

A OFICINA DE SAPONIFICAÇÃO COMO FERRAMENTA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE QUÍMICA COM ÊNFASE EM CTSA

COSTA E SILVA, Ana Júlia Fonseca; Tongo, Carlos Emanuel Ferreira; Dos Santos, Thalia Oliveira.
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - CAMPUS VILA VELHA
LICENCIATURA EM QUÍMICA

lulicostaesilva321@gmail.com; carlos.emanuel441@gmail.com; thodsx.qui@gmail.com

Resumo: O presente projeto busca, através da pesquisa qualitativa e de instrumentos didático-pedagógicos potencializar o ensino de Química Orgânica para os estudantes do 3º ano do ensino médio, fortalecendo o diálogo entre teoria e prática. Produzindo uma Sequência Didática a partir das publicações sobre os Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angott e Pernambuco que permeiam um pensamento do ensino por investigação que se dividem em: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação dos conhecimentos aprendidos. Através desses conhecimentos foi desenvolvida uma Oficina de Produção de Sabão Ecológico a partir do Óleo Residual de Fritura, visamos auxiliar na construção de uma consciência acerca das questões ambientais, bem como fomentar uma educação científica, ambiental e o protagonismo dos estudantes na sua própria aprendizagem que permita, por parte do estudante, uma leitura mais crítica da realidade social que os rodeiam, sensibilizando-os e conscientizando-os acerca dos temas abordados durante o projeto.

Palavras-chave: CTSA. Saponificação, Meio Ambiente, Três Momentos Pedagógicos.

Abstract: *This project seeks, through qualitative research and didactic-pedagogical instruments, to enhance the teaching of Organic Chemistry for students in the 3rd year of high school, strengthening the dialogue between theory and practice. Producing a Didactic Sequence from the publications on the Three Pedagogical Moments of Delizoicov, Angott and Pernambuco that permeate a thought of teaching by investigation that are divided into: initial problematization, organization of knowledge and application of learned knowledge. Through this knowledge, an Ecological Soap Production Workshop from Residual Frying Oil was developed. We aim to assist in building awareness about environmental issues, as well as promoting scientific and environmental education and the role of students in their own learning that allow, on the part of the student, a more critical reading of the social reality that surrounds them, sensitizing them and making them aware of the topics covered during the project.*

Keywords: *CTSA. Saponification, Environment, Three Pedagogical Moments.*

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios enfrentados nos cursos Superiores é a implementação das ações voltadas a Extensão, que ao longo da história, passou por várias modificações em suas matrizes e diretrizes curriculares e conceituais. Neste sentido, atualmente entende-se que a extensão deva atuar como processo educativo, cultural e científico que promova o Ensino e a Pesquisa de forma indissociável, no qual contribui para a relação transformadora entre a Universidade e a Sociedade. Portanto, estende-se à sociedade todo o conhecimento que nos apropriamos na universidade, para que,

conhecendo a cultura do meio em que estamos inseridos, possamos promover a superação da desigualdade e da exclusão social ainda existentes, contribuindo para a qualidade de vida dos cidadãos (STAMATO et al 2010).

Como forma de atender às ações de extensão nas Universidades e também, as demandas socioambientais decorrentes da má utilização do Óleo Residual de Fritura (ORF), surgiu a proposta do tema desta pesquisa. Além disso, desejava-se dar continuidade a realização das Oficinas de Produção de Sabão, anteriormente desenvolvidas pelos licenciandos do Instituto Federal do Espírito Santo, campus Vila Velha, em outro projeto. Desse modo, desenvolveram-se atividades diversificadas que relacionam a teoria e a prática por meio de uma Oficina de Saponificação, buscando-se medidas que minimizassem o descarte incorreto do Óleo Residual de Fritura (ORF), tendo como tema transversal o estudo da Química Orgânica.

Neste sentido, buscou-se desenvolver questões sociais que estivessem associadas com o cotidiano dos estudantes, para então discutir como a ciência interfere. Para isso, utilizou-se a Abordagem CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente), em que, o objetivo principal é a formação de cidadãos atuantes na sociedade de forma crítica, associando a sua compreensão pessoal do mundo científico ao mundo construído pelo homem (BORGES et al 2010).

