



A Diretriz Curricular da Educação Básica para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental II do Estado do Paraná: o Enfoque CTS em questão

The Curricular Guideline of Basic Education for the teaching of Sciences in the Fundamental Education II of the state of Paraná: the STS approach in question

Rosangela Cristina Rocha Auriglietti

Universidade Federal do Paraná – UFPR
rosangela.auriglietti@gmail.com

Ana Paula Geraldo

Universidade Federal do Paraná - UFPR
anapaulageraldo.apg@gmail.com

Leonir Lorenzetti

Universidade Federal do Paraná - UFPR
leonirlorenzetti22@gmail.com

Resumo:

A presente pesquisa qualitativa de cunho investigativo e documental descritiva apresenta uma análise da Diretriz para a Educação Básica do Ensino de Ciências no Ensino Fundamental II do Estado do Paraná, sendo que este documento, elaborado pela Secretaria da Educação, juntamente com professores da rede estadual, fundamenta o ensino no Estado. O objetivo da pesquisa foi encontrar pontos congruentes entre a proposta de ensino apresentada na Diretriz com o Enfoque de Ciência, Tecnologia e Sociedade e verificar se preceitos desse enfoque estão presentes no documento. A Diretriz se apresenta fundamentada pela teoria crítica e perpassa por temas que são comuns ao enfoque de Ciências Tecnologia e Sociedade, tais temas constituíram-se em categorias de análise: interdisciplinaridade, contextualização, foco em tecnologia, formação crítica, tema social e cotidiano. As categorias analisadas contemplam uma perspectiva de formação sociocientífica, porém não convergem com o Enfoque de Ciência, Tecnologia e Sociedade, sendo que esse enfoque não é nem ao menos mencionado no texto da Diretriz. A opção por privilegiar o trabalho com o conteúdo conceitual, sem ser conteudista, coloca em segundo plano, ou como fator motivacional questões sociais e tecnológicas que deveriam ser tratadas no mesmo patamar de questões científicas. É fundamental no processo de ensino e aprendizagem considerar tanto a aquisição de conceitos, quanto a ressignificação da vivência do aluno em contexto social, político e econômico.

Palavras-chave: Diretriz Curricular; Ensino de Ciências; Enfoque CTS.

Abstract:

The present qualitative research of descriptive investigative and documentary nature presents an analysis of the Guideline for Basic Education of Science Teaching in Elementary Education II of the State of Paraná, and this document, prepared by the Secretary of Education, together with teachers from the state network, bases the teaching in the State. The objective of the



research was to find congruent points between the teaching proposal presented in the Guideline with the Focus on Science, Technology and Society and to verify if precepts of this approach are present in the document. The Guideline presents itself based on critical theory and perpasses themes that are common to the Science and Technology Sciences focus. These themes were constituted in categories of analysis: interdisciplinarity, contextualization, focus on technology, critical formation, social and daily theme. The categories analyzed include a perspective of socio-scientific formation, but do not converge with the approach of Science, Technology and Society, and this approach is not even mentioned in the text of the guideline. The option to privilege work with conceptual content, without being content, puts in the background, or as a motivational factor social and technological issues that should be treated at the same level of scientific issues. It is fundamental in the teaching and learning process to consider both the acquisition of concepts and the re-signification of the student's experience in social, political and economic context.

Keywords: Curricular Guideline, Science Teaching, STS Approach.

Resumen:

La presente investigación cualitativa de cuño investigativo y documental descriptivo, presenta un análisis de la directriz para la educación básica de la enseñanza de las ciencias en la enseñanza primaria del Estado de Paraná, fundamenta la enseñanza en el Estado. El objetivo de la investigación fue encontrar puntos congruentes entre la propuesta de enseñanza presentada en la Directriz con el enfoque de Ciencias, Tecnología y Sociedad y verificar si preceptos de ese enfoque están presentes en el documento. La directriz se presenta fundamentada por la teoría crítica y atraviesa por temas que son comunes al Enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad, tales temas se constituyeron en categorías de análisis: interdisciplinaridad, contextualización, foco en tecnología, formación crítica, tema social y cotidiano. Las categorías analizadas contemplan una perspectiva de formación sociocientífica, pero no convergen con el Enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad, siendo que ese enfoque no es ni al menos mencionado en el texto de la directriz. La opción por privilegiar el trabajo con el contenido conceptual, sin ser conteudista, coloca en segundo plano, o como factor motivacional cuestiones sociales y tecnológicas que deberían ser tratadas en el mismo nivel de cuestiones científicas. Es fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje considerar tanto la adquisición de conceptos, como la resignificación de la vivencia del alumno en contexto social, político y económico.

Palabras clave: Directrices Curriculares, Ensino de Ciências, Enfoque CTS.

Introdução

A partir do Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), originário na década de 60, com as correntes europeia, americana e logo em seguida com o Pensamento Latino Americano de Ciência e Tecnologia (PLACTS), muitas transformações ocorreram no Brasil nos âmbitos sociais, políticos, econômicos e educacionais.



