

Um olhar para a perspectiva CTS para formação cidadã em aulas de Química do ensino médio

A look for the STS perspective for citizen formation in high school chemistry classes

Alex Garrido

Universidade Federal de Pelotas - UFPel
alex.garrido@ufpel.edu.br

Fábio André Sangiogo

Universidade Federal de Pelotas - UFPel
fabiosangiogo@gmail.com

Bruno Pastoriza

Universidade Federal de Pelotas - UFPel
bspastoriza@gmail.com

Aurélia Valesca

Universidade Federal de Pelotas - UFPel
aurelia.valesca@gmail.com

Resumo

A presente investigação realizou abordagem temática em uma perspectiva CTS. A pesquisa objetivou compreender o que os educandos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública estadual, em aulas de Química, manifestam na abordagem de um tema que contextualiza o Ensino de Ciências/Química de forma interdisciplinar e que tem como base atividades de ensino com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) para educação cidadã. A metodologia desenvolveu a dinâmica dos três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1990), os quais foram adaptados às considerações apresentadas por Santos e Schnetzler (2010), e se utilizou a Análise Textual Discursiva para analisar os resultados. As considerações desvelam que a abordagem de temas no enfoque CTS contribui de forma positiva para alfabetização científica, formação cidadã e compreensão dos conceitos do ensino de ciências com vistas a tecnologia e sociedade. Além de desmistificar concepções salvacionistas de um modelo de ciência linear e reducionista.

Palavras chave: Tema, ciência, tecnologia, sociedade, cidadania.

Abstract

The present investigation performed approach a in perspective Science Technology and Society (STS). The research had the goal to understand what in a public state High School students of the first year in chemistry class express in the approach of a theme that contextualizes the learning of the Studies of Sciences/Chemistry in Interdisciplinary way, and it has the background activities of the learning which emphasizes Science–Technology–Society (STS) for the citizen education. The methodology developed the dynamic of Three

Pedagogic Moments of Delizoicov and Angotti (1990), where they adopted the ideas stated by Santos and Schnetzer (2010), and it was employed the Textual Discursive Analysis to analyze the results. The considerations show the themes in the way of STS contribute in a positive way for the scientific literacy, citizen formation and comprehensive of the conceptions of the learning of sciences for the society and the technology, further of demystify from linear science and reduction model.

Key words: Theme, science, technology, society, citizenship

Introdução

O ensino de Ciências orientado por um enfoque Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) de acordo com Holman (1988), deve proporcionar aos seus educandos, sua compreensão pessoal com o mundo natural, no que tange o conteúdo de ciências, com o mundo construído através da tecnologia e o seu mundo social do dia a dia. Isso está em sintonia com as Diretrizes de Bases da Educação Nacional (BRASIL, 2012) que determinam e asseguram finalidades da educação, como as que permeiam o enfoque CTS.

Uma das finalidades da educação básica é desenvolver a formação para o exercício da cidadania (BRASIL, 1996, artigo 22), ou ainda no campo da Educação Química, segundo Santos e Schnetzler (2010), preparar os educandos para que compreendam e façam uso das informações básicas de químicas a uma formação cidadã com participação ativa na sociedade tecnológica em que vivem. Os autores acreditam em proposições da formação cidadã que avalie implicações sociais decorrentes das aplicações tecnológicas da química e, para isso, os saberes de Ciências/Química são essenciais. Desse modo, relacionar o ensino do educando com o seu cotidiano, por meio de revistas, jornais e demais redes de informações, as quais possam contribuir com a produção de material didático variado, contextualizado e interdisciplinar que potencialize a capacidade intelectual dos educandos, a exemplo da abordagem temática relacionada à CTS (SANTOS e MÓL, 2010) são compreendidas, neste trabalho, como uma possibilidade de ensino de Ciências/Química.

