



PRODUÇÕES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS SOB A PERSPECTIVA CTS/CTSA

PRODUCTIONS IN SCIENCE EDUCATION BASED ON STS/STSA PERSPECTIVE

Suzana Margarete Kurzmann Fagundes¹

Ingrid Pereira Piccini², Tatiele Iamarque³, Eduardo Adolfo Terrazzan⁴

¹ Universidade Federal de Santa Maria / Centro de Educação / Núcleo de Educação em Ciências
su.bionec@yahoo.com.br

² Universidade Federal de Santa Maria / Centro de Educação / Núcleo de Educação em Ciências
ippcini@yahoo.com.br

³ Universidade Federal de Santa Maria / Centro de Educação / Núcleo de Educação em Ciências
tatiele_lamarque@yahoo.com.br

⁴ Universidade Federal de Santa Maria / Centro de Educação / Núcleo de Educação em Ciências
eduterrabr@yahoo.com.br

Resumo

É notório que em nossa sociedade, os avanços científicos e tecnológicos têm se instaurado de forma crescente. Torna-se, então, de grande importância que conheçamos as perspectivas e as implicações destes avanços para com nosso cotidiano. Neste sentido, é necessário que se apresente uma proposta inovadora para um Ensino de Ciências mais comprometido e problematizador. A perspectiva CTS/CTSA pode proporcionar um Ensino com base nesses pressupostos. Visando encontrar aportes teóricos - metodológicos que nos permitam enriquecer o trabalho docente em sala de aula e nos subsidiem junto à prática didática, analisamos 108 trabalhos apresentados nas seis edições do evento ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência sobre a perspectiva CTS/CTSA. Dentre as categorias selecionadas a priori, identificamos 44 trabalhos que se referem às *Atividades Didáticas*, categoria esta que melhor indica propostas referentes às finalidades da Educação nessa perspectiva.

Palavras-chave: Educação em Ciências, CTS/CTSA; Atividades Didáticas, Formação de Professores, Formação Cidadã.

Abstract:

It is easy perceive that in our society, the technological and scientific advances are gaining space constantly. It turns relevant, we know the perspectives and implications from these advances for our day by day. In this sense, it is necessary to be presented an innovative proposal for a more committed and questioning Science Teaching. The STS/STSA perspective can make possible a teaching following these principles. Aiming to find methodological-theoretical references which allow enriching the classroom teacher work and give us support to didactic practice, we analyzed 108 papers presented in the six

ENPEC - Science Education National Meet - editions about CTS perspective. Among the chosen before categories, we identified 44 papers referent to *Didactic Activities*, category which indicates better proposals to education ends in this perspective.

Keywords: Science Education; STS/STSA, Didactic Activities, Teacher Education, Citizen education.

INTRODUÇÃO

Devido aos avanços tecnológicos e científicos que têm se instaurado em nossa sociedade, torna-se de grande importância que conheçamos as perspectivas e as implicações desses avanços para com nosso cotidiano. Nesse sentido, faz-se necessário um Ensino de Ciências escolar mais comprometido e problematizador, gerando maior significado sobre aquilo que será trabalhado com o aluno. Nesse caso, percebemos que o enfoque sobre a perspectiva CTS/CTSA possibilita esse avanço, nas aulas de Ciências, quando trabalhado paralelamente aos conteúdos propostos. Com base nesses pressupostos, surgiu a intenção de estudar as implicações da perspectiva CTS/CTSA, mais especificamente no âmbito da área de Ciências escolar, procurando inicialmente, encontrar aportes teóricos - metodológicos que nos permitam enriquecer nosso trabalho docente, subsidiando nossa prática educativa. Um dos objetivos da Educação como nos indica os *Projetos Político-Pedagógicos (PPP)*, desenvolvidos na maioria das Escolas, é formar cidadãos críticos e autônomos para sua vivência junto à sociedade em que está inserido. Porém, percebe-se que o Ensino de Ciências tem se mostrado ineficaz para o desenvolvimento da cidadania dos alunos, por meio de uma prática educativa ainda tradicional e livresca nas escolas. Do mesmo modo, verifica-se uma crescente evolução do sistema de produção tecnológica e sua participação direta em nosso cotidiano, bem como a contínua transformação que a mesma exerce sobre nossas vidas, alterando as relações sociais e as relações entre os seres humanos e o ambiente em que vivem. Essa percepção que se faz do mundo contemporâneo, nos indica a necessidade de promovermos o desenvolvimento do aluno como cidadão, alfabetizando-o científica e tecnologicamente.