Essas transformações implicaram em mudança da perspectiva de Ciência e Tecnologia, superando seu pensamento de neutralidade e superioridade, sustentada por modelos tecnocráticos, salvacionista, redentores e determinista de Ciência que refreiam a participação social. Em ambiente educacional, a superação desses pensamentos e modelos requer construções de currículos temáticos, trabalho interdisciplinar contextualizado que realmente reflitam sobre questões de ciência, tecnologia e sociedade.

Atualmente no Brasil muitas pesquisas e iniciativas educacionais procuram superar a visão acima apresentada ainda encontrada nos currículos escolares que norteiam o ensino de Ciências nas escolas públicas. É comum documentos oficiais educacionais não conterem conceitos e procedimentos metodológicos para um ensino de Ciências a partir dos pressupostos do Enfoque CTS, que visa, entre outros um ensino contextualizado e interdisciplinar, desmistificando o fazer científico através de problematizações e da construção de pensamentos reflexivos e autônomos dos alunos sobre as relações que a economia, a política e a sociedade exercem sobre a ciência e tecnologia.

O documento Diretriz Curricular da Educação Básica para o Ensino de Ciências do Estado do Paraná (Paraná, 2008) é um exemplo dessas organizações curriculares, tem sua formulação embasada pela teoria crítica, propõem mudanças conceituais e metodológicas em relação aos Parâmetros Curriculares Nacionais e a organização do conhecimento científico historicamente produzido.

À vista disso, o problema dessa pesquisa foi verificar se nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental II de 2008 do Estado do Paraná os pressupostos de um ensino com Enfoque CTS estão presentes. Para tanto o delineamento dessa pesquisa foi o bibliográfico e de análise documental descritiva de abordagem qualitativa, o qual se propôs analisar os textos apresentados nas Diretrizes e relacionar com os pressupostos do Enfoque CTS, sem a intenção de esgotar o assunto e se possível lançar reflexões e sugestões para próximas pesquisas desse viés.

Do Movimento ao Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade

O pensamento Positivista lógico por muito tempo fundamentou a compreensão de Ciência pelo mundo, tendo o método científico como principal motivador do progresso na Ciência, reforçando a ideia de que ela é autônoma, neutra, cumulativa, que, independente de fatores externos, considera-se capaz de encontrar a verdade dos fenômenos (Roehrig; Camargo, 2013).

Nessa perspectiva de desenvolvimento científico separado da realidade social, a tecnologia deveria fundamentar sua aplicação, sendo considerado um resultado, produto final da Ciência representada pelos artefatos tecnológicos (Palacios et al., 2003). Assim, para os autores supracitados, Ciência e tecnologia por muito tempo foram tratadas como conhecimentos neutros, desvinculados da realidade de vida dos sujeitos. Portanto, Ciência e tecnologia afastavam-se dos interesses e dos valores sociais, sendo a tecnologia promotora do bem-estar social por meio dos instrumentos cognoscitivo e prático que facilita a vida, num processo independente e sucessivo.



A crítica a esse modelo de Ciência começa a tomar corpo entre as décadas de 60 a 70, impulsionada pelos maus resultados de muitos experimentos científicos que provocaram acidentes ambientais nocivos. Inicia-se um grande movimento de busca de entendimento do que é Ciência e de sua importância social e cultural. Á partir disso, conclui-se que Ciência não é uma verdade imaculada, mas uma atividade humana complexa que envolve diferentes fatores sociais, tecnológicos, ambientais. (Pinheiro, 2005).

Um dos movimentos mais abrangentes que se inicia nesse período é o Movimento CTS, dando vida a um novo campo de trabalho – estudos CTS –, nas palavras de Santos (1999), Palacios et al. (2003), Linsingen (2007), Santos (2007), este movimento se caracteriza pela crítica do modelo linear de Ciências e a visão essencialista da tecnologia em prol da compreensão de que produção e aplicação de Ciência e tecnologia envolvem fatores políticos, sociais, econômicos, éticos, ambientais, culturais e muitos outros. Segundo Santos (1999, p. 4):

“Este movimento tem como objetivo central 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 das disciplinas.”

Strieder (2012) ao elucidar sobre o Movimento CTS apresenta a vertente europeia e americana, a primeira de natureza acadêmica, formada por humanistas, cientistas, engenheiros e sociólogos, que visava investigar a influência da sociedade sobre o desenvolvimento científico tecnológico. E, a segunda, conhecida também com “social”, por ter caráter mais prática e ligada diretamente a criação de movimentos sociais, “possuía uma ênfase maior na tecnologia, que era vista como um produto capaz de influenciar a estrutura e a dinâmica da sociedade” (Strieder 2012, p. 24).

Ainda, a mesma autora, aponta que os surgimentos dessas duas vertentes foram importantes, mas que na atualidade estão superadas, pois os estudos sobre o Movimento CTS avançaram e passaram a incluir diferentes áreas do conhecimento como a filosofia, sociologia e história, sempre enfatizando a dimensão social da Ciência e tecnologia.

Na América Latina o Movimento CTS ganha destaque com o Pensamento Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS), essa vertente tem por objetivo elaborar modelos tecno-científicos e educacionais para o ensino de Ciências que considere aspectos regionais de natureza sociais, econômicas e políticas de países subdesenvolvidos (Linsingen, 2007).