Auler (1998) destaca que no ensino de ciências em um enfoque educacional CTS deve objetivar a promoção do interesse dos estudantes com a utilização tecnológica, os fenômenos da vida cotidiana, abordar o estudo de fatos que tenham maior relevância, as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da tecnologia. As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Art. 13) também ressaltam relações entre aspectos da ciência, da tecnologia e da sociedade:

I- as dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura como eixo integrador entre os conhecimentos de distintas naturezas, contextualizando-os em sua dimensão histórica e em relação ao contexto social contemporâneo;

II- o trabalho como princípio educativo, para a compreensão do processo histórico de produção científica e tecnológica, desenvolvida e apropriada socialmente para a transformação das condições naturais da vida e a ampliação das capacidades, das potencialidades e dos sentidos humanos; (BRASIL, 2012, p.4).

Com objetivo de contribuir com a articulação e encaminhamento curricular da proposta das DCNEM em uma escola pública estadual, esta investigação visa compreender o que os educandos de três turmas do 1º ano do ensino médio de uma escola pública estadual, em aulas de Química, consideram relevante no estudo de um tema que contextualiza o Ensino de Ciências/Química de forma interdisciplinar e que tem como base atividades de ensino com enfoque Ciência-Tecnologia Sociedade (CTS) para educação cidadã.

Ensino de Ciências com enfoque CTS

De acordo com Auler (2002) durante a metade do século XX, o movimento CTS avançou significativamente com questionamentos da sociedade mediante ao progresso e desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (C&T), juntamente com ambientalistas vieram críticas por conta do Desenvolvimento Econômico (DE) e utilização dos recursos naturais, sendo que essa conjuntura ganhou força no pós-guerra.

Segundo Echeverría (2003, *apud* Santos e Maldaner, 2013), após a segunda Guerra Mundial ocorreram muitos avanços da C&T referentes a remédios, controle de pragas, ampliação da produtividade agrícola, conquista do espaço, progresso em sistemas de informação, dentre outros. Esse conjunto de melhorias ampliou a expectativa de vida a qual provocou um sentimento de crença exacerbada ou dogmática do conhecimento científico. Algumas contradições desse DE foram colocadas em discussão sobre a concepção salvacionista, suposta neutralidade da ciência e da função social. De acordo com Auler (2002), todos os fatores anteriores, atrelados à pressão interna sobre os questionamentos do papel da ciência perante a sociedade, contribuíram para um diálogo acerca das interações entre CTS, para uma mudança de mentalidade e de visão ao que se refere à C&T. Essa mudança de pensamento oportunizou a organização civil a questionar a participação em tomadas de decisões acerca dos avanços da C&T.

A participação de mais atores sociais nas tomadas de decisões nas deliberações de modo democrático e não apenas tecnocráticas, favoreceu a quebra do contrato social para a C&T, no qual o modelo linear de progresso do desenvolvimento científico (DC) que geraria o desenvolvimento tecnológico (DT), oportunizando DE, e por fim desenvolvimento social (DS), considerado como bem estar social (DC→DT→DE→DS). Esse modelo começou a fracassar devido a busca de equilíbrio entre vários interesses, nem sempre convergente (AULER, 2002). De acordo com Santos e Maldaner (2013), tal contexto beneficiou a ampliar estudos e programas CTS que vem ganhando espaço em três seguimentos: investigação, reflexão, tradição da C&T; promoção de uma visão não essencialista e socialmente contextualizada da ação científica; políticas públicas; defesa da regulação social da ciência e da tecnologia, promovendo a criação de mecanismos democráticos facilitadores da abertura dos processos de tomada de decisão.

Roby (1981 *apud* Santos e Schnetzler 2010) acredita que os educandos possam conhecer e participar através de atividades CTS, alternativas de atuações das ciências e tecnologias, dentro da condição de bem estar social. Para Gil-Perez et. al. (1993 *apud* Santos e Schnetzler 2010) a compreensão do educando sobre a natureza do conhecimento científico implica em conhecer sobre História e Filosofia da Ciência (HFC), já a falta dele consolida a visão de neutralidade científica, como se a ciência fosse algo isolada da sociedade em uma imagem reducionista e distorcida ou visão deformada da ciência, portanto, cabe desenvolver atividades didático-pedagógicas em uma perspectiva CTS, tendo como base aspectos históricos epistemológicos. Nesse sentido, esta pesquisa visa contribuir com a articulação curricular original da escola, que tem como conteúdo a função orgânica álcool, ao investigar o que os

educandos consideram relevante em um estudo de abordagem temática no enfoque CTS para formação de educação cidadã, ao contemplar a temática que envolve o Etanol.