Isso sugere uma mudança curricular nas escolas, e a elaboração de projetos e/ou práticas educativas que propiciem a compreensão dos fenômenos do qual nos deparamos em nosso dia-a-dia e, uma percepção crítica da Ciência e da Tecnologia em todas as suas dimensões, sejam elas, culturais, éticas, ambientais, ou ainda, relacionadas à preparação para o trabalho. Fourez (1995) se refere a isso dizendo que não é o caso de mostrar as maravilhas da ciência simplesmente, mas mostrar caminhos, disponibilizar meios, através da Ciência e da Tecnologia, capacitando o cidadão a tomar decisão responsabilmente e compreender as entrelinhas daquilo que especialistas querem dizer.

Levando-se em conta que a Ciência e a Tecnologia (C&T) estão diretamente relacionadas com os aspectos citados acima, o principal desafio passa a ser o de desenvolver um espírito reflexivo crítico nos alunos, para que os mesmos possam atuar crítica e autonomamente sobre as tomadas de decisões em relação a sua vivência na sociedade contemporânea, conferindo-lhe melhor qualidade de vida. Dessa forma, pela importância desses aspectos, ou seja, a busca por uma educação voltada para a formação de cidadãos socialmente responsáveis, que se preocupam em entender o que se passa ao seu redor e buscam ser atuantes na sociedade em que vivem, é que percebemos que o ensino

sob a perspectiva CTS/CTSA, pode contribuir como uma alternativa diante desse desafio, no momento em que se desenvolvem junto aos alunos, práticas pedagógicas significativas para sua aprendizagem. Nesse sentido, consideramos que os temas que abordam um envolvimento social, tecnológico e ambiental, constituem-se como elementos essenciais e enriquecedores para serem analisados e discutidos nas aulas de ciências.

Foi com esse pensamento que procuramos analisar, que elementos os trabalhos desenvolvidos podem trazer para contribuir com a necessária e desejável mudança no Ensino de Ciências escolar, principalmente no que se refere às Atividades Didáticas (AD) desenvolvidas sob essa perspectiva, visto que se aproximam da realidade do aluno, trazendo significado para o que é estudado.

Mediante esse propósito, então, analisamos os trabalhos apresentados no âmbito das seis edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), tanto nos trabalhos de apresentação oral como painéis. Optamos por analisar as produções apresentadas nesse evento, promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), por ser este de grande importância na área de Educação em Ciências, sendo classificado no CNPq, como qualis A. O objetivo desse evento é reunir os pesquisadores de Educação em Ciências, para que sejam discutidos os problemas surgidos na área, bem como, contribuir para com o Ensino de Ciências escolar.

Ao analisarmos esses trabalhos, tínhamos como intenção identificar que abordagens as investigações para o Ensino de Ciências na perspectiva CTS/CTSA vem tomando, seja em relação aos temas/assuntos que aparecem nos trabalhos analisados e como são trabalhados e, ainda, para que níveis de escolaridade as Atividades Didáticas são dirigidas.

O trabalho, dessa forma, traz inicialmente, um breve histórico do movimento CTS/CTSA e a relação desse com a educação. A seguir descrevemos a construção das categorias de análise, o desenvolvimento da pesquisa e, por fim, apresentamos as considerações finais sobre a análise, que se deteve, principalmente sobre a categoria *Atividades Didáticas*.

O MOVIMENTO CTS E A REPERCUSSÃO NO BRASIL

O Ensino de Ciências tem sofrido, historicamente, muitas mudanças e, nesse percurso, também algumas críticas em relação ao aspecto tradicional em que o mesmo ainda vem acontecendo. Isso por que é atribuída a ele a importância de formar um cidadão crítico e autônomo, ciente de tudo que o cerca.

Esse compromisso atribuído ao Ensino de Ciências teve início já há muitas décadas, quando se acreditava que o desenvolvimento Científico e Tecnológico (C&T) responsável pelo desenvolvimento industrial de artefatos tecnológicos, traria benefícios e livraria a humanidade de problemas existentes na época. Por esse motivo, as escolas preparavam seus alunos para esse campo profissional, pois com a guerra vislumbrava-se a possibilidade de crescer no campo da pesquisa científica. Muitas mudanças ocorreram, então, no currículo escolar, especificamente, no Ensino de Ciências.

Segundo Angotti e Auth (2001, P. 21)

O ensino de Ciências, apoiado nos grandes projetos traduzidos e/ou elaborados no país, nos anos 60 e 70, em que pesam avanços em conteúdos e metodologias, propunha-se mais a identificar e a seduzir os alunos para as carreiras científicas e tecnológicas do que para induzir discussões de fundo sobre CTS.

Essa intenção de formar cientistas com habilidades laboratoriais acaba por enfraquecer com o tempo, principalmente quando a sociedade e também ambientalistas que surgiam na época, conscientizam-se das conseqüências sociais e ambientais associados ao uso abusivo desses artefatos tecnológicos, como o autor acima citado enfatiza.