Essas reflexões influenciaram os campos das investigações acadêmicas, das políticas públicas e da educação. Especificamente na educação, os objetivos de um Enfoque CTS são, segundo Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p. 74):

“Questionar as formas herdadas de estudar e atuar sobre a natureza, as quais devem ser constantemente refletidas. Sua legitimação deve ser feita por meio do sistema educativo, pois só assim é possível contextualizar permanentemente os conhecimentos em função das necessidades da sociedade. Questionar a distinção convencional entre conhecimento teórico e conhecimento prático – assim como sua distribuição social entre ‘os que pensam’ e ‘os que executam’ – que reflete, por sua vez, um sistema educativo dúbio, que diferencia



a educação geral da vocacional. Combater a segmentação do conhecimento, em todos os níveis de educação. Promover uma autêntica democratização do conhecimento científico e tecnológico, de modo que ela não só se difunda, mas que se integre na atividade produtiva das comunidades de maneira crítica."

Santos (1999) aponta que o Enfoque CTS para o ensino da Ciência vai muito além do decorar conceitos, a intenção é que alunos participem efetivamente na vida em comunidade, indo além da mera preparação acadêmica envolvendo "contextos tecnológicos, sociais, culturais e civilizacionais, que imprimem marcas à história da ciência e ao seu ensino" (Santos, 1999, p. 2).

À vista disso, Santos e Schnetzler (1997), Strieder et al. (2016) e Santos(2007) apontam a importância do Enfoque CTS para a formação cidadã, que se pauta na superação de modelos tradicionais de educação em prol de uma abordagem educacional que construa uma leitura crítica da Ciência e tecnologia e do contexto social, valorizando processos de problematização, instrumentalização e contextualização do conhecimento como forma de estimular nos sujeitos o desenvolvimento crítico-reflexivo.

Em suma, um ensino com Enfoque CTS objetiva que as aulas sejam devidamente problematizadas, contextualizadas e que sejam realizados esforços por parte da equipe docente e pedagógica para que haja a interdisciplinaridade, promovendo aos alunos um ensino com significado, que os levem a entender e fazer relações dos conteúdos nas diversas disciplinas com suas vidas pessoais, oportunizando a ampliação de suas visões de cultura e ações de engajamento social.

Então, se o ensino em Ciências a ser desenvolvidos nas salas de aulas deve focar o ato de refletir, analisar e contextualizar os conteúdos de uma forma interdisciplinar para uma formação cidadã do aluno, o documento oficial para a Educação Básica do Ensino Fundamental II do Estado do Paraná (Paraná, 2008) apresenta em seus textos os pressupostos de um ensino de Ciências com Enfoque CTS?

A Diretriz Curricular da Educação Básica no Estado do Paraná para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental II

A Diretriz Curricular Educacional para o Ensino de Ciências do Estado do Paraná (DCE/PR) (Paraná, 2008) teve sua versão final no ano de 2008, mas sua construção iniciou-se em 2003 sendo utilizada como documento orientador e norteador em todas as escolas de Ensino Fundamental II. De acordo com a apresentação da Diretriz essa construção busca romper um trabalho educacional baseado em programas motivacionais e de sensibilidade que não possibilitavam ao educador e educando refletirem sobre o conhecimento produzido.

A DCE/PR (Paraná, 2008), na visão da Secretaria da Educação do Estado do Paraná, tem por objetivo recuperar a função da escola pública possibilitando aos educandos o acesso ao conhecimento e a construção de um projeto que inclua cidadania e vida digna (Paraná, 2008).

Sua construção deu-se de forma coletiva, por meio de grupo de estudos em que professores, especialistas da área e representantes da Secretaria da Educação do Estado propuseram a



construção do currículo, considerando como princípios específicos da disciplina de Ciências a inter-relação, intencionalidade, aplicabilidade, historicidade e provisoriedade, princípios esses que devem ser abordados a partir da análise crítica que considere a construção do conhecimento dos educandos (Paraná, 2008).

A DCE/PR (Paraná, 2008) tem como fundamentação o materialismo dialético e as teorias críticas, vertente que fundamentava a proposta desde o antigo Currículo Básico de 1990, conservada pelos professores e equipe que trabalharam na construção dos cadernos atuais. A intenção é que se mantenha o vínculo com a teoria crítica e com metodologias de trabalho considerando como primordial estabelecer “formas de ensinar”, de “aprender” e de “avaliar” (Paraná, 2008, p. 21).

Com o embasamento da teoria crítica, busca-se oferecer aos educandos uma formação que possibilite à transformação da realidade social, econômica e política que fazem parte da vida de cada um, uma formação que de conta de discutir questões humanas e tecnológicas, “nas dimensões científica, artística e filosófica do conhecimento” (Paraná 2008, p. 23).

Desse modo, a DCE/PR (Paraná, 2008) opta por uma educação que promova uma relação entre conhecimento e cotidiano. Concebendo a “escola como o espaço do confronto e diálogo entre os conhecimentos sistematizados e os conhecimentos do cotidiano popular” (Paraná 2008, p. 23).

