

ISSN 2316-7785

## ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO NA PERSPECTIVA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Regina Helena Munhoz<sup>1</sup>

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

regina.munhoz@udesc.br

Bruna Corso<sup>2</sup>

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

bru\_corso@hotmail.com

Tatiane Aline Markwarth<sup>2</sup>

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

tatii.mark@gmail.com

Thaís Kieckhoefer<sup>2</sup>

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

thais.kieckhoefer@gmail.com

Marnei Luis Mandler<sup>1</sup>

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

marnei.mandler@udesc.br

Tatiana Comiotto Menestrina<sup>3</sup>

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

comiotto.tatiana@gmail.com

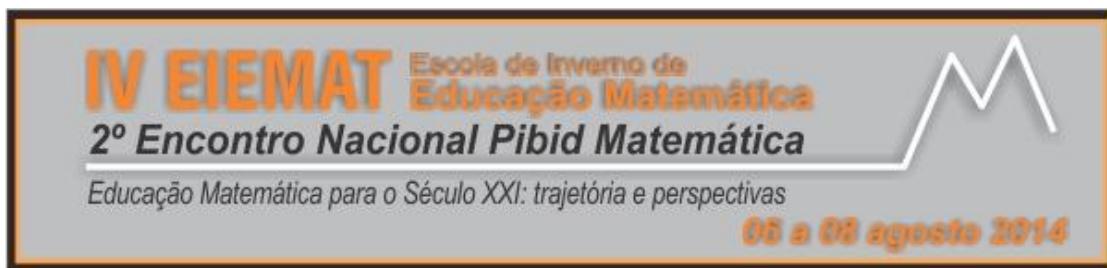
### Resumo

O presente artigo tem como objetivo apresentar os resultados parciais de uma pesquisa que visa identificar a forma como são abordadas as concepções de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) em uma coleção de livros didáticos de matemática do Ensino Médio. A coleção escolhida para esta análise pertence ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2011) e é utilizada na rede pública de ensino. Porém seu nome, bem como de seus autores, serão mantidos em sigilo. As ações

<sup>1</sup> Professora do Departamento de Matemática da UDESC – CCT - Joinville

<sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática da UDESC – CCT - Joinville

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Química da UDESC – CCT - Joinville



e resultados aqui expostos fazem parte do projeto de pesquisa intitulado “Análise de CTS em Livros Didáticos de Química, Física e Matemática” que, como descrito em seu título, se propõe a analisar, sob aspectos quantitativos e qualitativos, a forma como coleções de livros didáticos de Ciências e Matemática, pertencentes ao PNLD, abordam as concepções CTS. As análises desenvolvidas nesse projeto buscam investigar as concepções presentes no material avaliado em relação à perspectiva CTS, sendo observados aspectos referentes à linguagem, informações do livro do professor e aspectos históricos da construção do conhecimento matemático, além da abordagem e contextualização na visão de CTS, dividindo-se em aspectos epistemológicos, humanístico-sociais, pedagógicos e técnicos. Para viabilizar tal análise, um instrumento de avaliação destes quesitos foi desenvolvida pela equipe do projeto e posteriormente utilizado na análise da coleção selecionada. Os resultados obtidos são parciais, pois referem-se a análise de apenas uma coleção didática. Mesmo assim, pode-se perceber que há indicativos da presença de aspectos CTS nos livros didáticos de Matemática.

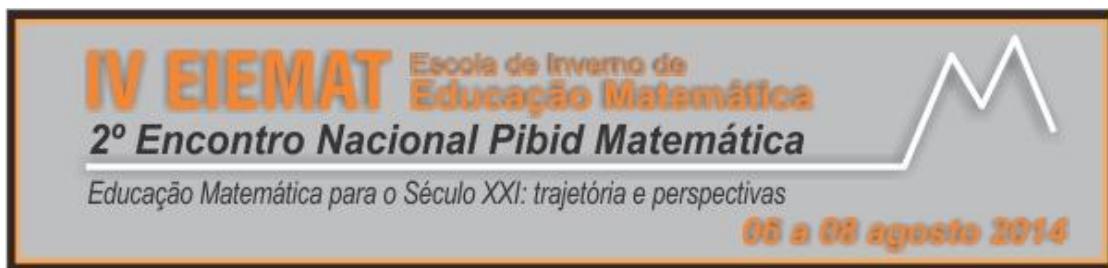
**Palavras-chave:** Análise de livros didáticos; Perspectiva CTS; Matemática.

