

USO DO ÓLEO DE COCOS NUCIFERA PARA PRODUÇÃO DE SABÃO EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

Data de submissão: 27/05/2024

Data de aceite: 01/07/2024

Maria Paula Rodrigues da Silva Evangelista

Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro - RJ
<https://encr.pw/g9COX>

Thaís Malcher dos Santos Costa

Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues
da Silveira, Departamento de Ciências da
Natureza
Rio de Janeiro - RJ
<https://l1nq.com/TnuM0>

Fabiano Lins da Silva

Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues
da Silveira, Departamento de Ciências da
Natureza
Rio de Janeiro - RJ
<https://l1nq.com/QtfnL>

Mônica Regina da Costa Marques Calderari

Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Química-Departamento de
Química Orgânica
Rio de Janeiro - RJ
<https://l1nq.com/f88yF>

Elizabeth Teixeira de Souza

Universidade do Estado do Rio de
Janeiro, Instituto de Aplicação Fernando
Rodrigues da Silveira, Departamento de
Ciências da Natureza
Rio de Janeiro - RJ
<https://bityli.cc/uwD>

RESUMO: O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) em seu exame realizado em 2019, aponta que o Brasil obteve um resultado para a área de ciências de 404 pontos (abaixo da média da OCDE, que foi de 489 pontos). Estes resultados podem sugerir desafios no ensino de ciências no Brasil, como lacunas no entendimento de conceitos científicos e na aplicação de habilidades científicas em situações do mundo real. Neste âmbito a experimentação pode surgir como um instrumento para amenizar e melhorar esse resultado negativo, pois a experimentação permite que o aluno compreenda a química na prática e se sinta parte ativa do processo de aprendizagem, capacitado a fazer escolhas e expressar opiniões. Este método é crucial para o desenvolvimento do estudante, sendo complementado pelo uso de outras estratégias educativas que

estimulam a curiosidade, afastando-se das aulas tradicionais e empoderando o aluno como protagonista no processo de ensino aprendizagem. Visando tornar o ensino de química mais cativante e relevante para os alunos, este trabalho propõe uma intervenção didática que envolve a utilização de um ebook sobre sabão artesanal e uma aula experimental, com ênfase na produção de sabão com óleo de cocos nucifera pelo método “hot process”.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de química, sabão artesanal, experimentação, ebook

ABSTRACT: The Program for International Student Assessment (PISA) in its 2019 exam showed that Brazil scored 404 points in science (below the OECD average of 489 points). These results may suggest challenges in science teaching in Brazil, such as gaps in the understanding of scientific concepts and the application of scientific skills in real-world situations. In this context, experimentation can emerge as an instrument to mitigate and improve this negative result, since experimentation allows students to understand chemistry in practice and feel that they are an active part of the learning process, able to make choices and express opinions. This method is crucial for student development and is complemented by the use of other educational strategies that stimulate curiosity, moving away from traditional classes and empowering the student as the protagonist in the teaching-learning process. In order to make chemistry teaching more engaging and relevant for students, this work proposes a didactic intervention involving the use of an ebook on handmade soap and an experimental lesson, with an emphasis on the production of coconut soap using the “hot process” method.

KEYWORDS: chemistry teaching, handmade soap, experimentation, ebook.

INTRODUÇÃO

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) é um estudo conduzido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que avalia o desempenho acadêmico de estudantes na faixa etária dos 15 anos (BRASIL, 2023), idade que se pressupõe a finalização da educação básica na maioria dos países do mundo. Este exame é conduzido a cada três anos e fornece uma visão abrangente do desempenho dos estudantes em três áreas principais: matemática, leitura e ciências.

O objetivo do PISA não é apenas medir o nível de conhecimento acadêmico, mas também avaliar a capacidade dos alunos de aplicar seus conhecimentos e habilidades para resolver problemas cotidianos. Isso é considerado essencial para a preparação dos alunos para as demandas da vida adulta, bem como para a participação efetiva na sociedade moderna.