O caderno segue uma estrutura única para todas as áreas do conhecimento: a primeira parte traz uma discussão histórica sobre currículo e a concepção adotada pelo Estado, fundamentando concepção de conhecimento, escola, interdisciplinaridade, contextualização e avaliação; a segunda parte aborda a área do conhecimento apresentando-a num contexto histórico, focando sua importância como campo do conhecimento, os fundamentos teórico-metodológicos e os conteúdos estruturantes que fazem parte do caderno; apresenta uma seleção de conteúdos básicos para os anos finais do Ensino Fundamental, conteúdos estes que foram organizados em encontros descentralizados de docentes do Estado, que juntos discutiram a importância de cada conteúdo para a proposta pedagógica em questão (Paraná, 2008).

Sobre a segunda parte, de acordo com Caldas (2016) se diferencia brevemente três concepções sobre o ensino de Ciências: o modelo tradicional, modelo da redescoberta e o modelo construtivista, sendo esse último introduzido na construção da DCE/PR (Paraná, 2008) quando se propõem considerar os conhecimentos prévios dos estudantes, suas construções cognitivas em relação a questões sociais e históricas. É preciso estabelecer relação entre o mundo natural, o construído pelo ser humano e seu cotidiano.

O documento traz uma concepção de Ciência compreendida como atividade humana intencional, falível e provisória, que busca a explicação para os fenômenos por diferentes métodos, cria-se modelos para explicar a realidade relacionando-os diretamente a condições históricas, políticas e econômicas de determinada época (Caldas, 2016).

Os conteúdos do ensino de Ciências são propostos seguindo uma ordem de conteúdos estruturantes “conhecimentos de grande amplitude que identificam e organizam os



campos de estudo considerados fundamentais para a compreensão de seu objeto de estudo e ensino" (Paraná, 2008, p. 65), ramificando para conteúdos básicos "que envolvem conceitos científicos necessários para a compreensão do objeto de estudo da disciplina de Ciências" (Paraná, 2008, p. 65) e específicos "abordados pelos professores de Ciências em função de interesses regionais e do avanço na produção do conhecimento científico" (Paraná, 2008, p. 67).

De acordo com o documento:

"A metodologia de ensino deve promover inter-relações entre os conteúdos selecionados, de modo a promover o entendimento do objeto de estudo da disciplina de Ciências. Essas inter-relações devem se fundamentar nos Conteúdos Estruturantes" (Paraná, 2008, p. 64).

Assim, nessa perspectiva crítica e reflexiva, propõe romper com preceitos conceituais, metodológicos e didáticos pré-concebidos e enraizados do processo de ensino e aprendizagem, tornando a DCE/PR (Paraná, 2008) um documento norteador para a prática docente no Ensino Fundamental no ensino de Ciências.

Metodologia

Essa pesquisa tem por intenção analisar possíveis elementos de um Enfoque CTS presentes no caderno da Diretriz Curricular da Educação Básica para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental II.

Seu delineamento investigativo é documental descritiva, porque buscou analisar o caderno de ensino de Ciências elaborado pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná, no intuito de averiguar e indicar as possíveis aproximações dos pressupostos do Enfoque CTS contidos nesse documento, utilizando pesquisas científicas e livros da área de estudo pertinente para sustentar a análise e discussão dos dados desse artigo.

Sua abordagem é qualitativa com base na análise de conteúdos na perspectiva de Bardin (2011) propondo-se a analisar, interpretar e verificar dados sem que se interfiram neles, mas que possam promover compreensões e interpretações do que foi observado.

Análise e discussão dos pressupostos do Enfoque CTS presente na Diretriz Curricular da Educação Básica para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental II

A DCE/PR (Paraná, 2008) para o ensino de Ciência é composta de duas partes. A primeira traz uma discussão acerca da Educação Básica no Estado: sujeitos atendidos pela Educação Básica, organização curricular, concepção de currículo; conceitos de conhecimentos, interdisciplinaridade, contextualização e avaliação.

O segundo texto apresenta a disciplina tratada no documento, trazendo um breve histórico de sua constituição como campo de conhecimento ao longo dos anos e quais fundamentos teórico-metodológicos são indicados para sustentar o trabalho escolar. Finaliza com um



quadro de conteúdos estruturantes propostos para o desenvolvimento do trabalho escolar nas escolas públicas do Estado do Paraná.

Os conteúdos estruturantes propostos buscam adequar relevância e entendimento do mundo atual, contexto histórico de construção da Ciência, compreensão do objeto de estudo, integração conceitual de saberes científicos. Em relação aos conteúdos estruturantes as diretrizes propõem que:

*[...] o ensino de Ciências aconteça por **integração conceitual** e que estabeleça relações entre os conceitos científicos escolares de diferentes conteúdos estruturantes da disciplina (**relações conceituais**); entre eles e os conteúdos estruturantes das outras disciplinas do Ensino Fundamental (**relações interdisciplinares**); entre os conteúdos científicos escolares e o processo de produção do conhecimento científico (**relações contextuais**) (Paraná, 2008, p. 64, grifo nosso).*

A DCE/PR (Paraná, 2008) para o ensino de Ciência propõe um trabalho com cinco conteúdos estruturantes: astronomia, matéria, sistemas biológicos, energia, biodiversidade. Partindo desses conteúdos estruturantes propõem-se os conteúdos básicos, considerados como conhecimentos conceituais imprescindíveis ao estudante.

