

COSMÉTICOS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ABORDAGEM CTS

COSMETICS: A DIDACTIC SEQUENCE FOR CHEMISTRY TEACHING IN AN STS APPROACH

COSMÉTICA: UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA EN UN ENFOQUE CTS

Talita Rebeca Carvalho Elias

talitarebeca@yahoo.com.br

<https://orcid.org/0009-0007-0495-7191>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Pedro Miranda Junior

pedro.mjr@ifsp.edu.br

<https://orcid.org/0000-0002-4830-0550>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

RESUMO

A abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) contribui para promover um ensino contextualizado, em que o debate de temas socioambientais corrobora para formação de cidadãos capacitados para tomadas de decisões. Este trabalho, desenvolvido em uma abordagem de pesquisa qualitativa, tem como objetivo analisar potencialidades e desafios de uma sequência didática (SD) para o Ensino de Química, elaborada em uma perspectiva CTS com a temática cosméticos. A SD, estruturada em três momentos pedagógicos, foi aplicada para uma turma de terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública. Os dados da pesquisa, coletados a partir de questionários, observação participante e produções dos estudantes, foram analisados com base nos pressupostos da análise de conteúdo. Neste trabalho trazemos a análise de duas atividades da SD, as redações produzidas pelos estudantes e a Feira de Ciências. A análise das redações possibilitou evidenciar que os alunos compreenderam questões vinculadas ao seu cotidiano ao estabelecer relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade a partir do debate da temática cosméticos. Na Feira de Ciências os alunos trabalharam em equipe, o que proporcionou o desenvolvimento de habilidades de comunicação e a curiosidade e interesse dos jovens pela ciência. Dentre as principais potencialidades evidenciadas da SD, destacamos que a abordagem CTS, além de contribuir para formação cidadã, promove um Ensino de Química contextualizado, instiga a participação dos estudantes no debate de temas socioambientais e contribui para autonomia da aprendizagem de conhecimentos científicos. Em relação aos desafios da SD, destacamos a falta de recursos da escola para realização de experimentos e a reduzida carga horária da disciplina, desafios estes que foram superados durante a realização da SD. Consideramos que a SD possibilitou aos alunos não apenas discutir conteúdos químicos relacionados aos cosméticos, mas também as implicações sociais, econômicas e ambientais decorrentes de sua fabricação e utilização.

PALAVRAS-CHAVE: Sequência Didática; Ensino de Química; CTS.

ABSTRACT

The STS (Science, Technology, and Society) approach contributes to promoting contextualized teaching, in which the debate of socio-environmental issues corroborates the formation of citizens capable of making decisions. This study, developed using a qualitative research approach, aims to analyze the potential and challenges of a teaching sequence (TS) for chemistry education, developed from an STS perspective with the theme of cosmetics. The TS, structured in three pedagogical moments, was applied to a third-year high school class at a public school. The research data, collected from questionnaires, participant observation, and student work, were analyzed based on the assumptions of content analysis. In this work, we analyze two activities from the DS, the essays produced by the students, and the Science Fair. The analysis of the essays showed that the students understood issues related to their daily lives by establishing relationships between science, technology, and society based on the debate on cosmetics. At the Science Fair, students worked in teams, which fostered the development of communication skills and the curiosity and interest of young people in science. Among the main potentialities of TS, we highlight that the STS approach, in addition to contributing to citizenship education, promotes contextualized chemistry teaching, encourages student participation in the debate of socio-environmental issues, and contributes to the autonomy of scientific knowledge learning. Regarding the challenges of TS, we highlight the school's lack of resources for conducting experiments and the reduced course load, challenges that were overcome during the implementation of the TS. We believe that the TS enabled students not only to discuss chemical content related to cosmetics but also the social, economic, and environmental implications of their manufacture and use.

KEYWORDS: Didactic Sequence; Chemistry teaching; STS.

RESUMEN

El enfoque CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) contribuye a promover una enseñanza contextualizada, en la que el debate de temas socioambientales corrobora la formación de ciudadanos capacitados para la toma de decisiones. Este trabajo, desarrollado con un enfoque de investigación cualitativa, tiene como objetivo analizar las potencialidades y los retos de una secuencia didáctica (SD) para la enseñanza de la química, elaborada desde una perspectiva CTS con la

temática de los cosméticos. La SD, estructurada en tres momentos pedagógicos, se aplicó a una clase de tercer año de secundaria de una escuela pública. Los datos de la investigación, recopilados a partir de cuestionarios, observación participante y producciones de los estudiantes, se analizaron basándose en los supuestos del análisis de contenido. Presentamos el análisis de dos actividades de la SD, las redacciones producidas por los estudiantes y la Feria de Ciencias. El análisis de las redacciones permitió evidenciar que los alumnos comprendieron cuestiones relacionadas con su vida cotidiana al establecer relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad a partir del debate sobre el tema. En la Feria de Ciencias, los alumnos trabajaron en equipo, propiciando el desarrollo de habilidades de comunicación y la curiosidad e interés de los jóvenes por la ciencia. El enfoque CTS contribuye a la formación ciudadana, promueve una enseñanza de la química contextualizada, fomenta la participación de los estudiantes en el debate de temas socioambientales y contribuye a la autonomía en el aprendizaje de conocimientos científicos. La SD destacó retos como la falta de recursos de la escuela para realizar experimentos y la reducida carga horaria de la asignatura, retos que se superaron durante la realización de la SD. La SD permitió a los alumnos discutir contenidos químicos relacionados con los cosméticos y las implicaciones sociales, económicas y medioambientales derivadas de su fabricación y uso.