Cada país que participa do PISA seleciona uma amostra representativa de estudantes de 15 anos para realizar o teste. O estudo envolve um questionário para os estudantes, professores e diretores das escolas participantes, a fim de coletar informações sobre o ambiente de aprendizado, os recursos disponíveis e as práticas educacionais. Isso ajuda a contextualizar os resultados acadêmicos e entender os fatores que podem influenciar o desempenho dos estudantes. É importante ressaltar que os dados são tratados de maneira anônima e agregada para garantir a privacidade dos estudantes das escolas participantes (PORTO, 2024).

A avaliação gera rankings e relatórios que comparam o desempenho educacional entre os países participantes, oferecendo percepções sobre os pontos fortes e fracos dos diferentes sistemas educacionais. Os resultados do PISA podem ser usados pelos governos e educadores para tomar decisões informadas sobre políticas educacionais e melhorias nos currículos escolares (PORTO, 2024).

O último PISA realizado ocorreu no ano de 2022 e seu resultado estava previsto para dezembro de 2023 (BRASIL, 2023). No exame realizado em 2019, o Brasil obteve um resultado para a área de ciências de 404 pontos (abaixo da média da OCDE, que foi de 489 pontos). Estes resultados podem sugerir desafios no ensino de ciências no Brasil, como lacunas no entendimento de conceitos científicos e na aplicação de habilidades científicas em situações do mundo real, além disso estes resultados destacam a importância de se incentivar uma abordagem mais positiva e motivada em relação ao estudo das ciências, de forma a promover a participação e o interesse dos alunos nessa área, por fim, estes podem destacar a importância de se integrar a compreensão de conceitos científicos com a capacidade de se aplicar esses conceitos em situações reais, para que os alunos desenvolvam uma compreensão mais profunda das ciências.

O método tradicional para o ensino de química ainda se faz muito presente em sala de aula, acarretando problemas como o desinteresse por parte dos alunos, pois estes concluem que a química é complexa e difícil de compreender, além disso, há uma abordagem teórica excessiva, focando apenas em conceitos abstratos, sem aplicação prática. Quando se trata do ramo da química orgânica, estes problemas se tornam mais notórios pois esta área possui uma variedade gigantesca de compostos (NETO; LIMA, 2010). O ensino de química orgânica na educação básica deve criar oportunidades para que os estudantes possam compreender, de maneira mais profunda, a composição dos materiais que os cercam diariamente (VALENTIN, 2017).

A utilização de experimentos e de um material de apoio possibilitam uma aprendizagem significativa, onde o estudante, segundo Ausubel (1980), poderá relacionar o conteúdo ao conhecimento adquirido ao longo de suas vidas, além disso o mesmo se tornará protagonista no processo de ensino-aprendizagem, participando diretamente na tomada de decisões, por exemplo.

Este trabalho propõe a utilização de um e-book, como recurso paradidático e tecnológico sobre o tema Sabão Artesanal e sugestão de uma aula experimental onde será produzido um sabão de coco de maneira artesanal com o objetivo de tornar o tema reações de saponificação mais atraente para alunos do ensino básico. Divide-se em seis seções, além desta introdução. A próxima aborda o surgimento do sabão. A segunda seção discute a reação química de formação do sabão. A terceira discute os materiais usados e a metodologia proposta. A quarta seção resume os resultados. A quinta levanta algumas discussões e a sexta e última conclui o capítulo.