Os conteúdos estruturantes são os mesmos para todos os anos do Ensino Fundamental II (do 6º ao 9º ano), os conteúdos básicos são organizados a partir dos conteúdos estruturantes em uma sequência progressista de conceitos tidos como fundamentais para cada ano de ensino. Considerando os conteúdos estruturantes e básicos o professor organiza seu Plano de Trabalho Docente contendo também os conteúdos específicos, objetivos, procedimentos metodológicos e avaliação.

O Quadro 1 apresenta uma síntese do que compõem cada categoria que emergiu da análise do documento educacional analisado. Os temas analisados foram agrupados e organizados conforme suas correspondências a priori com a proposta de análise.

Quadro 1: Categorias e indicadores de caracterização

Categoria	Caracterização
Interdisciplinaridade	Relaciona mais de uma disciplina para enriquecer a aprendizagem.
Contextualização	Meio de aproximar os conteúdos escolares e conceitos científicos ao cotidiano do estudante.
Tecnologia	Apresenta a tecnologia como artefato capaz de suscitar melhorias no ensino-aprendizagem, como fator de motivação, sem uma discussão da natureza da tecnologia.
Temas Sociais e Cotidiano	Promovem a interação das problemáticas da Ciência e possibilitam ao estudante uma compreensão mais reflexiva do meio em que vive.
Formação Crítica	Apresenta-se como o objetivo a ser alcançado, ao final pelo estudante, por meio das práticas pedagógicas defendidas pelo documento.

Fonte: Os Autores (2018).



Na sequência será apresentada cada categoria concomitante aos trechos retirados do documento educacional analisado a partir do referencial do Enfoque CTS.

Interdisciplinaridade

Depreendemos que o trabalho interdisciplinar tem destaque na DCE/PR (Paraná, 2008) com a apresentação de um texto a parte, direcionado especificamente para o tema, indicando qual concepção de interdisciplinaridade foi adotada pelo documento, confirmando uma opção epistemológica de abordagem teórica e conceitual que promova articulação com disciplinas e enriqueçam a compreensão dos conteúdos.

Questões de interdisciplinaridades são tratadas nos dois textos da DCE/PR (Paraná, 2008), apresenta-se um texto na página 29 e volta a abordar o assunto na página 74 em que o tema é tratado como relações interdisciplinares (Paraná, 2008).

Na sequência, apresentamos os trechos no quadro que trazem tal concepção:

Quadro 2: Trechos sobre Interdisciplinaridade

Categoria	Trechos retirados da Diretriz
Interdisciplinaridade	<p>“A interdisciplinaridade é uma questão epistemológica e está na abordagem teórica e conceitual dada ao conteúdo em estudo, concretizando-se na articulação das disciplinas cujos conceitos, teorias e práticas enriquecem a compreensão desse conteúdo” (Paraná, 2008, p. 28).</p> <p>“A interdisciplinaridade está relacionada ao conceito de contextualização sócio-histórica como princípio integrador do currículo [...] elas reforçam essas disciplinas ao se fundamentarem em aproximações conceituais coerentes e nos contextos sócio-históricos” (Paraná, 2008, p. 30.)</p> <p>“As relações interdisciplinares se estabelecem quando conceitos, modelos ou práticas de uma dada disciplina são incluídos no desenvolvimento do conteúdo de outra. Em Ciências, as relações interdisciplinares podem ocorrer quando o professor busca, nos conteúdos específicos de outras disciplinas, contribuições para o entendimento do objeto de estudo de Ciências, o conhecimento científico resultante da investigação da Natureza” (Paraná, 2008, p. 74).</p>

Fonte: Os Autores (2018).



Apesar de focar no trabalho interdisciplinar, quando apresenta o quadro de conteúdos estruturante e básicos mantém-se uma estrutura disciplinar, o que dificulta um trabalho interdisciplinar em sala de aula.

Alguns verbos têm destaque na apresentação da opção interdisciplinar do documento: reforçar, incluir e contribuir que remetem a um trabalho de aproximação, pensamento que vai de encontro ao modelo interdisciplinar defendido pelo Enfoque CTS, pois a questão não é aproximar-se de um trabalho interdisciplinar e sim desenvolvê-lo de maneira que extrapole questões disciplinares.

Thiesen (2008, p. 2) ao explanar sobre questões de interdisciplinaridade afirma que “ela busca responder à necessidade de superação da visão fragmentada nos processos de produção e socialização do conhecimento.

A interdisciplinaridade promoverá articulação com o processo de ensino e aprendizagem quando for aplicada em sala de aula como produção de atitude, de modo de pensar, pressuposto de organização curricular, fundamento para opções metodológicas de ensinar ou como elemento orientador na formação dos profissionais da educação (Thiesen, 2008).

A interdisciplinaridade proposta na DCE/PR (Paraná, 2008) busca favorecer relações e reflexões que levem o educando a compreender as evoluções científicas e sociais que aconteceram e está acontecendo no planeta, em especial em seu ambiente social, como também contribuir para desmistificar conceitos errôneos sobre atividades científicas, compreendendo-a como uma atividade humana e não ações estanques ou isoladas, mas não contempla uma proposta de interdisciplinaridade seguindo o Enfoque CTS.