Os problemas ambientais começaram a ser observados, entre as décadas de 60 e 70, principalmente pós-guerra, em função das armas nucleares e químicas utilizadas, bem como, em função da tomada de consciência em relação aos valores, à qualidade de vida da sociedade da época e ainda, à valorização da ética. Esses aspectos colaboraram para a percepção da necessidade da participação dos cidadãos de forma crítica e autônoma nas tomadas de decisões em questões públicas, retirando o controle, que até então, estava nas mãos dos cientistas.

Após uma euforia inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico, nas décadas de 1960 e 1970, a degradação ambiental bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra (as bombas atômicas a guerra do Vietnã com seu napalm desfolhante) fizeram com que a Ciência e a Tecnologia (C&T) se tornassem alvo de um olhar mais crítico. (AULER, BAZZO, 2001, p.1)

Percebe-se, então, nesse período, um novo e importante rumo sobre a C&T, em decorrência de discussões a respeito da problemática ambiental instaurada por seu desenvolvimento, por que não existia uma relação com o bem-estar social. Essas discussões se fizeram presentes, inclusive no âmbito educacional, quando no mesmo período, o ensino tinha como objetivo formar profissionais cientistas. Foi então que tanto na América do Norte quanto na Europa, surgem os estudos sobre a perspectiva CTS. Uma reforma curricular em que, como diz Santos (1999, p. 25)

seu objetivo central é o desenvolvimento de uma cidadania responsável - uma cidadania individual e social para lidar com problemas que têm dimensões científicas e tecnológicas, num contexto que se estende para além do laboratório e das fronteiras e das disciplinas.

Esse movimento, na verdade, surge como uma crítica às conseqüências da guerra e do período industrial, bem como os inúmeros impactos na qualidade de vida das pessoas, fazendo com que C&T passassem a ser objeto de debate constante, propondo envolvê-las às necessidades da sociedade. Santos e Mortimer (2002) apontam esse fato, como decorrência da necessidade de formar o cidadão em C&T, o que não vinha sendo alcançado adequadamente pelo ensino tradicional de ciências.

Então, os estudos sociais da C&T na época, seguiram três caminhos diferentes: da pesquisa, das políticas públicas e da educação. Pelo propósito de nosso trabalho, iremos nos deter a este último.

O Ensino de Ciências, na década de 60, tinha como objetivo, transmitir informações sem a preocupação de relacionar C&T em um contexto social, político e também econômico, deixando de refletir, ou discutir sobre a produção da Tecnologia, e o impacto desta para o planeta como um todo. Percebia-se, dessa forma, a necessidade de mudanças.

Segundo Krasilchik (1987), o Ensino de Ciências no Brasil, passou por várias mudanças curriculares, influenciadas por diferentes contextos de cada época. A implantação dos estudos sociais sobre a C&T foi uma delas. No entanto, quase quatro décadas se passaram desde o início do movimento e, apesar das Políticas Públicas surgidas no país nesse período, documentos oficiais como a LDB e os PCN, que sugerem inovações

curriculares educacionais, constata-se que a Ciência continua sendo trabalhada como um conhecimento pronto e, que pode ser transmitido e aceito como ele nos é concebido.

Como já comentado, a idéia de trabalhar as relações existentes entre Ciência, Tecnologia e Sociedade – tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio – encontra respaldo nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), intensificando a compreensão de que é importante falar sobre tecnologia em aulas de Ciências, não sobre os artefatos somente, mas também da sua origem e do uso, referente aos benefícios e conseqüências, debatendo esses temas em aula, levando os alunos a compreender a dimensão social da C&T inseridas em seu contexto social.

Assim, percebe-se, por exemplo, que os PCNs, trazem um destaque sobre a preparação do aluno de Ensino Médio, voltada à formação do indivíduo em sociedade, enquanto cidadão, como transcrevemos abaixo.

A formação da pessoa, de maneira a desenvolver valores e competências necessárias à integração de seu projeto individual ao projeto da sociedade em que se situa; o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;... de forma autônoma e crítica, em níveis mais complexos de estudos. (BRASIL, 1999, p. 23)

Essas recomendações continuam presentes nos documentos mais recentes dos PCNEMs (BRASIL, 2006) indicando a possibilidade da contextualização e da interdisciplinaridade como eixos centrais das atividades trabalhadas nas diferentes disciplinas. É isso que busca a educação na perspectiva CTS/CTSA no Ensino de Ciências: formar um cidadão mais participante em sua comunidade, capaz de questionar e posicionar-se criticamente, frente às situações e fatos de seu cotidiano, através de uma proposta pedagógica em que as idéias de neutralidade da ciência são deixadas de lado, para uma maior aproximação da realidade do aluno, trazendo para estudo e discussão em suas aulas, problemas reais de seu cotidiano, como relata Santos (1999, p. 25) quando diz que.