Metodologia

A metodologia utilizada para investigação em um processo de autonomia de (re)construção do conhecimento, ocorreu através da abordagem temática na Escola Estadual Sylvia Melo, localizada na cidade de Pelotas no Rio Grande do Sul-RS, com 38 educandos de três turmas do 1º ano de do Ensino Médio, em três aulas da disciplina de Química, como atividade do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). O estudo abordou o tema no Enfoque CTS, buscando desenvolver uma atividade didático-pedagógica contextualizada com a realidade do educando, com articulação interdisciplinar, por exemplo, com a Biologia e as leis do Código de Trânsito Brasileiro e do Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA. Acerca do tema álcool etílico (etanol), constituíram-se atividades problematizadoras sobre os efeitos do álcool no organismo humano, consequências do consumo e as influências e relações da/entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. O tema trabalhado tem possibilidade de relação e de abordagem com o cotidiano, com diferentes disciplinas ou conteúdos que fazem parte do currículo da escola, permitindo uma abordagem que extrapola o disciplinar e o conteúdo de função orgânica álcool.

As atividades propostas para execução do estudo em questão foram sistematizadas de acordo com as ideias de Delizoicov e Angotti (1990) que sugerem para a organização de atividades, a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos, quais sejam:

- 1) Problematização inicial: são apresentadas questões/situações reais relacionadas ao tema, que são vivenciadas/conhecidas dos educandos
- 2) Organização do conhecimento: são estudados os conceitos necessários à compreensão do tema sob a orientação do educador; e
- 3) Aplicação do conhecimento: é abordado o conhecimento que o educando vem aprendendo, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinam o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento. (p. 620)

A dinâmica das aulas está apresentada em três etapas e momentos. Na primeira etapa do primeiro momento abordamos a produção do álcool por meio de apresentação de um vídeo. No segundo momento abordamos o sistema digestório, sistema nervoso central e os efeitos do álcool no organismo de forma interdisciplinar. Já no terceiro momento foram feitas considerações do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) sobre a proibição da venda de bebidas alcoólicas para os menores de 18 anos e as Leis do Código do Trânsito Brasileiro que proíbe a ingestão de álcool aos condutores automotivos. Durante as apresentações foram realizadas problematizações com relação à produção do álcool etílico, a tecnologia envolvida, efeitos no organismo, as leis de trânsito e o Estatuto da Criança e do Adolescente. Ao término das apresentações, dialogamos com os alunos sobre o tema analisado, sobre situações vivenciadas de acordo com o cotidiano, relatadas sobre o consumo de álcool na família, entre adolescentes e a violência no trânsito.

Na segunda etapa os educandos receberam uma atividade sobre o conteúdo de função orgânica álcool, retomando a relação do grupo funcional, em especial, com o álcool etílico, sendo reapresentadas aos estudantes as regras, exemplos e exercícios sobre nomenclatura e classificação das ramificações usadas na Química, além de contextualizar a existência de moléculas trabalhadas na aula com o cotidiano e ao fato de que as mesmas possuem propriedades físicas, químicas e biológicas específicas. Na terceira etapa foi preparada uma atividade contextualizada com o tópico grupo funcional álcool, com três questões

relacionando ao álcool etílico (etanol) à Ciência, a Tecnologia e a Sociedade. Tais questões foram respondidas em forma de texto e estes foram analisados a partir dos pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD).