PALABRAS CLAVE: Secuencia Didáctica; Enseñanza de la química; CTS.

INTRODUÇÃO

A Química é considerada por muitos alunos da Educação Básica uma ciência de difícil compreensão; geralmente os discentes apresentam dificuldades de aprendizagem por considerá-la uma disciplina abstrata, que aborda conceitos distantes do cotidiano. Segundo Johnstone (2004), o conhecimento químico pode ser representado considerando três níveis ou aspectos: o universo macroscópico, o universo simbólico e o universo microscópico. Este autor ainda defende a ideia de que os professores de Química utilizem recursos que possibilitem aos educandos a compreensão de conceitos nos três níveis mencionados; enfatiza ainda que é difícil para o aluno entendê-los simultaneamente e que cabe ao docente utilizar ferramentas que permitam o efetivo aprendizado, tais como figuras representacionais, animação e simulação, a fim de levar à compreensão correta dos fenômenos, sempre de forma gradual.

Neste contexto, consideramos importante o constante aprimoramento docente e a vivência com novas experiências pedagógicas que utilizem temáticas cotidianas que despertem o interesse pela aprendizagem, contribuindo para formar um cidadão crítico que possa compreender e opinar frente aos diferentes assuntos da sociedade, o que propõe a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

Sabe-se que o enfoque CTS geralmente é abordado a partir de temáticas que são tratadas em documentos oficiais, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB (Brasil, 1996); os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, PCNEM (Brasil, 2002) e a Base Nacional Curricular Comum, BNCC (Brasil, 2017). Tais documentos trazem orientações sobre práticas direcionadas e novas metodologias de ensino, além de estabelecerem críticas ao ensino tradicional. Em relação à organização curricular na Educação Básica, especificamente no Ensino Médio, as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica DCNs, em seu Artigo 26, preconizam que a escola tem que oferecer:

[...] o desenvolvimento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e estética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos presentes na sociedade contemporânea, relacionando a teoria com a prática [...] (Brasil, 2010).

Chassot (2003) afirma que a abordagem CTS no Ensino de Química deve proporcionar aos estudantes os conhecimentos necessários para que eles possam analisar criticamente situações problemáticas, sejam elas relacionadas ao meio ambiente ou à saúde humana. Promover então a abordagem CTS no Ensino de Química contribui para a formação do estudante como um cidadão capaz de tomar decisões importantes. Para que isso ocorra é fundamental que o aluno compreenda as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Ao estabelecer essas interações, os estudantes desenvolvem uma compreensão mais ampla e crítica do papel da Química na vida cotidiana. Eles

são motivados a buscar soluções para problemas reais, considerando os diferentes aspectos envolvidos (Machado, 2006).

Santos e Schnetzler (2014) afirmam que educar para a cidadania é preparar o indivíduo para atuar de maneira ativa e consciente em uma sociedade democrática. Isso implica garantir seus direitos e incentivar o cumprimento de seus deveres, além de estimular uma postura crítica e reflexiva em relação a diversos assuntos que demandam conhecimento científico.

Para romper com o modelo tradicionalista de ensino, que se baseia apenas na transmissão de conteúdos, é fundamental fazer uso de abordagens de ensino em que os conceitos são trabalhados em aula a partir do debate de temas e/ou problemas socioambientais relevantes, das quais destacamos a abordagem CTS. Segundo Santos e Schnetzler (2014), para um ensino contextualizado:

[...] a Química no Ensino Médio não pode ser ensinada como um fim em si mesmo, senão estaremos fugindo do fim maior da Educação Básica, que é assegurar ao indivíduo a formação que o habilitará a participar como cidadão na vida em sociedade. Isso implica um ensino contextualizado, no qual o foco seja o preparo para o exercício consciente da cidadania (Santos; Schnetzler, 2014, p. 49).

Para o desenvolvimento da abordagem CTS em sala de aula, consideramos necessário que o professor compreenda as interações entre ciência, tecnologia e sociedade no processo de construção do conhecimento, sem ignorar o papel social que as ciências em geral desempenham, assim como a real necessidade do indivíduo tomar decisões frente aos diversos assuntos sociais (Gil-Pérez; Carvalho, 2011). Na abordagem CTS os conhecimentos científicos precisam ser trabalhados de forma articulada, trazendo ao estudante as relações entre seu meio de vivência e o ambiente social, natural e o artificialmente construído, ou seja, tratar de questões que de fato façam sentido ao discente e abordem assuntos científicos relevantes.

