídeos que, por sua vez, pertencem à família dos lipídios.

Os ácidos graxos formadores dos óleos diferem dos formadores das gorduras por possuírem mais insaturações (ligações p) em sua cadeia. Devido a isso, os óleos possuem menor ponto de fusão e ebulição que as gorduras sendo, por isso, geralmente, líquidos na temperatura ambiente ($\pm 20^\circ\text{C}$).

Por outro lado, gorduras, nessa temperatura, são, geralmente, sólidas. Existem diferenças entre óleos provenientes de origem animal e os de origem vegetal. Óleos de origem animal, em geral, são mais densos que os óleos vegetais, devido ao menor número de insaturações da cadeia carbônica.

Saponificação, geração do sabão

A fabricação do sabão praticamente não mudou em 2 000 anos e envolve uma reação química conhecida como saponificação. A reação de saponificação consiste na hidrólise básica de lipídios a presença de um de uma base forte, formando sais dos ácidos graxos correspondentes (sabão) e glicerol (álcool). O sabão resultante desta reação, já é conhecido a milhares de anos pelas civilizações que com o tempo o aperfeiçoaram e o industrializaram, pois se tornou um produto muito importante para a limpeza de diversos materiais atuando como um agente umectante por diminuir a tensão superficial

entre a água e a sujeira.

Também denominada hidrólise alcalina, a reação de saponificação é um tipo de reação química que ocorre entre um éster e uma base inorgânica ou um sal básico, tendo como produtos finais um sal orgânico e um álcool.

O nome saponificação se deve ao fato de que, quando se utiliza um éster derivado de um ácido graxo em reações desse tipo, produz-se o sabão, e já que a principal fonte natural de ácidos graxos são gorduras e óleos, suas hidrólises alcalinas são os principais processos aplicados à produção de sais de ácidos graxos, popularmente conhecidos como sabões.

Em suma, os sabões são produzidos a partir dos óleos pelas reações de saponificação que é uma reação de neutralização. Essa reação do óleo com solução aquosa de álcali resulta na formação de glicerol e em uma mistura de sais alcalinos de ácidos graxos (sabões) (RIBEIRO e SERAVALLI, 2001)

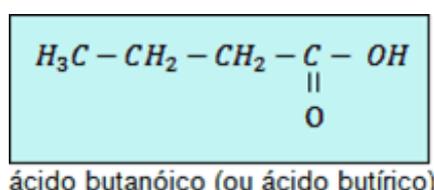
Saponificação - Como ocorre essa reação

Entre as funções orgânicas, aquelas que envolvem oxigênio estão entre as mais numerosas e mais importantes.

Ácidos graxos

Os ácidos graxos são aqueles que possuem um único grupo carboxila (-COOH) (ácidos monocarboxílicos) com longas cadeias.

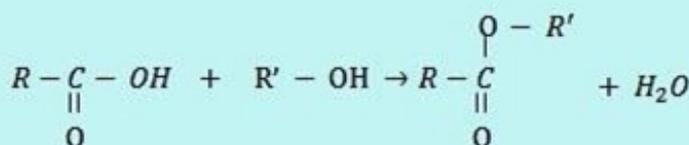
Alguns exemplos de ácidos graxos:



Obs.: esses são os ácidos graxos de menor cadeia.

Obtenção de ésteres a partir de um ácido graxo

Os ácidos graxos, quando reagem com um álcool, dão origem a um éster:



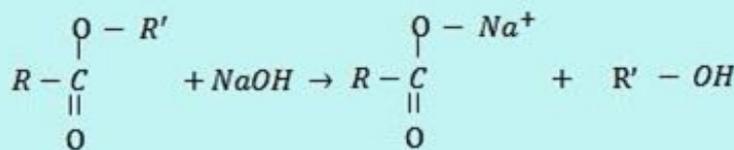
Reação genérica de formação de um éster a partir de um ácido

Como provêm de ácidos graxos de cadeias muito longas, esses ésteres também possuem uma longa cadeia.

Saponificação

A saponificação é a hidrólise alcalina de ésteres provenientes de ácidos graxos.

A reação é assim denominada porque o sal formado recebe o nome de sabão.