No primeiro momento, chamado de problematização, apresentam-se questões ou situações reais que os estudantes conhecem e presenciam e que se relacionam com os temas. No segundo momento, é feita a organização do conhecimento, que sob a orientação do professor, estudam-se os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial. O terceiro e último momento, denominado como aplicação do conhecimento, destina-se a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo estudante, a fim de analisar e interpretar, tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo, quanto outras que, embora não estejam ligadas diretamente ao momento inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O presente referencial teórico se apoiará nas questões conceituais elencadas na introdução: Curricularização da Extensão, Educação Ambiental, Práxis Pedagógica e CTSA.

2.1 A CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO

Os primeiros documentos oficiais referentes a Extensão Universitária foram apresentados no Estatuto da Universidade Brasileira/Decreto-Lei no 19.851, de 1931 e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional no 4.024, de 1961, cuja a finalidade era voltada para a transmissão de conhecimento e assistência. Com a reestruturação da Reforma Universitária de 1968, Lei 5.540, a Extensão tornou-se obrigatória nas diversas modalidades de ensino Superior, sendo oferecida como cursos e serviços voltados à comunidade externa. Em 1988, é aprovada na Constituição Federal Brasileira o princípio da indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão. Ação fundamentada em dois princípios, a indissociabilidade e a ação transformadora (BRASIL, 2007).

Em 1996, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de nº 9394, a educação tem por finalidade promover a extensão, aberta à participação da população, visando a difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas pela instituição (art. 43, VII) (BRASIL, 1996). Já segundo o Plano Nacional de Educação (PNE), seguido da Lei nº 13.005/14, a Extensão Universitária atua como um processo educativo que possibilita a relação transformadora entre universidade e sociedade e deve corresponder a 10% da carga horária dos cursos superiores brasileiros, compreendendo que esta estratégia incide diretamente sobre as estratégias formativas de um curso (BRASIL, 2001)

Dessa forma, a extensão estabelece a troca de saberes sistematizados, acadêmico e popular, promove a democratização do conhecimento acadêmico-científico e a participação efetiva da comunidade em conjunto com a Universidade, ou seja, promove um trabalho interdisciplinar que contribui com a visão integradora do meio social.

2.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A degradação ambiental a nível global tem atingindo níveis impossíveis de se mensurar em sua totalidade, cujas consequências são sentidas por todos os países e sociedades, mesmo que de modo diferente. Para combatê-la parte da sociedade tem se mobilizado de diversas formas, sobretudo a partir das conferências internacionais sobre o meio ambiente. Um marco para a história da educação ambiental foi a Conferência Intergovernamental de Educação

Ambiental em Tbilisi. Esta conferência foi a responsável por definir as bases norteadoras para que a educação ambiental fosse um processo: dinâmico, integrativo, transformador, participativo, abrangente, globalizador, permanente e contextualizador (DIAS e BOMFIM, 2011). No Brasil a educação ambiental foi institucionalizada a partir da Política Nacional de Meio Ambiente - PNEA (Lei nº 9795 de 1999), cujas bases norteadoras foram as traçadas em Tbilisi. Contudo, a educação ambiental no país possui ainda muitos desafios, desde a forma como é abordada, em geral de modo superficial, com iniciativas estereotipadas, pontuais e pré-fabricadas, e sem a reflexão sobre a sua própria prática (DIAS e BOMFIM, 2011), além do alcance da mesma que deveria englobar todos os níveis e modalidades de ensino, o que compreende não só a educação básica e o ensino superior, mas também a educação profissional, de jovens e adultos e a educação especial, conforme a PNEA. Contudo, segundo a PNEA esta não deve ser inserida enquanto disciplina específica, pois faz parte da temática Meio Ambiente que constitui um dos temas transversais instituídos pelos PCN's. Trata-se de um processo educativo mais amplo, no qual todos têm direito a educação ambiental (Lei No 9.795/1999), cabendo às instituições educativas, promovê-la de forma integrada.

