



## **Análise da proposta de implementação da perspectiva CTS no Ensino Médio no Brasil**

### **Analysis of the implementation proposal of the STS perspective in High School in Brazil**

**Clarice Sanches Mariante Hirakuri**

Mestranda em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias UNOPAR claricesanches@uol.com.br

**Andréia de Freitas Zompero**

Docente em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias – UNOPAR andzomp@yahoo.com.br

#### **Resumo:**

Os documentos de ensino fundamentam e apresentam propostas para o trabalho com a perspectiva CTS. Dentre esses documentos estão os Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN (2002), as Diretrizes Curriculares para Educação Básica (2013) e o Pacto Nacional para o Fortalecimento do Ensino Médio (2014). Assim, temos, por objetivos, analisar esses documentos, a fim de verificar e discutir o direcionamento dado ao enfoque CTS no Ensino Médio. A pesquisa realizada foi do tipo documental, para a qual foi feito um levantamento dos documentos de ensino da educação brasileira. O PCN aponta que a formação do aluno deve ter como principal foco a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação. Propõe-se, nesse nível do ensino, a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização. O Pacto estabelece ações que têm por objetivo a melhoria da qualidade da educação, apontando o trabalho, a cultura, a ciência e a tecnologia como dimensões que devem estar contempladas nos currículos do Ensino Médio, e que deverão integrar os conhecimentos das diferentes áreas que compõem o currículo. Concluímos com a análise dos documentos oficiais de ensino do Brasil e também de acordo com Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), que citam que o ensino na educação científica passará a ser entendido como a possibilidade de despertar no aluno a curiosidade, o espírito investigador, questionador e transformador da realidade.

**Palavras-chave:** Perspectiva CTS; Ensino Médio; Documentos de Ensino; Contexto brasileiro.

#### **Abstract:**

Teaching documents establish and present proposals to approach the STS perspective. Among these documents are the National Curricular Parameters (NCP-NCP2002), the Guidelines (2013) and the National Covenant to Improve High School (2014). Our goal is to analyze these documents to assess and discuss the inclusion of STS approach in High School. A documentary research was conducted, which surveyed Brazilian Education official documents. The research was the document type for which a survey was made of the educational documents of Brazilian education. The NCP highlights that the students' training should primarily focus on the acquisition of basic knowledge, scientific preparation and the ability to use different technologies relating to diverse areas of quotidian life. The proposal, for that education level, is to privilege: general training instead of focusing on specific; the development of information gathering, organization, analysis and selection skills; the ability to



learn, create, develop, rather than simply memorize content. The Covenant establishes actions that aim to improve the quality of education and it emphasizes work, culture, science and technology as dimensions that should be included in high school curricula, by integrating the diverse curricular subjects. From our analysis of the Brazilian Education official documents and the opinions of Pinheiro Silveira, and Bazzo (2007), we conclude that science education shall be perceived as containing the potential to awaken the students' curiosity, as well as their research and questioning desire to transform reality.

**Keywords:** Perspective CTS ; High school; Teaching documents; Brazilian context

### Résumé:

Les documents d'enseignement établissent et présentent des propositions pour travailler avec la perspective CTS. Parmi ces documents il y a les PCN (2002), les lignes directrices (2013) et le Pacte (2014). Ainsi, nous avons pour objectif analyser ces documents afin de vérifier et de discuter la place accordée à l'approche CTS à l'école secondaire. La recherche a suivi une méthodologie de recherche documentaire à partir des documents pédagogiques de l'éducation brésilienne. Le PCN note que la formation de l'élève devrait avoir comme principal objectif l'acquisition des connaissances de base, la préparation scientifique et la possibilité d'utiliser différentes technologies relatives aux différents domaines. Il est proposé qu'à ce niveau d'enseignement, la formation générale, par opposition à la formation spécifique; le développement des capacités de recherche, rechercher des informations, les analyser et les sélectionner; la capacité d'apprendre, créer, développer, plutôt que l'exercice de mémorisation simple. Le pacte établit des actions visant à améliorer la qualité de l'éducation et souligne le travail, la culture, la science et la technologie comme les dimensions qui devraient être incluses dans les programmes du secondaire, qui devrait intégrer les connaissances des différents domaines qui composent le programme d'études. Nous concluons avec une analyse des documents officiels de l'éducation au Brésil et aussi avec les propos de Pinheiro Silveira, et Bazzo (2007), qui mentionnent que l'enseignement dans l'enseignement des sciences sera compris comme la capacité d'éveiller chez les élèves la curiosité, l'esprit du chercheur, et transformer la réalité des quêtes.