SABÃO E SEU SURGIMENTO

A arte de produzir sabão é uma das atividades mais antigas da humanidade, mencionada pelo historiador romano Plínio, o Velho (23- 79 d.C.). Embora não haja evidências documentadas, há indícios de que o sabão pode ter sido descoberto em tempos pré-históricos. É plausível que nossos antepassados, que cozinhavam carne sob o fogo, tenham notado algo curioso após fortes chuvas: uma espuma que surgia ao redor das cinzas (VERANI, 2000). Eles também podem ter percebido que a água, quando colocada em recipientes previamente usados para cozinhar carne, e por isso com cinzas, transformava-se no mesmo tipo de substância espumante. As lavadeiras, possivelmente, também notaram que os recipientes ficavam mais limpos, ou pelo menos suas mãos ficavam mais limpas do que o habitual, quando lavadas com essa água. A história do sabão remonta a civilizações antigas e suas primeiras evidências registradas datam de cerca de 2800 a.C. na antiga Babilônia. Nesse período, os habitantes da babilônia já ferviam gordura animal juntamente com cinzas, embora seu uso fosse mais voltado para pomadas e produtos de beleza do que para fins de limpeza (BORGES, 2021). No Egito, durante os banhos rituais de Cleópatra, o sabão não era utilizado. Em vez disso, óleos essenciais, leite de égua e areia fina eram empregados para limpeza. No entanto, o sabão já era conhecido, sendo uma combinação de óleos animais e vegetais com sais alcalinos (MASSI, 2019).

Segundo uma antiga lenda romana, a origem do sabão está associada ao Monte Sapo, onde rituais de sacrifício de animais eram realizados em pilhas de cremação. Quando chovia, a água arrastava uma combinação de sebo animal derretido com cinzas para o barro às margens do Rio Tibre, onde as mulheres lavavam suas roupas. Supostamente, elas perceberam que ao utilizar essa mistura de barro, as roupas ficavam significativamente mais limpas com um esforço muito menor. É possível que o termo “saponificação” (a reação química que leva à formação do sabão) tenha se originado a partir do nome desse monte (CAVITCH, 1997). Entretanto, embora os banhos públicos fossem uma parte significativa da sociedade romana, o uso do sabão como agente de limpeza corporal não era amplamente difundido. Os médicos recomendaram o sabão por suas propriedades medicinais e benefícios para a pele. Com o tempo, sua utilização no banho se popularizou, especialmente nas cidades mais importantes, como evidenciado pelas ruínas de Pompeia, onde foi descoberta uma fábrica de sabão que produzia barras deste produto.

Após o declínio do Império Romano na Europa Ocidental, a produção e uso de sabão diminuíram, ao contrário do Império Bizantino, onde o sabão era usado. Contudo, por volta do século VIII, a produção de sabão foi revivida na Itália e Espanha, seguida pela França no século XIII (VERANI, 2000). Os sabões produzidos nessas regiões eram geralmente à base de azeite de oliva, tornando-os de alta qualidade em comparação aos sabões cuja base é a gordura animal. Esses sabões, embora fossem adequados para uso na indústria têxtil, não eram apropriados para o banho.

Ainda durante o século XIII, a produção de sabão atingiu níveis considerados industriais. No início do século XIX, o químico francês Chevreul, por meio de seu extenso trabalho, desvendou a estrutura das gorduras e demonstrou que a formação do sabão era resultado de uma reação química (BORSATO, 2004). Com o tempo, uma diversidade maior de sabões passou a estar disponível à medida que, além dos óleos e cinzas, várias plantas e fragrâncias começaram a ser adicionadas. Isso levou ao desenvolvimento de produtos especializados, incluindo sabão para barba, cabelo, banho e roupas (BORGES, 2021).

No século XIX, o Movimento Sanitário em Londres levou à instalação de banheiros públicos e lavanderias, estimulando a higiene pessoal e o uso de sabonetes. Em 1806, William Colgate inaugurou a primeira fábrica de sabão nos Estados Unidos, chamada Colgate & Company, e introduziu sabonetes perfumados em 1872. Esses desenvolvimentos contribuíram para a disseminação do uso de sabão como um produto de higiene e limpeza em todo o mundo (MASSI, 2019). No Brasil, o uso do sabão tornou-se mais difundido a partir da segunda metade do século XXI.

