



Nossa alimentação: análise de uma sequência didática estruturada segundo referenciais do Movimento CTS

Nutrition Education: analysis of a structured teaching based referential STS Movement

Tainan Amorim Santana

Programa de Pós-Graduação – Educação Científica e Formação de Professores
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
tainan_biologia@hotmail.com

Ana Paula Solino Bastos

Programa de Pós-Graduação – Educação Científica e Formação de Professores
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
ana.solino@gmail.com

Paulo Marcelo Marini Teixeira

Programa de Pós-Graduação – Educação Científica e Formação de Professores
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
pmarcelo@uesb.edu.br

Resumo

Analizamos os resultados de uma pesquisa de intervenção que envolveu a aplicação de uma sequência didática desenvolvida junto a alunos da 3ª série do ensino médio no campo das temáticas ligadas ao processo digestivo humano e educação alimentar. O trabalho foi balizado pelos pressupostos do *Movimento CTS*. Os dados foram coletados ao longo de todo o processo e a análise desenvolvida por meio das seguintes categorias: i) articulação da tríade CTS; ii) metodologia de ensino e recursos didáticos utilizados; iii) percepção dos alunos e dos pesquisadores sobre o processo de ensino e aprendizagem. Ao final do trabalho realizado, consideramos que a sequência didática proporcionou a construção de conhecimentos científicos e a participação dos

estudantes em diversas discussões, além de gerar maior interesse pelas temáticas estudadas num ambiente de sala de aula que potencializou a interação entre os alunos. Inferimos que o curso realizado revelou-se uma interessante proposta de ensino, abrindo espaço, em sala de aula, para o aprofundamento do estudo de temas relacionados à biologia do sistema digestivo e às questões sociocientíficas correlatas e, de forma mais ampla, para a adoção de uma perspectiva de ensino preocupada com a formação para a cidadania.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Educação Alimentar; Movimento CTS.

Abstract

We have analyzed in this article, the results of an intervention research involving the application of a didactic sequence developed with students from 3rd grade of high school in the field of thematic related with human digestive process and food education. This work was grounded by the assumptions of the STS Movement. Data were collected along the entire procedure and analysis was developed using the following categories: i) articulation triad STS ii) teaching methodology and teaching resources used, iii) perception of students and researchers about the process of teaching and learning. At the end of the work, we consider that the didactic sequence has provided the construction of scientific knowledge and participation of students in various discussions, besides providing greater interest in the issues explored. We infer that the course proved an interesting proposal for teaching, opening space in the classroom to deepen the study of thematic related to biology of the digestive system and the related socio-scientific issues and, more broadly, the adoption of a teaching perspective worried about citizenship formation.

Keywords: Teaching of Biology; Nutrition Education; Movement STS.

Introdução

O *Movimento CTS*¹ é uma perspectiva a receber cada vez mais visibilidade entre os pesquisadores e educadores da área de *Educação em Ciências* (SANTOS; AULER, 2011; BERNARDO; VIANNA; SILVA, 2011; STRIEDER, 2012). Talvez isso se explique em função da inegável e reiterada demanda colocada na atualidade para que a educação escolar, em conjunção com outras instâncias sociais, participe decisivamente no processo de formação de cidadãos aptos a enfrentar a complexidade do mundo contemporâneo.

¹ Há na literatura diversas formas para tratarmos da abordagem das relações CTS no contexto da pesquisa educacional. Strieder (2012) caracteriza as variantes CTS nos seguintes termos: o “*Movimento CTS*” para se referir às discussões CTS desenvolvidas em contexto mais amplo, reflexo do desenvolvimento de estudos acadêmicos e movimentos sociais; o “*Enfoque CTS*” estaria relacionado às repercussões do “*Movimento CTS*” no contexto educacional; as “*Abordagens CTS*” se referem à diversidade de formas para discutir as relações CTS no contexto da Educação Científica. Já Martins (2002) opta pelo termo “*Movimento CTS*”. De nossa parte, achamos interessante preservar a ideia de que os enfoques, perspectivas e abordagens surgiram a partir de um movimento mais amplo, com derivações relacionadas à educação em ciências (Educação CTS). É neste sentido que continuamos a empregar o termo “*Movimento CTS*”.

Uma das características imprescindíveis para a definição do perfil desses cidadãos relaciona-se a sua formação científica, isto é, precisamos preparar as pessoas “para a compreensão mais ampla dos significados da ciência [e da tecnologia], das suas limitações e do seu potencial de ação sobre a sociedade como um todo” (BARROS, 1998, p. 70). Neste contexto é oportuno lembrar como Hazen e Trefil (1999) dimensionaram o papel da alfabetização científica. Para eles esse componente da educação escolar deveria preparar os estudantes para:

[...] ter conhecimento necessário para entender debates públicos sobre as questões de ciência e tecnologia. Ou seja: é um misto de fatos, vocabulário, conceitos, história e filosofia. Não se trata do discurso de especialistas, mas do conhecimento mais genérico e menos formal utilizado nas discussões políticas. [...] entender notícias de teor científico, [...] lidar com informações do campo científico da mesma forma como lida com outro assunto qualquer (HAZEN; TREFIL, 1999, p.12).

A propósito da noção de alfabetização científica e tecnológica são similares as ideias propostas por Gerard Fourez. Para o autor, o alfabetizado científico e tecnológico sustenta saberes que proporcionam autonomia (possibilidade de negociar suas decisões frente às pressões/questões naturais ou sociais), certa capacidade de comunicação, e certo domínio e responsabilidade, frente a situações concretas envolvendo ciência e tecnologia (FOUREZ, 1997, p.62). Sobre alfabetização científica conferir também Acevedo (2004), Santos (2009), Tenreiro-Vieira e Vieira (2013).

Entre múltiplas questões sociocientíficas a chamar o interesse e a preocupação de toda a sociedade nos últimos anos, temos nos interessado pela *educação alimentar* ou *educação nutricional*, sobretudo quando ansiamos por soluções para vários problemas relacionados às nossas práticas alimentares, ora com foco nas carências nutricionais que afetam parte significativa da população mundial, ora com foco nos excessos e “hábitos alimentares inadequados e de dietas mal orientadas do ponto de vista nutricional” (GONZALEZ; PALEARI, 2006, p.14). O quadro nessa área pode ser sinteticamente apresentado nos seguintes argumentos:

Marcadas por novos estilos de vida e estética corporal, impostos por sociedades industrializadas e consumistas das mais diversas culturas, as pessoas tornaram-se dependentes de refeições rápidas, alimentos comercializados semipreparados, da comodidade de controles remotos e transportes, de coquetéis vitamínicos e pílulas de emagrecimento, quando não padecem da desigualdade social que as impede de obter uma alimentação adequada (GONZALEZ; PALEARI, 2006, p.14).