**Mots-clés:** Perspective CTS ; Lycée ; Documents d'enseignement; contexte brésilien

### Introdução

O Ensino Médio no Brasil corresponde à última etapa da Educação Básica. Os documentos de ensino fundamentam e apresentam propostas para o trabalho com a perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Dentre esses documentos estão os Parâmetros Curriculares Nacionais (2002), Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica (2013), Pacto Nacional para o fortalecimento do Ensino Médio (2014).

Atualmente as propostas curriculares no Brasil estão passando por reformulações, visando a elaboração de uma Base Nacional Curricular Comum que constará de uma parte geral disciplinar para todo território nacional e outra parte considerada diversificada com disciplinas específicas para atender a demanda educacional dos estados.

A expressão CTS, conforme Bazzo, Lisingen e Pereira (2003), pode ser entendida como, um campo



de trabalho acadêmico cujo objeto de estudo é constituído por aspectos sociais da ciência e da tecnologia, tanto no que concerne aos fatores sociais que influem na mudança científico-tecnológica, como no que diz respeito as consequências sociais e ambientais (Bazzo, Lisingen e Pereira, 2003, p.119).

No ensino, o enfoque CTS visa à formação de indivíduos capazes de interagir nos debates sobre o desenvolvimento científico-tecnológico e influenciar nas decisões que afetam a sociedade, ter e manifestar opinião a seu respeito. (Pinheiro, Silveira, & Bazzo, 2007).

Assim, neste artigo temos por objetivos analisar alguns documentos brasileiros, direcionados ao Ensino Médio, a fim de averiguar e discutir o direcionamento dado ao enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) para esta última etapa da Educação Básica. A pesquisa realizada foi do tipo documental, para a qual foi feito um levantamento de alguns dos documentos atuais de ensino da educação brasileira. Assim, pretende-se nessa breve análise e comparação dos documentos apontar o direcionamento da utilização da CTS em sala de aula no Ensino Médio. De acordo com Miller (1983), Sasseron e Carvalho (2011), o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade é necessário para a Alfabetização Científica, pois consideram que sem esse entendimento sobre as implicações na perspectiva CTS, o aluno não terá muitas informações válidas nem condições necessárias para participar de decisões sociais e exercer sua criticidade na transformação desta mesma sociedade em que vive. Neste sentido, Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) salientam que o debate sobre as relações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade vem sendo difundida por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) como forma de Educação Tecnológica, orientada para que os alunos compreendam o uso que se faz desses artefatos na sociedade.

Corroborando Costa (2015), os alunos que têm acesso à educação com ênfase na CTS conseguem colocar em prática o aprendizado científico e tecnológico em prol da sociedade deixando de lado a inércia cognitiva e a alienação difundida por alguns setores da sociedade. Santos e Schnetzler (1997) afirmam que alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo.

O ensino com ênfase na perspectiva CTS encontra respaldo nos documentos oficiais da Educação Básica no Brasil. Considerando que o entendimento das relações que se estabelecem entre a CTS é parte fundamental para a alfabetização científica dos alunos, este estudo apresenta significativa importância por apontar e discutir a integração e o direcionamento dessa perspectiva de ensino nos documentos que fundamentam o currículo no Brasil.

## Contextualização Teórica

Na perspectiva CTS para a educação há um grande compromisso com a formação cidadã por meio da alfabetização científica e tecnológica. Entre os principais fatores que provocaram dificuldades para a implantação da perspectiva curricular CTS, destacam-se a formação deficitária dos professores, que, via de regra, não abrange conteúdos e procedimentos sobre a Natureza da Ciência e da Tecnologia, e há a ausência de uma abordagem contextualizada dos conhecimentos produzidos pela Ciência na sua relação com a Tecnologia e a Sociedade (Miranda & Freitas, 2008,



p. 80).