É a partir desse contexto que se propõe aqui problematizar alguns desafios da educação ambiental inerentes a própria prática e o alcance desta em todos os níveis e modalidades de ensino. Tal tarefa será realizada a partir da abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente), por meio de atividades diversificadas com estudantes do ensino médio da rede pública. Partindo do pressuposto que há dificuldade para a prática da educação ambiental nas salas de aulas. Portanto, é preciso promover o ensino de ciências, sobre as questões ambientais, para que possamos contribuir para o desenvolvimento crítico dos estudantes para que ele possa aplicar na sociedade e contribuindo para minimizar os impactos ambientais causados pela comunidade os cercam.

2.3 A IMPORTÂNCIA DA PRÁXIS PEDAGÓGICA NO ENSINO DE QUÍMICA

O Ensino de Ciências é algo que vem sendo cada vez mais discutido em todo o mundo. A Revista Química Nova da Sociedade Brasileira de Química (SBQ) e o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) tem incentivado os educadores a buscar formas de melhorar o ensino de Química nas escolas do Brasil, acreditando, assim como Paulo Freire, que os professores são agentes de transformação e

precisam assumir tal posição, para que ocorram mudanças no ensino e a escola se torne um lugar onde a teoria e a prática vivenciada pelo aluno exista, de forma que eles possam se apropriar do conhecimento e relacionar no cotidiano deles (SCHRAM e CARVALHO, 2014).

A contextualização do conteúdo de química deve buscar relacionar as vivências dos estudantes, as questões sociais e políticas ao conteúdo ministrado, trazendo o social para o ambiente escolar e levando a escola para dentro de casa. Nesse contexto, a prática pedagógica, contribui para o desenvolvimento e a apropriação do conhecimento que deve ocorrer de forma mais “natural”, facilitando a aprendizagem dos conhecimentos científicos (GIARETTON e SZYMANSKI, 2013).

A utilização de metodologias que possam estar diretamente relacionadas às questões sociais e às práticas do cotidiano que os rodeiam se faz essencial na formação dos discente, visto que possibilita a criação de significados e, conseqüentemente, torna o ensino de química menos abstrato. Vásquez (2007) aponta a práxis pedagógica como atividade transformadora que representa a articulação entre a teoria e a prática, onde a teoria por si só, não pode ser vista como uma práxis transformadora do indivíduo, por não o aproximar verdadeiramente de uma realidade que seja próxima do estudante. O resultado dessa união é a formação de um cidadão mais crítico e atuante na sociedade.

2.3 ABORDAGEM CTSA NO ENSINO

O contexto sócio-histórico é um dos responsáveis por mudar os propósitos da educação científica, visto que os estudos tendem a se relacionar com as demandas e os avanços sociais vigentes. Logo, as sociedades são diretamente influenciadas pela ciência e pela tecnologia, que passam a confiar nestas quase que incontestavelmente. A lógica do comportamento humano passou a ser a lógica da eficácia tecnológica e suas razões passaram a ser as da ciência (BAZZO, 1998).

É no contexto de crítica ao modelo desenvolvimentista, de reflexão acerca do papel das ciências na sociedade, da produção de conhecimento com características mais transdisciplinares e da interação entre diferentes atores sociais que surge o movimento CTSA, cujo o objetivo é desenvolver valores e a capacidade de tomada de decisão da sociedade científica e tecnológica, contribuindo para a inserção de temas sociocientíficos, como os problemas ambientais contemporâneos, no ensino de Ciências. De

acordo com SANTOS E SCHNETZLER (1997) Alfabetizar, portanto, os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo (apud SANTOS; MORTIMER, 2002).

Dentre os objetivos do movimento CTSA, Caamaño (1995) mapeia alguns, como: promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana, abordar o estudo daqueles fatos e aplicações científicas que tenham uma maior relevância social, abordar as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e da tecnologia e adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico (apud AULER; BAZZO, 2001).

Desde 1970, no Brasil, estuda-se a matriz teórico-filosófica CTSA sob a perspectiva educativa dos temas geradores de Paulo Freire, apontada e validada por muitos professores de Ciências como uma possibilidade de promover práticas de ensino-aprendizagem contextualizadas com os aspectos locais e considerando a dimensão ontológica, tratando problemas abertos, cuja decisão desempenha importantes consequências sociais. Freire ainda propõe e pratica uma nova relação entre o currículo e a realidade social, entre o “mundo da escola” e o “mundo da vida” que passam a interagir, influenciando um ao outro.