Segundo Moraes (2003), a ATD é um processo iniciado pela unitarização ou desmontagem, onde os textos são separados em unidades de significados, gerando outros conjuntos de unidades com interpretação empírica da teoria e interpretação do pesquisador. Depois se passa a fazer a articulação dos significados semelhantes em um processo de categorização, podendo gerar vários níveis de categorias de análise. Com as categorias se tem o exercício da escrita do metatexto, fundamentada em referenciais, no *corpus* de análise e mediada pelo pesquisador, sendo aprofundado pela teorização e produção de significados, no processo de interpretação do *corpus* de análise e produção de argumentos. Os estudantes foram codificados como A1, A2, A3 e assim sucessivamente, com vistas a assegurar o anonimato aos mesmos.

Análise e discussão de resultados

Destacamos que durante as aulas houve grande participação dos educandos, eles pareciam atentos, relatavam experiências próprias, de amigos e familiares, faziam questionamentos acerca dos efeitos do consumo de bebidas alcoólicas, como combustíveis e seus prejuízos no meio ambiente, no desenvolvimento tecnológico e científico. Em um processo de mediação de conhecimentos, propiciou-se ao educando a possibilidade de produzir sua compreensão do que foi comunicado na aula e no questionário. Esse processo envolveu um movimento dinâmico e dialético com o pensar do educador e do educando, ao trazer como base conhecimentos cotidianos, científicos e escolares.

CATEGORIAS FINAIS	CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS	CATEGORIAS INICIAIS
Efeitos do etanol na sociedade	Efeitos do etanol na saúde	Problemas causados à saúde pela ingestão de etanol
		Vício do alcoolismo, relações no consumo do álcool na sociedade e no cotidiano dos educandos.
		Uso do etanol na medicina
	Efeitos percebidos na sociedade relacionados ao consumo do etanol	Violência doméstica relacionada ao uso do álcool
		Consequências do abuso no consumo de álcool e a relação de acidentes no trânsito.
		Consumo do álcool na adolescência
O etanol e as relações CTS	Associação da tecnologia ao bafômetro e as relações com a sociedade	O bafômetro como equipamento utilizado para evitar acidentes
		Utilização da tecnologia para medições de álcool
	Construção do conhecimento escolar a partir do etanol: atividades da área Científica e tecnológica	Ciência e a construção do conhecimento escolar em química a partir álcool etílico
		Utilização da ciência na tecnologia e sua relação de produção e na sociedade

Quadro 1: Categorização Emergente

A partir das atividades desenvolvidas e relatadas, fez-se a análise dos dados (do questionário), à luz da ATD, que desvelaram categorias emergentes, a partir de um conjunto de unidades de significado, as quais após gerar as categorias intermediárias, resultaram nas categorias finais (Quadro 1): Efeitos do etanol na sociedade; e O etanol e as relações CTS.

Na categoria “Efeitos do etanol na sociedade”, os educandos destacaram os problemas causados à saúde pela ingestão de álcool etílico, o vício do alcoolismo, as relações no consumo do etanol na sociedade, no cotidiano dos mesmos e o uso do etanol na medicina. Os estudantes apresentam as considerações acerca da Ciência na Questão 1 (Q1): Quais as relações da Ciência e o álcool¹?

A13: Moléculas são quebradas, *produz* toxinas causando a cirrose. [...]

A37: Influência no funcionamento do nosso organismo, afeta o nosso fígado, neurônios causando doenças e até levar a morte. [...]

A14: Usado para prevenir doenças, antibactericida e virais. [...]

A17: A ciência e a tecnologia estão investindo muito para melhorar a saúde por conta de doenças no fígado. [...]

Segundo Auler e Delizoicov (2001), a construção dos saberes escolares e suas linguagens oportunizadas faz com que o sujeito compreenda a ciência em sua interpretação e ação da realidade. Para Santos e Mortimer (2010), as pessoas manipulam diariamente diversos produtos químicos e precisam decidir quais devem consumir e como fazê-lo. Nas respostas dos estudantes se percebe forte relação da ciência com situações cotidianas, de modo que isso pode contribuir para tomada de decisão, considerando as propriedades dos produtos e sua eficiência, mas também em seus efeitos sobre a saúde, valores comerciais e contribuir com um posicionamento ético relacionado à sua produção e/ou impacto na sociedade.