Os autores citados ressaltam que a inserção do enfoque CTS nos currículos, é uma necessidade para um despertar inicial no aluno, com o intuito de que ele possa vir a assumir uma postura questionadora e crítica num futuro próximo. Isso implica dizer que a aplicação da postura CTS ocorre não somente dentro da escola, mas, transcende ao período escolar. Como princípio dos currículos com ênfase em CTS, alfabetizar, portanto, os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo (Santos & Schnetzler, 1997). Não se trata de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas (Fourez, 1995).

Nesse sentido, Santos e Mortimer (2002) afirmam que, o objetivo central da educação de CTS no Ensino Médio é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões. As propostas dos autores identificam, assim, três objetivos gerais: (1) aquisição de conhecimentos, (2) utilização de habilidades e (3) desenvolvimento de valores (Bybee, 1987). Ainda de acordo com Santos e Mortimer (2002), a tecnologia pode ser compreendida como o conhecimento que nos permite controlar e modificar o mundo. Atualmente a tecnologia está associada diretamente ao conhecimento científico, de forma que hoje tecnologia e ciência são termos indissociáveis. Isso tem levado a uma confusão comum que é reduzir a tecnologia à dimensão de ciência aplicada.

No quadro abaixo apresentamos uma diferenciação entre Ciência e Tecnologia conforme Gilbert e Mulkay (1995).

Quadro 1. Diferenças entre "fazer ciência" e "fazer tecnologia".

	<b>CIÊNCIA</b>	<b>TECNOLOGIA</b>
Propósito	Explicação	Fabricação
Interesse	Objeto Natural	Objeto Artificial
Processo	Analítico	Sintético
Procedimento	Simplifica o fenômeno	Aceita a complexidade
Resultado	Conhecimento generalizável	Objeto Particular

Fonte: Gilbert e Mulkay (1995, p. 96).

Corroborando Solomom (1993), o conteúdo dos currículos com ênfase em CTS tem caráter multidisciplinar e são abordados em uma perspectiva relacional, evidenciando várias dimensões do conhecimento, sobretudo as interações sobre ciência, tecnologia e sociedade.

Miller (1983), em uma de suas definições apresentadas sobre a Alfabetização Científica, mais precisamente do entendimento sobre o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade, salienta que para o sujeito ser considerado alfabetizado cientificamente é extremamente importante conhecer sobre a tecnologia e a ciência, seu processo, seus impactos, e o que ela representará



nas transformações gradativas para a sociedade (Miller, 1983, p. 29).

Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) apontam que a ideia de levar para sala de aula o debate sobre as relações CTS – tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio – a qual não seria voltada para confecção de artefatos, mas para a compreensão da origem e do uso que se faz desses artefatos na sociedade atual. Assim sendo, há a necessidade de uma proposta de implementação dado a um enfoque CTS ao Ensino Médio.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (2000) apontam que a formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação. Propõe-se, no nível do Ensino Médio, a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização.

Em 2002 foram divulgados os Parâmetros Curriculares de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Nesta versão há um direcionamento para organização do aprendizado no Ensino Médio no sentido de se produzir um conhecimento efetivo, de significado próprio, não somente propedêutico. De certa forma, também organizam o ensino de suas disciplinas, ao manifestarem a busca de interdisciplinaridade, contextualização e ao detalharem, entre os objetivos educacionais amplos desse nível de ensino, uma série de competências humanas relacionadas a conhecimentos matemáticos e científico-tecnológicos. Referenda-se uma visão do Ensino Médio de caráter amplo, de forma que os aspectos e conteúdos tecnológicos associados ao aprendizado científico e matemático sejam parte essencial da formação cidadã de sentido universal e não somente de sentido profissionalizante.

Este mesmo documento ressalta que com o advento do que se denomina sociedade pós-industrial, a disseminação das tecnologias da informação nos produtos, nos serviços, a crescente complexidade dos equipamentos individuais e coletivos, e a necessidade de conhecimentos cada vez mais elaborados para a vida social e produtiva, as tecnologias precisam encontrar espaço próprio no aprendizado escolar regular, de forma semelhante ao que aconteceu com as ciências, muitas décadas antes, devendo ser vistas também como processo, e não simplesmente como produto.