Contextualização

O conceito de contextualização proposto na DCE/PR (Paraná, 2008) relaciona-se com a interdisciplinaridade e com o princípio de currículo integrador. A ideia de contextualizar perpassa todo o documento e propõem-se articulações que possibilite “aproximações conceituais” e “formação de sujeitos históricos” que compreendem conhecimentos e estruturas sociais como questões históricas, contraditórias e abertas (Paraná, 2008, p. 30). Para tanto apresenta a contextualização como meio de articular, aproximar e apropriar-se do conhecimento considerando o contexto social-histórico:



Quadro 3: Trechos sobre Contextualização

Categoria	Trecho retirado da Diretriz
Contextualização	<p>“Para as teorias críticas, nas quais estas diretrizes se fundamentam, o conceito de contextualização propicia a formação de sujeitos históricos – alunos e professores – que, ao se apropriarem do conhecimento, compreendem que as estruturas sociais são históricas, contraditórias e abertas” (Paraná, 2008, p. 32).</p> <p>“Contextualizar é uma forma de articular o conhecimento científico com o contexto histórico e geográfico do estudante, com outros momentos históricos, com os interesses políticos e econômicos que levaram à sua produção para que o conhecimento disciplinar seja potencialmente significativo” (Paraná, 2008, p. 74).</p> <p>“Contexto não é apenas o entorno contemporâneo e espacial de um objeto ou fato, mas é um elemento fundamental das estruturas sócio-históricas, marcadas por métodos que fazem uso, necessariamente, de conceitos teóricos precisos e claros” (Paraná, 2008, p. 32.).</p> <p>“Contextualizar significa aproximar os conteúdos científicos escolares das estruturas sociais, políticas, éticas, tecnológicas, econômicas, entre outras” (Paraná, 2008, p. 74).</p>

Fonte: Os Autores (2018).

À vista disso, Santos (2007) explana que um trabalho contextualizado contribui para formação da cidadania dos sujeitos, o que implica no desenvolvimento de uma reflexão crítica e interativa sobre situações reais e existenciais.

A contextualização em uma perspectiva CTS implica em articular conceitos científicos e temas sociais, considerar situações reais numa perspectiva real em uma construção transversal, inserindo questões econômicas, sociais, políticas, culturais e éticas. É preciso que os educandos compreendam o mundo social em que vivem, desenvolvam capacidades de tomada de decisão com responsabilidade e que consigam discernir sobre questões que envolvam ciência e tecnologia (Santos, 2007).

Ainda, analisando a fala de Santos, (2007) e a proposta de contextualização da DCE/PR (Paraná, 2008) observa-se relações com a perspectiva CTS ao abordar que o processo de ensino e aprendizagem deva considerar a construção de uma consciência reflexiva perpassando por questões éticas, políticas, ambientais, culturais, sociais e conceituais, considerando o contexto histórico, o conhecimento científico, o contexto em que esse conhecimento foi produzido e a relação entre Ciência e tecnologia.



Tecnologia

A DCE/PR (Paraná, 2008) aborda o tema de maneira sucinta, com pouca fundamentação conceitual, colocando-a em ações de mediação didática, como meio de aproximar os conteúdos escolares. Não realiza discussão mais profunda sobre tecnologia, sua importância na formação humana e inserção no cotidiano das pessoas. Como pode ser percebido:

Quadro 4: Trechos sobre Tecnologia

Categoria	Trechos retirados da Diretriz
Tecnologia	<p>“Os conteúdos podem ser entendidos a partir da mediação didática estabelecida pelo professor de Ciências, que pode fazer uso de estratégias que procurem estabelecer relações interdisciplinares e contextuais, envolvendo desta forma, conceitos de outras disciplinas e questões tecnológicas, sociais, culturais, éticas e políticas” (Paraná, 2008, p. 68).</p> <p>“[...] aproximar os conteúdos científicos escolares das estruturas sociais, políticas, éticas, tecnológicas, econômicas, entre outras” (Paraná, 2008, p. 74). “[...] a ciência, a técnica e a tecnologia são frutos do trabalho e produtos da prática social. Participam, portanto, dos saberes das disciplinas escolares (Paraná, 2008, p. 26).</p> <p>“[...] se o ensino de Ciências na atualidade representasse a superação dos estados pré-científicos e científicos, na mesma expressividade em que ocorre na atividade científica e tecnológica, o processo de produção do conhecimento científico seria mais bem vivenciado no âmbito escolar, possibilitando discussões acerca de como a ciência realmente funciona (Paraná, 2008, p. 49).</p>

Fonte: Os Autores (2018).

Nesse sentido, o entendimento da tecnologia como meio de organização metodológica imbrica diretamente na prática docente como recurso a ser utilizado para várias estratégias em sala de aula, colocando a tecnologia em sua forma reducionista, ou seja, como instrumento e recurso.

Um excerto contido na DCE/PR (Paraná, 2008) confirma essa concepção reducionista ligada com a ideia de tecnologia como meio de superação de problemas e de atrair estudantes: “O processo ensino-aprendizagem pode ser melhor articulado com uso de recursos pedagógicos/tecnológicos que **enriquecem a prática docente**” (Paraná, 2008, p. 73, grifo nosso).

