

A Abordagem CTS e as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – Implicações para uma Nova Educação Básica

RESUMO

Jucelino Cortez
jucelinocortez@gmail.com
0000-0001-8642-5605
Universidade de Passo Fundo,
Passo Fundo - Brasil

José Claudio Del Pino
delpinojc@yahoo.com.br
0000-0002-8321-9774
Universidade Federal do Rio
Grande do Sul - Brasil

Este artigo relata uma pesquisa bibliográfica realizada junto às Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, de 2013, visando identificar nos capítulos que compõem este documento, características que nos remetam ao enfoque Ciência - Tecnologia - Sociedade, pontuando os princípios mais relevantes desta abordagem, segundo os trabalhos de Ziman (1994), Aikenhead (1994), Santos e Mortimer (2002) e Auler (2007). Acreditamos que, com esta busca, encontramos, além de relações entre as DCNs e a abordagem citada, motivos para promover junto às escolas, envolvendo alunos e professores, o uso deste enfoque, a fim de proporcionarmos contextualização, interdisciplinaridade e interesse dos educandos, criando assim, melhorias no ensino das ciências.

PALAVRAS-CHAVE: Abordagem CTS. Diretrizes Curriculares Nacionais. Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

O ensino das ciências na educação básica vem sofrendo alterações em suas características desde os anos 50. Porém, segundo Santos (2007), importantes inovações educacionais começaram aparecer nos anos setenta, alterando a concepção de que escola serve como uma formadora de pequenos cientistas, com uma visão de ciência neutra e pronta. Começa de forma muito lenta, uma nova forma de entender a ciência como um produto do contexto econômico e social.

Mesmo assim, esta realidade, segundo Japiassu (1999), normatizou uma estrutura para educação básica separada por séries e componentes curriculares, distanciando e dividindo conhecimentos e saberes científicos. Ainda, na visão deste autor, esta situação cria frustração dos alunos, despertando nestes pouco interesse pela escola.

Para Santomé (1998), este panorama torna-se mais grave quando percebemos alunos que não conseguem fazer relações entre os conteúdos abordados na escola e o seu cotidiano, passando então a assimilar informações que não estimulam a curiosidade nem a capacidade crítica dos educandos.

Segundo Paulo Freire:

As relações educador-educando na escola tradicional são fundamentalmente narradoras, dissertativas, cabendo ao educador a tarefa de "encher" os educandos com os conteúdos de sua narração, numa concepção "bancária" da educação (FREIRE, 2009, p. 67).

Ainda referente a esta realidade, Chiquetto afirma que "[...] quanto mais os educandos se exercitam no arquivamento dos depósitos, menos desenvolvem a consciência crítica que os inseriria no mundo como sujeitos" (CHIQUETTO, 2011, p. 6).

Na busca de melhorias deste quadro, surgem abordagens desenvolvidas por teóricos da educação e orientações educacionais elaboradas por órgãos governamentais. Todas estas ações visam aprimorar e aproximar o ensino formal dado pelas escolas com aquilo que estes teóricos e o próprio governo consideram pertinente e útil na formação dos educandos.

A partir dos anos noventa, a educação básica no Brasil passou a sofrer algumas implicações devido à divulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1996. Com esta ação, o Ministério da Educação (MEC) começa um movimento de reforma de ensino em todos os níveis de escolaridade, elaborando e oferecendo como norteamento para professores e instituições de ensino, uma série de documentos normativos que, com o passar dos anos, formaram um acervo de orientações visando à contextualização de conteúdos, à interdisciplinaridade e ao desenvolvimento de habilidades e competências. Os principais são os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999), as novas orientações para os Parâmetros Nacionais (PCN+) de 2002, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio de 2006 e as Diretrizes Curriculares para a Educação Básica (DCNs) (BRASIL, 2013).

Como exemplo deste novo perfil para o ensino, apontamos, ainda nos PCN+ de 2002, a orientação para a execução de ações educacionais, visando à valorização do contexto social do educando.

É preciso sempre considerar a realidade do aluno e da escola, e evitar sugerir novas disciplinas ou complicar o trabalho das já existentes – até porque esse tipo de aprendizado não se desenvolve necessariamente em situações de aula, mas sobretudo em outras práticas (BRASIL, 2002, p. 11).

Mas, é direcionando nosso olhar para as DCNs, como documento vigente, que encontramos, de forma mais incisiva a valorização para o desenvolvimento crítico dos educandos ao citar que “Uma formação integral, portanto, não somente possibilita acesso a conhecimentos científicos, mas também promove a reflexão crítica sobre padrões culturais” (BRASIL, 2013, p. 162).