A tecnologia no aprendizado escolar deve constituir-se também em instrumento da cidadania, para a vida social e para o trabalho. É preciso identificar na Matemática, nas Ciências Naturais, Ciências Humanas, Comunicações e nas Artes, os elementos de tecnologia que lhes são essenciais e desenvolvê-los como conteúdos vivos, como objetivos da educação e, ao mesmo tempo, como meios para tanto. O Pacto Nacional pelo fortalecimento do Ensino Médio (2014) estabelece ações que têm por objetivo a melhoria da qualidade da educação e aponta o trabalho, a cultura, a ciência e a tecnologia como dimensões que devem estar contempladas nos currículos do Ensino Médio, e que deverão integrar os conhecimentos das diferentes áreas que compõem o currículo.

## Metodologia

A pesquisa realizada é do tipo documental, para a qual foi feito um levantamento dos documentos oficiais de ensino da educação brasileira, são eles o Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências



da Natureza, Matemática e Tecnologia (PCN+,2002), Diretrizes Curriculares Estaduais do Estado do Paraná (DCE, 2008) e o Pacto Nacional pelo fortalecimento do Ensino Médio (2014). A comparação entre os documentos tem o intuito de estabelecer uma breve análise sobre a proposta de implementação dado ao enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no Ensino Médio assim como a possível utilização em salas de aula. A abordagem da pesquisa é do tipo qualitativa por considerar

*O universo de significados, motivos, aspirações crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (Minayo, 1994, p. 22).*

## **A perspectiva CTS nos Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias**

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias - PCN + (2002), encontram-se menções ao currículo CTS no ensino de Ciências e Biologia. Para o ensino fundamental deve-se enfatizar conteúdos socialmente relevantes de temas e problemas da sociedade. Para o ensino médio, o aprendizado deve contribuir para o conhecimento técnico e cotidiano social. Entretanto, o ensino de Ciências vem sendo abordado de uma forma descontextualizada da sociedade. A contextualização traria para a sala de aula situações problema da sociedade com intuito de discuti-las por meio do conhecimento científico, mas vem sendo tratada apenas como apresentação do problema. Os objetivos da contextualização permeiam o desenvolvimento de atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e a tecnologia, auxiliam na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos às ciências da natureza, assim como o encorajamento dos alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com os problemas cotidianos. Com o ensino utilizando a CTS busca-se desfazer o mito do cientificismo que ideologicamente ajudou a consolidar a submissão da ciência aos interesses do mercado. Assim como a supervalorização da ciência também trouxe o mito da salvação da humanidade.

Os temas trabalhados correlacionados com os problemas sociais trazem um olhar ampliado sobre a ciência e a tecnologia, não com intuito de simplificar ou reduzir o conteúdo, mas ressignificá-los socialmente por meio de uma educação problematizadora na formação da cidadania.

Na abordagem desse documento os conteúdos são organizados em seis temas estruturadores. O tema cinco trata da Transmissão da vida, ética e manipulação gênica. Cada tema é dividido em unidades. A unidade intitulada "Benefícios e os perigos da manipulação Genética" tem por objetivos levar o aluno a reconhecer a importância dos procedimentos éticos no uso da informação genética para promover a saúde do ser humano sem ferir a sua privacidade e sua dignidade; posicionar-se perante o uso das terapias genéticas, distinguindo aquelas que são eticamente recomendadas daquelas que devem ser proibidas; avaliar a importância do aspecto econômico envolvido na utilização da manipulação genética em saúde: o problema das patentes biológicas e a exploração comercial das descobertas das tecnologias de DNA; posicionar-se perante a polêmica sobre o direito de propriedade das descobertas relativas ao genoma humano, analisando argumentos de diferentes profissionais.

Dessa maneira, esse tema oportuniza discussões entre alunos e professores com relação aos



aspectos que envolvem o conhecimento científico, tecnológicos e suas consequências sociais.

Esse mesmo documento também aponta algumas competências gerais, que envolvem a perspectiva CTS e que o ensino de Biologia deve proporcionar aos alunos, como por exemplo, reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos (Brasil, 2002. p. 40).

### **A Perspectiva CTS nas Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná-Brasil**

As DCE/PR (2008) constituem um documento curricular estadual, elaborado com a finalidade de nortear a prática docente nas escolas públicas do Estado do Paraná. O processo de construção dos textos se deu a partir de discussões entre as equipes disciplinares da Secretaria da Educação do Estado do Paraná (SEED) e os professores da rede pública de ensino, no período compreendido entre os anos de 2004 e 2008. Após a publicação dos textos, em forma de cadernos por disciplina, foi enviada, às residências dos professores, uma cópia do volume específico da sua disciplina.