A abordagem CTS contribui para promoção da alfabetização científica (AC) dos alunos, habilidade essencial para os indivíduos compreenderem o mundo ao seu redor, tomarem decisões informadas e participarem de discussões sobre questões científicas. De acordo com Sasseron (2011), a alfabetização científica está relacionada a:

[...] um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico (Sasseron, 2011, p. 61).

Sasseron (2014) destaca alguns pontos importantes sobre a alfabetização científica, incluindo a compreensão dos conceitos e princípios científicos fundamentais e o entendimento dos processos científicos, tais como a formulação de hipóteses, a coleta de dados e a interpretação de resultados.

A aprendizagem a partir da resolução de problemas desenvolve habilidades de pensamento crítico, permitindo que os indivíduos analisem e avaliem informações científicas de forma objetiva. Isso inclui a capacidade de identificar vieses, avaliar evidências e tomar decisões informadas, além de ajudar a estabelecer a conexão entre a ciência e a sociedade. Os indivíduos são incentivados a compreender como a ciência impacta suas vidas diárias, bem como a importância da ciência na resolução de problemas sociais e ambientais (Sasseron, 2014). Isso é essencial para tomar decisões conscientes, participar de debates científicos e lidar de forma eficaz com os desafios científicos e tecnológicos do mundo contemporâneo.

Há diversas estratégias de ensino elaboradas na perspectiva CTS que podem ser utilizadas por professores de Química, tais como sequências didáticas, experimentos, júris simulados, dentre outras. Essas diferentes estratégias possibilitam o tratamento de temáticas contextualizadas em sala de aula, pois de acordo com Santos e Schnetzler (2014), desenvolver aulas de Química na perspectiva CTS pode ser um desafio para o docente com uma formação educacional predominantemente centrada na Química, com pouca ênfase nas tecnologias químicas e seu impacto na sociedade. Segundo Santos e Schnetzler (2014), o Ensino de Química nas escolas frequentemente parece distante da aplicação prática da disciplina na vida cotidiana e na formação de cidadãos conscientes. Os objetivos, conteúdos e métodos pedagógicos muitas vezes não se alinham com as necessidades reais dos alunos em compreender a relevância da Química para questões sociais, ambientais e de saúde. Em muitos casos, o Ensino de Química é percebido como desvinculado da realidade, resultando em uma experiência educacional que, para muitos estudantes, parece desconectada e pouco significativa (Santos; Schnetzler, 2014).

Compreender os princípios químicos subjacentes aos produtos de beleza, tinturas, cosméticos e outros itens relacionados à estética não apenas permite aos indivíduos tomar decisões informadas sobre sua própria saúde e bem-estar, mas também promove uma abordagem ética e sustentável em relação ao consumo; conseqüentemente, cria-se a conexão entre a informação química e o contexto social (Santos; Schnetzler, 2014). Para que os alunos se sintam participantes do processo de construção do conhecimento são necessárias conexões entre os conceitos científicos e o cotidiano dos alunos, a partir do debate de temáticas pertinentes. Para tanto é necessário fazer questionamentos e debates de situações-problema reais e assim permitir que os discentes percebam o uso da ciência e da tecnologia na sociedade e sejam capazes de opinar e propor soluções. Tendo em vista a importância da contextualização no Ensino de Ciências/Química, destacamos o pensamento de Silva e Marcondes (2010, p. 105):

No nosso entender, a contextualização no ensino de Ciências que privilegia o estudo de contextos sociais com aspectos políticos, econômicos e ambientais, fundamentado em conhecimentos das ciências e tecnologia, é fundamental para desenvolver um ensino que venha a contribuir para a formação de um aluno crítico, atuante e sempre que possível transformador de sua realidade desfavorável.

Para corroborar com a discussão de um Ensino de Química contextualizado desenvolvemos em sala de aula uma sequência didática (SD) com a temática "cosméticos", de forma a valorizar as experiências cotidianas e o conhecimento prévio dos alunos para construir o aprendizado. Sabe-se que os cosméticos são vastamente utilizados por faixas etárias diversas, o que fez com que a indústria de cosméticos crescesse de maneira significativa nos últimos anos, crescimento esse motivado pela expansão da Ciência e da Tecnologia (C&T) e pela preocupação com a manutenção da higiene pessoal, além da procura pela beleza e jovialidade (Munchen, 2012), o que leva a busca pelos padrões estéticos de "rosto e corpo perfeitos".

Neste cenário, este trabalho tem por objetivo analisar potencialidades e desafios de uma sequência didática (SD) para o Ensino de Química, elaborada em uma perspectiva CTS com a temática cosméticos. Neste trabalho trazemos a análise de duas atividades da SD, as redações produzidas pelos estudantes e a Feira de Ciências, buscando evidenciar aspectos das inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade a partir do debate da temática "cosméticos".

METODOLOGIA

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa de mestrado profissional desenvolvida em uma abordagem qualitativa, tipo de pesquisa caracterizada por uma exploração detalhada e aprofundada de fenômenos sociais, culturais e comportamentais (Gil, 2002). Os dados da pesquisa, coletados a

partir de questionários, observação participante e produções dos estudantes, foram analisados com base nos pressupostos da análise de conteúdo propostos por Bardin (2011).