As DCNs são, atualmente, o documento normativo que deve ser usado por professores e escolas na busca de um ensino de qualidade. Conforme o MEC, este documento se justifica pela necessidade de atualização das políticas educacionais, enfatizando o direito de todo brasileiro à formação humana e cidadã.

Nesta linha, objetivando um ensino contextualizado, interdisciplinar e promotor de desenvolvimento crítico do educando, surge a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Para Santos e Mortimer, CTS pode ser caracterizado como o ensino do conteúdo de ciências no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social, no qual os estudantes integram o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social de suas experiências do dia-a-dia (SANTOS E MORTIMER 2002).

Para estes autores, os trabalhos curriculares em CTS surgiram da necessidade de formar o cidadão em ciência e tecnologia, o que não vinha sendo alcançado adequadamente pelo ensino convencional de ciências (SANTOS E MORTIMER 2002).

Os mesmos também defendem 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 (SANTOS E MORTIMER, 2002, p. 5).

Diante do norteamento apresentado nas DCNs e das características da abordagem CTS, surge o interesse em pesquisar nestas diretrizes quais orientações são comuns com os princípios do enfoque CTS no ensino das ciências. Encontrar esta relação consiste no objetivo principal desta pesquisa que tem ainda, outros objetivos, como, sugerir ações que ajudem professores e escolas em suas práticas pedagógicas.

Justificamos este trabalho por acreditarmos que o ensino de ciências no nível médio precisa de mudanças e que um currículo norteado pela contextualização, pela interdisciplinaridade e a formação crítica do educando preparando-o para a plena cidadania, são itens indispensáveis para a melhoria do processo educacional. Estas características citadas estão explícitas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica e também fazem parte dos princípios do enfoque CTS.

Este estudo está disposto, na sequência, com uma caracterização do referencial teórico da abordagem CTS, o referencial metodológico utilizado, seguindo pela análise das diretrizes em relação aos princípios do enfoque CTS. Após esta, abordamos algumas sugestões para a prática escolar, baseada nas referências ci-

tadas, encerrando com as considerações finais que deverão motivar outros estudos sobre o uso da abordagem CTS.

REFERENCIAL TEÓRICO

A ciência e a tecnologia, nos anos trinta do século passado, possuíam um caráter inquestionável de agentes responsáveis pelo bem-estar, conforto e qualidade de vida das sociedades. Com uma sequência de eventos questionáveis em seus resultados e efeitos de médio e longo prazo, esta imagem de benfeitora que a ciência possuía começa a ser abalada.

Após a Segunda Guerra Mundial, com o desenvolvimento e uso de armas de grande capacidade destrutiva, pesquisadores e cientistas começam estudos referentes à ciência e suas implicações junto à sociedade. Paralelo a isso, surgem nas ruas movimentos de cunho social protestando contra o sistema vigente que atendia mais os propósitos políticos e tecnológicos (MIRANDA, 2013).

Na Europa, este movimento teve uma origem mais acadêmica, sendo as primeiras discussões feitas por cientistas e teóricos na Universidade de Edimburgo, na Inglaterra nos anos 70. Segundo Strieder, esta vertente “possuía uma ênfase maior na ciência, na explicação da origem e das mudanças das teorias científicas, e, portanto, na ciência como processo” (STRIEDER, 2012, p. 24).

Na América do Norte, este movimento começou com um caráter mais popular, tendo uma forte veia ativista, capaz de promover ações governamentais como a criação da Environmental Protection Agency (Agência de proteção Ambiental – 1969) e do Office of Technology Assessment (Escritório de Avaliação de Tecnologias – 1972) (MIRANDA, 2013).

Além destas duas origens citadas, ainda existe outra vertente que merece destaque: A Latino Americana. Esta, segundo Strieder (2012), nasceu das primeiras discussões sobre a relação CTS na América Latina, pautada por questões acerca da ciência e da tecnologia nas políticas públicas. Mais tarde, por volta de 1960, estas reflexões foram batizadas de Pensamento Latino Americano em CTS (PLACTS).

O PLACTS tinha por principal objetivo a crítica ao modelo linear de inovação e à proposição de instrumentos como projetos nacionais, políticas implícitas e explícitas e seus trabalhos eram desenvolvidos principalmente por engenheiros e cientistas, focados em desenvolver uma visão de ciência como sendo objeto de estudo público (MATOS, 2014).