3. PÚBLICO ALVO

A proposta pedagógica apresentada neste relato de experiência foi voltada aos estudantes do ensino médio da rede pública, ingressantes de uma disciplina eletiva promovida pela escola parceira de forma interdisciplinar. Em que, continham cerca de 15 estudantes. O objetivo desta estratégia foi proporcionar momentos dinâmicos durante a apropriação de determinados conteúdos de Química Orgânica.

A faixa etária dos estudantes variou de 14 a 17 anos. fase de desenvolvimento humano em que o estudo é a atividade dominante. Dessa forma, é de suma importância que os professores atuantes, deem condições para que o estudante se coloque em atividade de estudo, por meio de situações que proporcionem a apropriação dos conceitos científicos presentes nos conteúdos escolares. Vale salientar a necessidade de que o aluno não se afaste de sua realidade, pois depende exclusivamente das suas condições históricas, culturais e sociais.

4. METODOLOGIA

A abordagem metodológica adotada neste trabalho foi qualitativa, de natureza descritiva, com observação participante, na qual criamos uma Sequência Didática (SD) para aplicação e contextualização da Oficina de Sabão para os estudantes do ensino médio. Estruturada a partir do modelo de Sequência Didática proposto por Guimarães e Giordan (2011) e tendo como referencial os Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), inicialmente abordado por Delizoicov (1982).

5. DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento da metodologia foi dividido em três momentos pedagógicos:

Primeiro momento

No momento inicial, os professores responsáveis levantaram algumas questões sobre a problemática ambiental, de como o ORF impactam o meio ambiente quando descartado de maneira incorreta. Para auxiliar na participação, os extensionistas levaram um caso recente e que estava sendo bastante comentado tanto nos ambientes escolares quanto nos meios de comunicação, em que utilizamos uma notícia do G1, que tratava que após 3 meses do derramamento não se tinha provas sobre o responsável pelo impacto ambiental causado. O objetivo desse debate era detectar o conhecimento que os estudantes tinham a cerca das propriedades do óleo e como o seu contato com os corpos d'água era prejudicial ao meio ambiente. A partir disso, introduzimos a problemática do descarte incorreto do ORF e os impactos ambientais gerados nos corpos hídricos, no solo e para os seres vivos. A participação dos estudantes foi bastante produtiva, eles conseguiram elencar como esse impacto era negativo para a fauna e para a flora, como impedia o processo de realização de fotossíntese pelo fitoplâncton, dentre outras considerações.

Em seguida, realizou-se uma demonstração lúdica, no pátio da escola, para que os estudantes pudessem analisar visualmente como o óleo afeta, a impermeabilidade do solo e a incidência de raios luminosos nos corpos d'água. Para esse momento, utilizamos 4 garrafas PET, brita de construção, solo e o ORF. Em uma garrafa PET colocamos $\frac{1}{3}$ de brita e $\frac{1}{3}$ de solo embebida com ORF e em outra

garrafa, $\frac{1}{2}$ de brita e $\frac{1}{2}$ de solo não contaminado, formando duas camadas. O objetivo era evidenciar visualmente e nitidamente a diferença entre a permeabilidade do solo com ORF e do solo não contaminado, salientando como a imiscibilidade do óleo e da água tornavam o solo impróprio para o plantio e o cultivo, bem os prejuízos indiretos causados aos seres humanos.

Em outra garrafa, a fim de mostrar como o ORF afeta os corpos d'água, misturamos água e o ORF e em outra colocamos somente água. Com o auxílio de uma lanterna, incidimos os feixes luminosos sobre as duas garrafas e os estudantes puderam observar como o ORF diminuiu consideravelmente a penetrabilidade da luz. Dessa forma, elucidamos como os seres vivos aquáticos são impactos e como isso influencia num contexto social, visto que o fitoplâncton é o maior produtor de gás oxigênio do mundo. Conforme a Figura 1, pode-se observar a concentração dos estudantes durante o acompanhamento da dinâmica.