Durante a pesquisa de mestrado, elaboramos uma SD com o tema “cosméticos”, que foi aplicada na disciplina de Química para uma turma de 30 alunos do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual PEI (programa de ensino integral) localizada na cidade de São Paulo. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Instituição de Ensino à qual o programa de mestrado está vinculado. Antes da intervenção didática, a professora convidou a turma para participar da pesquisa, explicando com detalhes as atividades programadas para a SD. Os 30 alunos aceitaram participar da pesquisa e a professora entregou para cada estudante os termos TALE (Termo de Assentimento Livre e Esclarecido) e TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) para recolhimento de assinaturas. No Quadro 1 são apresentadas as atividades da SD, organizada com base nos três momentos pedagógicos: problematização inicial; organização do conhecimento; aplicação do conhecimento (Delizoicov; Angotti; Pernanbuco, 2007).

Quadro 1: Descrição das atividades dos momentos da SD

Atividades	Descrição das Atividades
Momento I	
1. Questionário Inicial	Questionário com 6 questões relacionadas ao tema cosméticos e química. Objetivo: levantar as concepções prévias dos estudantes sobre a temática. Aplicação: Os alunos responderam as questões em uma folha de papel A4.
2. Debate	Problematização inicial sobre “produtos milagrosos” e cirurgias plásticas. Discussão sobre uso de cosméticos.
Momento II	
1. Características químicas dos cosméticos	A partir da análise de frascos e rótulos de cosméticos, os alunos em grupo preencheram uma tabela sobre as características desses produtos, indicando: composição química; estado físico; data de fabricação; e data de validade.
2. Aula expositiva e dialogada	Abordagem de conteúdos de Química (funções orgânicas; nomenclatura; principais propriedades de compostos orgânicos) para compreensão das características dos produtos cosméticos.
3. Pesquisa e confecção de cartazes	Os alunos realizaram uma pesquisa sobre os processos de produção dos cosméticos (orgânicos, naturais, sintéticos ou veganos) para preparação em aula e para confecção de cartazes.
4. Experimentos	Os alunos, organizados em grupo, produziram em uma aula prática um cosmético de sua escolha, a partir da pesquisa prévia realizado pelo grupo sobre o processo de fabricação. Os materiais e reagentes foram fornecidos pela própria professora. Os experimentos foram realizados sob supervisão da professora. Como medida de precaução, a professora orientou os alunos para não utilizarem os cosméticos produzidos por eles.
5. Debate	Debate sobre questões de ciência, tecnologia, sociedade e ambiente relacionadas à temática “cosméticos”.
Momento III	
1. Questionário Final	Questionário com as mesmas questões do questionário inicial. Objetivo: Avaliar os conhecimentos aprendidos durante a SD. Aplicação: Os alunos responderam as questões em uma folha de papel A4.
2. Redação	Escrita individual de uma redação com o tema: “O mercado da beleza e seus impactos”. Tipo de texto: dissertativo argumentativo. Elementos do texto: introdução, desenvolvimento e conclusão. Tamanho do texto: 20 a 30 linhas.

3. Feira de Ciências	Evento realizado anualmente pela Escola participante da pesquisa. Os alunos apresentaram para comunidade escolar os cartazes elaborados sobre os produtos cosméticos produzidos por eles durante os experimentos realizados na SD.
----------------------	--

Fonte: Elaborado pelos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de ressaltar a importância da temática “cosméticos” no Ensino de Química e como esta permeia o cotidiano do aluno, torna-se essencial discutir em sala de aula o assunto identidade, pois muitos jovens e adolescentes são influenciados pela mídia a buscar uma beleza padronizada, levando ao consumo excessivo de bens como adornos e à modificação do próprio corpo (Bloch; Richins, 1993, Frois; Moreira; Stengel, 2011).

Durante a aplicação da SD, levamos em consideração diferentes aspectos relacionados ao tema “cosméticos”, tais como impactos sociais e ambientais decorrentes do consumo exagerado de produtos de beleza, danos à saúde devido ao uso inadequado de alguns produtos e ações sustentáveis decorrentes do descarte desses produtos, a fim de inferir quais aspectos CTS seriam evidenciados pelos alunos durante a aplicação da SD. Para discussão neste trabalho trazemos duas atividades do Momento III da SD, a saber, as redações elaboradas individualmente pelos estudantes e a Feira de Ciências com apresentação dos cartazes elaborados pelos grupos de alunos.

As Redações

Os alunos elaboraram uma redação a partir do tema “O mercado da beleza e seus impactos” e indicaram um título de livre escolha para o texto produzido. Nesse texto, os estudantes apresentaram suas reflexões sobre “cosméticos”, a temática debatida nas diferentes atividades da SD, discutindo diversos aspectos relacionados à sociedade, à saúde, ao ambiente e à economia. Para analisar as redações, utilizando a técnica de análise de conteúdo de Bardin (2011), realizamos inicialmente uma leitura flutuante, considerando questões de aspectos científicos, sociais, tecnológicos e ambientais. Em seguida realizamos uma leitura minuciosa dos textos, levando em consideração questões relevantes para a sociedade e de interesse público, muitas das quais são amplamente discutidas nos meios de comunicação.