Reação genérica de saponificação pela hidrólise alcalina de um éster

Obs.: a utilização de NaOH dá origem a um sabão denominado duro, ao passo que quando há a participação de KOH o sabão é chamado mole.

Características dos sabões

Os sabões facilitam os processos de limpeza porque parte de sua longa estrutura é polar (-COOH-Na⁺) e outra parte apolar (cadeia alquílica). A parte apolar interage com a sujeira (por exemplo, gorduras) e a parte polar interage com a água, “aprisionando” a sujeira em pequenas.

Os sabões são produzidos a partir dos óleos pelas reações de saponificação que é uma reação de neutralização. Essa reação do óleo com solução aquosa de álcali resulta na formação de glicerol e em uma mistura de sais alcalinos de ácidos graxos (sabões) (RIBEIRO e SERAVALLI, 2001)

Sabe-se que os sais são substâncias que possuem, pelo menos, uma ligação com caráter tipicamente iônico. As ligações iônicas são caracterizadas quando os elementos ligantes apresentam acentuada diferença de eletronegatividade, o que dá origem a uma forte polarização, já que se forma um dipolo elétrico. Desta forma dizemos que os sabões, por serem sais, apresentam pelo menos um ponto de forte polarização em sua molécula. A Figura 1 apresenta a molécula de um sabão e a reação de saponificação de uma gordura.

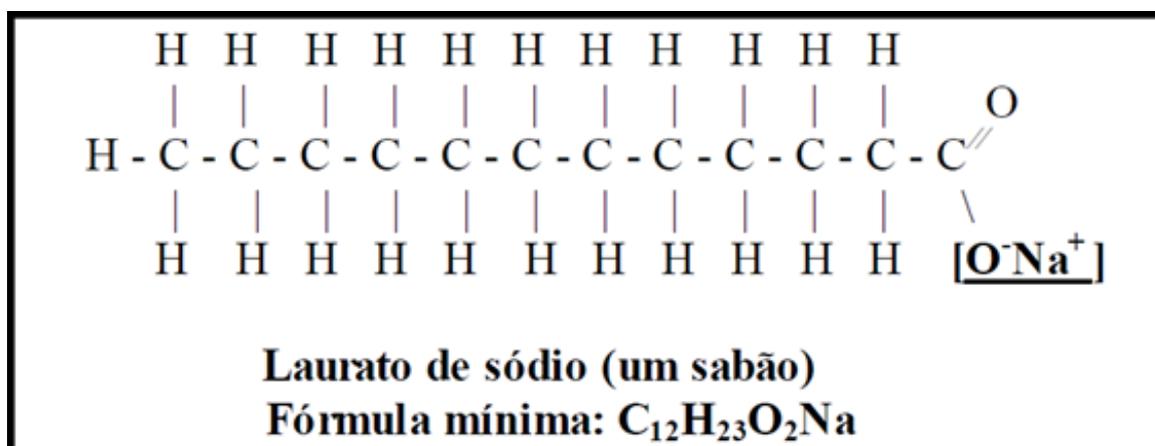


Figura 1 - Molécula de sabão -

Desenvolvimento

Embora seja um produto caseiro, utiliza o Hidróxido de sódio (soda caustica) que é altamente corrosivo, portanto o manuseio desse produto químico deve ser feito com cuidado, evitando contato com a pele e evitando também inalar micros partículas do produto que possam estar no ar durante o seu manuseio.

O álcool etílico presente na formula do sabão liquido caseiro merece atenção, por ser inflamável deve se tomar cuidado com fontes geradoras de faíscas e fogo. Deve ser guardado sempre fora do alcance de crianças. Como hoje é difícil de encontrar álcool etílico puro em supermercados, para essa formula caseira pode se utilizar o álcool de posto de gasolina.

