

# A QUÍMICA DO SABÃO: Uma proposta de SEI com enfoque CTS para formação cidadã dos discentes a partir do óleo vegetal

Rafaela C. S Santos<sup>1\*</sup> (PG), Filipe S. Oliveira<sup>2</sup> (PG), Josevânia T. Guedes<sup>3</sup> (PG), Jucilene S. Santos<sup>4</sup> (PG), Jamesson Matos (PQ).

\*crisquimica@outlook.com

1. Faculdade Pio Décimo (FPD), Av. Presidente Tancredo Neves, 5655, Bairro Jabutiana, Aracaju/SE.

2. Universidade Federal de Sergipe – Campus São Cristovão (UFS), Av. Marechal Rondon, s/n, Bairro Jardim Rosa Elze, São Cristovão/SE.

3. Universidade Tiradentes (UNIT) – Campus Farolândia, Av. Murilo Dantas, n. 300, Bairro Farolândia, Aracaju/SE.

*Palavras-Chave:* Química do sabão, SEI, CTS.

**Resumo:** O ensino científico atual das escolas de ensino secundário ainda não está satisfazendo a formação de sujeito crítico, capaz de acompanhar, compreender e interagir com o desenvolvimento científico, tecnológico e social. A metodologia tradicional descontextualizada, distancia os conteúdos escolares da realidade dos alunos, tornando-os incapazes de relacionar esses conteúdos com a resolução dos problemas corriqueiros da sociedade no qual os mesmos se inserem. Nesse contexto surgem novas propostas de ensino na busca de preencher as lacunas deixadas pela fragmentação do ensino atual. Este artigo relata a aplicação de uma SEI desenvolvida numa abordagem CTS, com o intuito de aproximar o conteúdo químico ao contexto social. A proposta foi desenvolvida numa turma de 3º ano noturno de uma escola pública da cidade de Laranjeiras composta por 24 alunos para o desenvolvimento do conteúdo de Química, utilizou-se a temática produção de sabão associada a temática social reutilização do óleo doméstico.

## Introdução

É evidente que a forma como grande parte dos professores trabalha os conceitos presentes na disciplina de Química não vem sendo eficiente, porque um elevado número de alunos sente dificuldade em compreender que essa ciência está presente em nosso cotidiano e que seu aprendizado é fundamental para a compreensão do mundo em que vivemos. A Química não pode ser tratada de forma isolada, é extremamente importante o relacionamento dos conceitos científicos com os interesses políticos, econômicos, tecnológicos e sociais mostrando ao discente que o conhecimento científico é essencial para sua vida. Para tal, os professores devem modificar seus objetivos no ensino, auxiliando para que os alunos construam novos saberes tendo como base os que já existem, ao invés de apenas transmitirem os conteúdos de forma mecânica para a memorização e a reprodução.

Dessa forma, fica inaceitável que a educação química se dê por meio do distanciamento e desarticulação com a realidade. Nessa perspectiva, surgem novas propostas de ensino e de aprendizagem direcionadas ao objetivo pedagógico que se almeja alcançar. Manfredi (1993) afirma que é possível identificar pelo menos cinco visões diferentes de metodologia do ensino, associadas às importantes concepções educacionais que lhes dão suporte: tradicional, escolanovista, tecnicista, crítico-reprodutivista e histórico-dialética. Nesse sentido, no contexto atual brasileiro, destacam-se as Sequências de Ensino Investigativas ou SEIs (CARVALHO, 2011, 2013), que além de sistematizarem importantes resultados das pesquisas em ensino de Física e Ciências, trazem algumas referências essenciais para preparação de aulas que sejam mais interessantes e motivadoras para os estudantes e também para os professores.

As SEIs são importantes por desenvolver no professor um papel de elaborador de questões investigativas, com intuito de promover um ambiente para a construção de conceitos científicos, possibilitando a participação dos discentes e relacionando o conhecimento científico com o senso comum. Utilizar as SEIs com abordagem CTS é interessante porque vivemos em um mundo permeado por descobertas científicas e inovações tecnológicas que apesar de promoverem benefícios, também trazem prejuízos para a sociedade. Dessa forma, o CTS propõe repensar sobre a prática pedagógica adotada pelo professor em sala de aula, saindo do tradicional objetivo de ensinar somente o conteúdo e almejando que os alunos relacionem esse conhecimento científico com os avanços tecnológicos e analisem criticamente as consequências desse progresso para a sociedade, tornando-os capazes de abandonar “[...] a maneira simplista e ingênua com que, não raro, o senso comum pedagógico trata as questões relativas à vinculação de conhecimento científico na escola [...]” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p.33).