Considerando os principais aspectos desenvolvidos pelos alunos nos textos, de acordo com as similitudes das questões discutidas, categorizamos as 30 redações em três categorias, cujos descritores e o quantitativo de redações agrupadas são apresentados no Quadro 2. As categorias mais recorrentes foram a de “Meio Ambiente” (56,7%) e “Saúde” (26,7%). Ao discorrer sobre tais questões, percebe-se que discutir temas socioambientais é primordial na formação cidadã, pois os alunos são capazes de influenciar a efetiva participação democrática no âmbito social, sendo possível expressar suas opiniões frente às diferentes situações propostas (Santos; Mortimer, 2002).

Quadro 2: Categorias de análise das redações

Categorias	Descritores	Quantidade de Redações
1. Produção de Cosméticos	Textos que tratam de processos envolvidos na fabricação de determinado produto cosmético.	5
2. Saúde	Textos relacionados à saúde que descrevem aspectos positivos ou negativos ao organismo consequente do uso de cosméticos.	8
3. Meio Ambiente	Textos que descrevem principais impactos causados ao meio ambiente devido ao descarte incorreto de produtos cosméticos e de suas embalagens.	17

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na categoria "1. Produção de Cosméticos" foram encontradas questões de discussão relacionadas ao processo de produção dos cosméticos e à matéria-prima utilizada na fabricação desses produtos. Nestas redações os alunos também relataram que a temática da SD contribuiu para aprendizagem, pois aproximou os conhecimentos escolares do cotidiano, destacando a contextualização e a interdisciplinaridade como pontos fortes da sequência didática. Para exemplificar essa categoria, transcrevemos trechos da redação do aluno A04:

Título: A produção de produtos de higiene pessoal

"Para produzir de forma caseira produtos de higiene pessoal podem ser utilizadas matérias-primas que são vendidas em mercados, como álcool, sabão em barra, essência e corante, além de embalagens adequadas e bem decoradas para armazenar e vender esses produtos. [...] A produção industrial de cosméticos envolve diferentes tecnologias e este setor é de extrema importância para a sociedade e é importante que a fabricação seja feita de forma consciente para que não agride o meio ambiente. [...]."

Nos trechos transcritos, notamos que a percepção do aluno sobre a preparação de cosméticos caseiros está diretamente ligada à seleção e à utilização criteriosa de ingredientes como corantes, essência, álcool e sabão, que desempenham papéis fundamentais na formulação de produtos eficazes. Enquanto isso, os cuidados com as embalagens destacados pelo aluno complementam a preocupação estética e atração visual dos produtos, influenciando a percepção dos consumidores e sua decisão de compra. O aluno também destaca que a produção industrial de cosméticos envolve tecnologia e que a fabricação destes produtos deve ser consciente como forma de preservar o meio ambiente. Segundo Santos e Mortimer (2002), a abordagem CTS promove um ensino mais crítico e contextualizado, possibilitando a discussão sobre a participação da sociedade em questões relacionadas ao desenvolvimento científico-tecnológico.

Já na categoria "2. Saúde", deparamo-nos com as seguintes questões: uma vida saudável requer cuidados com a higiene básica; produtos de higiene pessoal para garantia da saúde; queda de cabelo por excesso de tratamentos térmicos e/ou de produtos químicos; tratamento capilar para ajudar no crescimento do cabelo. Alguns alunos apresentaram relatos próprios ou de pessoas conhecidas por eles em relação aos danos à saúde devido ao uso indiscriminado de produtos cosméticos. A seguir, trazemos um trecho da redação do aluno A11 classificada na segunda categoria:

Título: "A saúde em primeiro lugar"

"Os produtos de higiene pessoal, perfumes e cosméticos, são essenciais para a sociedade. Manter uma boa higiene diária não apenas ajuda a prevenir doenças, mas também contribui para o nosso bem-estar físico e mental. É importante cuidar da saúde pessoal lavando as mãos antes de comer, lavar bem os alimentos, tomar banho, para evitar a proliferação dos germes e bactérias [...]."

No trecho transcrito, o aluno A11 destaca que produtos de higiene pessoal, como perfume e cosméticos, são essenciais à sociedade e que seu uso, além de prevenir doenças, contribui para o bem-estar físico e mental das pessoas. O aluno enfatiza a importância dos cuidados com a higiene pessoal e no uso de cosméticos, reconhecendo que a má higiene pode levar à proliferação de bactérias e aumentar o risco de infecções cutâneas e doenças relacionadas. Com base neste trecho e nas anotações da observação participante do pesquisador evidenciamos a contextualização presente nas atividades da SD analisada, que foi potencializada pelo uso da abordagem CTS. A contextualização no Ensino é um assunto debatido por pesquisadores relevantes da área, tais como

Santos (2007), Silva e Marcondes (2010). Ao discutir o papel central da contextualização na formação cidadã, Santos (2007, p. 6) afirma que:

a contextualização no currículo poderá ser constituída por meio da abordagem de temas sociais e situações reais de forma dinamicamente articulada que possibilite a discussão, transversalmente aos conteúdos e aos conceitos científicos, de aspectos sociocientíficos (ASC) concernentes a questões ambientais, econômicas, sociais, políticas, culturais e éticas.