Figura 1: Dinâmica de penetrabilidade da água e da luz no solo e corpos d'água



Fonte: autoria própria, 2019

Após o término da demonstração, os estudantes foram direcionados para o laboratório de informática para que pudessem pesquisar quais eram as formas corretas de se realizar o descarte do ORF, se existiam meios de ser reutilizado e, se sim, quais eram. Por fim, foi solicitado que os estudantes fizessem uma pesquisa e elaborassem um roteiro, utilizado posteriormente na Oficina de Saponificação, colocando-os como protagonistas do processo de ensino e aprendizagem.

Ao final da pesquisa debatemos sobre os resultados encontrados e sobre as questões apresentadas durante o encontro. Indagamos se tinham o hábito de reutilizar o ORF, se eles faziam a separação dos resíduos, qual é a importância de reciclar, reutilizar e repensar antes de descartar algum material. Segundo a Figura 2, pode-se verificar como funcionou o debate do descarte inadequado de resíduos.

Figura 2: Debate sobre o descarte inadequado de resíduos



Fonte: autoria própria, 2019

A partir das dinâmicas realizadas, foi possível promover uma interação entre os discentes, levando-os a questionar e refletir sobre o descarte inadequado, não só do ORF, mas também de outros resíduos como plástico, vidros, entre outros.

Segundo momento

No segundo momento foi realizada um experimento chamado “Leite Psicodélico” que consiste em adicionar corante alimentício em leite. O corante não se mistura ao leite devido as suas polaridades distintas, mas ao adicionar algumas gotas de detergente, este funciona como um agente tensoativo capaz de quebrar a tensão superficial que impede o corante de se dissolver no leite. Dessa forma, após a adição do detergente, podemos observar um espalhamento de cores devido à mistura do leite com o corante. De acordo com a Figura 3, pode-se observar o resultado deste experimento.

Figura 3: Experimento do Leite Psicodélico.



Fonte: autoria própria, 2019

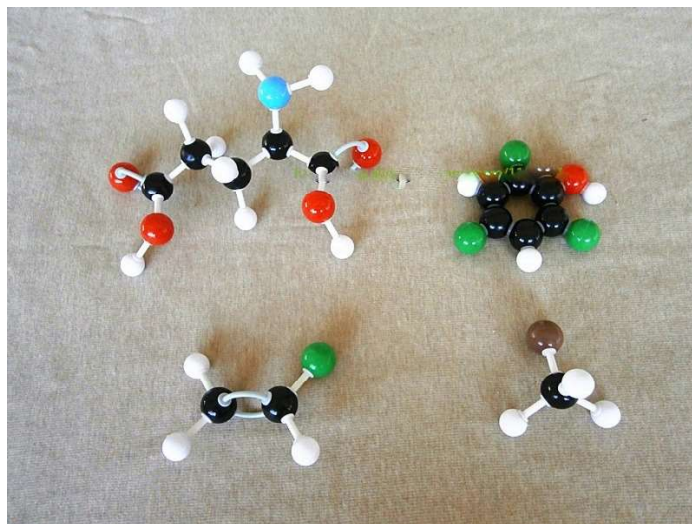
Em seguida, foi questionado o porquê do leite não se misturar com os corantes adicionados e porque ao se adicionar o detergente isso muda, indagando-os sobre quais os fenômenos ocorreram no desenvolvimento da prática. Ao final do questionamento, sistematizamos as hipóteses que eles levantaram com o que ocorre de fato.

Logo após, juntamente com os estudantes, construímos um mapa conceitual no qual o tema central era a Química Ambiental e os questionamos sobre como a química fazia parte do cotidiano deles e como isso afeta o funcionamento da sociedade, problematizando o descarte incorreto do ORF, o derramamento de petróleo no Brasil e relacionando com os conhecimentos que eles tinham a partir dos conteúdos estudados na escola.

A construção do mapa conceitual foi bastante produtiva, pois conseguimos elencar conjuntamente os temas centrais e as transversalidades existentes entre o ensino de Química, a importância da Educação Ambiental e como isso afeta a sociedade.

Para encerrar, dividimos a sala em dois grupos e disponibilizamos um Kit Molecular, conforme a Figura 4, para que construíssem uma pequena molécula de Sabão, a fim de facilitar a visualização geométrica das moléculas e a sua organização no espaço.