Em relação às pesquisas vinculadas à educação CTS, notamos que, apesar do crescente número de estudos que incorporam ideias oriundas do *Movimento CTS* na educação em ciências (CACHAPUZ et al., 2008; STRIEDER; KAWAMURA, 2009; HUNSCHE et al., 2009; AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009; TEIXEIRA, 2010), verificamos um número ainda modesto de trabalhos de intervenção a avançar na produção de conhecimentos sobre a análise de propostas de implementação desse enfoque em situações concretas de ensino e aprendizagem (ANDRADE; CARVALHO, 2002; STRIEDER, 2008; HUNSCHE et al., 2009). Considerando tal situação, o problema que orientou a realização de nossa pesquisa foi o seguinte: quais as dificuldades e potencialidades inerentes ao

planejamento e aplicação de uma proposta de *educação alimentar* para estudantes do ensino médio orientada segundo princípios defendidos pelo *Movimento CTS*?

Com efeito, o objetivo deste artigo é analisar uma sequência didática relativa a aulas dedicadas a conteúdos referentes à alimentação humana, sistema digestório e educação alimentar e estruturadas com base nos princípios defendidos pelo *Movimento CTS*.

Aspectos metodológicos

A pesquisa está ancorada nas chamadas abordagens qualitativas de investigação educacional. A investigação qualitativa, como descrita por Bogdan e Biklen (2010), é caracterizada pela obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto dos pesquisadores com a situação estudada, com ênfase maior no processo e preocupação centrada na compreensão da perspectiva dos sujeitos participantes. O trabalho se configurou como uma *pesquisa de intervenção*, isto é, “uma pesquisa sobre a ação quando se trata de estudá-la para compreendê-la e explicar seus efeitos” (CHIZZOTTI, 2006, p.80).

O processo de intervenção foi delineado no formato de um minicurso intitulado “*Por que nos alimentamos?*”, envolvendo um conjunto de aulas de Biologia, constituindo uma sequência didática (SD). O termo SD é empregado aqui em sentido próximo ao proposto por Zabala (1998, p.18), referindo-se a um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos. A SD construída envolveu, predominantemente, conteúdos ligados aos processos de alimentação, digestão e educação alimentar.

A estruturação da SD esteve mais ou menos relacionada ao que Aikenhead (1994) categorizou como desenvolvimento do ensino de disciplina científica – no caso a disciplina escolar Biologia – por meio da educação CTS. Neste tipo de abordagem, as temáticas CTS foram empregadas para organizar o conteúdo e a sua sequência, mas a seleção do conteúdo científico ainda foi realizada com base nos conteúdos clássicos de uma parte da disciplina escolar Biologia.

Atendendo aos subsídios do *Movimento CTS - Educação em Ciências*, a SD foi constituída programaticamente por meio da seleção dos seguintes temas sociocientíficos: i) nutrição/desnutrição; ii) problemas de saúde associados ao sistema digestório e a hábitos alimentares inadequados; iii) dieta balanceada; iv) alimentos transgênicos; v) interpretação de rótulos de embalagens alimentícias.

Os sujeitos participantes da pesquisa foram três pesquisadores, sendo duas mestrandas do *Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores* (PPG-ECFP-UESB) e o professor orientador, além de 15 alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública pertencente ao município de Jequié/BA. A primeira autora do artigo assumiu a posição de professora e os demais pesquisadores atuaram como observadores (observação participante), registrando os acontecimentos em sala de aula, como também participaram das atividades de planejamento e reflexão sobre as ações desenvolvidas ao longo da SD.

A SD abrangeu um total de 20 horas, distribuídas em cinco encontros de quatro horas ocorridos entre os meses de setembro e outubro de 2011. Todo o trabalho foi desenvolvido com atividades realizadas dentro das dependências da universidade. Os instrumentos e estratégias utilizados para a produção dos dados foram os seguintes: i) observação participante; ii) coleta de material produzido pelos alunos (textos, cartazes etc.); iii) fotografias; e por fim, iv) recolha de depoimentos dos alunos em entrevista coletiva a respeito do minicurso.

Os dados foram analisados focalizando todo o processo, observando as falas dos alunos, suas posturas e envolvimento durante o minicurso e demais aspectos significativos que surgiram no decorrer da SD. As categorias que ampararam o processo de análise serão apresentadas mais adiante, na seção dedicada à análise dos resultados.

Descrição da sequência didática

As atividades realizadas durante os encontros desenvolvidos ao longo da sequência didática que deu suporte para a investigação são descritas brevemente nesta seção. É importante esclarecer que a descrição apresentada já representa algum nível de seleção dos registros descritivos construídos com base no processo de observação participante, combinados com algumas reflexões que serão apresentadas posteriormente, como forma de demarcar sentimentos, especulações, surpresas e decepções que envolveram todo o processo (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

1º Encontro: O primeiro encontro foi iniciado com a apresentação da proposta do projeto para os estudantes. A princípio houve uma breve apresentação dos pesquisadores como também dos alunos. Logo após, colocamos no quadro a seguinte frase, introduzindo uma questão para ser objeto de reflexão: *Por que nos alimentamos?*

Solicitamos aos alunos que se agrupassem em trios, com a finalidade de discutirem a pergunta inicial. Na sequência, cada grupo apresentou suas ideias, justificando opiniões com argumentos que foram organizados no quadro posicionado a frente de todos. Então, perguntamos para a turma se seria possível vivermos sem alimentos. Eles expressaram suas ideias livremente e, logo após, assistiram a uma reportagem² que foi extraída de uma das edições do programa de televisão *'Fantástico'*. O vídeo apresentava o caso incomum de um homem indiano que declarava estar sem se alimentar e sem beber água há aproximadamente 70 anos. Ao longo da reportagem ocorre uma discussão sobre a possibilidade de isso realmente acontecer, com a opinião de cientistas e médicos que examinam a factibilidade do caso descrito na matéria. Finalizada a discussão sobre o vídeo, iniciamos uma apresentação para explicar detalhes sobre o processo nutricional e suas funções para a manutenção do metabolismo no corpo humano. Quando abordamos a questão da nutrição, discutimos também o problema da desnutrição, focalizando essa questão a luz de uma análise socioeconômica. Para finalizar o primeiro encontro, fizemos uma breve explanação sobre o exercício profissional dos nutricionistas e sua importância na orientação das pessoas no sentido da introdução de práticas adequadas de alimentação.

² Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=oGbHYhiCh58>>.

2º Encontro: Teve como temática central o sistema digestório, suas relações com o metabolismo nutricional e alguns distúrbios de saúde. Iniciamos as atividades dividindo a turma em quatro grupos; cada um ficou responsável por ler e discutir um texto específico. O primeiro grupo trabalhou com um texto sobre “prisão de ventre”; o segundo grupo, com o assunto “má digestão”; o terceiro sobre “gastrite”; e o quarto, sobre “úlceras”. Tais textos foram extraídos do sítio na *internet* do médico Dr. Drauzio Varella³, que disponibiliza materiais interessantes (textos, infográficos, vídeos etc.) sobre diversas temáticas relacionadas à saúde humana. Os textos selecionados possuem informações úteis para abrir processos de discussão em classe, pois apresentam detalhes sobre diversas doenças e/ou problemas de saúde, incluindo, sintomas, tecnologias e estratégias utilizadas no diagnóstico e no tratamento, entre outros aspectos. Após a leitura realizada dentro de cada grupo, houve um momento para discussão coletiva, em que cada grupo apresentou suas considerações para a totalidade da classe, sendo que os demais estudantes puderam intervir e sanar dúvidas acerca das temáticas abordadas em cada um dos textos analisados.

Em seguida, para aprofundar os conhecimentos conceituais dos alunos a respeito do sistema digestório, projetamos um vídeo⁴ para detalhar a trajetória dos alimentos através do aparelho digestivo. Para complementar o conteúdo do vídeo, utilizamos uma exposição (com uso de um projetor multimídia + *PowerPoint*), para retratar as funções do referido aparelho, seus componentes principais e suas atividades fisiológicas. Depois voltamos ao vídeo para discutir questões mais específicas relacionadas ao seu conteúdo, que, como vimos, era de natureza mais conceitual, e assim, tecermos relações com as informações discutidas no encontro, com base nos textos examinados, no próprio vídeo e na exposição dialogada realizada.

3º Encontro: Neste encontro, centramos atenção em problemas de saúde que podem decorrer de hábitos alimentares inadequados. Entre os principais problemas estudados, podemos mencionar a anorexia, hipertensão e a obesidade. Em outra parte das atividades, travamos uma discussão sobre os princípios para a adoção de dietas alimentares mais equilibradas e sobre a pirâmide alimentar brasileira⁵. Neste ponto, foi enfatizado que o uso das representações gráficas do tipo pirâmide é muito útil “como instrumento para a orientação nutricional de indivíduos e grupos populacionais, respeitando-se os hábitos alimentares e as diferentes realidades regionais [...]” (PHILIPPI et al., 1999, p.65).

Solicitamos aos alunos que se organizassem em quatro grupos e cada um deles recebeu fichas com diversos conceitos a respeito dos assuntos de bioquímica (água, sais minerais, proteínas, carboidratos e lipídeos), como também temas sociocientíficos que se relacionavam a esses conteúdos, tais como obesidade, desnutrição,

³ Disponível em: <[www. http://drauziovarella.com.br](http://drauziovarella.com.br)>.

⁴ Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=li1BqYbtqpU>>.

⁵ O estudo de Philippi et al. (1999), sobre a análise e avaliação da pirâmide alimentar original proposta nos Estados Unidos em 1992, mostra que o tipo, consumo e modo de preparo de alimentos nos EUA diferem bastante do Brasil. Eles usaram a estrutura da pirâmide americana, pois ela expressa de forma clara como escolher os alimentos que devem ser consumidos, porém, fizeram uma adaptação para alimentos disponíveis em nosso país e de acordo com os nossos hábitos alimentares. A pirâmide alimentar adaptada foi construída com os alimentos distribuídos em oito grupos (cereais, frutas, vegetais, leguminosas, leite, carnes, gorduras e açúcares) de acordo com a contribuição de cada nutriente básico na dieta.

desidratação. Durante 15 minutos cada grupo analisou e organizou as fichas de acordo com os conteúdos trabalhados. Os estudantes foram orientados para que organizassem as fichas de modo a formar um grande mapa conceitual. Após a montagem desse mapa, discutimos vários pontos e aspectos ali presentes, sobretudo aqueles de maior interesse para os alunos, a exemplo da obesidade e da anorexia.

Na sequência, separamos a turma em quatro grupos, cada qual recebendo um envelope contendo instruções para a atividade que seria realizada: a construção de uma pirâmide alimentar. Cada envelope trazia dois textos sobre pirâmides alimentares e várias figuras contendo diversos tipos de alimentos para que, em equipe, eles construíssem suas respectivas pirâmides. Depois, os grupos apresentaram suas construções para toda a turma. A ideia contida nessa atividade foi discutir as diferentes representações construídas pelos alunos e suas implicações para a promoção de hábitos alimentares saudáveis e para a promoção da saúde.



Figura 1: Estudantes na atividade relacionada à produção de pirâmides alimentares⁶.

O encontro foi finalizado com uma discussão sobre a merenda escolar, numa oportunidade em que os estudantes analisaram a qualidade do conteúdo nutricional da merenda oferecida no colégio em que estudavam.