Destacamos ainda que a abordagem CTS também contribui para a interdisciplinaridade, fato este observado durante os debates da SD, sobretudo na discussão do tema saúde e higiene, tema este que não se restringe somente à disciplina de Biologia, mas que pode ser debatido nas aulas de Química, e a temática “cosméticos” possibilita esse debate.

No caso da terceira categoria “3. Meio Ambiente”, a mais explorada pelos alunos, os principais temas de discussão foram: descarte adequado dos frascos de embalagens de produtos cosméticos; descarte dos produtos vencidos; impactos que as indústrias causam ao meio ambiente; formulação de produtos para higiene que não prejudicam o meio ambiente; os impactos à fauna devido aos testes de qualidade de cosméticos; a sustentabilidade do planeta e fabricação de cosméticos. O aluno A18 em sua redação, trecho representado a seguir, traz essa conscientização.

Título: “O devido descarte de produtos de higiene vencidos”

“[...] Os produtos vencidos precisam ter descarte ideal. Para isso, as pessoas que os consomem precisam esvaziar os frascos, jogando o conteúdo no lixo ou no vaso sanitário. Lavar o frasco para remover todo o produto que estava dentro, secar o frasco e por último separar as embalagens por tipo de material (plástico, metal, vidro) e descartá-las na coleta seletiva apropriada. O descarte correto desses produtos evita a contaminação do lençol freático, do solo, da fauna e da flora. [...]”

O aluno A18 destaca a relevância do descarte adequado de produtos vencidos e da destinação correta das embalagens vazias, contribuindo para a preservação do meio ambiente e a redução do impacto ambiental. Nos diferentes temas das redações agrupadas nesta categoria, notamos a visão integrada entre formulação, uso responsável e descarte sustentável de cosméticos, o que ressalta a importância da educação em saúde, estética e sustentabilidade, promovendo hábitos saudáveis e conscientes em toda a cadeia de produção e de consumo de produtos cosméticos.

Evidenciamos que a SD analisada neste trabalho proporcionou o debate sobre preservação do meio ambiente. Na abordagem CTS, segundo Santos (2007, p. 6), o debate de questões sociocientíficas também envolve a discussão sobre “atitudes e valores comprometidos com a cidadania planetária em busca da preservação ambiental e da diminuição das desigualdades econômicas, sociais, culturais e étnicas”.

A Feira de Ciências

A Feira de Ciências é um evento anual organizado pela escola participante desta pesquisa, tendo por objetivo incentivar a curiosidade, a criatividade e o interesse dos jovens pela ciência. Neste evento, os estudantes têm a oportunidade de demonstrar seus projetos e pesquisas, desenvolvidos nas diferentes disciplinas, para toda a comunidade escolar e assim receber um retorno com sugestões de adequações futuras, além de interagir com outros estudantes com interesses semelhantes. A Feira de Ciências incentiva ainda os estudantes a trabalhar em equipe, apresentar e debater seus projetos, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades de comunicação.

Na disciplina de Química, os grupos de alunos da turma participaram da Feira de Ciências com exposição de cartazes para divulgar os produtos cosméticos preparados por eles. Para isso, cada grupo, seguindo as orientações da professora, escolheu inicialmente um produto diferente dos demais. Cada grupo utilizou a internet para pesquisar sobre processos de produção do produto selecionado e das principais substâncias utilizadas em seu preparo. Em seguida, a professora avaliou a credibilidade das fontes consultadas pelos alunos, e para alguns grupos a professora solicitou a realização uma nova pesquisa, a partir de sítios recomendados por ela.

Os cosméticos foram produzidos nas dependências da escola sob a orientação e supervisão da professora. Como medida preventiva, a professora deixou claro para os alunos que nem todos os produtos preparados poderiam ser utilizados por eles, uma vez que o rigor de qualidade exigido para produção desses produtos, geralmente seguido pelas indústrias de cosméticos, não pode ser alcançado em um ambiente comum como o da escola. Na confecção dos cosméticos, os alunos utilizaram reagentes fornecidos pela professora, tais como: água destilada, cloreto de sódio, hidróxido de magnésio, etanol, essência, corante, base de sabonete glicerinado, óleo de coco e *Aloe vera* em gel (suco de folha de babosa).

Cada grupo de alunos elaborou dois cartazes sobre o mesmo cosmético. O primeiro cartaz abordava a produção industrial de um cosmético específico escolhido pelo grupo; o segundo cartaz destinava-se a divulgar e promover o cosmético selecionado, em que os alunos assumiam o papel fictício de detentores da marca responsável pela fabricação do produto. Nesses cartazes, além de destacar as qualidades do cosmético com base nos conhecimentos adquiridos durante as aulas de química, os alunos também apontaram aspectos relacionados ao consumo consciente desses produtos.