A concepção de CTS de ensino de Ciências aponta para um ensino que ultrapasse a meta de uma aprendizagem de conceitos e de teorias centrados em conteúdos canônicos. Um ensino que tenha uma validade cultural, para além da validade científica, e como meta ensinar a cada cidadão o essencial para chegar a sê-lo de facto aproveitando os contributos de uma educação científica e tecnológica.

O recomendável é que mudemos o hábito que se tem de uma aprendizagem baseada apenas em conceitos e, longas listas de conteúdos por currículos impostos, para um Ensino de Ciências que leve em conta as questões sociais, desenvolvendo nesse indivíduo a cidadania, a partir de debates e discussões nas aulas de Ciências sobre temas contemporâneos e cotidianos.

ABORDANDO TEMAS NA PERSPECTIVA CTS NAS AULAS DE CIÊNCIAS

Na perspectiva CTS/CTSA, a função do ensino formal seria o de proporcionar aos alunos momentos de discussão sobre temas diversos que os levem a compreender a realidade na qual estão inseridos, com a finalidade de que os alunos possam tomar decisões de forma crítica e consciente a respeito de problemas que envolvem a sociedade.

Nessa perspectiva, a educação para a cidadania poderia levar os alunos a tomar decisões, fazer escolhas, e agir de acordo com elas, levando em consideração aspectos como: valores e ética, economia, política, e ainda os de cunho social, cultural e ambiental. Isso poderia acontecer, ao ser proposto em sala de aula a discussão de temas CTS/CTSA, se aprendesse a analisá-los numa perspectiva crítica, ampliando seu olhar a outros patamares além das salas de aula, ampliando a visão que possui sobre a C&T e sua ação sobre a sociedade.

Segundo Martins (2002), através dos currículos com ênfase CTS, os conteúdos e conceitos deixam de ser prioridade, não por serem desnecessários, mas por que sua importância será mais bem percebida pelos alunos se eles servirem como um caminho de chegada àquilo que é questionado. Podemos dizer, então, que os conteúdos e os conceitos científicos, podem ser usados como referência ao conhecimento que se deseja construir. O mesmo autor (2002) ainda comenta que, o letramento científico envolve a compreensão da C&T, mas não simplesmente isso.

A perspectiva da alfabetização científica, segundo Fourez (2003) se expressa em termos de finalidades humanistas, sociais e econômicas. Como objetivos humanistas, correspondem à utilização da Ciência para a decodificação do mundo, visando torná-lo menos misterioso e assim nos situar em um universo técnico – científico, de modo que possamos nos familiarizar com as grandes invenções provenientes das ciências e participar da cultura de nosso tempo. Dos objetivos relacionados ao social, o mesmo autor, salienta a necessidade de orientar as pessoas a tornarem-se mais críticas e com autonomia, visando à redução das desigualdades produzidas pela falta de compreensão das tecno-ciências (ou da Ciência e da Tecnologia, na verdade ele se refere da evolução de ambos). Torna-se necessário que o aluno saiba compreender a ação dos mesmos na sociedade.

Percebe-se, então, que o conteúdo do ensino CTS/CTSA deve estar centrado em temas de relevância social, para que essa perspectiva educacional possa manter e realizar seu propósito, que é desenvolver o senso de responsabilidade, necessários para o que temos chamado de tomada de decisão. Neste sentido, é mais que aprender a ler e escrever, é fazer uma leitura crítica do mundo em que vivem.

De acordo com Santos (1992), a inclusão dos temas sociais é justificada pelo fato de envolverem as inter-relações existentes entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e ainda, afirma que a inclusão desse tema, deve ser o primeiro passo na utilização dessa estratégia de ensino e também o último, ou seja, parte-se dos temas sociais para os conceitos científicos e destes retorna-se aos temas. Poderíamos sugerir aqui o estudo de situações problema, de preferência relativos a contextos reais, pois estes trazem maior significado à aprendizagem e desenvolvimento da cidadania, como propõe os PCNs em seus objetivos para o Ensino Fundamental, como destacado no trecho seguinte.

Cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais adotando, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito. (BRASIL, 1997, p. 7)

Mas, que temas poderiam ser esses? E, de que maneira poderiam ser trabalhados? Santos e Mortimer (2000) apontam uma infinidade de temas de cunho social que podem ser abordados nas aulas de Ciências, numa perspectiva CTS/CTSA, como as que a seguir são apresentadas: saúde, alimentação, recursos energéticos, terra, água e recursos minerais, indústria e tecnologia, ambiente, entre outros. Percebe-se uma aproximação aos temas

sugeridos nos PCNs. Esses autores sugerem também, algumas idéias sobre as estratégias que podem ser usadas nessas aulas, entre elas: questionamentos, solução de problemas, solução de problemas de laboratório, fóruns, debates, realização de projetos, redação de cartas para autoridades, pesquisa de campo do trabalho, ações comunitária, visita a indústrias, e a museus, entre outras, possibilitando o desenvolvimento da alfabetização Científica e Tecnológica dos cidadãos, para que possam participar de processos democráticos e tomar decisões concernentes aos problemas relacionados com a C&T.