4º Encontro: Realizamos um debate sobre as potenciais consequências do uso de alguns alimentos que constituem a dieta dos alunos. Para fornecer subsídios para o debate entregamos pequenos textos aos estudantes. Dividimos a turma em três grupos, sendo que o primeiro ficou com dois textos, um tratando do uso diário da manteiga e da margarina, e o outro versando sobre o uso de açúcar e/ou adoçantes. Para o segundo grupo ficou estipulado um texto sobre as características nutricionais dos sorvetes. Este texto abordava questões tecnológicas relativas à produção dos sorvetes, discutia os valores nutricionais e outros aspectos de interesse para os consumidores. A terceira equipe trabalhou com um texto focalizando os alimentos transgênicos, discutindo aspectos favoráveis e contrários ao uso de alimentos obtidos a partir dessa biotecnologia. Os grupos tiveram algum tempo para discutir cada texto, e após essa etapa, antes de iniciarmos o debate, apresentamos

⁶ As fotos obtidas durante a pesquisa e apresentadas neste artigo foram realizadas com aquiescência dos estudantes. Eles assinaram *Termo de Consentimento Livre Esclarecido* e *Termo de Liberação para Uso de Imagens*.

uma vídeo-reportagem⁷ sobre o uso da manteiga e da margarina, relacionada a um dos textos mencionados anteriormente.

O primeiro grupo apresentou ao coletivo da classe suas posições em relação ao respectivo texto, explicitando suas opiniões. Para trabalhar as duas temáticas restantes, organizamos uma dupla simulação de júri em sala-de-aula: uma referente ao debate sobre o consumo de sorvetes; e a outra sobre a introdução e consumo dos alimentos transgênicos no Brasil. Após a realização dessas atividades, retomamos todos os pontos referentes aos textos em seu conjunto, momento em que os alunos puderam apresentar novamente seus argumentos, falando um pouco mais sobre suas experiências e de seus familiares em relação às questões tratadas durante a aula.



Figura 2: Registro do momento da simulação de júri em que o grupo de estudantes analisou o uso dos alimentos transgênicos.

5º Encontro: Neste encontro o objetivo foi levar os estudantes a fazer uma leitura mais atenta e crítica dos rótulos de diversos produtos alimentares, identificando os componentes e conhecendo detalhes sobre a legislação brasileira nessa área.

Apresentamos *slides* sobre aspectos importantes da legislação brasileira para rótulos de produtos alimentícios. Para exemplificar, discutimos aspectos atinentes aos produtos caracterizados como *light* e *diet*, desmistificando alguns conceitos equivocados e confusões que as pessoas, em geral, sustentam sobre o assunto. Discutimos também, com ajuda de alguns *slides*, como deveriam ser constituídos os rótulos dos produtos destinados a diabéticos. Na sequência, separamos a turma em grupos e entregamos algumas embalagens de produtos alimentícios para uma atividade de análise desses materiais.

A parte final do encontro foi dedicada à avaliação geral do trabalho realizado, por meio da aplicação de um questionário e uma “dinâmica avaliativa”: colocamos nos *slides*,

⁷ Reportagem extraída do programa “Sabor da Gente”, da TV Jornal Recife. Disponível em: <http://youtu.be/MWSaVOGz6bw>. Acesso: 14 set. 2011.

pontos importantes a serem discutidos sobre o desenvolvimento da SD, como por exemplo: uso dos recursos didáticos, estratégias de ensino, contextualização dos assuntos abordados, entre outros aspectos. No próximo quadro (Quadro 1) apresentamos um resumo das atividades realizadas ao longo da sequência didática:

Quadro 1: Atividades desenvolvidas durante a sequência didática.

	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS
1º	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação da proposta do curso; - Introdução do problema: por que nos alimentamos? - Especialistas (cientistas e médicos) discutem a possibilidade de conseguirmos viver sem alimentos e água; - Detalhes do processo nutricional, suas funções e influência no metabolismo humano; nutrição e desnutrição: análise à luz de aspectos socioeconômicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposição dialogada; - Dinâmica de grupo; - Projeção de vídeo e discussão; - Exposição dialogada (projeção de slides) e discussão coletiva.
2º	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas de saúde associados ao sistema digestivo (prisão de ventre; má digestão; gastrite; úlceras): sintomas, tecnologias utilizadas no diagnóstico, tratamento e prevenção; - Trabalhando a parte conceitual: sistema digestório; anatomia/fisiologia do sistema digestório. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dinâmica de textos: leitura de textos por grupo, seguida de discussão coletiva; - Projeção do vídeo e discussão; - Exposição dialogada (projektor + PowerPoint).
3º	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas de saúde decorrentes de hábitos alimentares inadequados: anorexia, hipertensão, obesidade, desnutrição e desidratação; - Pirâmides alimentares e dietas alimentares equilibradas; - Conteúdo nutricional da merenda escolar oferecida na escola. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposição dialogada; trabalho em grupo com fichas e montagem de mapa conceitual; - Trabalho em grupo; - Discussão coletiva.
4º	<ul style="list-style-type: none"> - Manteiga/margarina; açúcar/adoçante; características nutricionais dos sorvetes; alimentos transgênicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pequenos textos em estudo/discussão: leitura em pequenos grupos; - Projeção de vídeo/reportagem e discussão; - Discussão e debate coletivo; - Simulação de júri: pesquisa e consumo de alimentos transgênicos.
5º	<ul style="list-style-type: none"> - Análise de rótulos de produtos alimentícios e suas características nutricionais; alimentos <i>light</i> e <i>diet</i>; produtos direcionados a portadores de diabetes; - Rotulagem Nutricional Obrigatória: estudo da legislação brasileira (ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária); - Avaliação do curso e encerramento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposição: projeção de <i>slides</i>; - Trabalho em grupo: análise de embalagens de produtos alimentícios; - Dinâmica de avaliação, entrevista com alguns estudantes.

Análise de dados

A análise dos dados obtidos na pesquisa foi desenvolvida com base nas seguintes categorias: i) articulação da tríade CTS; ii) metodologia de ensino e recursos didáticos utilizados; iii) percepção dos alunos e dos pesquisadores sobre o processo.

a) Articulação da tríade CTS

O objetivo dessa categoria foi examinar até que ponto conseguimos articular a tríade CTS ao longo da programação desenvolvida na SD. Nos vários encontros os conceitos da Biologia, e mais especificamente, aqueles relacionados à digestão humana e nutrição foram abordados, de modo que os estudantes revisitaram vários assuntos já estudados ao longo do ensino médio. Sobre este aspecto é interessante verificar que em cursos do tipo CTS, o centro da programação é constituído por temas de relevância social e, nesse sentido, os conceitos científicos aparecem para que possamos analisar com sistematicidade essas temáticas. Portanto, não se trata de uma abordagem de ensino que não se preocupa com o ensino de conceitos e/ou conteúdos clássicos; tais aspectos continuam sendo estudados, só que em função de questões examinadas pelo coletivo da classe (AIKENHEAD, 1990; SANTOS; SCHNETZLER, 1997; TEIXEIRA, 2003b).