Na Figura 1 trazemos as imagens durante o momento de confecção dos cartazes elaborados por pelos grupos I e II relativos aos produtos de higiene pessoal, como xampus, sabonetes e gel de cabelo. Na imagem da Figura 2, os alunos do grupo III divulgam na Feira de Ciências um produto para tratamento da calvície. Considerando o consumo exagerado de cosméticos pela sociedade, os cartazes foram elaborados como um meio de alerta para a comunidade escolar, já que esse assunto foi debatido pelos alunos durante a Feira de Ciências. Nos cartazes os alunos destacaram a aparência dos produtos, questionando as estratégias de marketing das empresas que visam impulsionar as vendas. Além disso, os desenhos enfatizaram a importância do autocuidado através do uso dos produtos de higiene pessoal.

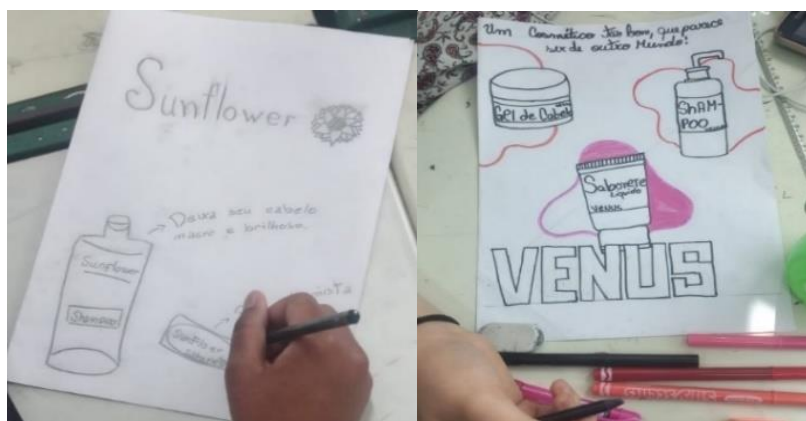


Figura 1: Cartazes do grupo I (esquerda) e do grupo II (direita)

Fonte: Acervo dos pesquisadores.



Figura 2: Apresentação dos cartazes pelo grupo III
Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Destacamos que a Feira de Ciências, atividade realizada anualmente na escola, e inserida na SD, evidenciou as potencialidades da abordagem CTS para o Ensino de Química. Neste evento, os alunos conseguiram divulgar para comunidade escolar os conhecimentos químicos apreendidos na realização das etapas anteriores da SD. As Feiras de Ciências ou Mostras Científicas são atividades extraclasse que promovem a interação dos estudantes, o trabalho em equipe e o desenvolvimento de habilidades de pesquisa, comunicação e sistematização do conhecimento, evidenciando a contextualização e a interdisciplinaridade como formas de potencializar o ensino e assim estimulando o engajamento dos estudantes, permitindo que eles se tornem protagonistas de seu próprio aprendizado (Foletto; Barcelos; Côgo, 2022).

CONSIDERAÇÕES

As redações redigidas pelos alunos, na sua maioria, retratavam a preocupação com a preservação do meio ambiente, demonstrando a relevância dessa temática não apenas para o Ensino de Química, mas para a sociedade no sentido de formação de um cidadão consciente. E a partir da análise dos temas discutidos, as redações foram agrupadas nas categorias: Produção de Cosméticos; Saúde; e Meio Ambiente.

A partir dos registros da observação participante da pesquisadora e da análise das redações podemos inferir que houve a construção de uma educação científica crítica, evidenciando que os alunos puderam compreender questões vinculadas ao seu cotidiano e estabelecer relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade a partir do debate da temática "cosméticos". Neste sentido, consideramos que as categorias analisadas permitem-nos identificar o desenvolvimento dos alunos na construção do conhecimento científico e na promoção da alfabetização científica.

A Feira de Ciências é um evento anual e muito importante na escola, pois os alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio interagem e compartilham seus conhecimentos. Em relação aos cosméticos, os alunos promoveram uma experiência sensorial e prática distribuindo amostras de condicionadores e sabonetes durante o evento. Informamos que as amostras de cosméticos distribuídas pelos grupos de alunos foram obtidas pela professora a partir da doação de uma indústria de cosméticos, produtos estes já testados dermatologicamente pela empresa. As apresentações foram planejadas de forma metódica; a turma foi dividida em grupos para alternar as apresentações e responder às perguntas dos espectadores. Além disso, os alunos assumiram um papel proativo e participaram do evento com muita dedicação. Os grupos de alunos participantes

dessa pesquisa adaptaram sua linguagem para atender ao público-alvo e tornaram a comunicação mais acessível para os alunos do Fundamental; ao mesmo tempo, eles mantiveram uma postura mais formal e técnica ao se comunicar com os colegas do Ensino Médio.