Ramsey (1993 apud SANTOS e MORTIMER, 2002) apresenta três critérios para identificar um tema social relativo à Ciência: que seja um problema de natureza controvertida, em outras palavras, que gere discussões por possibilitar opiniões diferentes; que tenha significado social e que seja relativo à Ciência e à Tecnologia. Segundo Santos e Mortimer (2002), isso significa que a escolha de um tema sob a perspectiva CTS/CTSA, deve possibilitar a exploração de suas dimensões sociais, para não correr o risco de promover uma falsa ilusão de que o aluno compreende sobre o que é C&T.

Essa breve revisão nos mostra a importância de encaminharmos Atividades Didáticas nas aulas de ciências na perspectiva CTS/CTSA, através de temas de cunho social. Os dados coletados durante nossa investigação demonstram alguns passos nessa direção.

EM BUSCA DE APORTES TEÓRICOS – A ANÁLISE

Uma das linhas de pesquisa, na qual procuramos desenvolver nosso trabalho, tem como objetivo incorporar a perspectiva CTS/CTSA no processo de Ensino e Aprendizagem de Ciências Escolares em Atividades Didáticas (AD), compondo Módulos Didáticos (MD), que servirão de referência para o trabalho em aulas de Ciências, tanto por parte dos professores como também dos estagiários participantes do grupo.

Buscando aportes teóricos para desenvolver nossas atividades, realizamos, então, uma pesquisa documental analítica com abordagem qualitativa e quantitativa, com a finalidade de identificar como as pesquisas na área de Educação em Ciências têm abordado a perspectiva CTS/CTSA para o ensino e aprendizagem em Ciências, em particular, nos trabalhos apresentados nas seis edições do ENPEC.

A primeira etapa dessa pesquisa foi desenvolver as categorias de análise, que foram estabelecidas à priori, a partir de estudos e leituras sobre outros documentos, como periódicos e livros da área. As categorias estabelecidas foram as seguintes: *Concepções; Atividades Didáticas; Revisão Bibliográfica; Análise de Livros Didáticos (LD)*, e ainda, *Análise de Artigos em Periódicos/Trabalhos em Eventos*, visto que foram estas as abordagens encontradas em leituras anteriores pelo grupo.

Uma vez determinadas as categorias, a segunda etapa foi a de escolher o material a ser analisado, e como exposto anteriormente, o ENPEC se enquadra perfeitamente em nossas expectativas de estudo. Desta forma, partimos para a terceira etapa que nos levou a selecionar dentre os 2.314 trabalhos aceitos nas seis edições dos eventos ENPEC, aqueles trabalhos que eram baseados na perspectiva CTS/CTSA. Foram dessa forma selecionados todos os trabalhos aceitos e publicados como Comunicações Orais ou Pôsteres que traziam pesquisa sobre a perspectiva CTS/CTSA ou, que simplesmente apresentavam os termos CTS ou CTSA, em alguma citação. A identificação destes trabalhos seguiu o seguinte critério: resumo, palavra-chave e por último a análise do texto, quando o primeiro sugeria trabalhar dentro dessa perspectiva. Assim, na primeira coleta de dados, encontramos 108

(4,66%) trabalhos que se reportavam de alguma forma ao movimento CTS/CTSA. Análise esta que será descrita a seguir.

- **I ENPEC (1997)**, onde foram aceitos para apresentação 128 trabalhos entre Comunicações Oraís e Pôsteres, encontramos apenas 08 trabalhos na perspectiva CTS/CTSA, sendo 04 no formato pôster e 04 como apresentação oral.
- **II ENPEC (2001)**, onde foram aceitos para apresentação, 163 trabalhos entre Comunicações Oraís e Pôsteres. Destes, 08 trabalhos foram apresentados na perspectiva CTS/CTSA, sendo um em formato pôster e 07 como apresentação oral.
- **III ENPEC (2001)**, onde foram aceitos para apresentação, 233 trabalhos entre Comunicações Oraís e Pôsteres. Foram encontrados 10 trabalhos nessa perspectiva, sendo 09 oraís e um em formato de pôster.
- **IV ENPEC (2003)**, onde foram aceitos para apresentação 451 trabalhos entre Comunicações Oraís e Pôsteres, sendo que desses, 16 correspondem a apresentações oraís e 11 em formato de pôster, fechando um total de 27 trabalhos selecionados;
- **V ENPEC (2005)**, onde foram aceitos para apresentação 738 trabalhos entre Comunicações Oraís e Pôsteres, 11 como apresentações oraís e 11 em formato de pôster, somando 22 trabalhos selecionados.
- **VI ENPEC (2007)**, onde foram aceitos para apresentação 601 trabalhos entre Comunicações Oraís e Pôsteres dos quais 27 correspondem as apresentações oraís e 17 em formato de pôster, somando 44 trabalhos.