## Introdução

O interesse por pesquisar os enfoques do campo de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos livros didáticos de Matemática surgiu porque estes elementos, quando presentes em tais livros, podem propiciar reflexões nos alunos para além dos conteúdos de suas áreas específicas. Assim, podem ser abertos caminhos para novos olhares e perspectivas, visando ir além da ciência e da tecnologia em si para analisar as vantagens e consequências que estas trazem para o contexto social.

Os indicadores utilizados como referências para a análise da inserção CTS em materiais didáticos levam em consideração as questões socioambientais emergentes na atualidade e as concepções sobre o papel da Ciência e da Matemática no desenvolvimento socioeconômico. Assim, uma educação articulada à perspectiva CTS deve permear transversalmente todas as disciplinas constantes das grades curriculares da Educação Básica.

Com isto em mente, uma equipe interdisciplinar de professores e alunos da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) tem se dedicado a pesquisar sobre a abordagem CTS presente nas coleções de livros didáticos das áreas de Física, Química e Matemática que pertencem ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD-2011).



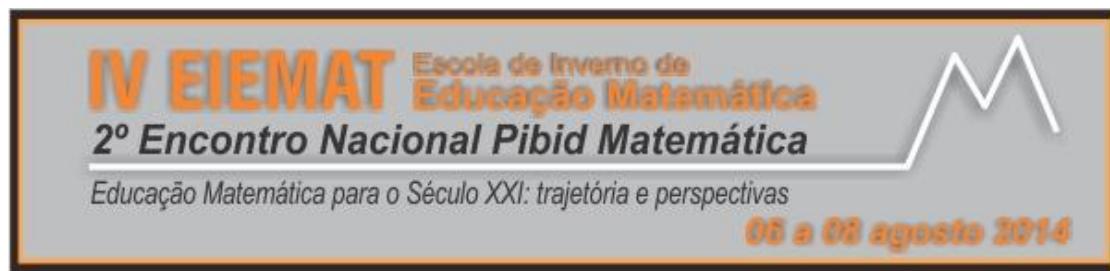
A equipe do referido projeto de pesquisa tem como participantes seis professores e nove alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática, Física e Química da UDESC que, desde outubro de 2013 se reúnem para elaborar, discutir e analisar as atividades desenvolvidas. Especificamente, a equipe da área de matemática é formada por dois professores do Departamento de Matemática e três acadêmicas do curso de Licenciatura em Matemática da UDESC, que juntamente com a coordenadora da pesquisa (professora doutora em Educação Científica e Tecnológica) são autores desse artigo.

Com relação à metodologia foi utilizada tanto a abordagem quantitativa quanto a qualitativa e, como método de coleta de dados foram selecionados livros do Ensino Médio pertencentes ao PNLD 2011 que são adotados nas escolas públicas de Joinville-SC e para conduzir as análises um instrumento de avaliação (tabela com itens pré-estabelecidos elaborada no Excel) foi desenvolvido e utilizado como forma de registro.

### **Ciência, Tecnologia e Sociedade: Principais Definições**

A perspectiva CTS configura-se em um campo de conhecimento e uma área de trabalho voltada tanto para a investigação acadêmica quanto para as políticas públicas (atuações democráticas que abrangem as exigências da população nas deliberações científicas e tecnológicas que as afetam). Os significados de Ciência, Tecnologia e Sociedade, consistem em:

um conjunto complexo de conceitos, no qual os conhecimentos científicos da realidade e sua transformação tecnológica são tecidos no contexto social em que se tornam relevantes e adquirem valor. Essa concepção não corresponde a uma visão histórica dos três termos, constitui uma visão atual, que emergiu nos anos setenta, contrapondo-se ao entendimento linear de Ciência e Tecnologia, que concebia essa primeira como o modo de desvelar as leis que governam cada parcela do mundo natural e do mundo social. Esse conhecimento tornaria possível a transformação social da realidade mediante os procedimentos tecnológicos. Nessa concepção, Ciência e Tecnologia seriam neutras em relação aos interesses, opiniões e valores sociais. Sua finalidade seria o bem-estar social, porém a utilização positiva dos instrumentos seria uma responsabilidade da Sociedade, e não da Ciência ou da Tecnologia" (PALÁCIOS et al, 2001, p. 12).