A categoria também reporta sobre a violência doméstica relacionada ao uso do álcool, o consumo do álcool na adolescência, as consequências do abuso no consumo de álcool e a sua relação com acidentes no trânsito, a qual pode causar perda de consciência, mal estar, perda dos reflexos. Ainda com o aumento da concentração etanol no organismo, conseqüentemente, o aumento da concentração da molécula de acetaldeído, que pode provocar ressacas, aumento de gordura no fígado e causar cirrose hepática. Tais conseqüências se pode analisar na resposta à Questão 3(Q3): Quais as relações do álcool e a sociedade?

A18: Prejudicial, pois ela gera descontrole e a pessoa não fica ciente do que faz, ocorre acidentes e agressões. [...]

A23: O álcool deixa a pessoa mal sem saber quais os atos certos por ex: violência domestica e coma alcoólico. [...]

A2: Muitas pessoas morrem atropeladas e assassinadas por causa do consumo. [...]

A3: Todos que *sai* para festas usam uma grande quantidade e voltam para casa dirigindo, riscos de atropelar e bater no poste. [...]

A4: Muitos jovens bebendo em qualquer hora do dia. [...]

A21: Prejudicam jovens e outros suas famílias o álcool causa coma alcoólico em jovens, destruição de famílias, brigas e etc.. [...]

¹ Nas aulas ministradas o etanol foi objeto central das discussões com enfoque CTS. No entanto, nas perguntas foi intencionalmente escrito apenas “álcool” para ter como elemento de análise a distinção, ou não, por parte dos estudantes, entre o etanol (uma das moléculas que compõem o grupo funcional álcool) e o grupo funcional álcool.

Newbold (1987, apud Santos, 2010) afirma que muitos benefícios advindos da Ciência/Química, e nós, como cidadãos usufruímos para melhoria de nossa qualidade de vida. No entanto, não devemos negligenciar os efeitos negativos causados pelo seu consumo e seus efeitos como desestruturar famílias através de violência doméstica e violência no trânsito.

Ainda sobre os efeitos do álcool na saúde, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde Escolar (PENSE), divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), 21,4% dos adolescentes já passaram por casos de embriaguez na vida. As bebidas alcoólicas se encontram presentes no dia a dia dos adolescentes, podendo causar sérios danos à saúde, comprometendo também o rendimento intelectual desses adolescentes em fase escolar (IBGE, 2015). Embora a investigação enfatize que os educandos apresentaram compreensão das causas do consumo do etanol na vida cotidiana, emerge aqui outras concepções identificadas.

As respostas dos educandos denotam forte envolvimento com a temática quando os mesmos estabelecem relações cotidianas com o conteúdo associado à função orgânica álcool, em especial, com o etanol e as suas relações com ciência, tecnologia e sociedade. No entanto, percebe-se que os mesmos não diferenciam ou denominam diferenças entre o “álcool” da função orgânica e a molécula do etanol, objeto central do estudo desenvolvido nas aulas. Isso permite inferir sobre limites quanto à apropriação da linguagem específica do discurso da ciência química, pois estudantes usam um discurso em que etanol acaba não recebendo a denominação do seu nome comercial ou IUPAC², sendo denominado por muitos apenas como “álcool”, ainda que os discursos dos alunos estejam coerentes e dentro do tema trabalhado. Ainda que na apropriação da linguagem específica do discurso da ciência se tenha tido limitações, com base em Santos (2005), entende-se que aprender química não é apenas memorizar grandes fórmulas, decorar para reproduzir palavras e conceitos, e resolver exercícios propostos em sala. Compreender a ciência química também perpassa a compreensão sobre o fazer humano ao longo dos anos, como os seus conceitos explicam os fenômenos que nos balizam e como podemos usufruir de seu conhecimento na busca de alternativas para melhorar a condição de vida social.