Na presente investigação, verificamos que no I ENPEC, em relação aos trabalhos que abordavam a perspectiva CTS/CTSA, o maior número esteve condicionado a **Abordagem Curricular**, totalizando três trabalhos; no II ENPEC, o maior número de trabalhos esteve representado por cinco pesquisas relacionadas às **Atividades Didáticas**; no III ENPEC, dos dez trabalhos (CTS/CTSA) aceitos, seis representaram um estudo sobre **Concepções**; e no VI ENPEC, o total de trabalhos com maior representação investigou sobre **Concepções** (nove trabalhos) seguido por **Atividades Didáticas** com sete; o V ENPEC recebeu 22 trabalhos que abordavam a perspectiva CTS/CTSA concentrando-se em maior número sobre as **Atividades Didáticas**. No VI ENPEC foram encontrados 44 trabalhos, dos quais 19 representavam a maioria, abordando sobre **Atividades Didáticas**.

EVENTO	Nº DE ARTIGOS						CATEGORIAS À PRIORI					
	ACEITOS			CTS/CTSA			C	AD	Cr	RB	Análise de LD	Análise de AP/TE
	Oraís	Painel	Total	Oraís	Painel	Total						
ENPEC I	57	71	128	04	04	08	01	02	03	02	01	-----
ENPEC II	106	57	163	07	01	08	02	05	-----	-----	-----	01
ENPEC III	124	109	233	09	01	10	06	01	01	-----	01	01
ENPEC IV	259	192	451	09	11	20	09	08	02	02	-----	----
ENPEC V	378	360	738	11	11	22	09	10	05	01	-----	----
ENPEC VI	407	194	601	27	13	40	09	18	02	07	02	02
TOTAIS	1331	983	2314	67	41	108	36	44	13	12	04	04

Tabela 01 - Levantamento de trabalhos apresentados como apresentações oraís e painéis, aceitos nas seis edições do ENPEC. *Legenda:* C= Concepções; AD= Atividades Didáticas; Cr= Currículo; RB= Revisão

Bibliográfica; de LD= Análise de Livro Didático e Análise de AP/TE= Análise de Artigos em Periódicos/Trabalhos em Eventos.

Observações.

- Os valores obtidos nas categorias não fecham com os totais apresentados, pois 08 trabalhos foram classificados em mais de uma categoria.
- Os trabalhos classificados como *Citações* (categoria *a posteriori*), não constam na tabela, pois foram encontrados em trabalhos que não se reportavam à perspectiva CTS/CTSA. Aparecem geralmente como sugestão de trabalhos para Ensino de Ciências, sem desenvolver o tema.

Usando como referência as categorias pré-estabelecidas, constatamos que, no total, 36 (33,33%) trabalhos faziam referência a investigações sobre as diferentes *Concepções* sobre o que é Ciência, Tecnologia, Sociedade ou sobre a relação existente entre eles, a natureza da Ciência, a Educação Tecnológica, entre outros. Esse questionamento foi realizado com professores em exercício, com professores Universitários, com professores em Formação Inicial e alunos da Educação Básica, sob diferentes formatos, sejam eles, questionários, desenhos e frases; 13 (12,03%) trabalhos descreveram sobre construções de *Currículos*, sejam para a Educação Básica ou para cursos universitários. Alguns trabalhos enfatizam o histórico das intervenções curriculares no Brasil.

Em relação às análises de *Livros Didáticos (LD)*, categoria que apresentou 12 (11,11%) trabalhos foi analisado pelos pesquisadores, o aspecto presença ou ausência da relação entre C&T, e se estes faziam relação com os conteúdos existentes nesses livros. Também sobre a natureza e a representação tecnológica em relação ao conhecimento científico sob a perspectiva CTS/CTSA, sendo em textos didáticos ou complementares. Quanto *a artigos publicados em periódicos/trabalhos de eventos* (04 - 3,7%), observamos que os pesquisadores investigaram sobre os tipos de abordagens temáticas, pesquisa e análise de problemas, limites, possibilidades, perspectivas CTSA e também a questão da alfabetização científica em eventos como o ENPEC. Em relação à *Revisão Bibliográfica* (12 – 11,11%), relatam sobre o histórico do movimento CTS/CTSA ou outros aspectos.