Por meio de uma prática pedagógica numa abordagem em Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS), busca-se a aproximação do conteúdo químico com o cotidiano dos estudantes, promovendo nesses alunos uma participação crítica diante dos problemas sociais. O enfoque CTS tem um papel muito importante, pois ele é uma referência na disseminação dos conhecimentos científicos na sociedade (SANTOS; SCHNETZLER, 2003).

Uma sequência de ensino e aprendizagem ou também chamada de sequência didática é um projeto que se enquadra no campo da engenharia didática, nesse quesito se pensa num planejamento no campo do ensino e da aprendizagem, pode-se afirmar que uma sequência didática se encontra no campo das ideias a respeito do que ensinar e as estratégias necessárias para que haja aprendizagem dos alunos, é nesse ponto que uma SEI se diferencia de um caderno didático, visto que ela está numa dimensão maior. A abordagem adotada para desenvolvimento e aplicação da SEI foi a Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) por se enquadrar à temática de trabalho. Sabe-se que os óleos vegetais são necessários para uso da sociedade, estes produtos advêm dos conhecimentos relacionados à ciência e tecnologia, ao mesmo tempo o descarte inadequado do óleo vegetal impacta o meio ambiente, porque as águas que recebem esse produto perdem sua qualidade bioquímica e por sua vez interfere na sociedade inviabilizando o consumo de peixes e o desuso mananciais fluviais importantes para a sociedade. Tratando-se de argumentos como esse é que a pesquisa adotou essa abordagem viabilizou sua SEI.

Este trabalho foi desenvolvido objetivando a aplicação de uma sequência de ensino investigativa (SEI) numa abordagem CTS, trabalhando as implicações na Ciência Tecnologia e Sociedade com o tema *A química do sabão*.

### **Impactos ambientais do descarte errado do óleo vegetal**

O óleo usado na cozinha é um óleo de origem vegetal e como todo óleo vegetal, ele é de pouca solubilidade em água, porém são solúveis em solventes orgânicos. Um fator positivo é que óleo de cozinha é uma fonte de energia renovável, apresentando vantagens significativas nas questões socioambientais, econômicas aumentando a viabilização da sustentabilidade.

Ao descartar, 1 (um) litro de óleo usado de maneira incorreta, ou seja, em ralos da pia, banheiro ou quintal, poderá ocorrer a contaminação equivalente a aproximadamente um milhão de litros de água, ou seja, quantidade que poderia ser utilizada por mais de 10 (dez) anos por um indivíduo. Essa atitude resulta em entupimentos das tubulações residências e conseqüentemente da rede de esgoto

público, promovendo também um aumento no efeito estufa, uma vez que ao entrar em decomposição o óleo de cozinha libera gás metano para a atmosfera. Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo conscientizar uma parte da sociedade na qual a escola participante encontra-se inserida, almejando trabalhar uma conscientização em relação ao descarte sustentável do óleo de cozinha, pois o descarte mal feito, provoca grandes problemas ambientais, matando os peixes, desestruturando assim, toda a comunidade aquática. Sendo assim, a forma mais adequada de descarte é colocar o óleo usado em garrafas plásticas, dessa forma o óleo encontrará seu destino que se encontra em cooperativas de reciclagem ou em aterros sanitários apropriados evitando a contaminação do solo.

## Os sabões

Os sabões são sais orgânicos que apresentam entre 12 (doze) a 18 (dezoito) carbonos na estrutura molecular, sendo constituídos de uma parte polar (hidrofílica) e outra apolar (lipofílica) que permitem que o sabão se dissolva tanto em substâncias polares quanto em substâncias apolares, e até em ambas ao mesmo tempo (ZAGO NETO; DEL PINO, 1996). Devido a sua estrutura (Figura 1), o sabão possui ação detergente, facilitando assim os processos de limpeza (BARBOSA; SILVA, 1995).