Vaccarezza cita que a América Latina despertou com certo atraso nos investimentos governamentais em ciência e tecnologia, fazendo com que o movimento CTS surgisse também tardiamente, com um enfoque maior na tentativa de influenciar os rumos da ciência e da tecnologia neste lado do continente, através de uma política científico-tecnológica e não pela opinião pública. Mesmo não tendo a mesma legitimidade das outras tradições, o pensamento latino-americano de CTS é caracterizado por uma mescla de características das duas vertentes, com mais afinidade na tradição europeia, questionando e discutindo o envolvimento do estado e seu papel na evolução e no desenvolvimento da ciência e da tecnologia (VACCAREZZA, 1998).

Segundo Linsingen, a América Latina está submetida a uma influência externa muito grande no que se refere à ciência e tecnologia. Esta realidade deu aos primeiros estudos do PLACTS uma característica toda especial:

Os trabalhos desenvolvidos pelo PLACTS, escritos principalmente por cientistas e engenheiros, estavam focados na busca de caminhos e instrumentos para o desenvolvimento local do conhecimento científico e tecnológico, de modo a satisfazer as necessidades da região (LISINGEN, 2007, p. 7).

Ainda, retomando os estudos de Strieder (2012), é possível descrever o PLACTS como um movimento que se opunha ao modelo de política científica e tecnológica dos países Latino-Americanos. Estes eram baseados nos modelos utilizados em países como Estados Unidos e, dessa forma, não davam atenção às questões regionais envolvendo a ciência e a tecnologia. Assim, a principal característica do PLACTS era, por meio da ação da política científico-tecnológica, influenciar os rumos da ciência e da tecnologia, buscando caminhos para o desenvolvimento local do conhecimento, satisfazendo as necessidades da região (STRIEDER, 2012).

Para Cerezo (1998), na América Latina este movimento surgiu com características das duas veias e, hoje, é uma mescla de características de cada vertente e, para este autor, não é mais necessária esta distinção, considerando que a divisão marcou os anos iniciais do movimento, tendo atualmente o mesmo objetivo que é ultrapassar a visão positivista, herdada e tradicional, despertando a necessidade de se promover a participação pública dos cidadãos nas decisões que orientam e definem o desenvolvimento da ciência e da tecnologia.

Ainda segundo este autor, as manifestações e as discussões acerca da politização da Ciência e da tecnologia e a relação CTS abrangem três frentes distintas de desdobramento, podendo considerar estas frentes uma reunião das tradições. Estes desdobramentos são denominados como os três campos de ação:

- 1 – No campo da pesquisa acadêmica;
- 2 – No campo das políticas públicas;
- 3 – No campo da Educação.

O enfoque CTS na educação começou no meio universitário em quase todos os países capitalistas, buscando desenvolver uma visão crítica da ciência e da tecnologia. Aos poucos, o raio de influência atingiu o ensino de ciências na educação básica, começando com projetos de investigação sobre atitudes de professores e alunos em situações de ensino de ciências.

Segundo Lujan Lopes (1996), este enfoque aparece de três formas nos currículos:

- 1 – Enxerto CTS – Introdução de CTS nos conteúdos de ciências, sem alterar o ensino tradicional.
- 2 – Ciências por meio CTS – Os conteúdos são subordinados e introduzidos a partir dos temas CTS.
- 3 – Programas Puros CTS – Nesta categoria os conceitos científicos ocupam papel secundário.

Além destas possibilidades, existe ainda uma grande diversidade nas características e nas formas de utilizar o enfoque CTS (AIKENHEAD, 1994) e segundo Ziman (1994), esse fato não faz da abordagem algo contraditório ou antagônico. Ao

contrário disso, são características que se completam abrangendo um leque de dimensões que dão uma visão plena da abordagem. Este leque de dimensões pode ser usado como categorias que ajudam a caracterizar os currículos CTS.

Apresentamos aqui, devido a relevância, as categorias elencadas por Ziman (1994), as apresentadas por Aikenhead (1994) e os principais aspectos da abordagem CTS, citados por Santos e Schnetzler (2003).

Categorias de Ziman

- **Enfoque na aplicação da ciência** - Diferente dos currículos tradicionais que valorizam a ciência considerada válida e pronta a partir de suas aplicações, os currículos devem abordar as aplicações, os perigos e os cuidados com efeitos colaterais da aplicação desta ciência e das tecnologias empregadas.

- **Enfoque vocacional** - Está mais voltado para soluções acadêmicas frente às questões tecnológicas, valorizando então a formação para uma carreira profissional futura.