E por último, as *Atividades Didáticas*. Esta, além de ser nosso foco principal na pesquisa, foi a categoria melhor representada. Foram 44 (40,74%) trabalhos encontrados, distribuídos em dois grandes grupos: um voltado aos *professores* seja para Formação Inicial ou Continuada e outro, voltado diretamente para *alunos* de diferentes níveis de Formação, em outras palavras, dentro da Educação Básica (desde os Anos Iniciais até o Ensino Médio), curso Técnico ou EJA.

A maioria dos trabalhos foi realizada em período de formação de professores variando entre *Construção de Estratégias e Atividades* e aplicação das mesmas com alunos do Ensino Superior, e a posterior utilização em seu estágio ou também para aplicação durante momentos de Formação Continuada. Estes últimos envolvendo professores de toda a Educação Básica.

Dentre as assuntos/temas adotadas, temos: produção e consumo de energia elétrica na sala de aula do Ensino Médio; reciclagem de lixo urbano; fenômenos naturais; água; genética; força magnética em cargas elétricas; transposição das águas do Rio São Francisco; TV digital no Brasil; boas práticas de fabricação em farmácia, energia; termodinâmica - aquecimento global; alternativa para o descarte de produtos tóxicos liberados por lâmpadas; cinemática; calor; temperatura; contaminação de chumbo, entre outros.

As abordagens atividades/estratégias criadas e utilizadas também se apresentaram de forma diversificada, contemplando o uso de problemas, a construção de um site, a aplicação de ilhas interdisciplinares de racionalidade, questionamentos quanto ao tema e suas implicações para a sociedade para posterior elaboração de texto, fórum (mesa redonda, oficina, conferência), análise de artigos de divulgação (popularização) científica, uso de desenho animado, filme (O Dia Depois de Amanhã) seguido de problematização e registros de concepções prévias, construção de mapa conceitual e proposta de intervenção social, uso dos meios de comunicação como o vídeo, estudo sobre equipamentos tecnológicos e discussão sobre seu uso, simulação de conferências.

Como se percebe, uma diversidade de temas e estratégias, aplicadas ou sugeridas, que podem colaborar com o desenvolvimento da cidadania do aluno nas aulas de Ciências.

CONSTRUINDO OS RESULTADOS

O Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), devido sua importância na área, tem apresentado um crescente número de trabalhos aceitos no mesmo. No primeiro encontro foram aceitos 128 trabalhos e no último, 601. Do mesmo modo, também foi constatado o crescente número de pesquisas sobre temas relacionados à perspectiva CTS/CTSA. Esses apresentam em suas pesquisas, tanto informações teóricas, como sugestões e aplicações de atividades em aulas de Ciências. Sob esse aspecto, identificamos um aumento de 08 para 108 trabalhos, do I para o VI ENPEC que, de alguma maneira abordam a perspectiva CTS/CTSA. Mesmo assim, consideramos importante destacar, que este ainda é um número pequeno tendo em vista o número total de trabalhos aceitos, bem como, pela importância de se trabalhar sobre a perspectiva CTS/CTSA, como já destacada anteriormente.

Através da investigação e análise, pudemos constatar que as pesquisas sobre a Aprendizagem em Ciências na perspectiva CTS/CTSA parecem ter um mesmo foco inicial: a ênfase nas **Concepções** de professores e futuros professores. Neste levantamento foram encontradas muitas apresentações que se encaixam nessa categoria, mostrando os resultados de pesquisas sobre as idéias que professores, futuros professores e alunos apresentam em relação à Ciência, Tecnologia, Sociedade e/ou as relações entre elas, antes e durante a aplicação dos trabalhos em aula. Esses resultados mostram que, mesmo já fazendo cerca de 40 anos do início do movimento, essas concepções, e o modo de ensinar, continuam o mesmo.

Outra abordagem, a melhor representada nestes seis eventos e foco principal dessa pesquisa, refere-se às **Atividades Didáticas**. Constatamos que em algumas pesquisas apresentadas no evento, o interesse maior esteve voltado ao tipo de abordagem que vinha sendo utilizada nas aulas de Ciências com os alunos da Educação Básica e, outras, preocupavam-se em construir **AD** junto aos alunos do Ensino Superior, em disciplinas como didáticas, biologia, física (Formação Inicial), ou com professores da rede de Educação Básica (Formação Continuada), estratégias e atividades que fizessem seus alunos questionar e ser questionados, escrever, e usar de argumentação em fóruns e mesas redondas. Essas construções foram realizadas em formato de curso, tanto durante a Formação Inicial como Continuada de professores e posteriormente aplicadas com alunos da rede de Educação Básica (desde os Anos Iniciais até o Ensino Médio), Curso Técnico e EJA, o que indica uma possível preocupação com a Formação de Professores para essa nova abordagem.