Um marco significativo no avanço da tecnologia do sabão foi a invenção do químico belga Ernest Solvay, que utilizou sal de cozinha, comum, conhecido como cloreto de sódio, para produzir carbonato de sódio. O processo Solvay não apenas reduziu os custos da soda, mas também melhorou tanto a qualidade quanto a quantidade de soda disponível para a fabricação de sabão. Com a soda cáustica mais acessível e reativa, em contraste com a lixívia potássica obtida a partir de cinzas vegetais, as fábricas expandiram significativamente suas operações e desenvolveram processos de refino que não apenas permitiram a recuperação de glicerol, mas também aprimoraram consideravelmente a pureza do produto final (AMERICAN CLEANING INSTITUTE, 2004).

Hoje em dia, uma variedade de tipos de sabão está disponível, incluindo as versões tradicionais em barra, líquidas e em pó. Esses produtos são amplamente empregados na limpeza pessoal, higiene doméstica e em diversos setores industriais.

A QUÍMICA DO SABÃO

A fabricação do sabão, conhecida como saponificação, é uma reação química entre gorduras ou óleos e um álcali, como hidróxido de sódio (soda cáustica - NaOH) ou hidróxido de potássio (potassa cáustica - KOH) (BORGES, 2014).

Nesse processo, as moléculas de triglicerídeos nas gorduras ou óleos são quebradas pelo álcali, liberando glicerol e ácidos graxos. Os principais constituintes do processo de saponificação são: Gorduras ou óleos: os triglicerídeos presentes nas gorduras e óleos são compostos por três moléculas de ácidos graxos ligadas a uma molécula de glicerol. Estes podem ser oriundos de gorduras animais como o sebo ou de óleos vegetais, como o azeite de oliva, óleo de palma, óleo de de óleo de cocos nucifera (óleo de coco), entre outros. Soda cáustica (hidróxido de sódio - NaOH) ou potassa cáustica (hidróxido de potássio -

KOH): esses álcalis são usados para iniciar a saponificação. A soda cáustica é usada na produção de sabão sólido, enquanto a potassa cáustica é usada na produção de sabão líquido.

O processo de saponificação ocorre, inicialmente, com a dissolução da álcali (podendo ser a soda cáustica ou a potassa cáustica) em água para que se forme uma solução alcalina. A solução alcalina é misturada com as gorduras ou óleos. Cada molécula de álcali quebra as ligações das moléculas de triglicerídeos, liberando glicerol e ácidos graxos livres. Os ácidos graxos livres, por sua vez, reagem com o álcali, formando moléculas de sabão. Essas moléculas de sabão consistem em uma parte hidrofílica (afinidade pela água) e uma parte hidrofóbica (repulsa pela água) (DELPINO, 2011). Em seguida há a liberação do glicerol que é um subproduto da saponificação. A mistura, então, é agitada e aquecida para promover a reação química. Após a saponificação, a mistura é deixada em repouso para permitir que o sabão solidifique e endureça. Durante esse período, a soda cáustica remanescente é neutralizada num processo chamado de cura. Subsequentemente ao curamento, o sabão pode ser moldado em barras, ou cortado em pedaços menores, dependendo do formato desejado. O sabão é deixado para maturar por algumas semanas, permitindo que as propriedades do sabão se estabilizem.

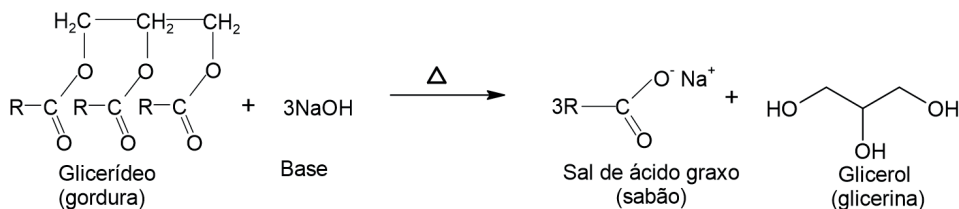


Figura 1: Reação de saponificação. Elab: autora.