A percepção sobre CTS considera a Ciência e a Tecnologia como processos ou produtos fundamentalmente sociais em que contribuições “não epistêmicas ou técnicas, (como valores morais, convicções religiosas, interesses profissionais, pressões econômicas), desempenham um papel decisivo na gênese e consolidação das ideias científicas e dos artefatos tecnológicos” (BAZZO *et al.* 2003, p. 126).

A concepção CTS precisa propiciar transformações comportamentais que instituem novas relações sociais e, por conseguinte, permitem a edificação de uma visão de mundo integralizadora. Este é um dos papéis da educação: ampliar os conhecimentos de maneira integrada, favorecendo o caráter dinâmico que consinta em lidar com a complexidade das redes de relacionamentos entre os homens, entre o homem e outros seres vivos e entre o homem e seu mundo físico-químico, em distintas escalas de tempo e espaço.

Neste sentido, pode-se assegurar que a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é uma perspectiva de caráter educativo, político, cultural, ambiental, econômico e filosófico, com a finalidade de suscitar avaliações reflexivas e transdisciplinares da Ciência e da Tecnologia no contexto social.

No entanto, ainda percebe-se que estudos sobre esta temática estão muito afastados de acolher as demandas sociais, culturais, financeiras, políticas, educacionais e ambientais de boa parte da população.

Ainda que os desafios, quanto à utilização da concepção CTS, sejam muitos, as possibilidades têm entusiasmado educadores a persistirem desenvolvendo pesquisas e ações práticas neste campo do conhecimento. Percebe-se um alargamento do interesse, incentivo e motivação dos estudantes quanto esta temática, propiciando maior engajamento desses no processo educacional (WATTS *et al.* 1997); a edificação mais realista e contextualizada da ciência (RUBBA *et al.*, 1996); a seriedade das aulas de ciências interatuando com os componentes sociais que estão seduzindo a atenção de estudantes que nunca haviam compreendido sua necessidade, contribuindo, desse modo, para o entendimento público da mesma (SOLOMON, 1995); a integração do conhecimento científico, favorecendo a abrangência de problemas relativos as questões sociais (SOLOMON, 1995).



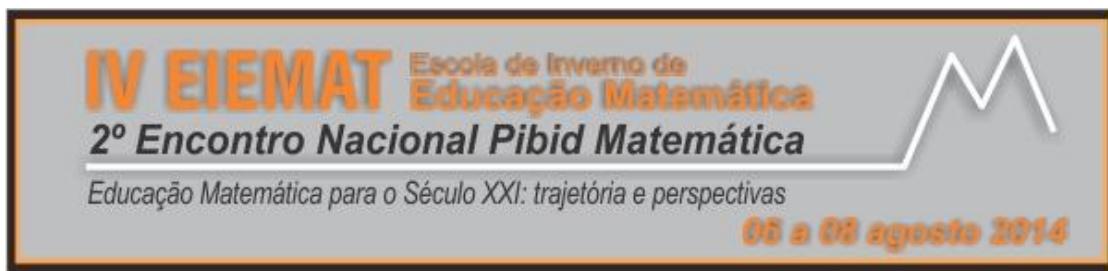
Neste sentido, cabe então o desenvolvimento de uma pesquisa científica que visa analisar, dentro do grande contexto social, livros didáticos, a fim de que estes possam contribuir para a abordagem das concepções de CTS, para tornar mais próximo à realidade dos estudantes tais conhecimentos, e principalmente, com os benefícios e consequências que a Ciência e a Tecnologia podem trazer para a sociedade.

### **Análise da coleção de livros didáticos de matemática**

A ação do professor e os livros didáticos são instrumentos colaboradores para a formação e construção de conceitos (SANTOS, 2006). Sendo assim, em um contexto educacional baseado na abordagem CTS, é fundamental que os livros didáticos apresentem-se contextualizados, valorizando aspectos como a responsabilidade social e a integração de saberes e valores, além de explorar aspectos como a tomada de decisões e resolução de problemas, desenvolvendo o pensamento reflexivo e mostrando os diferentes pontos de vista em torno de um assunto. Tudo isso, com uma abordagem científica, relacionando aspectos presentes na sociedade, com a importância do desenvolvimento tecnológico.