Nesse sentido, Auler e Delizoicov (2006) apontam que a tecnologia não pode ser julgada inferior à Ciência ou uma simples aplicação desta, precisa considerar a dimensão social existente no conhecimento científico tecnológico e o quanto essa dimensão pode transformar esse



conhecimento, os conteúdos escolares precisam discutir com essa realidade e não apenas usá-la como aparato metodológico.

Santos (2001), Santos e Mortimer (2002) elucidam que é preciso desenvolver uma consciência tecnológica por meio de reflexões e discussões sobre questões sociais, pessoais, morais e econômicas e suas implicações na vida dos sujeitos. É preciso que se conheça e se discuta os valores envolvidos nos processos decisórios relacionados ao contexto tecnológico e sua influência na sociedade.

Temas Sociais e Cotidiano

Observa-se que os temas sociais e cotidianos se apresentam como parte importante da construção do pensamento científico dos estudantes, tendo indicações de trabalho que proporcionem a estes construir relações entre temas sociais, cotidiano e conhecimento científico. Os trechos a seguir elucidam sobre isto:

Quadro 5: Trechos sobre Temas Sociais e Cotidiano

Categorias	Trechos retirados da Diretriz
Temas sociais e cotidiano	<p>“[...] é importante destacar que as disciplinas escolares, apesar de serem diferentes na abordagem, estruturam-se nos mesmos princípios epistemológicos e cognitivos, tais como os mecanismos conceituais e simbólicos. Esses princípios são critérios de sentido que organizam a relação do conhecimento com as orientações para a vida como prática social, servindo inclusive para organizar o saber escolar” (Paraná, 2008, p. 22).</p> <p>“[...] propõe-se que o currículo da Educação Básica ofereça, ao estudante, a formação necessária para o enfrentamento com vistas à transformação da realidade social, econômica e política de seu tempo” (Paraná, 2008, p. 22).</p> <p>“Por serem históricos, os conteúdos estruturantes são frutos de uma construção que tem sentido social como conhecimento, ou seja, existe uma porção de conhecimento que é produto da cultura e que deve ser disponibilizado como conteúdo, ao estudante, para que seja apropriado, dominado e usado” (Paraná, 2008, p. 27).</p>

Fonte: Os Autores (2018).

No entanto, quando a DCE/PR (Paraná, 2008) apresenta o quadro de conteúdos estruturantes básicos indicado a cada ano, não insere conteúdos que possam dialogar com esses temas, fazendo referência aos mesmos apenas nas indicações de abordagem metodológica e indicando ao professor que os contemplem nos conteúdos específicos que serão elaborados no Plano de Trabalho Docente.



A estruturação do quadro de conteúdos estruturantes e básicos indicados pela DCE/PR (Paraná, 2008) privilegia aprendizagem de conteúdos e coloca prática social e cotidiano como pontos de partida para discussões conceituais, indo na contramão de uma perspectiva CTS. Não fornece elementos para uma análise reflexiva sobre os conhecimentos científicos e tecnológicos produzidos. O conhecimento científico apresentado como *apriori* mantém-se distante do cotidiano do aluno o que lhe insere uma visão de não interferência e contribuição para a construção dos mesmos.

Compreende-se que cotidiano e tema social são abordados na Diretriz como questões facilitadoras que possam promover o interesse do aluno e permitir que realize comparações conceituais.

Num Enfoque CTS a educação formal deve possibilitar compreender a complexidade do mundo social em que se vive e preparar o aluno para o exercício consciente da cidadania (Santos; Mortimer, 2002).

Deve ainda possibilitar a construção de conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomadas de decisões conscientes e responsáveis que envolvam questões científicas, tecnológicas e sociais (Santos, 2007).

Assim, um ensino de Ciências com Enfoque CTS pode possibilitar ao estudante a interação e experiências com culturas, valores, aparatos, informações, história, fatos e circunstâncias que o ajudem em sua elaboração e reelaboração contínua como cidadão do seu tempo, capaz de refletir as diversas facetas da Ciência, Tecnologia e da Sociedade e de elaborar pensamentos e ações autônomas.

Formação Crítica

Observa-se que o tema tem destaque no documento, sendo abordado como objetivo final a ser alcançado com o desenvolvimento do trabalho pedagógico, como pode ser vislumbrado nos trechos a seguir:

Quadro 6: Trechos sobre Formação Crítica

Categoria	Trechos retidos da Diretriz
Formação crítica	<p>"Nestas Diretrizes Curriculares para a Educação Básica, propõe-se formar sujeitos que construam sentidos para o mundo, que compreendam criticamente o contexto social e histórico de que são frutos e que, pelo acesso ao conhecimento, sejam capazes de uma inserção cidadã e transformadora na sociedade" (Paraná, 2008, p. 33).</p> <p>"[...] propõe-se que tais conhecimentos contribuam para a crítica às contradições sociais, políticas e econômicas presentes nas estruturas da sociedade contemporânea e propiciem compreender a produção científica, a reflexão filosófica, a criação artística, nos contextos em que elas se constituem" (Paraná, 2008, p.16).</p>

Fonte: Os Autores (2018).



O conceito de criticidade adotado pela DCE/PR (Paraná, 2008) concerne com a perspectiva das Teorias Críticas em uma proposta de valorização do conteúdo sem ser conteudista. Ao propor uma educação formal que possibilite aos sujeitos pensar e transformar a sociedade em que vive, aproximando-se do Enfoque CTS, que de acordo com Teixeira (2003), Santos (2007), Santos e Mortimer (2002), prima por uma formação que possibilite aos cidadãos expressar opinião e tomar decisões sociocientíficas fundamentadas.