A molécula que compõe o sabão pertence à categoria de compostos salinos, contendo, pelo menos, uma ligação tipicamente iônica, o que a torna polar (DELPINO, 2011). Essa polaridade, combinada com o comprimento da cadeia de carbono, não polar, permite que o sabão se dissolva tanto em substâncias polares quanto apolares, e até mesmo em ambas, simultaneamente. É essa característica que confere ao sabão sua capacidade de limpeza.

O sabão exerce seu poder de limpeza devido à sua estrutura molecular anfifílica, que contém uma parte hidrofóbica (repelente de água) e uma parte hidrofílica (atraída pela água). Quando aplicado a superfícies sujas, as moléculas de sabão organizam-se de forma a criar estruturas chamadas micelas.

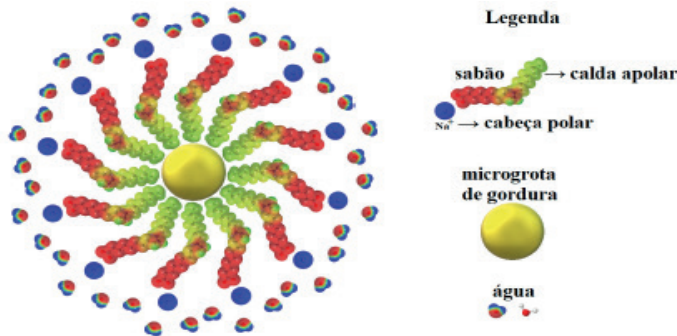


Figura 2 - Representação da formação de uma micela. Fonte: BORGES, 2021.

A parte hidrofóbica do sabão liga-se às partículas de gordura e sujeira, enquanto a parte hidrofílica fica voltada para fora, em direção à água. Isso envolve as partículas de sujeira em micelas, mantendo-as suspensas na água. Graças a essa estrutura, as micelas permitem que a sujeira seja removida da superfície e suspensa na água. Quando você enxágua, as micelas carregam as partículas de sujeira consigo, efetivamente limpando a superfície. Além disso, o sabão reduz a tensão superficial da água, permitindo que ela se espalhe uniformemente sobre a superfície, garantindo uma limpeza mais eficiente. Portanto, o sabão age como um agente de limpeza eficaz, tornando a sujeira solúvel em água e facilitando sua remoção.

MATERIAIS E MÉTODO PROPOSTO

O trabalho propõe a utilização de um E-Book como material complementar sobre o sabão artesanal elaborado pela autora e uma aula experimental (Link de acesso: <https://pedroejoaeditores.com.br/produto/explorando-a-quimica-do-sabao-artesanal-um-guia-didatico-para-aprender-ciencias-na-pratica/>). Esta aula terá duração de 4 tempos de 50 minutos cada (sendo 2 tempos para cada dia, totalizando 2 aulas) e será sobre o tema reação de saponificação (cold process). Esta poderá ser aplicada em qualquer turma do Ensino Médio, pois é um tema versátil e que o professor poderá encaixar em seu plano de aula conforme a matéria dada naquele período.

Aproximadamente duas semanas antes, os alunos receberão, por e-mail, ou poderão acessar por meio de um QR-Code disponibilizado em sala de aula, o acesso para o E-Book, com este material os educandos poderão aprender, previamente, o que será abordado nas próximas aulas, com isto, o mesmo poderá criar dúvidas ou acrescentar alguma curiosidade que este saiba e que não esteja no E-book.

O primeiro dia de aula será uma roda de conversa, a respeito do que eles entenderam ao ler o E-Book, tirar dúvidas, etc, isto seria feito no primeiro tempo. No segundo tempo, o professor irá explicar a reação de saponificação podendo este já fazer a conexão com a matéria que desejar, de acordo com o ano da turma.

No segundo dia, será realizada a prática experimental, a turma será dividida em, aproximadamente, 7 grupos, com 4 alunos cada. Antes do início da prática, é importante comentar com os alunos sobre os perigos dos materiais que serão utilizados, como o óleo quente e a soda cáustica, a fim de alertar os mesmos sobre a segurança no laboratório.