- **Interdisciplinaridade** - Os currículos CTS dão prioridade aos temas e aos problemas existentes na relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Esta abordagem transpassa o alcance das disciplinas e as integra, com seus conteúdos específicos, em torno de um tema central. Exemplo: Energias renováveis, Produtos industrializados, etc...

- **Enfoque histórico** - Quando abordamos o contexto histórico das evoluções científicas, descobrimos que a ciência é influenciada pela sociedade e que ambas vão sofrendo alterações, fruto da construção humana.

- **Enfoque filosófico** - O enfoque filosófico aparece quase que automaticamente quando abordamos o enfoque histórico, pois ao considerar a ciência como algo que está em constante alteração, conforme as realidades históricas, estamos propondo para os educandos um questionamento sobre o *status* de verdade absoluta e sobre o método científico como inquestionável, dogmático e rígido.

- **Enfoque sociológico** - Um dos maiores objetivos da abordagem CTS é fazer com que os educandos reconheçam a ciência e a tecnologia como instituições sociais que são organizadas para produzir conhecimentos que alteram e são alterados pelo contexto social.

- **Problematização** - A problematização dos temas referentes ao ensino da ciência constitui também um dos principais motes desta abordagem. Estudar um determinado assunto partindo de uma problematização ajuda a aumentar o interesse dos educandos, possibilitando uma melhor compreensão dos fenômenos envolvidos, bem como cria conexões com outros conhecimentos, tornando-os cidadãos cientes da importância destes assuntos junto ao seu cotidiano.

Categorias de Aikenhead

- **Contextualização** - Segundo Aikenhead (1994), o currículo CTS deve abordar conteúdos de ciências de forma conectada e integrada com o cotidiano dos alunos, indo ao encontro de uma tendência natural às associações entre conteúdo escolar e vivências diárias.

- **Tomada de decisões** - Outra característica desta abordagem é o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisões e a responsabilidade social do educando. Este deve ser, segundo essa perspectiva, não só um aprendiz dos fe-

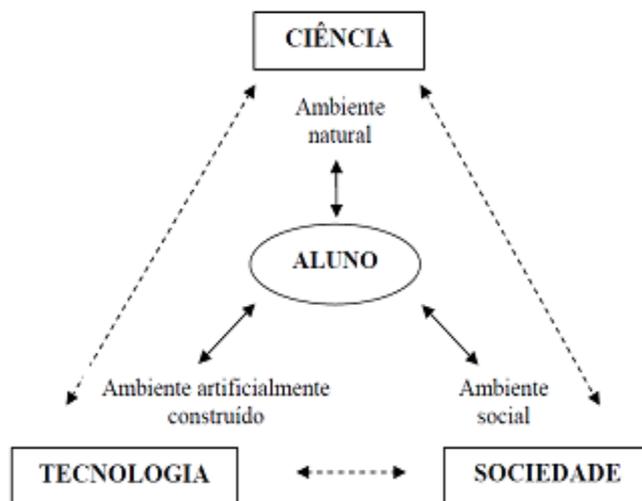
nômenos explicados pelas ciências, mas também, um estudante ciente dos contextos históricos, filosóficos e epistemológicos envolvidos em cada conteúdo abordado.

- **Currículo orientado no aluno** - A educação com enfoque CTS deve estar orientada no aluno, considerando-o como cidadão e não como cientista.

- **Formação crítica para o exercício da cidadania** - Quando o ensino de ciências vai além da informação de conceitos, passando a trabalhar questões sociais, históricas e culturais, o processo contribui para a formação de atitudes e valores morais e éticos dos educandos (SANTOS E MORTIMER, 2001).

Segundo Aikenhead (1994), os conteúdos CTS estão relacionados, possibilitando a compreensão do ambiente natural que está inserido no contexto tecnológico, conforme a figura 1:

Figura 1



Fonte: Aikenead (1994), página 48.

Segundo Santos e Schnetzler (2003), todas estas categorias e linhas de enfoques, cobrem uma relação de aspectos descritos no quadro abaixo:

Aspectos CTS	Esclarecimento
Natureza da ciência	Ciência é uma busca de conhecimento dentro de uma perspectiva social.
Natureza da tecnologia	Tecnologia envolve o uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre teve tecnologia.
Natureza da Sociedade	A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas.
Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	A produção de novos conhecimentos tem estimulado mudanças tecnológicas.
Efeito da Tecnologia sobre a Socie-	A tecnologia disponível a um grupo humano influ-

dade.	encia grandemente o estilo de vida do grupo.
Efeito da Sociedade sobre a Ciência.	Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica.
Efeito da Ciência sobre a Sociedade	Os desenvolvimentos de teorias científicas podem influenciar o pensamento das pessoas e as soluções de problemas.
Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia.	Pressões dos órgãos públicos e de empresas privadas podem influenciar a direção da solução do problema e, em consequência, promover mudanças tecnológicas.
Efeito da Tecnologia sobre a Ciência.	A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos.