O principal fator que desencadeou o processo de construção do documento, de acordo com os então gestores da SEED, está relacionado a críticas às políticas educacionais adotadas pela gestão anterior a 2003, que teria alterado a função da escola ao negligenciar a formação específica do professor e esvaziar as disciplinas de seus conteúdos de ensino, de modo que o acesso à cultura formal ficou mais limitado, principalmente para as camadas socialmente marginalizadas (Paraná, 2008, p. 7).

Roehrig e Camargo (2014) afirmam que era preciso reestabelecer o modelo disciplinar com foco nos conteúdos, bem como a formação continuada voltada para aspectos das disciplinas em si, em contraposição às ações tomadas pelo governo anterior, responsável pela adoção e implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais no território brasileiro. Dessa maneira, o então governo do estado do Paraná, rompe com a perspectiva proposta nos PCNs nacionais e formula suas próprias diretrizes estaduais. Importante salientar que a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias é ainda vigente nos estados brasileiros, no entanto, no estado do Paraná o ensino é organizado em suas próprias diretrizes.

Ao olharmos para as pesquisas na área de Ensino de Ciências, percebemos a existência de diversos enfoques e abordagens, cujos objetivos e motivações recaem, em geral, na necessidade de promover avanços na compreensão dos mais diversos aspectos relacionados a este campo de estudos. Dentre elas, destacamos a Educação com enfoque Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS). Além disso, a responsabilidade social na tomada de decisões em assuntos que envolvem ciência e tecnologia figura entre as prioridades do currículo CTS, já que, cada vez mais, o cotidiano das pessoas é modelado de acordo com o surgimento de novas tecnologias.

No que condiz ao conteúdo para o Ensino Médio, as experiências concretas dos estudantes ocupam posição central no trabalho. Nessa perspectiva, os aspectos humanos e sociais da ciência são abordados de forma simples, simultaneamente, com os conteúdos científicos e as relações CTS, de modo que haja interação entre ciência e tecnologia, ciência e sociedade ou tecnologia e sociedade, além de considerar aspectos históricos, filosóficos ou epistemológicos que influenciam a comunidade.

Segundo as DCE/PR (2008), os conteúdos disciplinares devem ser tratados na escola e de modo



contextualizado, estabelecendo-se, entre eles relações interdisciplinares e colocando em discussão a rigidez com que tradicionalmente se apresentam quanto o estatuto de verdade atemporal dado a eles. Desta perspectiva, propõe-se que tais conhecimentos contribuam para a crítica às contradições sociais, políticas e econômicas presentes nas estruturas da sociedade contemporânea e permitam aos estudantes compreenderem a produção científica, a reflexão filosófica, a criação artística, nos contextos em que elas se constituem.

Quanto aos conteúdos, nesse documento há uma organização por conteúdos estruturantes. Para a disciplina de Biologia são indicados quatro: organização do seres vivos, mecanismos biológicos, biodiversidade e manipulação genética. Esse último, refere-se como o professor pode abordar com os estudantes os avanços da biologia molecular; as biotecnologias aplicadas e os aspectos bioéticos dos avanços biotecnológicos que envolvem a manipulação genética. Dessa maneira, é possível ao professor proporcionar discussões que levem o aluno a compreender a interferência do ser humano na diversidade biológica (Paraná, 2008).

Ainda de acordo com esse documento, a abordagem do conteúdo intitulado “organismo geneticamente modificado” que é parte do mesmo conteúdo estruturante permite perceber como a aplicação do conhecimento biológico interfere e modifica o contexto de vida da humanidade, e como requer a participação crítica de cidadãos responsáveis pela VIDA (Paraná, 2008. P. 61)

As Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná, não mencionam claramente o trabalho com a perspectiva CTS, mas por meio da proposta de abordagem dos conteúdos, é possível perceber a inserção das discussões em sala de aula no que se referem aos avanços da ciência e da tecnologia e como esses conhecimentos interferem positiva ou negativamente na vida das pessoas, no ambiente e na sociedade de modo geral. Outro aspecto que vale a pena ressaltar diz respeito aos conteúdos estruturantes apontados nessas diretrizes e suas convergências com aqueles citados nos Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