Os materiais e reagentes disponíveis para cada grupo utilizar serão: 228 g de óleo de cocos nucifera, 100 g de água destilada, 33 g de soda cáustica, 9 g de óleo essencial, balança, recipiente de plástico (tamanho médio), béquer de diferentes tamanhos e volumes, mixer, espátula de borracha, fôrma para preparo de sabão, papel manteiga, toalha, tábua de madeira, termômetro, placa de aquecimento, papel indicador de pH.

Sendo o procedimento experimental feito da seguinte forma: **(1)** coloque o óleo de cocos nucifera para aquecer em banho maria até, aproximadamente, 95°C e 105°C; **(2)** prepare a lixívia misturando a soda cáustica na água, mexa por uns 10 segundos, apenas para solubilizar os cristais de soda cáustica, NÃO espere esta ficar cristalina; **(3)** adicione a solução de hidróxido de sódio na vasilha dos óleos; **(4)** com o mixer ou fuet, bata por, aproximadamente, 1 (um) minuto até os óleos e a solução de hidróxido estiverem misturados, continuar mixando até a mistura ficar com um aspecto de purê que será a finalização da saponificação; **(5)** meça o pH, com o auxílio das fitas; **(6)** coloque a massa na forma e decore como quiser. A Figura 3 apresenta algumas partes do processo até o resultado final da fórmula desenvolvida.



(3)



(4)



(4)



(6)



(6)

Figura 3: Algumas etapas da produção de acordo com o procedimento experimental. Elab: autora.

RESULTADOS

Os resultados esperados são diversos. Pretende-se com o uso da experimentação vinculada ao uso de material complementar (E-book) que os alunos consigam reconhecer a Química como um instrumento para se viver melhor, com mais qualidade, saúde em sociedade, além de entenderem que a produção artesanal gera produtos que são ambientalmente amigáveis.

Espera-se também que a experimentação gere um ambiente descontraído e investigativo, a fim de tornar a aprendizagem mais atraente, e preparar os alunos para se tornarem cidadãos críticos e engajados capazes de analisar problemas complexos, buscar soluções inovadoras e contribuir de maneira significativa para a sociedade.

Por fim, espera-se desenvolver o senso de pertencimento e o ímpeto de cuidar não só da escola que frequenta, mas também da comunidade que mora, bem como do mundo que vive.

DISCUSSÃO

Neste tópico serão abordados possíveis temas que podem ser discutidos e aprofundados em sala de aula pelo professor, além disso, o quadro abaixo sugere alguns temas que podem ser abordados nas aulas de química de acordo com o ano da turma.

Ano de escolaridade	Tópicos
1° série do Ensino Médio	Relações numéricas: Massa atômica e molecular, mol; Tipos de fórmulas químicas; Geometria molecular; Polaridade; Interações Intermoleculares.
2° série do Ensino Médio	Funções Orgânicas; Soluções/Diluição; Unidades de concentração; Misturas; Classificação de Carbono e cadeia.
3° série do Ensino Médio	Biomoléculas; Saponificação; Misturas.

Quadro 1 - Tópicos da química para serem abordados no Ensino Médio.

O professor poderá elaborar um relatório com o passo a passo do procedimento experimental e algumas questões teóricas relacionadas ao tema da química escolhido de acordo com a série trabalhada, relacionado a prática, para que os alunos respondam em grupo e poderá usar como um instrumento avaliativo do bimestre.

Pode-se inferir que a aula experimental sobre a produção de sabão de óleo de cocos nucifera, tem como objetivo promover a compreensão de conceitos químicos, destacando a importância crucial da experimentação no processo de ensino e aprendizagem de química. Abordamos o conteúdo de maneira dinâmica, facilitando a construção do conhecimento por meio da prática. Espera-se atingir um desempenho positivo e a participação dos alunos, incentivando a reflexão e análise dos conceitos estudados, estimulando a curiosidade e despertando a criticidade.