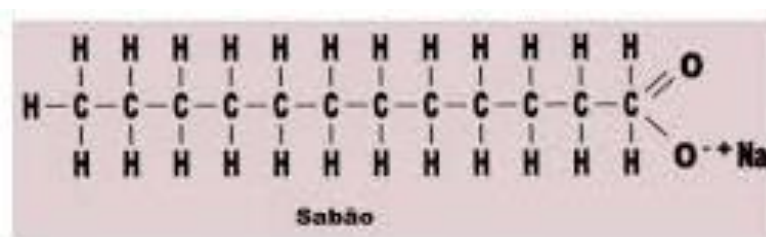


FIGURA 1 – Representação estrutural de um sabão.

No processo de ação do sabão (Figura 2), a parte da estrutura apolar da molécula interage com a sujeira (que também possui características apolares) e, simultaneamente, a cadeia polar interage com as moléculas de água. Assim, o sabão começa a retirada sujeira da superfície na qual se encontra fixada.

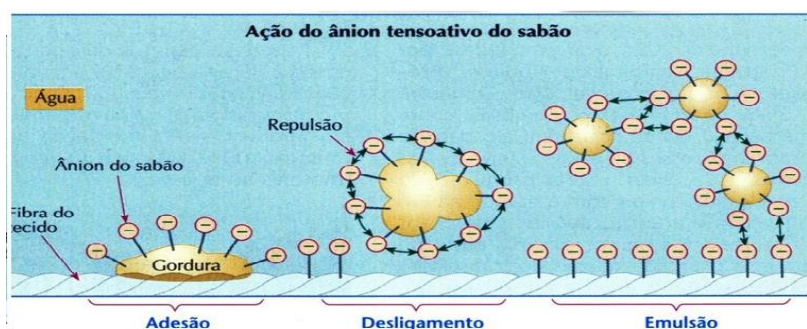


FIGURA 2 – Representação do mecanismo de ação de um sabão

As interações da água com a sujeira e com o sabão resultam numa formação de estruturas capazes de interagir com a sujeira e se dissolver em água chamadas de micelas. A formação das micelas permite que a sujeira seja eliminada junto com a água durante o processo de limpeza (ZAGO NETO; DEL PINO, 1996).

A produção de sabão utilizando óleo de fritura se dá através da reação de saponificação (Figura 3).

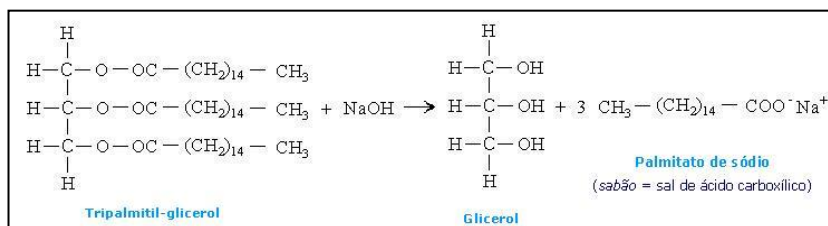


FIGURA 3 – Esquema reacional de saponificação

Observação: Este modelo foi preparado usando o editor de texto MS-Word. Para a elaboração do artigo devem ser rigorosamente respeitados os padrões estabelecidos nos próximos parágrafos.

## METODOLOGIA

O trabalho consistiu numa sequência de ensino investigativa fazendo uso de uma abordagem CTS, a partir do tema *A química do sabão*. As atividades didáticas foram realizadas ao longo de três semanas (totalizando seis horas/aula), na disciplina de Química. A sequência didática está apresentada no Quadro 1.

QUADRO 1 – Síntese do planejamento didático

Quantidade de semanas/ n° de horas/aula	Atividade	Objetivo(s)
Primeira semana duas horas-aula	Apresentação da SEI	Apresentar a proposta de ensino que será trabalhada.
	Diagnóstico Inicial	Identificar os conhecimentos prévios dos alunos no que refere a sabão e sua produção.
	Apresentação de um Vídeo sobre a química dos sabões	Expor um vídeo capaz de sensibilizar os alunos a um descarte reflexivo do óleo de cozinha.
Segunda semana duas horas-aula	Divisão de grupos que ficaram responsáveis por realizar o levantamento de dados: uso e descarte do óleo no cotidiano dos moradores próximo a escola e na própria cozinha da escola se tiver.	Propor uma coleta de óleo de cozinha utilizado na comunidade social em que a escola está inserida
	Aulas teóricas inserindo o conteúdo químico	Revisar conceitos essenciais para a compreensão da produção