Com efeito, foi preocupação constante ao longo dos encontros, o tratamento dos conteúdos de nutrição e digestão humana levando em consideração as questões sociais, científicas e tecnológicas, e suas recíprocas interações (AIKENHEAD, 1990; SANTOS; SCHNETZLER, 1997; SANTOS, 2007), inclusive iniciando as atividades por meio da introdução de um tema sociocientífico relacionado aos interesses, vivências e saberes dos estudantes, isto é, o processo de ensino e aprendizagem começou com o estabelecimento de uma problematização extraída da prática social, procurando uma organização da programação que evitasse o tratamento exclusivo de conceitos científicos.

Assim é que o encontro introdutório envolveu a discussão do problema “*por que nos alimentamos?*” para ancorar discussões sobre os estados de nutrição e desnutrição. A ideia foi iniciar os trabalhos com um problema central e daí derivar os conceitos científicos necessários para analisar o problema, assim como para o estabelecimento de conexões com questões sociais e tecnológicas (LOWE, 1985). Esse momento permitiu a ocorrência de discussões preliminares sobre diversos conceitos científicos, além de menções a algumas questões sociais relacionadas a essas temáticas. Por exemplo: por que, de um lado, há pessoas no mundo que passam fome, enquanto que, de outro, há o aumento considerável de pessoas acometidas por problemas de saúde derivados de práticas alimentares inadequadas?

Assim, se por um lado a atividade introdutória abriu espaço para a abordagem de assuntos mais específicos como nutrição, desnutrição, anatomia e fisiologia do sistema digestivo, metabolismo etc.; por outro lado, pudemos amparar as discussões posteriores sobre as demais temáticas sociocientíficas abordadas ao longo do curso.

Procuramos formatar o trabalho de modo a articular os aspectos conceituais a temas sociocientíficos, contextualizando os conteúdos abordados ao longo da SD de maneira a atingir alguns dos objetivos assinalados por Santos (2007): i) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; ii) auxiliar a aprendizagem de conceitos científicos; iii) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com os problemas do cotidiano. Na sequência, apresentamos um esquema para ilustrar a rede de conceitos, questões sociocientíficas e tecnológicas e outros pontos que foram contemplados na SD.

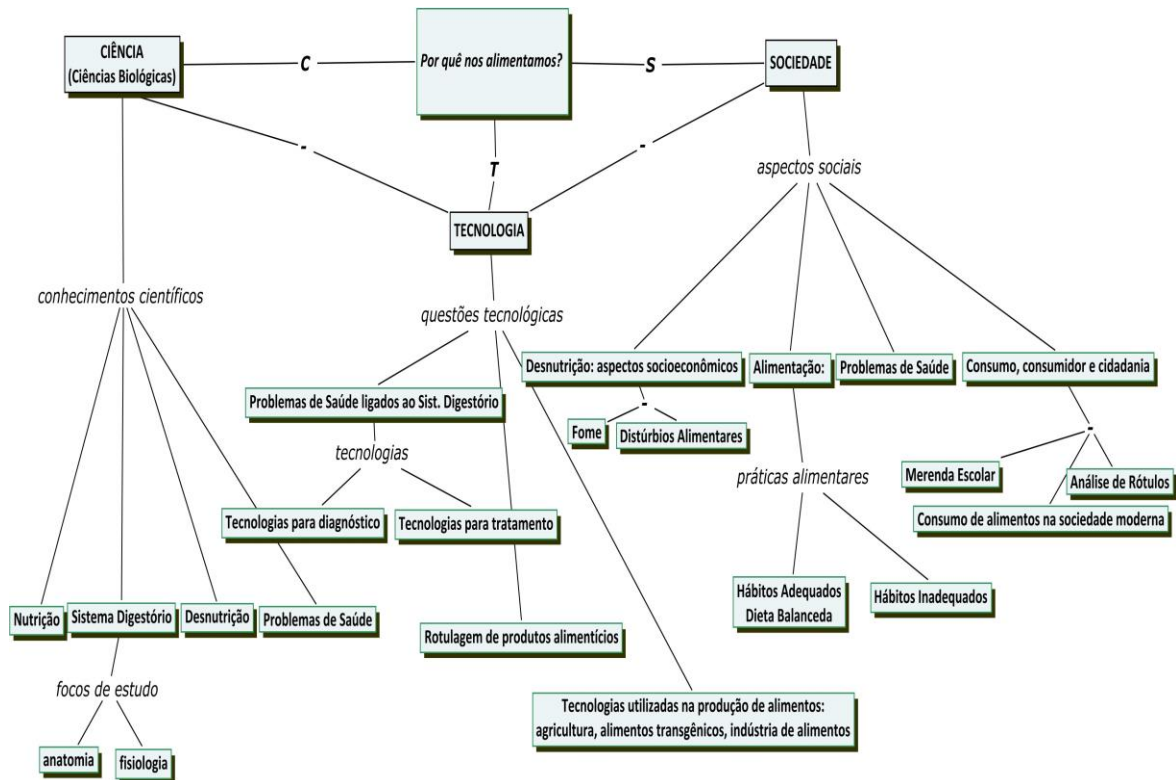


Figura 3: Esquema que ilustra as conexões de assuntos científicos, tecnológicos e sociais abordados ao longo da sequência didática.