Figura 4: Modelagem de Moléculas.



Fonte: autoria própria, 2019.

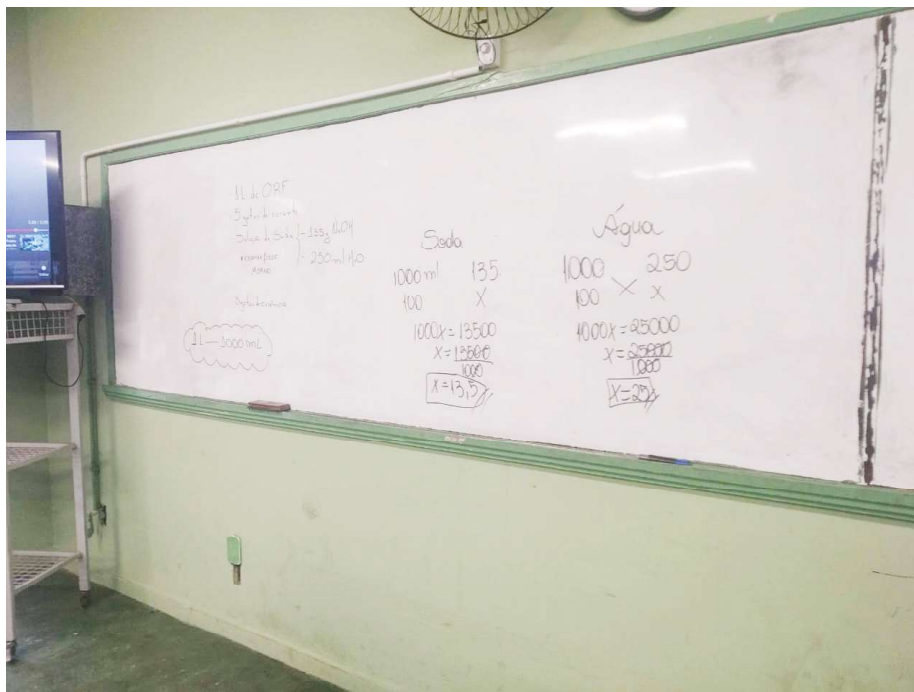
Terceiro Momento

No terceiro e último encontro, a partir de um vídeo do INSTITUTO VERDE VIDA, foi realizada uma problematização acerca dos resíduos e principalmente do ORF, utilizado como uma avaliação informal para entendermos se eles haviam se apropriado dos conceitos debatidos anteriormente. Além disso, podemos ressaltar como a reutilização do ORF pode impactar positivamente na vida financeira e social das pessoas, como o projeto que é desenvolvido no Instituto.

Posteriormente, realizamos a Oficina de Saponificação. Infelizmente não foi possível a utilização do roteiro experimental feito pelos alunos, pois houve um grande espaço de tempo entre o segundo e terceiro momento e com isso, muitos perderam o roteiro ou não estavam com ele em mãos. Dessa maneira, utilizamos o roteiro fornecido por um professor do IFES campus Vila Velha.

O roteiro tinha como referência a produção de sabão utilizando 1 litro de ORF, mas foi solicitado aos alunos que calculassem a quantidade de Soda Cáustica e água necessários para apenas 100 ml de ORF.

Figura 5: Cálculos para a Oficina de Saponificação.



Fonte: autoria própria, 2019.

Após os cálculos realizados pelos estudantes, a turma foi dividida em dois grupos e receberam os materiais necessários para a Oficina (óleo, água, corante, essência, béquer, bastão de vidro, copo descartável, Soda Cáustica, balança e espátula).

O preparo da solução de soda cáustica foi feito pelos licenciados em química, para evitar qualquer tipo de acidente envolvendo os estudantes. Pois, a soda cáustica em contato com a pele, pode provocar queimaduras. Por isso, requer alguns cuidados, tais como; manusear com auxílio de uma luva para proteger as mãos, jaleco para não entrar em contato com as roupas. Desse modo, após todo o preparo, os estudantes realizaram a agitação da mistura adicionando o Óleo Residual de cozinha usado (que os discentes trouxeram de casa) e o corante, conforme a Figura 6.