	envolvendo atividades e discussões, com enfoque CTS.	de sabão a partir da reação de saponificação, que são: misturas, densidade, funções orgânicas, polaridade e solubilidade.  Elaboração de hipóteses de receitas para a fabricação de sabão, artesanais e sabão líquido.
Terceira semana / duas horas-aula	Atividade experimental	Produzir sabão a partir de atividade experimental em sala de aula
	Diagnóstico final, confecção de rótulos para os sabões produzidos e promoção de um seminário expositivo para os demais alunos integrantes da comunidade escolar.	Confeccionar rótulos para os sabões, diagnosticar a evolução da construção do conhecimento químico, bem como discutir sobre as políticas sociais, ambientais, e o papel do cidadão na sociedade para amenizar os problemas causados pelo descarte inadequados de resíduos.

Os participantes da pesquisa foram 24 (vinte e quatro) alunos de uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma instituição pública de ensino, da cidade de Laranjeiras, tendo como os sujeitos integrantes da pesquisa estudantes com idades entre 16 (dezesesseis) a 18 (dezoito) anos, matriculados no turno matutino, encontravam-se estudando o conteúdo de reações de saponificação. Esta pesquisa foi elaborada e aplicada numa abordagem qualitativa, a qual possibilita uma aproximação real com os envolvidos na pesquisa, oferecendo dados precisos e detalhes significativos (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Todas as atividades da SEI foram desenvolvidas em sala de aula, ou seja, no ambiente natural dos sujeitos integrantes da pesquisa, com exceção da atividade final, que foi desenvolvida no pátio da escola, pois almejou a participação de todos os alunos do turno da manhã que estavam ali presentes.

Segundo Bogdan e Biklen (1994, p.47) “[...] na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal”. Portanto, a utilização dessa SEI voltada para uma abordagem qualitativa justifica-se pelo foco principal da pesquisa que é aproximar os conteúdos científicos com o cotidiano dos alunos, promovendo ações reflexivas aos problemas sociais, científicos tecnológicos e ambientais, fazendo assim, a utilização de uma fundamentação de abordagem CTS durante a elaboração e aplicação da SEI. O questionário-diagnóstico foi composto pelas seguintes questões:

**QUADRO 2– Questionário-diagnóstico**

1) Você consegue identificar a existência de conceitos químicos em seu	2) Você considera importante a realização de atividades experimentais	3) O que acontece com as sobras de óleos vegetais utilizados em sua
--	---	---



cotidiano?	como recursos educacionais para as aulas de química?	residência?
4) Como você caracteriza a situação ambiental do nosso planeta? Você se julga capaz de contribuir para a melhoria ambiental? Se a resposta for sim, conte-nos como o faria, ou como o faz, caso já pratique algum tipo de ação.	5) Você sabe como ocorre o processo de fabricação do sabão? Caso a resposta seja SIM, nos descreva, caso seja NÃO, relate-nos como você imagina que ocorre.	6) Você consegue identificar a presença de conceitos químicos nos sabões? Quais?

À medida que os alunos respondiam ao questionário-diagnóstico, verbalizavam as suas ideias na interação com os demais alunos sobre a produção de sabão. Após assistirem a um vídeo sobre produção de sabão utilizado por uma cooperativa de reciclagem, os alunos foram levados, por meio de uma discussão em conjunto, a contrapor o conhecimento científico com o conhecimento do senso comum, analisando os aspectos relevantes na produção de sabão associado aos conceitos químicos. A atividade experimental foi realizada na sala de aula pelos próprios alunos, uma vez que a escola não possuía laboratórios para tal finalidade. Foi importante demonstrar para os discentes que eles poderiam reservar um espaço para a reciclagem do óleo utilizado e na produção do sabão sem fazer uso necessário de laboratórios, equipamentos e reagentes que se encontram distantes da sua realidade social e da comunidade escolar que estão inseridos. Abaixo (Quadro 3), o roteiro contendo a orientação do experimento, materiais e métodos.