Os alunos, em alguns de seus depoimentos, extraídos com base na entrevista coletiva, demonstram reconhecer a existência da articulação CTS, inclusive relacionando as temáticas estudadas com aspectos de seu cotidiano, como podemos constatar ao observarmos os seguintes excertos:

[...] adquirimos conhecimentos e aprendemos assuntos da nossa realidade, do nosso dia a dia, como ficarmos atentos com os rótulos das embalagens (aluno 1)

[...] nos deparamos com momentos e questões vividas em sociedade e começamos a tirar dúvidas, discutir sobre esses assuntos que são muito interessantes (Aluno 10)

[...] estudar biologia por meio de temas de relevância social faz-nos deparar com experiências vividas em nosso meio. Por exemplo, o debate do sorvete, viver ou não sem nos alimentar, os malefícios dos adoçantes, dos industrializados, a diferença do diet e light, entre outros. (Aluno 10)

[...] Conheci sobre os alimentos diet e light, colesterol e o que faz mal não deve ser consumido, só a quantidade que nosso organismo precisa. Os meus hábitos alimentares estão se modificando ao passar dos dias com a ajuda do curso, não é fácil, mas estou tentando. (Aluno 2)

Percebemos, por meio da análise desses excertos, que a SD permitiu que eles relacionassem suas experiências cotidianas aos conteúdos estudados, incorporando novos conhecimentos, incluindo temas sociais, científicos e tecnológicos ao seu universo de preocupações, corrigindo informações equivocadas e tirando dúvidas,

além de, em alguns casos, os estudantes manifestarem a necessidade de mudar comportamentos pessoais em relação a aspectos discutidos ao longo do curso.

b) Metodologia de ensino e recursos didáticos utilizados

Outros dois aspectos examinados se referem à estrutura metodológica delineada para a SD e os recursos didáticos empregados no desenvolvimento da proposta. Neste caso, procuramos nos distanciar da abordagem tradicional e propedêutica que normalmente caracteriza as aulas de Biologia. Tais aspectos foram alvos de reflexão desde a etapa de planejamento da SD, de forma a atender a ideia de um curso caracterizado pela diversificação metodológica, pela utilização de múltiplos recursos didáticos e pelo desenvolvimento de uma abordagem interativa e dialógica.

Diversos estudos alavancam argumentos em defesa da diversificação das estratégias metodológicas utilizadas na educação CTS (HOFSTEIN; AIKENHEAD; RIQUARTS, 1988; SANTOS; SCHNETZLER, 1997; AULER, 2002; TEIXEIRA, 2003a; TEIXEIRA, 2003b). Assim, procurando atender essas orientações, utilizamos diversas estratégias ao longo do trabalho realizado: atividades em grupo, discussões e debates, júri simulado, exposições dialogadas, projeções de vídeo e leituras conjugadas com processos de discussão. Evidentemente, essas atividades pressupõem “a participação ativa dos alunos mediada pela ação docente” (SANTOS; SCHNETZLER, 1997, p. 86). Nesse aspecto, é importante frisar que o envolvimento ativo dos estudantes não aconteceu imediatamente, logo no início da intervenção, mas foi estimulado, crescendo significativamente à medida que as atividades foram desenvolvidas. Esse foi um ponto considerado positivo, pois muitos alunos declararam que não eram estimulados a participar nas aulas regulares de Biologia.

A respeito dos recursos didáticos empregados, procuramos também lançar mão dos mais diversos recursos e materiais que poderíamos ter acesso: áudio visuais (projektor multimídia, apresentações em *powerpoint*, vídeos, animações, esquemas, etc.), fichas com representações de pirâmides alimentares, diversas modalidades de textos, etc.

Essa diversidade de recursos e estratégias de ensino, a nosso ver, mobilizou a participação e o interesse dos estudantes pelas atividades, como evidenciam os depoimentos a seguir, extraídos das entrevistas realizadas com os estudantes ao final do trabalho desenvolvido:

[...] relacionou alimentação ao nosso cotidiano, mostrando reportagens, entrevistas de um modo dinâmico na sala de aula sobre os assuntos que expandiu o nosso conhecimento (Aluno 6).

[...] O júri foi muito interessante. [...] a cada dia tinha um tipo de aula diferente. (Aluno 4)

[...] Imagens, vídeos, aulas práticas, dinâmicas legais, o debate (sorvete). Isso tudo deixa a aula mais light, divertida e podemos perceber a participação dos participantes (Aluno 10)

[...] o desenvolvimento das aulas foi muito bom, uniam cada aula teórica, prática e debate, com isso as aulas não ficou cansativa. (Aluno 8)

[...], as atividades foram bem interativas. (Aluno 9)

Como se percebe nas “falas” dos alunos, aparecem referências a termos ligados à dinâmica das aulas, com os alunos mencionando a variação de estratégias e o emprego de múltiplos recursos; também houve várias alusões à participação e ao bom nível de interatividade alcançado nas atividades propostas. Para os educandos, a abordagem metodológica adotada foi altamente valorizada, pois tornava o trabalho realizado mais produtivo, sem, no entanto, gerar um ambiente de ensino e aprendizagem cansativo e desmotivante.

c) Percepções dos estudantes e dos pesquisadores sobre o processo

Para compreender como os alunos perceberam as atividades realizadas foram feitas anotações a partir das observações realizadas a cada encontro, como também recolhemos material escrito e depoimentos orais, por meio de entrevistas dos participantes no último encontro da SD. A ideia contida na análise dessas “percepções” foi captar a perspectiva dos participantes, isto é, tentar compreender como os estudantes e demais envolvidos deram sentido ao processo vivenciado (BOGDAN; BIKLEN, 2010). Neste ponto, nosso interesse foi detectar os seguintes aspectos: i) Após o minicurso, a visão dos alunos sobre as questões alimentares se modificou? ii) O curso incrementou a formação dos participantes? iii) O curso atendeu as expectativas dos estudantes?

Analisando os diversos depoimentos coletados, parece que as respostas são positivas para todas as questões acima colocadas. As atividades foram encaradas pelos educandos como interessantes e estimuladoras, proporcionando um incremento no conhecimento dos alunos sobre os diversos aspectos abordados ao longo da SD. Eles deixaram claro que o minicurso auxiliou tanto a aprendizagem dos conteúdos científicos referentes à alimentação e digestão humana, como também nos conhecimentos e reflexões acerca dos temas sociocientíficos discutidos, fazendo com que eles debatessem e refletissem sobre os assuntos que permeiam o dia a dia de cada um. A leitura de alguns excertos extraídos a partir das entrevistas é bastante ilustrativa neste aspecto:

[...] A partir do curso, vou pensar e analisar os alimentos antes de comer. (Aluno 10);

[...] Hoje, com o minicurso, eu procuro mastigar melhor os alimentos, pois antes eu mastigava pouquíssimo, agora eu penso como em ajudar as enzimas no processo de quebra do alimento. Aprendi a balancear e equilibrar minhas refeições. Hoje procuro variá-la com verdura, tipo assim, eu só comia verdura aos domingos. Então, esse minicurso contribuiu muito para mim e a minha saúde agradece. (Aluno 7);

[...] percebi que minha alimentação estava totalmente errada; na forma que me alimentava, na hora, e o que me alimentava. Tipo excesso de lipídios e carboidratos a noite. E agora não consumo carboidratos a noite e reduzi a gordura e doces, pois nada em excesso faz bem ao nosso organismo. (Aluno 9);

[...] Aqui eu aprendi muito, lembrei vários assuntos e tenho certeza de que tudo que aprendi aqui vou levar para sempre. (Aluno 7);

[...] o desenvolvimento das aulas foi incrível porque permitiu nossa atuação, fazendo com que [...] tirássemos nossas dúvidas, explicando

os assuntos de uma forma bem detalhada para que nós entendêssemos tudo direitinho (Aluno 5).