Conforme as mesmas diretrizes, ao definir qual formação se quer proporcionar a esses sujeitos, a escola contribui para determinar o tipo de participação que lhes caberá na sociedade. Por isso, as reflexões sobre currículo têm, em sua natureza, um forte caráter político. Nestas diretrizes, propõe-se uma reorientação na política curricular com o objetivo de construir uma sociedade justa, onde as oportunidades sejam iguais para todos (Paraná, 2008. P.16).

### **O Pacto Nacional para o Fortalecimento do Ensino Médio e a perspectiva CTS**

O Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio, instituído pela Portaria nº 1.140, de 22 de novembro de 2013, representa a articulação e a coordenação de ações e estratégias entre os governos: federal, estaduais e municipais, a fim de formular e implantar políticas para elevar a qualidade do Ensino Médio brasileiro.

A ênfase dessa proposta é a elaboração de um projeto de redirecionamento curricular (PRC) que apresente uma perspectiva da integração curricular, articulando as dimensões do trabalho, ciência, cultura e tecnologia, conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio divulgadas em janeiro de 2012.

O terceiro volume deste documento nacional, aborda as dimensões do Trabalho, Cultura, Ciência e Tecnologia na área de Ciências da Natureza. É discutido com maior enfoque o movimento CTS





que promove renovação curricular para o ensino de Ciências da Natureza, visto que no currículo tradicional o ensino de Química, Física e Biologia é abordado isoladamente da tecnologia e da sociedade. Dessa maneira, os conteúdos científicos são estudados em conjunto com questões sociais ou socioambientais, abordando, além desses conteúdos, os aspectos históricos, políticos, econômicos e éticos relacionados (Brasil, 2014. P.24).

O próprio documento cita o pesquisador Aikenhead (1994) para o qual o currículo deve privilegiar as relações CTS no ensino de Ciências e ser orientado no aluno, ao invés de ser orientado no cientista. Assim, ensinar ciência a partir da perspectiva CTS significa ensinar sobre os fenômenos naturais de maneira que a ciência esteja embutida no ambiente social e tecnológico do aluno (Brasil, 2014. pag. 24).

Outro aspecto enfatizado nesse documento diz respeito à orientação quanto aos conteúdos ministrados. Neste sentido, os conceitos e conteúdo a serem ensinados devem estar relacionados com temas de natureza sociocientífica da sociedade contemporânea como, uso de recursos naturais (água, solo, minérios), produção e uso de energia (usinas nucleares, termoeletricas, fontes renováveis), questões ambientais (lixo, poluição, aquecimento global), saúde pública (drogas, doenças, saneamento), processos industriais e tecnológicos, fome e alimentação da população, aspectos ético-sociais (guerra tecnológica, substâncias perigosas, manipulação genética). Por estarem ligados à vida social dos estudantes, favorecem o debate, argumentação e o senso crítico para que aprendam posicionar-se frente a essas questões (Brasil, 2014).

Com a organização do trabalho pedagógico na perspectiva do CTS há uma possibilidade de haver a interdisciplinaridade e a contextualização, como também a transversalidade, além de ruptura com a visão simplista da Ciência favorecendo a compreensão e criticidade ao aluno quanto às relações que se estabelecem entre a ciência, a tecnologia e a sociedade.

## Considerações Finais

Neste estudo tivemos o intuito de analisar a perspectiva CTS em alguns dos documentos oficiais de ensino no Brasil. Assim, concluímos nesta análise e também de acordo com Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), que o ensino na educação científica passará a ser entendido como a possibilidade de despertar no aluno a curiosidade, o espírito investigador, questionador e transformador da realidade. Emerge daí a necessidade de buscar elementos para a resolução de problemas que fazem parte do cotidiano do estudante, permitindo a ele ampliar seus conhecimentos para utilizá-los de maneira positiva em sua comunidade e sociedade. Nesta perspectiva, professores e alunos passam a descobrir, a pesquisar juntos, a construir e/ou produzir o conhecimento científico, que deixa de ser considerado como definitivo e infalível. Ao contrário, está sujeito a críticas e a reformulações, como mostra a própria história de sua produção.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias-PCN + (2002), propõem para o Ensino Médio, a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a fim de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização. Há um direcionamento para um aprendizado com conhecimento efetivo, não somente propedêutico. Há ênfase nesse documento



que os aspectos e conteúdos tecnológicos associados ao aprendizado científico e matemático sejam fundamentais na formação cidadã e não somente de sentido profissionalizante.