Ao realizar a análise da coleção selecionada de livros didáticos de Matemática adotado no Ensino Médio, observou-se que, de maneira geral, esta coleção incentiva o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo, trazendo seções como “Invente Você” e “Saia Dessa”, desafiando o aluno a relacionar e aplicar os conceitos matemáticos abordados para resolver determinadas situações problema.

Observou-se também que estes livros estimulam o trabalho com projetos, pois para cada um dos volumes da coleção são propostos projetos de aplicação da Matemática como em “A cidade em que moro” e “Medindo distâncias inacessíveis” (1º Ano); “Probabilidade (história e aplicações)” e “Embalagens” (2º ano); e “Matemática e Arte” (3º ano). Segundo ARAUJO (2003) a introdução do trabalho com projetos como estratégia pedagógica permite articular os conhecimentos científicos e os saberes populares e cotidianos, propiciando condições para que os questionamentos científicos sejam respondidos à luz das curiosidades dos alunos, de suas necessidades e dos interesses cotidianos.



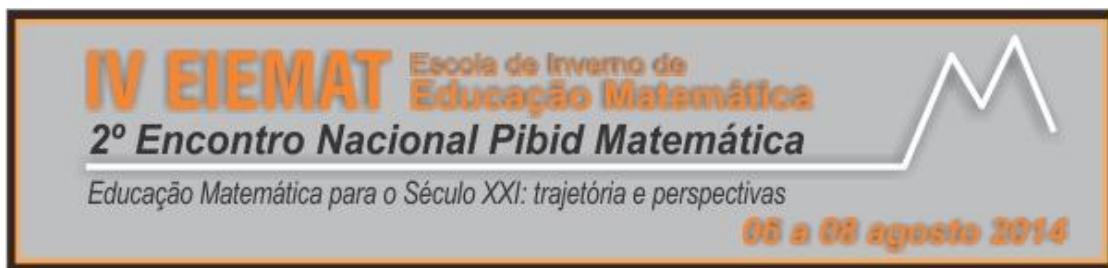
A coleção selecionada também busca introduzir novas metodologias de ensino para propiciar ao aluno o desenvolvimento da sua criatividade e da crítica fundamentada. Como exemplo deste fato, citamos os tópicos que incentivam o uso da calculadora e as seções intituladas "Invente você" que propõem que o aluno, com base nos exercícios, crie e resolva novos problemas.

Outro destaque da coleção analisada é o tópico chamado "Conexões" no qual são abordados diferentes assuntos de outras disciplinas e do cotidiano do aluno, interligando-os com a matemática. É neste espaço, por exemplo, que são exploradas, por exemplo, assuntos relacionados com arquitetura, física, esportes, dentre outros.

O uso de novas tecnologias no ensino de matemática também é estimulado nos conteúdos apresentados na coleção analisada. A utilização do computador e de softwares de geometria dinâmica é indicada para o aluno compreender, por exemplo, a construção de gráficos e a representação de soluções de sistemas lineares.

Os livros analisados também trazem, no decorrer dos capítulos, sugestões de jogos a serem trabalhados em sala de aula como auxiliares na compreensão dos conteúdos, de modo que os alunos possam aprender de uma forma diferente, desenvolvendo aspectos lúdicos e conceituais. Alguns dos jogos indicados são: Labirinto, Scino, Contando Pontos e Tiras de Propriedades para Funções (referentes ao 1º ano); Batalha Naval Circular, Role os Dados e Capturando Poliedros (2º ano) e Capturando Pontos, Encontre o Par e Para Recordar Funções (3º ano). Também é disponibilizado moldes do círculo trigonométrico e dos sólidos geométricos para o professor utilizar em sala de aula.