Outro ponto que destacamos é o fato deles se sentirem muito à vontade no ambiente de ensino e aprendizagem criado. Eles mencionaram que não foi problema sair de casa aos sábados e vir para o minicurso: “*não era uma ação chata, mas sim prazerosa*” (Aluno 4). Muitos alunos sugeriram que o curso fosse proposto com uma carga horária maior, e que tivesse continuidade no futuro.

[...] uma sugestão: é que continuasse o curso, tipo Por que nos alimentamos? Módulo II. (Aluno 6)

[...] o minicurso me ajudou muito, pena que foi pouco tempo... (Aluno 8)

Notamos também que, nos primeiros momentos, os alunos estavam um pouco retraídos, mas, gradativamente, foram se familiarizando com o ambiente de trabalho gerado no âmbito da SD e participando mais ativamente das discussões.

Considerando a perspectiva dos pesquisadores envolvidos no projeto, observamos ao longo dessa trajetória, que vai desde o planejamento até o final da intervenção, que a construção de uma prática pedagógica baseada no *Movimento CTS* é bastante desafiadora. Construir uma SD que faça com que os alunos se motivem e participem, percebendo a interação entre os conteúdos curriculares e as temáticas sociocientíficas, e ainda, conseguindo relacioná-las com o seu dia a dia é um grande desafio. Preparar as aulas, pesquisar os textos, vídeos, pensar em atividades e recursos didáticos, são ações que exigem do professor muita dedicação, pesquisa, estudo e tempo. Percebemos que a adoção da educação CTS exige planejamento detalhado das ações a serem desenvolvidas e processo de reflexão contínua sobre os resultados alcançados. De outro lado, concordamos com Hofstein, Aikenhead e Riquartz (1988) ao afirmarem que em cursos CTS se altera o papel do professor, que assume uma posição mais dinâmica, de mediação das atividades, gerenciando o tempo, dimensionando estratégias didáticas e os recursos para cada situação, e, o mais importante, estimulando a participação dos alunos.

Considerações finais

A partir da análise de experiências de pesquisa como essa, verificando os erros e os acertos alcançados, poderemos dar saltos mais ambiciosos, no sentido de aplicar o ensino CTS em situações mais abrangentes. Consideramos que para avaliarmos com mais segurança o impacto do *Movimento CTS* em situações concretas de ensino e aprendizagem, faz-se necessário que os pesquisadores da área não só elaborem, como também, implementem propostas desse tipo no contexto da educação básica.

Nesta proposta de ensino, verificamos a oportunidade de se oferecer incrementos no aprendizado dos estudantes; a oportunidade para que eles relacionassem os conhecimentos científicos com conhecimentos já construídos por meio da experiência cotidiana; além disso, a ideia foi proporcionar a construção de análises críticas relacionadas a problemas como desnutrição, consumo e hábitos alimentares na sociedade contemporânea, doenças que derivam de práticas inadequadas de alimentação, alimentos transgênicos, etc.

A estratégia metodológica adotada, orientada pelos referenciais do *Movimento CTS* encontrados na literatura, foi fundamental para criar abertura para inclusão dos educandos nas discussões. Neste sentido, a intervenção realizada revelou-se como uma interessante proposta de ensino, abrindo espaço em sala de aula para a abordagem de questões sociais, culturais, de ciência e tecnologia, as quais nem sempre se fazem presentes nas aulas regulares de Biologia. Ademais, em alguns momentos, os estudantes puderam colocar em questão a tese da suposta neutralidade da ciência/tecnologia, discutindo os interesses que influenciam essas atividades.

Este trabalho faz parte de uma pesquisa mais ampla, cujo objetivo é analisar a introdução do *Movimento CTS* nas aulas da disciplina escolar Biologia. Como tal, é preciso tomá-lo com cuidado, procurando observar seus limites e possibilidades. É importante frisar também que este foi um ensaio pontual, que precisa ser aprofundado por meio de outras pesquisas, para avaliarmos com mais precisão o impacto do *Movimento CTS* em situações concretas de ensino e aprendizagem.

Sem desconsiderar os aspectos positivos já mencionados ao longo do artigo, foi possível detectar alguns aspectos que podem representar limitações quando pensamos na replicação de propostas de ensino similares à aqui apresentada.

Inicialmente, é preciso considerar as condições efetivas em que o projeto se desenvolveu: i) a turma de estudantes envolvida na pesquisa foi composta por 15 alunos, todos voluntários. Em contrapartida, nas classes regulares encontramos turmas com 30-40 alunos; ii) dispusemos de um tempo exclusivo para o planejamento da proposta, ao passo que nem sempre os professores têm a sua disposição uma carga horária que permita a reflexão e a busca de alternativas para melhoria da prática pedagógica; iii) ademais, nas escolas, cada aula não passa de 50 minutos, no máximo 100 minutos, se considerarmos duas aulas conjugadas; ao passo que em nosso projeto, trabalhamos com encontros de quatro horas, com ganho significativo em termos de organização e gestão pedagógica das diferentes atividades; iv) alguns dos recursos didáticos utilizados durante o projeto nem sempre estão disponíveis nas escolas, dificultando a diversificação do uso de recursos por parte dos professores.