Na Categoria “O etanol e as relações CTS” os estudantes acabam estabelecendo algumas relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, denotando a construção do conhecimento escolar a partir do tema do etanol e as atividades da área científica e tecnológica envolvida na sua produção.

A26: A ciência influencia muito na produção do Etanol, como nas indústrias de bebidas os compostos que eles usam. [...] Q1

A38: As bebidas alcoólicas são produzidas por pesquisas, essas bebidas são misturadas várias substâncias, para produzir novos produtos químicos. [...] Q1

A6: Causa poluição e impactos no meio ambiente. [...] Q3

A28: Pode nos ajudar para verificar alteração de combustível nos postos de gasolina. [...] Q1

Ware et al (1986 apud SANTOS et al., 2004) afirmam que a química faz sentido quando se organiza o currículo para que os educandos possam conhecer e compreender assuntos sociais específicos, como o caso que apresentamos sobre o consumo do álcool. Nas respostas dos estudantes há o uso de termos “etanol”, “substâncias” e “produtos químicos”, o que indica a associação de conhecimentos da disciplina Química junto a compreensões mais amplas

² IUPAC é a sigla de "International Union of Pure and Applied Chemistry", em português: "União Internacional da Química Pura e Aplicada", que tem entre os objetivos, elaborar as regras da nomenclatura oficial de todos os compostos químicos.

associadas ao etanol, a exemplo da industrialização da bebida que contém etanol, do papel da ciência e possíveis impactos ambientais envolvidos nesse processo.

Na concepção de educandos sobre a Questão 2 (Q2): quais as influências da tecnologia para o álcool? Houve a associação com aspectos da tecnologia:

A23: O bafômetro é uma tecnologia bem avançada que ajuda muito a prevenção de acidentes na estrada. [...]

A28: Inovações como o bafômetro que mede a quantidade de álcool no sangue. [...]

A8: Existe o bafômetro para medir a quantidade de álcool ingerido pelo indivíduo. [...]

A6: Temos o bafômetro usado para salvar vidas. [...]

Analisando os escritos acima, segundo Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988), o enfoque CTS pode ser evidenciado como ensino do conteúdo de ciências no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social, no que os educandos relacionam o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social de acordo com as suas experiências cotidianas. Para Auler e Delizoicov (2001), nessa perspectiva científica busca-se não direcionar a uma concepção tecnocrata, pois os problemas apresentaram um componente social. A indicação do uso do bafômetro como solução é de grande utilidade, mas deve ser acompanhada de iniciativas sociais e culturais, não devemos esperar apenas medidas tecnológicas para soluções dos problemas, o letramento científico, o conhecimento das causas das problemáticas, podem contribuir com a sociedade para sua autopromoção a conquista da cidadania, para que haja a transformação social e cultural. Na concepção do educando A6, quando considera que “temos o bafômetro usado para salvar vidas”, de acordo com Auler e Delizoicov (2001), desconsidera a presença de construções implícitas à produção do conhecimento científico-tecnológico, tal como uma concepção de neutralidade da Ciência e da Tecnologia, além de poder remeter a mitos associados às perspectivas salvacionistas, reducionistas e/ou do determinismo tecnológico. Os autores compactuam com a perspectiva ampliada que visa à busca da compreensão das interações entre CTS, associando o ensino de conceitos à problematização desses mitos. Nesse aspecto, novas problematizações demandam serem realizadas no contexto da turma pesquisada, com vistas a configurar novas possibilidades de compreensões e leituras sobre as relações CTS.

Considerações

Esta pesquisa desvelou a partir das compreensões dos educandos, mediante ATD, que ao realizar uma abordagem temática acerca do etanol se propicia relações interdisciplinares e que favorecem inter-relações no enfoque CTS. Ao contextualizar o tema com a realidade, nas aulas, verificou-se participação dos educandos nas discussões, com questionamentos e com respostas às questões que demonstram indícios sobre processos de (re)construções de conhecimentos associados à formação cidadã, no âmbito do ensino de Química/Ciências. Nos escritos dos estudantes muitos não diferenciaram o Álcool etílico (etanol) do grupo funcional álcool, chamando o etanol apenas de álcool, como muito se faz na mídia e no discurso cotidiano, embora o tema trabalhado (etanol) tenha possibilitado associações que reconhecem o tema em estudo com o seu cotidiano, a sociedade, o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, os riscos e danos à saúde.