Já o Pacto Nacional para o Fortalecimento do Ensino Médio (2014) visa ações que têm por objetivo a melhoria da qualidade da educação e a implementação das Diretrizes para o Ensino Médio, e aponta o trabalho, a cultura, a ciência e a tecnologia como dimensões que devem estar contempladas nos currículos, e integrar os conhecimentos das diferentes áreas.

Consideramos que os documentos de ensino para o Ensino Médio no Brasil, estão alinhados com pesquisas e propostas curriculares atuais apontadas por diversos autores na literatura nacional e internacional referentes à educação científica. Além disso, os documentos ressaltam a necessidade e as possibilidades de uma mudança curricular com ênfase na perspectiva CTS no ensino brasileiro visando à formação crítica para os assuntos que se referem à ciência, tecnologia e suas implicações para sociedade.

## Referências

- Aikenhead, G. (1994) What is STS science teaching? In J. Solomon, & G. Aikenhead (Eds.), *STS Education: international perspectives on reform* (pp. 47-59). New York: Teachers College Press.
- Auler, D., & Bazzo, W. A (2001). Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional Brasileiro. *Ciência & Educação*, 7(1), 1-13.
- Bazzo, W. A (1998). *Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica*. Florianópolis: UFSC.
- Bazzo, W. A., Linsingen, I. V., & Pereira, L. T. V. (2003). *Introdução aos estudos CTS: o que e ciência, tecnologia e sociedade?* (Cadernos de Ibero-América). [S. l.]: OEI.
- Brasil. (2014). *Pacto nacional pelo fortalecimento do ensino médio*. Brasília Mec. Consultado em: [http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/doc\\_orientador\\_proemi\\_2014.pdf](http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/doc_orientador_proemi_2014.pdf)
- Brasil (2006). *Ciências da Natureza e suas Tecnologias/ Secretaria da Educação Básica (Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Volume 2)*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica.
- Brasil (2002). *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio) – Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Consultado em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>
- Brasil (2013). *Diretrizes curriculares nacionais gerais para a educação básica (2013)*. Consultado em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&id=12992:diretrizes-para-aeducacao-basica](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=12992:diretrizes-para-aeducacao-basica)
- Costa, W. L. (2015). *A CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) na compreensão dos alunos que participam da iniciação científica no Instituto Federal do Paraná*. Dissertação de Mestrado. Londrina: UNOPAR.



- Fourez, G. (1995). *A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências*. São Paulo: UNESP.
- Gilbert, G., & Mulkay, M. (1995) *Opening pandora's box: a social analysis of scientist's discourse*. Cambridge: University Press.
- Miller, J. D (1983). Scientific literacy: a conceptual and empirical review. *Daedalus*, 112(2), 29-48.
- Minayo, C. S. (1994). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes.
- Miranda, E. M., & Freitas, D. (2008). Compreensão dos professores sobre as interações CTS evidenciadas pelo questionário VOSTS e entrevista1. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1(3), 79-99.
- Paraná (2008). *Diretrizes curriculares da Educação Básica: Ciências*. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação.
- Paraná (2008). *Diretrizes curriculares da Educação Básica: Biologia*. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação
- Pinheiro, N. A., Silveira, R. M., & Bazzo, W. A. (2007). A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, 13(1), 71-84.
- Roerhig, S. A. G., & Camargo, S. (2014). Educação com enfoque CTS em documentos curriculares regionais: o caso das diretrizes curriculares de física do estado do Paraná. *Ciênc.Educ.*, 20(4), 871-887.
- Santos, W. L. P.; Mortimer, E. F (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2), 133-162.
- Santos, W. L. P., & Schnetzler, R. P. (1997). *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: UNIJUÍ.
- Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1), 59-77.
- Solomon, J. (2001). Teaching for scientific literacy: what could it mean? *School Science Review*, 82(300), 93-96.