CONCLUSÕES

O presente trabalho fundamentou-se na proposta de implementação de um material paradidático (ebook) e na proposta de implementação de uma atividade experimental envolvendo a produção de sabão de óleo de cocos nucifera de forma artesanal. O objetivo será evidenciar a importância de se aplicar metodologias inovadoras que explorem conceitos associados ao dia a dia dos discentes. Pretende-se proporcionar um ambiente escolar mais cativante aos alunos, promovendo novas experiências individuais e em grupo, estimulando a transição de uma postura passiva para ativa no processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, destacar a importância da integração dos conteúdos escolares com a vida dos estudantes, pois Isso permite que compreendam a relevância e aplicabilidade do que aprendem na escola, capacitando-os a enfrentar desafios reais e sociais embasados em conhecimentos científicos. Além disso, é essencial que a escola promova formação de indivíduos preparados tanto para a convivência social quanto para ingressar no mercado de trabalho.

A proposta de aplicação do ebook previamente à aula pretende despertar o interesse dos alunos a respeito do tema e permitir que os mesmos cheguem à aula sabendo a respeito do tema e sanando possíveis dúvidas. Além disso, este material possui outros tipos de sabão que os mesmos podem reproduzir em casa.

Espera-se que a produção do sabão desperte a importância de se trabalhar em grupo e os cuidados que devem ser tomados ao se utilizar certas substâncias, como o hidróxido de sódio, os alunos também levantaram questões como produzir sabão para os banheiros do próprio colégio, validando o lado social e o protagonismo do alunado em resolver um problema da escola.

REFERÊNCIAS

AMERICAN CLEANING INSTITUTE: **Soaps & Detergent: Prehistoric to Middle Ages**, 2014.

Disponível em: < http://www.cleaninginstitute.org/clean_living/soaps__detergent_history.aspx > Acesso em 16/10/2023.

BORGES, B. R.; NEIVA, D.P.; DIAS, E. C. C.; ROCHA, K. O. **Determinação da Ordem de Saponificação do Acetato de Etila**. ResearchGate, 2014.

BORGES, R, COLOMBO, K., FAVERO, T., BORGES, J.H., **Uma visão multi e interdisciplinar a partir da prática de saponificação**, Química nova na escola, São Paulo, 43, 3, p. 305-314, 2021.

BORSATO, D.; GALÃO, O. F.; MOREIRA, I. **Detergentes Naturais e Sintéticos: Um guia Técnico**. 2a edição. Londrina. Universidade Estadual de Londrina, 2004. Edição Revisada.

BRASIL. Ministério da Educação. Disponível em <<https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/acoes-internacionais/pisa-2022-avali-ou-mais-de-80-dos-participantes-da-amostra>> Acesso em 26/08/2023.

CAVITCH, S. M. **The soap maker's Companion: A comprehensive guide with recipes, techniques & know how**, 1. Ed. North Adams: Storey publishing, 1997.

DELPINO, J.C.; NETO, O.G.Z. **Trabalhando a química dos sabões e detergentes**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Instituto de Química, 2011.

MASSI, L., JUNIOR, C. S. L., **Produção de sabão no assentamento rural monte alegre: Aspectos didáticos, sociais, culturais e ambientais**, Química nova na escola, São Paulo, 41, 2, p. 124-132, 2019.

NETO, A. A.; LIMA, F. G. **Fundamentos de Administração Financeira**. São Paulo: Atlas S.A, p. 376, 2010.

PORTO, P. A. QUEIROZ, S. L. Pisa 2022: **Brasil segue no pelotão de trás**. Química nova na escola, São Paulo, 46, 1, p. 3-4, 2024.

VALENTIM, J.A. **Extração de óleos essenciais por arraste a vapor: sequência didática para proporcionar aprendizagem de conceitos de Química**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais). Universidade Federal do Mato Grosso, 2017.

VERANI, C. N., GONÇALVES, D. R., NASCIMENTO, M.G. **Sabões e detergentes como tema organizador de aprendizagens no ensino médio**, Química nova na escola, São Paulo ,12, 15-19, 2000.