INGREDIENTES

- 2 litros de óleo usado de cozinha;
- 1 kg de soda cáustica comercial 99% (Hidróxido de sódio);
- 2 litros de álcool etílico 92,8 INPM ou álcool automotivo;
- 45 litros de água em temperatura ambiente
- Essência de eucalipto – 2 frasquinhos



UTENSÍLIOS:

- peneira de plástico;
- 1 balde plástico de pelo menos 50 litros;

- 1 balde plástico de pelo menos 10 litros;
- 1 canecão de alumínio ou plástico
- bastão ou colher de madeira para misturar o sabão;
- garrafas plásticas (tipo “pet” de boa qualidade) ou galões de plástico para armazenar o sabão, somando um volume total de 50 litros.
- 1 funil grande de alumínio ou plástico



MODO DE FAZER:

- No balde de 50 litros, colocar 2 litros de água quente e, somente depois, despejar lentamente 1 kg de soda. Misturar e deixar descansar por 40 minutos. Preste atenção, pois a reação de solução da soda na água libera calor, aquecendo mais o recipiente;

- No balde menor, despejar 2 litros de óleo coado na peneira e 2 litros de álcool. Misturar e deixar descansar por 40 minutos (Fig.1);



- Despejar lentamente a mistura de óleo e álcool no balde maior que contem água com soda;
- Misturar os ingredientes com o bastão de madeira em movimento circular constante. As reações químicas de saponificação vão ocorrendo com mudanças na coloração. Inicialmente, a mistura é opaca, de cor amarelada (Fig.2)



- Tornando-se mais transparente e vermelho amarronzado (cor de Coca-Cola) (Fig.3) e, finalmente, a mistura torna-se amarelada e mais espessa;



- O ponto final do sabão acontece após misturar cerca de 60 minutos ou mais, quando o líquido fica amarelado e espesso, fazendo “ponto de fio” ao se levantar o bastão (Fig.4);



- Acrescentar, aos poucos, 45 litros de água e misturar por 10 minutos (Fig.5);



- Deixar descansar por 20 minutos para decantar os resíduos e engarrafar (Fig.6);



- Atenção: deixe o sabão descansar por pelo menos 7 dias para que terminem as reações químicas do processo, tornando o sabão próprio para o uso.

Deve-se mexer a solução até ficar bem homogênea. Por fim, adicionar os dois frasquinhos de essência para dar um odor agradável ao sabão. Em seguida, embala-se em recipientes s de 2 ou de 5 litros e guarde-o para uso.

Considerações finais

Fica notório que a realização de um trabalho diferenciado em sala de aula exige esforço, pesquisas e flexibilidade, tanto por parte do professor como dos alunos, mas o retorno é 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.

Por meio dessa atividade de cunho prático-experimental, compreende-se que ensinar Química por meio 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, contribui-se 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 parte do roteiro 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. Portanto, 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, percebe-se que 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.

Convém salientar que os resultados obtidos com a aplicação da proposta cria-se a perspectiva de se buscar caminhos como esse, pois os resultados mostram que a utilização de novas estratégias de ensino traz à prática docente. Cabe ressaltar também que a maioria dos problemas que surge no decorrer das atividades, os alunos busca, solucionar, trazem ideias, dão sugestões, integram-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 da atividade prática, traz experiência rica e significativa que, com toda certeza, será utilizada com frequência no nosso trabalho diário com os estudantes

Referências Bibliográficas

CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO E SUAS TECNOLOGIAS CIÊNCIAS DA NATUREZA São Paulo, 2011 1ª edição atualizada <https://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/235.pdf> - Disponível em: . Acesso em: 10 de outubro de 2021.

GOMES, Daniela Vasconcellos. Educação para o consumo ético e sustentável. Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. Rio Grande do Sul, v.16, p.18-31 jan./jun. 2006. Disponível em: .

Acesso em: 10 de outubro de 2021.

GOUVEIA, Nelson. Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental. Revista de Saúde e Sociedade. São Paulo, v. 8, n. 1, p. 49-61, jan./fev. 1999. Disponível em: . Acesso em: 01 de outubro de 2021.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 118, p. 189-205, março/2003.

JACOBI, P. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, mai/ago de 2005.

PLANO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO - <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/quimica/saponificacao-como-ocorre-essa-reacao.htm> - Disponível em: . Acesso em: 10 de outubro de 2021.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO). Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias – 2008.

Ribeiro, E.P.; Seravalli, E.A.G. (2004). Química de Alimentos. 1º Ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA, 184 p