**QUADRO 3 – Roteiro da atividade experimental.**

Reagentes	Materiais e Equipamentos	Procedimentos
1 L de óleo usado 200g de soda cáustica (NaOH) 200 mL de água fervendo 200 mL de detergente 200 mL de sabão em pó	1- Balde, 1- Colher de pau, 1- Forma, 1- Saco plástico, 1- Funil, 1-Palha de aço; 1-Vasilha plástica	- Coloque a soda cáustica no balde e adicione a água, mexa bastante até que toda soda esteja dissolvida, em seguida adicione o detergente, sabão e o óleo, com a colher de pau mexa por uns quarenta minutos até que toda a mistura se torne uma mistura homogênea.  - Forre a forma com o saco plástico, transfira a mistura do balde para a forma e deixe descansar por 24 horas, após esse tempo o sabão estará pronto para ser utilizado.

Ao final desta etapa experimental, foi desenvolvida uma atividade, denominada por diagnóstico final. Para essa última aula, os alunos trouxeram alguns rótulos das embalagens de sabões. As equipes que foram responsáveis por coletar o material (óleo) foram também responsáveis agora por confeccionar rótulos para os seus sabões entregando-os para cada pessoa que lhes forneceram a matéria prima. Esses rótulos

antes de serem confeccionados, devem ser analisados quimicamente. De posse dos sabões prontos, os alunos apresentaram, em um seminário, desenvolvido e organizado por eles, voltado para os demais alunos do colegiado, a fim de que os mesmos pudessem explicar a partir da experiência vivida que o conteúdo químico é necessário não apenas para a obtenção de notas ou aprovações, e sim para torná-los cidadãos participativos, capazes de utilizar os conhecimentos aprendidos em sala de aula na resolução dos seus problemas cotidianos. Por fim, foram instruídos a levar na casa de cada colaborador um pedaço do sabão produzido, agradecer-los e explicar a importância do ato de reaproveitamento de óleo de cozinha.

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO**

A análise da coleta de dados se deu a partir da análise das respostas dos alunos as questões do questionário inicial e da apresentação do seminário expositivo. Com o intuito de preservar o anonimato dos participantes da pesquisa, os alunos foram identificados por números. As transcrições aqui apresentadas foram as respostas originais dos alunos, por isso, contêm alguns erros ortográficos que não foram corrigidos para não haver mudanças na escrita.

A partir da análise das respostas, pode-se ordenar as respostas obtidas nas categorias abaixo:

- I) Concepções prévias sobre o descarte de óleo de cozinha e a abordagem CTS;
- II) Produção artesanal de sabão;
- III) Conteúdos químicos e as inter-relações entre Ciência Tecnológica e Sociedade;
- IV) Percepções da construção do conhecimento.

Os dados foram discutidos a partir dessas categorias nessa ordem. Na primeira categoria foram contemplados todos os dados obtido no questionário-diagnóstico, na segunda categoria os dados obtidos na atividade experimental de produção de sabão, na terceira categoria os dados foram obtidos a partir da discussão realizada durante as aulas expositivas e por fim, a quarta categoria é composta pela evolução da construção do saber apresentada na formulação de um seminário.

Para a primeira categoria, apenas 30% dos alunos entrevistados afirmaram saber realizar o processo de descarte do óleo utilizado e apenas 15% afirmaram realizar este processo em suas residências, como mostra o quadro abaixo (Quadro 4-Respostas referentes aos descartes de óleos domésticos).

**QUADRO 4 – Respostas dos estudantes referentes ao procedimento de descarte do óleo de cozinha.**

Diagnóstico Inicial	Respostas escolhidas
Você sabe realizar o descarte do óleo de cozinha utilizado? O que acontece com as sobras de óleos vegetais utilizados em sua residência?	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Guardo em um recipiente e depois entrego em pontos de coletas para serem reciclados para ser utilizado como o biocombustível e para a produção de sabão. (Estudante 1)</li><li>✓ Deve ser guardado em garrafas e levados até um ponto de coleta. (Estudante 2)</li><li>✓ É errado colocar o óleo de cozinha no ralo da pia, o certo é ir guardando até acumular um pouco e colocar fora no devido lugar. (Estudante 8)</li><li>✓ Mesmo sabendo que é errado descartar o óleo utilizado no ralo da cozinha, na minha casa, descartamos assim, pois não sabemos onde descartar esse óleo (Estudante 19)</li><li>✓ Para não jogar no ralo da pia, jogamos diretamente no ralo de lavar roupa (Estudante 21)</li></ul>

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que apenas 30% dos entrevistados afirmam saber sobre a existência de um procedimento correto para a realização de descartes de óleo utilizado. Evidenciando assim, que a maioria (70%) afirmam não saber sobre esse procedimento, uma vez que realizam, sendo que 15% dos entrevistados que afirmam conhecer um processo de descarte do óleo de cozinha não o fazem, somando um total de 85% de alunos participantes que afirmaram não descartar de maneira correta o óleo utilizado. Durante a análise das respostas do questionário, percebeu-se que os alunos, mesmo sendo de forma escrita, demonstraram dificuldades de se expressar, pois as suas respostas foram sucintas e não continham muitas explicações.