Constatamos que alguns trabalhos não relatam de maneira suficientemente clara o desenvolvimento de sua pesquisa, prejudicando o entendimento referente ao percurso que os levaram aos resultados apresentados. Portanto, em alguns trabalhos não pudemos identificar a temática, os níveis de ensino aos quais eram oferecidos, ou ainda as estratégias. Entre esses trabalhos, obtiveram destaque, então, aqueles que melhor explicitam sua trajetória.

Outra observação é a de que a maioria das atividades construídas e aplicadas está direcionada ao Ensino Médio, embora alguns trabalhos reúnam atividades para a Educação Básica em Geral, sem determinar exatamente para qual nível vem indicando estas atividades. Do mesmo modo, a maioria dos trabalhos tem um perfil disciplinar, fugindo do que a abordagem sobre a perspectiva CTS/CTSA propõe que é a interdisciplinaridade.

Chamamos a atenção para a diversidade de temas/assuntos trabalhados nessas atividades. Embora o maior número deles esteja relacionado à disciplina de Física, percebe-se que a temática ambiental, nas mais diferentes abordagens, vem sendo bem utilizada nas Estratégias Didáticas, evidenciando a preocupação com as questões ambientais que vem se modificando ao longo do tempo. Embora, seja esta a realidade encontrada nos trabalhos submetidos a este evento, o desejável seria explorar em aulas de Ciências as questões éticas e sócio-ambientais, relacionadas à C&T, considerando as possíveis causas e conseqüências dos impactos ambientais sobre a qualidade de vida, partindo sempre de problemas reais com a finalidade de desenvolver habilidades e atitudes necessárias às tomadas de decisão, ao o que se predispõe o trabalho na perspectiva CTS/CTSA.

Comparado às duas categorias acima citadas, a *Análise de LD* ou *Artigos Publicados/Trabalhos em Eventos* tem tido pouca procura pelos pesquisadores, bem como, a discussão sobre critérios curriculares que possam validar a implementação de CTS/CTSA na Educação tanto do Ensino Fundamental como no Ensino Médio. Do mesmo modo, os trabalhos que se referem ao **Currículo** em Ciências e **Revisões Bibliográficas** apresentam pouca representatividade, embora de grande importância no sentido de trazer aportes teóricos-metodológicos aos pesquisadores da área.

Esta análise sobre os trabalhos apresentados nas seis edições do ENPEC, foi-nos de grande valia para que identificássemos as linhas de pesquisa mais abordadas, as estratégias utilizadas em aulas de Ciências, como também os problemas que a implementação da perspectiva CTS/CTSA enfrenta para com o Ensino de Ciências. Além disso, serviu-nos como importante fonte para nosso estudo sobre a temática, onde a partir desse olhar, evidenciamos quais os pontos que estão sendo estudados e enfatizados neste momento, para que a perspectiva em questão possa avançar.

Diante da análise feita, percebemos que ainda existem várias lacunas a serem preenchidas no âmbito da perspectiva CTS/CTSA em relação às atividades planejadas e/ou desenvolvidas. Como exemplo, podemos citar as questões da ética, da economia, da política, além da ambiental. Estas, voltadas para a sociedade. Entendemos que, sob esse aspecto, os trabalhos apresentados no evento ENPEC, poderiam trazer mais pesquisas referentes a categoria *Atividades Didáticas*, com uma abordagem mais clara, trabalhando durante todo planejamento com problematizações alusivas às questões sociais, como propõe a perspectiva CTS/CTSA, pois são essas atividades que poderão desenvolver o espírito crítico do aluno em aulas de Ciências.

REFERÊNCIAS

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Baurú ; v. 7, n. 1, p.1-13, 2001.

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A.. Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**, Bauru; v.7, n.1, p.15-27, 2001.

BRASIL (1999). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares nacionais do ensino Médio**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SMPT.

BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio**: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias, volume 2. Brasília, MEC/SEB, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais** : Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. . Brasília : MEC / SEF, 1997.

FOUREZ, G. (1995). **A construção das ciências**: introdução à filosofia e à ética das ciências. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista.

FOUREZ, G. (2003). www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol8/n2/v8_n2_a1.html

KRASILCHIK, M. **O Professor e o Currículo das Ciências**. São Paulo : E.P.U./EDUSP, 1987.

MARTINS, I.P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2002.

SANTOS, W. L. P. **O Ensino de Química para Formar o Cidadão: Principais Características e Condições para a sua Implantação na Escola Secundária Brasileira**. 1992. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação/ UNICAMP, Campinas, São Paulo.

SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica - **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

SANTOS, M. E. (1999). Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. **In: Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Valinhos, SP.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio**, v.2, n.2, p. 133-162, 2000.