A perspectiva com enfoque CTS favoreceu, de forma positiva, a dialética entre educador e educando, possibilitando aproximação do conteúdo específico na compreensão e interpretação de situações e experiências cotidianas relatadas nas aulas. Ou seja, em relação ao tema do etanol, os desdobramentos acerca da contextualização e interdisciplinaridade no enfoque CTS

possibilitaram discutir a respeito das situações problemas causadas pela produção e consumo trouxe ao estudante reflexões das consequências, sejam elas ao meio ambiente, no organismo ou na vida social.

A partir dos resultados apresentados, e amparados no referencial de Santos e Schnetzler (2010), entende-se ser importante preparar os educandos a uma vida participativa na sociedade democrática, sendo também a escola um espaço para trabalhar sensibilidade, valores de solidariedade, consciência do compromisso social, respeito ao próximo e reciprocidade, para além de conhecimentos de e sobre ciências. Consideramos relevante para o educando a alfabetização científica e o letramento para uma participação democrática, a exemplo da melhor possibilidade de tomada de decisão, a qual propicia o sujeito optar por produtos e produções comerciais, conforme suas concepções, estando consciente de riscos à saúde e ao meio ambiente.

Agradecimentos e apoios

Ao PIBID/CAPES, à Escola e aos sujeitos de pesquisa.

Referências

AULER, D. **Interações entre Ciência Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Florianópolis: CED/UFSC, 2002. Tese. (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

AULER, D. Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): Modalidades, Problemas e Perspectivas em sua Implementação no Ensino de Física. In: **ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA**, 6, Florianópolis. Atas. Florianópolis, 1998.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? In. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 3, n. 1, 2001, p. 620.

BRASIL. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Resolução nº 2, de 30 de janeiro de 2012.

BRASIL. Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as leis de diretrizes e bases da educação nacional. Publicado no D.O.U de 23 de dezembro de 1996.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990.

HAWKINS J. D.; CATALANO R. F.; MILLER, J. Y. Risk and protective factors for alcohol and other drug problems in adolescence and early adulthood: implications for substance abuse prevention. In. **Psychological Bulletin**, v. 112, n. 1, 1992, p. 64-105.

HOFSTEIN, A.; AIKENHEAD, G.; RIQUARTS, K.. **Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium. International Journal of Science Education**, v. 10, n. 4, 1988, p.357-366.

HOLMAN, J.. Editor's introduction: Science-technology-society education. In. **International Journal of Science Education**, v. 10, n. 4, 1988, p.343-345.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **PENSE- Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar** 2015. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97870.pdf>> Acesso: 18 nov.2016.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**: Bauru, SP, v. 9, n. 2, 2003, p. 191-210.

SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. de S.; SILVA, R. R. da; CASTRO, E. N. F de; SILVA, G. de S; MATSUNAGA, R. T.; FARIAS, S. B.; SANTOS, S. M. de O.; DIB, S. M. F. Química e sociedade: uma experiência de abordagem temática para o desenvolvimento de atitudes e valores. **Química Nova na Escola**, n. 20, 2004, p.11- 14,.

SANTOS, W. L. P. e MOL, G.. **Química cidadã**. Vol. 2, 1. ed., Nova Geração, São Paulo, 2010.

SANTOS, W.L.P. dos e MORTIMER, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S no contexto da educação brasileira. In: **Ensaio**. Belo Horizonte. V.2, n. 2, 2002, p.1-23.

SANTOS, W.L.P. et al. **Química e Sociedade**. São Paulo: Nova Geração, 2005.p.5

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MALDANER, Otavio Aloisio (Org.). **Educação em Química em Foco**. Ijuí: Unijuí, 2013.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química: Compromisso com a Cidadania**. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2010.