A categoria, experimentação e produção de sabão, faz referência sobre as possíveis hipóteses sobre as técnicas de experimentações na produção de sabão numa visão conceitual dos estudantes e as relações com os reagentes utilizados nessas experimentações; 95% dos alunos entrevistados afirmaram ser importante a utilização de atividades experimentais como parte constituinte das aulas de Química, dentre esses alunos 59% afirmam desconhecer os métodos utilizados na produção de sabão. Já os alunos que afirmaram conhecer a técnica de produção a descreveram de maneira resumida, sem muitas explicações (Quadro 5), expondo que seus conhecimentos sobre a produção de sabão não estão exatamente direcionados ao conhecimento científico, mas a cultura popular, ou como afirma Freire (2005), uma primeira cultura.



**QUADRO 5 – Respostas dos estudantes referentes ao procedimento de produção de sabão**

Diagnóstico inicial	Exemplos de respostas
1) Você considera importante a realização de atividades experimentais como recursos educacionais para as aulas de química?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sim, porque química sem experimento não é suficiente (Estudante 22).</li> <li>✓ Sim, os experimentos deixam as aulas mais interessantes.</li> </ul>
3) Você sabe como ocorre o processo de fabricação do sabão? Caso a resposta seja SIM, nos descreva, caso seja NÃO, relate-nos como você imagina que ocorre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sei que se produz com sebo. (Estudante 2).</li> <li>✓ São produzidos com gordura, soda e sebo. (Estudante 11).</li> <li>✓ É uma mistura de gordura, álcool, água e soda. (Estudante 20)</li> <li>✓ Pode ser produzido pela mistura de óleo usado com água, soda álcool e essência (Estudante 22)</li> </ul>

Voltando para a primeira questão do questionário-diagnóstico inicial incluída na terceira categoria, 53% dos alunos responderam que a Química ensinada na sala de aula relaciona-se com o seu cotidiano, porém, como nas demais questões, as justificativas apresentaram-se curtas e sem muitas explicações.

Na sexta questão, ainda nessa mesma categoria, os alunos foram indagados sobre a identificação da existência de conceitos químicos nos sabões, sendo valorizada as suas concepções prévias, 89% responderam que existem conceitos químicos. Destes 89%, 69% exemplificaram de maneira sucinta alguns desses conceitos científicos.

No que refere a situação ambiental e as suas possíveis para uma educação ambiental sustentável, 95% dos alunos caracterizará a situação ambiental como algo preocupante, mas apenas 51% se acham capazes de contribuir com práticas que levem à melhoria desse quadro.

Destes, apenas 23% disseram que já promovem práticas sustentáveis em seu cotidiano e no cotidiano de seus familiares. Esse dado foi preocupante, pois nesse aspecto identificamos que os conteúdos ensinados em sala de aula não estão preparando os alunos para atuarem na sociedade como verdadeiros cidadãos. (Quadro 6).

**QUADRO 6 – Respostas dos estudantes referentes aos conceitos químicos envolvidos na produção de sabão.**

Diagnóstico inicial	Exemplos de respostas
2) A Química ensinada em sala de aula está vinculada ao seu cotidiano? Justifique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sim; quando cozinho um alimento.</li> <li>✓ Sim; quando a roupa seca.</li> <li>✓ Sim; no rótulo. (Estudante 3)</li> </ul>
3) Como você caracteriza a situação ambiental do nosso planeta? Você se julga capaz de contribuir para a melhoria ambiental? Se a resposta for sim, conte-nos como o faria, ou como o faz, caso já pratique algum tipo de ação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ruim, sim reciclando o lixo, descartando de maneira correta o óleo de cozinha e não desperdiçando água limpa.</li> <li>✓ Preocupante, sim não desperdiçando água, energia e não jogando lixo na rua;</li> <li>✓ Quente, não, porque as grandes fábricas e os carros poluem o ambiente e aquece a terra, destruindo a natureza.</li> </ul>