Fonte: Os nove aspectos da abordagem de CTS – Santos e Schnetzler (2003), página 65.

Diante destes princípios que caracterizam a abordagem CTS, partimos para uma análise documental das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, buscando relações que, a nosso ver, estão coerentes e concomitantes com o enfoque CTS.

REFERENCIAL METODOLÓGICO

Para este trabalho, optamos por realizar uma pesquisa de natureza Aplicada, considerando que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais (Gerhardt e Silveira, 2009). A abordagem será qualitativa, considerando que suas características são: objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores. O objetivo é exploratório e o procedimento bibliográfico, ao considerar que a pesquisa está sendo feita a partir de referências teóricas já publicadas (Gerhardt e Silveira, 2009).

Para uma melhor organização, optamos por seguir as delimitações de cada capítulo das DCNs, observando, quando possível, as relações com o enfoque proposto, procurando identificar quatro categorias definidas conforme as principais características elencadas nos referenciais teóricos. São elas: (a) *a problematização e a contextualização*, (b) *a interdisciplinaridade e os enfoques histórico, filosófico e sociológico*, (c) *a inclusão de temas sociais e questões sócio-científicas* e (d) *a formação cidadã do educando e a valorização da discussão acerca do papel da ciência e da tecnologia*.

ANÁLISE DAS DIRETRIZES CURRÍCULARES NACIONAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

As DCNs para a Educação Básica trazem, de início, um breve relato introdutório, relacionando-a com a Lei 9394/96, a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional). Neste histórico, faz-se uma justificativa da necessidade de atuali-

zação das políticas educacionais, enfatizando o direito de todo brasileiro à formação humana e cidadã, apontando como objetivos, em primeiro lugar, a busca pela sistematização dos princípios da LDB, seguindo da intenção de estimular a reflexão crítica de todos os participantes do processo político-pedagógico, bem como orientar a formação inicial e continuada dos profissionais envolvidos com a educação. Nesta perspectiva os organizadores comentam que:

É nossa expectativa que essas diretrizes possam inspirar as instituições educacionais e os sistemas de educação na elaboração de suas políticas de gestão, bem como de seus projetos político-pedagógicos com vistas a garantir o acesso, a permanência e o sucesso dos alunos resultante de uma educação de qualidade social que contribua decisivamente para construção de uma sociedade mais justa e mais fraterna (BRASIL, 2013, prefácio).

Para atingir tais objetivos, as DCNs traçaram as chamadas ideias-força, buscando, entre outros itens, tornar a educação básica um direito, contextualizada e em consonância com os acontecimentos e suas determinações histórico-sociais e políticas, bem como a articulação da educação escolar com o mundo do trabalho e a prática social.

Identificamos que estas orientações estão em consonância com a busca pela *problematização e a contextualização*, podendo ainda relacionarmos com a *formação cidadã do educando*. Esta articulação entre a escola e o contexto social está presente no enfoque CTS e é abordada por Santos e Mortimer (2002). Estes autores afirmam que a abordagem CTS no ensino das ciências, apresenta como objetivo geral a promoção da alfabetização científica dos cidadãos, visando tornar os educandos, membros de uma sociedade com condições de intervir de forma crítica no contexto social no qual estão inseridos, com capacidade e conhecimento suficientes que os possibilitem a tomada de decisão responsável e consciente sobre questões relativas a Ciência e Tecnologia na Sociedade.

Segundo Aikenhead (1997), o movimento CTS na educação surgiu em um contexto marcado pela crítica ao modelo de desenvolvimento científico e tecnológico, com uma forte confluência na formação crítica do estudante e na sua atuação como cidadão.

Esta preocupação com a formação cidadã está explícita nas diretrizes, novamente, quando esta cita:

A Educação Básica de qualidade é um direito assegurado pela Constituição Federal e pelo Estatuto da Criança e do Adolescente. Um dos fundamentos do projeto de Nação que estamos construindo, a formação escolar é o alicerce indispensável e condição primeira para o exercício pleno da cidadania e o acesso aos direitos sociais, econômicos, civis e políticos. A educação deve proporcionar o desenvolvimento humano na sua plenitude, em condições de liberdade e dignidade, respeitando e valorizando as diferenças (BRASIL, 2013, apresentação).