A SD, em uma perspectiva CTS com o tema cosméticos no Ensino de Química, contribuiu para a compreensão dos alunos sobre os principais princípios químicos envolvidos na produção desses produtos, bem como propiciou uma reflexão crítica sobre uso consciente destes últimos. Destacamos que a SD possibilitou aos alunos não apenas discutir conteúdos químicos relacionados à produção de cosméticos, mas também as implicações sociais, econômicas e ambientais decorrentes de sua fabricação e utilização. Isso inclui questões relacionadas à segurança dos produtos, regulamentações governamentais, desenvolvimento sustentável, bem como padrões de beleza e impactos na autoestima.

Retomando o objetivo deste trabalho, como principais potencialidades da SD desenvolvida com a turma participante da pesquisa, destacamos que a abordagem CTS, além de corroborar para formação cidadã dos estudantes, contribui para contextualização no Ensino de Química, para que os conteúdos químicos sejam desenvolvidos de forma contextualizada e de forma interdisciplinar, relacionando a ciência e a tecnologia com questões sociais, ambientais, éticas, morais e econômicas. Isso ajuda os alunos a entenderem a relevância e as aplicações dos conhecimentos científicos na sociedade, estimulando o desenvolvimento do pensamento crítico, incentivando os alunos a questionarem, analisarem e avaliarem as informações científicas e tecnológicas, contribuindo para que eles se tornem protagonistas de seu próprio aprendizado. Em relação aos desafios da SD que foram superados pela professora e pelos alunos durante a realização das atividades, destacamos a falta de motivação inicial dos alunos em participar de atividades diferenciadas que demandam engajamento, a escassez de recursos materiais da escola para realização de experimentos e a reduzida carga horária da disciplina.

Concordamos com Santos (2007) ao afirmar que a abordagem temática sob a perspectiva CTS contribui para o desenvolvimento da capacidade de comunicação e argumentação dos alunos, além de incentivar a participação em debates para compreender diferentes visões da realidade. Evidenciamos que essa abordagem contribui para a formação crítica do cidadão, justificando sua importância no Ensino de Ciências/Química.

Consideramos que ao integrar o debate do tema "cosméticos" em sua prática pedagógica, os educadores capacitam os alunos a compreenderem criticamente as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade envolvidas na produção de cosméticos, assim como o contexto social em que são consumidos, contribuindo para formar cidadãos conscientes e preparados para tomar decisões na sociedade com base na informação e na ética (Santos, 2007).

Agradecimentos

Agradecemos aos alunos que participaram desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BLOCH, Peter H.; RICHINS, Marsha L. Attractiveness, Adornments, and Exchange. **Psychology & Marketing**. v. 10, n. 6, p. 467-470, 1993.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394**, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 09 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2002. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>. Acesso em: 09 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Brasília, 2017. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 09 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CEB nº 4, de 13 de julho de 2010. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/normas-classificadas-por-assunto/diretrizes-para-a-educacao-basica>. Acesso em: 09 jul. 2025.

CHASSOT, Attico. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Jan/Fev/Mar/Abr, n. 22, p. 89-100, 2003.

DELIZOICOV, Demerval; ANGOTTI, José A.; PERNANBUCO, Marta M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2007.

FOLETTTO, Rosieli, G. M.; BARCELLOS, Bárbara F.; CÔGO, Sannya M. B. Sequência didática aplicada no ensino de ciências na perspectiva de alfabetização científica com foco em CTS/CTSA. *Revista Prática Docente*. v. 7, n. 10, 2022. Disponível em: <file:///C:/Users/neris/Downloads/Editado+-+1540-Texto+do+artigo-9143-1-11-20220908.pdf>. Acesso em: 21 maio 2024

FROIS, Erica; MOREIRA, Jacqueline; STENGEL, Márcia. Mídias e a imagem corporal na adolescência: O corpo em discussão. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 16, n. 1, p. 71-77, jan./mar. 2011.

GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL-PÉREZ, Daniel, CARVALHO, Anna M. P. de. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

JOHNSTONE, Alex H. The Future Chape of Chemistry Education. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 5, n. 3, p.209-245, 2004.

MACHADO, Nilson J. **Educação: projetos e valores**. 6 ed. São Paulo: Escrituras, 2006.

MÜNCHEN, Sinara. **Cosméticos: uma possibilidade de abordagem para o ensino de química**. 2012. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

SANTOS, Wildson L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**. v.1, novembro, p. 1-12, 2007.

SANTOS, Wildson L. P.; MORTIMER, Eduardo F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132, 2002.

SANTOS, Wildson L. P.; SCHNETZLER, Roseli P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 4 ed., Ijuí: Editora da Unijuí, 2014.

SASSERON, Lúcia H. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, Lúcia H. **Alfabetização científica como objetivo do ensino de ciências**. Licenciatura em Ciências, São Paulo, módulo 7, p. 47-57, 2014. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgicfindmkaj/https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_05.pdf. Acesso em: 09 jul. 2025.

SILVA, Erivanildo, L.; MARCONDES, Maria E. R. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 101-118, 2010.



Revista
Ciências & Ideias