4) Você consegue identificar a presença de conceitos químicos nos sabões? Quais?	✓ Sim, quando consegue retirar a sujeira da roupa. (Estudante 9) ✓ Sim, por que contém substâncias químicas que reagem com a sujeira retirando a sujeira do corpo e das roupas. (Estudante 22)
--	---

Embora 89% afirmaram existir conceitos químicos nos sabões, apenas 69% exemplificaram tais conceitos e assim mesmos, com as características das respostas anteriores, ou seja, simplista, sem uma sequência lógica, o que nos leva a refletir sobre a qualidade de ensino que estamos promovendo a nossos alunos, se o ensino tradicional está educando para a aprovação de séries e vestibulares, ou para a vida. Nesta proposição de ensino, a aprendizagem está centrada na repetição de conteúdos descontextualizados e fragmentados, os quais não fazem inter-relações entre diferentes formas de saber, se mostrando superficiais (ZANON; MALDANER, 2010).

A quarta categoria intitulada por “Percepções da construção do conhecimento” foi desenvolvida ao longa da segunda e da terceira semana, a partir da inserção de uma ação interventiva social da parte dos alunos, uma vez que os mesmos foram solicitados a armazenar todas as sobras de óleo usado em sua casa durante uma semana, bem como solicitar que seus vizinhos fizessem o mesmo, pois esses óleos armazenado foram utilizados como um dos reagentes na atividade experimental intitulada por “produção de sabão”.

Durante a aula expositiva os alunos participaram de maneira favorável durante os questionamentos propostos durante as aulas. Esses questionamentos obtiveram respostas mais consistentes, porém fundamentadas no vídeo assistido, demonstrando que nesse momento os alunos começaram a organizar suas ideias, por exemplo, os alunos afirmaram que os conceitos químicos encontrados nos sabões eram de reações químicas, mas neste momento ainda não sabiam ao certo explicar que tipo de reação era essa. Afirmaram também que poderiam intervir na situação ambiental descartando o óleo de maneira correta, evitando a poluição das águas e do ar.

Após a atividade experimental, foi que a atividade proposta começou a alcançar o seu objetivo final, pois os alunos passaram da elaboração de hipóteses para a construção de conceitos aceitáveis, baseados em conhecimento científico e relacionando-os com uma abordagem CTS, uma vez que os alunos já possuíam concepções dessa abordagem que lhe permitiram utilizá-las. Nessa atividade, os alunos puderam ir além do conceito científico, encontraram um meio de promover uma mudança na comunidade que estão inseridos (reciclando óleo usado, reduzindo os impactos ambientais/ produzindo sabão- meio de obtenção de renda), foi o que registramos nas falas mais marcantes dos alunos:

*“É muito bom saber que posso contribuir com o meio ambiente e ainda ganhar dinheiro por isso (Estudante 23)”*

*“Vou juntar todos os óleos possíveis, agora que sou quase um cientista minha mãe não vai ficar gastando dinheiro com sabão (Estudante)”*

De posse do produto final, ou seja, o sabão, os alunos foram solicitados a produzir um rótulo com as especificações dos reagentes que contem nesse sabão e um folheto explicativo, no qual se fazia presente algumas recomendações de descartes consciente de óleo usado. Esse sabão pronto, foi apresentado para os demais alunos na forma de seminário, onde os alunos apresentaram um trabalho de conscientização para os demais alunos sobre essa temática, apresentado de maneira direta a relação

dos conteúdos químicos com o cotidiano dos mesmos, após a apresentação desse seminário, os alunos externos a atividade receberam uma amostra do sabão acompanhada de um folheto explicativo, bem como, todas aquelas pessoas que participaram de maneira externa, mas não menos significativa da armazenagem do óleo usado durante o período de uma semana.