Outro aspecto a comentar se refere ao caráter interdisciplinar, que segundo a literatura, deve caracterizar as propostas CTS. A interdisciplinaridade é mencionada no sentido de que as discussões sobre CTS deveriam envolver um conjunto de disciplinas (STRIEDER, 2008). Em nosso caso, nos limitamos ao trabalho com a disciplina de Biologia, notadamente na parte referente ao sistema digestório e à fisiologia da digestão humana. Mesmo assim, acreditamos que em várias situações, extrapolamos o enfoque reducionista e conceitual inerente à dimensão internalista da disciplina. Isso é visível quando entraram em cena as discussões de aspectos sociais, éticos, políticos, culturais, econômicos, ambientais, tecnológicos, saúde pública etc., que permearam o tratamento das temáticas abordadas ao longo do curso. Com isso, estamos a defender que o ensino CTS, possibilita espaços para rompermos com a fragmentação disciplinar, a partir de projetos que partam das atividades de uma disciplina, desde que haja a construção de interfaces com outras áreas de interesse e relevância para a formação dos estudantes.

A experiência que acumulamos nesta investigação, conjugada com outros resultados de pesquisa descritos na literatura, nos convencem cada vez mais sobre as

potencialidades do *Movimento CTS* como alternativa viável para a melhoria da educação científica em nossas escolas. Concordamos com Auler (2002) e Strieder (2008) ao afirmarem que, para provocar mudanças mais radicais, são necessárias mudanças graduais, que inspirem e deem mais solidez a nossa caminhada em direção a uma Educação em Ciências de mais qualidade. A análise mostrou que o projeto realizado ofereceu interessantes subsídios para mudanças no ensino e aprendizagem em Ciências/Biologia, pelo uso de recursos, diversidade de estratégias, maior interação professor-aluno e abordagem contextualizada dos conteúdos. Tudo isso fortalece a ideia de que o *Movimento CTS* “permanece ativo e pode ser recontextualizado dentro das demandas atuais da educação científica para que ela esteja comprometida com formação da cidadania” (SANTOS, 2011, p.21).

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelas bolsas de mestrado concedidas às autoras deste trabalho.

Referências

ACEVEDO, J.A. Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. **Revista Eureka y Divulgación de las Ciencias**, vol.1, n.1, p.3-16, 2004.

AIKENHEAD, G.S. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. S. **STS Education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994. p.47-59.

_____. **Science-technology-society education development: from curriculum policy to student learning**. In: Conferência Internacional sobre Ensino de Ciências para o século XXI: ACT – Alfabetização em Ciência e Tecnologia, 1, 1990, **Atas...** Brasília. Brasília, jun, 1990.

ANDRADE, E.C.P.; CARVALHO, L.M. O pró-álcool e algumas relações CTS concebidas por alunos da 6ª série do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, vol.8, n.2, p.167-185, 2002.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. Tese (Doutorado em Educação). Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AULER, D.; DALMOLIN, A.M.T.; FENALTI, V.S. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria**, vol.2, n.1, p.67-84, 2009.

BARROS, S.S. Educação formal *versus* informal: desafios da alfabetização científica. In: ALMEIDA, M.J.P.M.; SILVA, H.C. **Linguagens, leituras e Ensino da Ciência** (Org.). Campinas/SP: Mercado de Letras: ALB, 1998. p.69-86.

BERNARDO, J.R.R.; VIANNA, D.M.; SILVA, V.H.D. A construção de propostas de ensino em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) para abordagem de temas sociocientíficos. In:

- SANTOS, W.L.P.; AULER, D. **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: UnB, 2011. p.373-393.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 2010.
- CACHAPUZ, A.; PAIXÃO, F.; LOPES, B.; GUERRA, C. Do estado da arte da pesquisa em Educação em Ciências: linhas de pesquisa e o caso "Ciência-Tecnologia-Sociedade". **Alexandria**, vol.1, n.1, p.27-49, 2008.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2006.
- FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Ediciones Colichue, 1997.
- GONZALEZ, F.G.; PALEARI, L.M. O ensino da digestão-nutrição na era das refeições rápidas e do culto ao corpo. **Ciência & Educação**, Bauru, vol.12, n.1, p.13-24, 2006.
- HAZEN, R. M.; TREFIL, J. **Saber ciência**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1999.
- HOFSTEIN, A.; AIKENHEAD, G.; RIQUARTS, K. Discussions over STS at the forth IOSTE symposium. **International Journal of Science Education**, vol.10, n.4, p.357, 1988.
- HUNSCHE, S.; DALMOLIN, A.M.T.; ROSO, C.C.; SANTOS, R.A.; AULER, D. O enfoque CTS no contexto brasileiro: caracterização segundo periódicos da área de educação em ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.
- LOWE, I. STS: the future mode of science education. **The Australian Science Teachers Journal**, vol.31, n.1, p.23-32, 1985.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- MARTINS, I. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol.1, n.1, p.28-39, 2002.
- PHILIPPI, S.T.; LATTERZA, A.R.; CRUZ, A.T.R.; RIBEIRO, L.C. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos. **Revista de Nutrição**, Campinas, vol.12, n.1, p.65-80, 1999.
- SANTOS, W.L.P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Campinas, vol. 1, número especial, 2007.
- _____. Scientific literacy: a Freirean perspective as a radical view of humanistic science education. **Science Education**, vol. 93, n.2, p.361-382, 2009.
- _____. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W.L.P.; AULER, D. **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: UnB, 2011. p.21-47.
- SANTOS, W.L.P.; AULER, D. **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora UnB, 2011. p. 373-393.
- SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R.P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: Unijuí, 1997.

STRIEDER, R.B. **Abordagem CTS e ensino médio**: espaços de articulação. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

_____. **Abordagem CTS na educação científica no Brasil**: sentidos e perspectivas. 2012. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

STRIEDER, R.B.; KAWAMURA, M.R. Panorama das pesquisas pautadas por abordagens CTS. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

TEIXEIRA, P.M.M. O enfoque CTS na pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil: estudo baseado em dissertações e teses. In: Seminário Ibero-Americano Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino de Ciências, 2, 2010, Brasília. **Anais...** Brasília: UnB, 2010. CD- ROM.

_____. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, vol.9, n.2, p.177-190, 2003a.

_____. Movimento CTS e suas proposições para o ensino de Ciências. In: TEIXEIRA, P.M.M. **Temas emergentes em educação científica**. Vitória da Conquista/BA: Edições Uesb, 2003b. p.13-34.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R.M. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. **Revista Brasileira de Educação**, vol.18, n.52, p. 163-188, 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Submetido em maio de 2013, aceito para publicação em novembro de 2014.