Figura 6: oficina de saponificação



Fonte: autoria própria, 2019

A reação de saponificação já estava praticamente completa e não apresentava nenhum tipo de risco. No decorrer da Oficina, os estudantes se mostraram bem interessados e animados, questionaram, tiraram dúvidas, solicitaram ajuda e conseguiram trabalhar muito bem em grupo. Dessa forma, observou-se que a Oficina ocorreu com sucesso.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final do Projeto pode-se observar que a realização desse foi de grande êxito, tanto para os discentes quanto para os licenciandos em química. Para os estudantes da CEEMTI Professor Fernando Duarte Rabelo, tratou-se de uma nova forma de aprender, de trocar conhecimentos e enxergar a realidade social de uma maneira mais crítica e consciente ambientalmente. Para nós, docentes, podemos vivenciar a realidade do ambiente escolar, bem como alternativas práxis pedagógicas e a importância tanto da Educação Ambiental, quanto da transversalidade deste assunto com a Química. O conhecimento ali construído tornou-se tema cotidiano na vida dos estudantes e possibilitou que eles refletissem acerca de temáticas antes não levantadas, como o impacto do descarte incorreto do ORF.

Por fim, tornou-se bastante evidente a importância da Extensão na curricularização dos Cursos de Ensino Superior, pois possibilita a expansão dos conhecimentos apropriados no decorrer do curso e a sua aplicação em diferentes contextos.

REFERÊNCIAS

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. **Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro**. Ciênc. educ. (Bauru), Bauru, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000100001&lng=en&nrm=iso>. access on 15 jan. 2020. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100001>.

BANCO COMUNITÁRIO VERDE VIDA. Produção Mídia I. Vila Velha 2015. YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=u5cmO40XZxg&t=32s&ab_channel=Mepoupe%21>.

BAZZO, W. A. (1998). **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: EDUFSC.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Belém: Basa, 1988.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB- Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

BRASIL. Lei No 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 19 de novembro 2020.

BRASIL. Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Brasília: 2001. Disponível em: <<http://www.unirio.br/propag./extensao/planoed.doc>>. Acesso em: 22/novembro./2019.

BORGES, Camila de Oliveira et al. Vantagens da Utilização do Ensino CTSA Aplicado à Atividades Extraclasse: aplicado à atividades extraclasse. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XV ENEQ), 10., 2010, Brasília. **Anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Química**. Brasília: Ed/sbq, 2010. v. 15, p. 1-10.

CLIVERY, Elisa. ÓLEO NO LITORAL: após 3 meses, Marinha diz não ter provas sobre responsável por derramamento. **G1**, 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/12/05/manchas-de-oleo-apos-3-meses-marinha-diz-nao-ter-provas-sobre-responsavel-por-derramamento.ghhtml>>. Acessado em: 6 de dezembro de 2019.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal: relato e análise de uma prática educacional na Guiné Bissau**. 1982. 227 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

DIAS, Bárbara de C.; BOMFIM, Alexandre M. A **“Teoria do Fazer” em Educação Ambiental Crítica**: uma reflexão construída em contraposição à Educação Ambiental Conservadora.

VIII Enpec- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (2011)- Campinas/SP. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0098-1.pdf>>. Acesso em: 20 novembro 2020.

GIARETTON, Francielly Lamboia; SZYMANSKI, Maria Lídia Sica. **ATIVIDADE: conceito chave da práxis pedagógica.** In: FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DIÁLOGOS, XI., 2013, Curitiba. Congresso. Curitiba: Educere, 2013. v. 11.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: **VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, Campinas, 2011.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira.** Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132, dez. 2000. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172000000200110&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 20 jan. 2020. <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202>.

SCHRAM, Sandra Cristina; CARVALHO, Marco Antônio Batista. **O PENSAR A EDUCAÇÃO EM PAULO FREIRE: Para uma Pedagogia de mudanças.** 2014.

Stamato, Maria Izabel Calil. **Extensão Comunitária: O protagonismo do estudante universitário na formação interdisciplinar.** PBL 2010 Congresso Internacional. São Paulo, Brasil, 8-12 de fevereiro de 2010.