Após o término das atividades, os alunos demonstraram imensa satisfação e compreensão de conceitos químicos e dos seus papéis enquanto cidadãos do mundo. O que podemos ressaltar nessa fala abaixo:

*“Estou feliz por saber que posso mudar juntamente com meus colegas a realidade do meu loca, nossa cidade está cada dia mais suja, e o ri da nossa cidade cada dia mais polido. Agora podemos nos juntar para começar a fazer mudanças, pois nós podemos”*

## **Conclusão**

O desenvolvimento e a aplicação desta SEI teve como objetivo utilizar uma temática presente no cotidiano como uma ferramenta auxiliadora da promoção do saber científico e do saber social. Os conceitos químicos foram trabalhados numa concepção socioambiental, a qual intitulamos de abordagem CTS o termo CTSA não foi utilizado por entendermos que o ambiente é parte integrante, contida na sociedade e não algo distinto que precisa ser evidenciada de maneira isolada.

O objetivo inicial teve como proposta facilitar a compreensão de alguns conceitos químicos que ainda seriam introduzidos (funções orgânicas, reações de saponificação e nomenclaturas de compostos orgânicos) e revisar alguns outros conteúdos que já foram apresentados para os discentes (solubilidade, misturas, polaridades) e relacioná-los com a diminuição ou erradicação de problemas sociais e ambientais, como por exemplo, o descarte mal feito de óleo vegetal utilizado no âmbito residencial e seus impactos, propondo uma atividade química de caráter social que foi a reutilização desses óleos para a produção de sabão e o domínio dessa técnica experimental para ser utilizada como uma possível fonte de obtenção de renda para a família desses alunos que encontram-se em condição vulnerável, mesmo estando inseridos na área urbana da cidade.

Durante todas as etapas da SEI, os alunos foram participativos, curiosos e envolvidos, participando de forma ativa durante toda a sequência, respondendo aos questionamentos, interagindo nos momentos discursivos, levantando hipóteses, sendo bastante atenciosos durante a atividade prática experimental indagando durante todo procedimento, demonstrando que a atividade experimental apresentou um caráter problematizador, permitindo a solidificação do processo de construção do conhecimento realizado durante toda SEI e principalmente quando interviam em suas rotinas diárias e na rotina da vizinhança ao mudarem a maneira de descartar o óleo vegetal utilizado.

Por fim, pudemos concluir que os objetivos propostos inicialmente foram alcançados com um alto aspecto de relevância, pois a aprendizagem dos conceitos químicos e o da reorganização de uma concepção socioambiental demonstraram uma evolução significativa, pois os mesmos ao término da SEI conseguiram identificar facilmente todos ou praticamente todos os conceitos envolvidos durante a fabricação do sabão, e mudar as suas concepções de descartes do óleo usado no dia a dia. Nesse aspecto, podemos concluir que a abordagem CTS possibilitou uma maior participação dos alunos, pois permitiu a elaboração e aplicação de atividades em equipe oportunizando a interação das ideias e o aumento do diálogo possibilitando a construção do conhecimento por meio das concepções prévias até a formulação do conceito científico.

Essas constatações nos possibilitaram a compreender que a SEI quando bem elaborada e aplicada, promove um leque de oportunidades de ensino e aprendizagem significativos que serão relevantes para os alunos enquanto sujeitos ativos em uma comunidade escolar, mas principalmente enquanto sujeitos participativos da sociedade que estão inseridos.

### Referências Bibliográficas

BARBOSA, A. B.; SILVA, R. R. Xampus. **Revista Química Nova na Escola**. São Paulo, n.2, p.3-6, nov. 1995.

BOGDAN, Roberto C; BIKLEN, Sári Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação**. Td. ALVAREZ, M. J; SANTOS, S. B. dos; BAPTISTA, T. M. Portugal, Porto Codex: Porto Editora, 1994.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). In: LONGHINI, M. D. (Org.). **O uno e o Diverso na Educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011. cap. 18, p. 253-266.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de ciências por investigação - Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. cap.1.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez Editora, 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 43<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2005.

MANFREDI, Sílvia Maria. **Metodologia do ensino: diferentes concepções**. Campinas-SP: F.E./UNICAMP, mimeo, 1993, 6p.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

SANTOS, W. L. P.; SCHNESTZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

ZAGO NETO, O. G.; DEL PINO, J. C. **Trabalhando a química dos sabões e detergentes**. Porto Alegre: Instituto de Química – UFRGS, 1996. Disponível em: <[www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf](http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf)>. Acesso em 16 abr. 2016.

ZANON, L. B., MALDANER, O. A. A Química Escolar na Inter-Relação com Outros Campos de Saber. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A (orgs) **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. 368p.