No entanto a proposta de uma formação crítica permanece mais no campo conceitual, o texto da DCE/PR (Paraná, 2008) não discute essa formação com temas controversos, como a relação desses com o contexto social e tecnológico atual e o processo de dominação dos sistemas tecnológicos que impõem valores culturais e sociais. Santos (2007) ao abordar essas questões, pensando-as a partir da perspectiva do Enfoque CTS, afirma que as mesmas precisam estar centradas em um processo contínuo e intenso de reflexão crítica sobre o papel da C e T na formação dos sujeitos e, por conseguinte, na sociedade.

Binatto et al., (2017) explanam que muito mais do que ter uma visão crítica sobre a formação dos sujeitos, que considerem informações e conhecimentos, uma formação que realmente pense na participação mais qualificada da sociedade, necessita iniciar a construção de uma cultura de participação, implica em ir além da aplicação de estratégias, superar a racionalidade técnica "para o reconhecimento das condições em que essas práticas se situam, considerando dimensões políticas, culturais, e, especialmente, as sociais (Binatto et al., 2017, p. 3)."

Considerações Finais

A partir da análise reflexiva das Diretrizes Curriculares da Educação Básica para o Ensino de Ciências no Fundamental II, observa-se que pressupostos do Enfoque CTS estão presentes em sua proposta através de menções a um ensino de ciências: contextualizado, interdisciplinar, problematizador, que relaciona diversas áreas do conhecimento com o cotidiano do aluno numa perspectiva de aprendizagem significativa e cidadã, mas não contempla uma visão plena de Enfoque CTS, mantendo um trabalho alicerçado pela teoria crítica fundamentada na e pela Pedagogia.

Ao propor a tecnologia como objeto de estudo a Diretriz não se aprofunda em seu caráter social, ético, político e econômico reduzindo-a apenas a aparato e estratégia motivacional para deixar a didática do professor e as aulas mais diversificadas e atrativas aos estudantes. A visão de tecnologia dessa proposta curricular, apesar de ter superado a perspectiva de mera aplicação da Ciência, ainda passa por más interpretações de seu real potencial de discussão dentro do ensino de Ciências.

Observa-se resquício de um modelo de Ciência salvacionista e redentora que, na visão do Enfoque CTS impelem a participação social, participação essa indicada como um dos objetivos finais de formação do cidadão de acordo com a Diretriz. Nesse sentido, a necessidade de investimentos em formações continuadas aos professores de Ciências que abordem a tecnologia como um objeto de estudo genuíno, com características próprias que influenciam a política,



a economia e a sociedade nas diversas áreas de atuação e desenvolvimento em que o ser humano atua é essencial para que compreendam para além do que as Diretrizes apresentam.

Referências

- Auler, D. Delizoicov, D. (2006). Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5 (2), (pp. 337-355).
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Binatto, P. F. et al. (2017). Análise das Reflexões de Futuros Professores de Biologia em Discussões Fundamentadas pelo Enfoque CTS. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 17 (3), (pp. 931-951).
- Caldas, L. A. M. (2016). Análise das diretrizes curriculares da Educação Básica do Paraná – Ciências. *Dissertação. (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG*. (p. 148).
- Linsingen, I. V. (2007). Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência & Ensino*, 1, (pp. 1-19).
- Palacios, E. M. G. et al. (2003). *Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)*. Madri, Espanha: OEI (Organização dos Estados Ibero-americanos).
- Paraná. (2008). *Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Curriculares da Educação Básica - CIÊNCIAS*. Curitiba: SEED.
- Pinheiro, N. A. M. (2005). *Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico-Tecnológico: a contribuição do Enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático*. Tese. (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. (p. 306).
- _____; Silveira, R. M. C. Bazzo, W. A. (2007). Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. *Ciência & Educação*, 13 (1), (pp. 71-84).
- Roehrig, 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. *Ciência e Educação*, 20 (4), (pp. 871-887).
- Santos, M. E. N. V. M. (1999). *Encruzilhadas de Mudanças no Limiar do Século XXI Co-Construção do Saber Científico e da Cidadania Via Ensino CTS de Ciências*. II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC. (pp. 1-14).
- _____, M. E. N. V. M. (2001). *A cidadania na "voz" dos manuais escolares. O que temos? O que queremos?* Lisboa: Livros Horizonte.
- Santos, W. L. P.; Schnetzler, R. P. (1997). *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: UNIJUÍ.
- _____, W. L. P. dos. Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio*, (2), (pp. 110-132).
- _____, W. L. P. dos. (2007). Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência e Ensino*, 1, (pp. 1-12).



- Strieder, R. B. (2012). Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas. Tese. (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo - USP.(p. 283).
- _____. et al. (2016). A educação CTS possui respaldo em documentos oficiais brasileiros? ACTIO, 1 (1), (pp. 87-107).
- Teixeira, P. M. M. (2003). Movimento CTS e suas proposições para o ensino de ciências. In: _____. (Org.). Temas emergentes em educação científica. Vitória da Conquista: Edições UESB.