O trabalho com projetos envolvendo questões da sociedade e o incentivo ao espírito científico e reflexivo são fundamentais no contexto CTS, pois a educação deve “buscar elementos para resolução de problemas que fazem parte do cotidiano do aluno, ampliando o conhecimento para utilizá-lo nas soluções dos problemas coletivos de sua comunidade e da sociedade” (BAZZO, 2007). Entretanto, os livros analisados parecem não instigar os alunos a pensar num processo coletivo sobre os resultados e consequências de artefatos científico-tecnológicos.



Também percebeu-se que o caráter hipotético da matemática e das ciências, as limitações de suas teorias e problemas pendentes de soluções não são explorados na coleção analisada, da mesma forma com que os aspectos culturais não são valorizados. Tais considerações corroboram com Koepsel (2003), que afirma que “os livros didáticos, em sua maioria, não mostram a ciência como fruto da construção humana, sujeita a influência de fatores sociais, econômicos e culturais de sua época”, sendo estes, fatores importantes para uma aprendizagem no contexto CTS.

### **Considerações finais**

Koepsel (2003) questiona o motivo de ensinar e sugere uma resposta, afirmando que é importante ensinar “para que nossos estudantes sejam pessoas, ou mais ainda, cidadãos, mais críticos e conscientes de suas responsabilidades perante a sociedade”. Neste aspecto, o ensino contextualizado vindo ao encontro com a perspectiva CTS torna-se fundamental.

Referente aos livros didáticos, observa-se que são ferramentas de grande importância para a educação dentro da sala de aula, e por isso, é fundamental que propiciem uma aprendizagem contextualizada.

Na coleção de livros analisados, percebeu-se que os livros dos três anos do ensino médio preocupam-se com a contextualização, além de trazer concepções pedagógicas distintas e uma abordagem que visa desenvolver o raciocínio crítico dos alunos. Ao sugerir projetos que envolvem a comunidade, os livros mostram aos alunos a relação entre os conteúdos e a sociedade. Em algumas sessões dos livros, a matemática apresenta-se relacionada à outras áreas, como educação física, geologia, ciências da natureza, entre outras, mostrando que o conhecimento está relacionado com várias áreas.

Analizando-se a coleção, percebeu-se que trabalhos em grupo poderiam ser mais valorizados, assim como os aspectos culturais. O caráter hipotético das ciências também não é destacado nestes livros, sendo este um fator importante a ser melhorado, pois os alunos devem saber que a ciência é transitória e novas teorias podem surgir sempre.



De maneira geral, a coleção analisada apresenta o conhecimento matemático com suas relações na ciência, tecnologia e sociedade, fugindo da ideia tradicional da matemática presa à fórmulas a ser decoradas e repetidas. Este fato é importante para a aprendizagem na perspectiva CTS, pois o livro didático exerce um papel fundamental no processo de ensino aprendizagem.

### Referências bibliográficas

- ARAÚJO, U. F. *Temas Transversais e a Estratégia de Projetos*. São Paulo: Moderna, 2003.
- BAZZO, W. A.; et al. *Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)*. Madrid: OEI, 2003.
- BAZZO, W. A; et al. *Refletindo acerca da Ciência, Tecnologia e Sociedade: Enfocando o Ensino Médio*. Revista Iberoamericana de Educación. n.44, p.147-165, 2007.
- KOEPSEL, R. *CTS no Ensino Médio: Aproximando a Escola da Sociedade*. Florianópolis, 2003.
- MENESTRINA, T.C. *Concepção de ciência, tecnologia e sociedade na formação de engenheiros: um estudo de caso das engenharias da UDESC- Joinville*. Florianópolis: UFSC - Tese de Doutorado, 2008.
- PALÁCIOS, F. A. et al. *Ciência, tecnologia y sociedad*. Madrid: Proyecto Ariadna, 2001.
- RUBBA, P. A. et al. *A new scoring procedure for the Views on Science-Technology-Society instrument*. International Journal of Science Education, v.18, n.4, p.387-400, 1996.
- SANTOS, S. M. O. *Critérios para avaliação de livros didáticos de química pra o ensino médio*. Brasília, 2006.
- SOLOMON, L. *El estudio de la Tecnología en la educación*. Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales. Barcelona, año II, n.3, p. 13-18, Enero 1995.
- WATTS, M. et al.. *Event-centred-learning: an approach to teaching science technology and societal issues on two countries*. International Journal of Science Education, v.19, n.3, p. 341-351, 1997.