Abordando o mérito, o documento, considera que a sociedade constitui-se no *locus* da vida, das tramas sociais e de movimentos complexos que retratam encontros e desencontros de diferenças de vários cunhos das manifestações do ser humano. A educação deve, portanto, estar focada nesta realidade dialética, proporcionando uma escola mais voltada à geração de sujeitos inventivos, críticos e participativos, possibilitando a inclusão plena dos educandos. Pois:

Para que se conquiste a inclusão social, a educação escolar deve fundamentar-se na ética e nos valores da liberdade, na justiça social, na pluralidade, na solidariedade e na sustentabilidade, cuja finalidade é o pleno desenvolvimento de seus sujeitos, nas dimensões individual e social de cidadãos conscientes de seus direitos e deveres, comprometidos com a transformação social (BRASIL, 2013, p. 16).

Nas referências conceituais, as DCNs resgatam o conceito de cidadania, dando ênfase à ideia de participação ativa dos indivíduos nas decisões pertinentes à vida cotidiana e ao acesso aos bens e serviços de uma sociedade moderna.

Nesta mesma temática, os autores Cachapuz, Praia e Jorge (2004), destacam que somos a “Sociedade do Conhecimento” e que esta realidade não é fruto do acaso. Segundo estes autores, a escola com seus professores influenciam e oferecem possibilidades de transformar os alunos em cidadãos cientificamente cultos.

Aikenhead (1994) defende que a abordagem CTS está centrada no aluno, o que significa que o ensino de ciência está focado no ambiente e no contexto em que este educando está inserido. Esta forma de abordar o ensino de ciência é condição necessária para o desenvolvimento crítico do estudante.

Esta forte preocupação em formar um cidadão, crítico e participativo nas questões sociais, confere ao enfoque CTS uma possibilidade de alterarmos uma série de fatores que contribuem, segundo Auler (2002, p. 43), para “a perda do interesse em estudar as disciplinas específicas”, como por exemplo: a imagem de ciência quantitativa, a não consideração das pré-concepções dos alunos, entre outros.

Recorrendo a estes teóricos, observamos a indissociabilidade entre as ideias expostas nos capítulos iniciais do documento e a necessidade do uso da *problematização* e de temas sociais com *questões sócio-científicas* para proporcionar a *formação crítica e cidadã* do educando.

Na sequência do documento, faz-se uma análise da organização curricular, conceituando o termo currículo como sendo um conjunto de práticas que proporcionam a produção de significados e a construção da identidade do estudante.

A educação destina-se a múltiplos sujeitos e tem como objetivo a troca de saberes, a socialização e o confronto do conhecimento, segundo diferentes abordagens, exercidas por pessoas de diferentes condições físicas, sensoriais, intelectuais e emocionais, classes sociais, crenças, etnias, gêneros, origens, contextos socioculturais (BRASIL, 2013, p. 25).

Ainda na busca de caracterizar o currículo, as DCNs valorizam as tecnologias de informação e comunicação, considerando a necessidade de uso de novos métodos didático-pedagógicos.

Isto porque o conhecimento científico, nos tempos atuais, exige da escola o exercício da compreensão, valorização da ciência e da tecnologia desde a infância e ao longo de toda a vida, em busca da ampliação do domínio do conhecimento científico: uma das condições para o exercício da cidadania (BRASIL, 2013, p. 26).

Segundo Auler e Bazzo (2001), o exercício desta cidadania pode ser motivado quando desenvolvemos, além de conhecimentos necessários para a sociedade, a possibilidade de construção de uma cultura de participação social.

Para poder opinar e ter uma visão clara da utilidade, dos benefícios e malefícios da ciência e da tecnologia junto à sociedade, é necessário conhecer como um processo em transformação, que não é neutra e que pode e deve ser questionada. Segundo Ziman (1994), o enfoque na aplicação da ciência da abordagem CTS, ajuda na formação da cidadania quando supera a visão tradicional do ensino formal que caracteriza a ciência como algo puro, neutro e inquestionável.

Nas formas de organização curricular, as DCNs orientam para a ampliação dos espaços escolares, saindo da realidade das salas de aula, utilizando ambientes socioculturais do entorno da sala, da escola, da cidade e até mesmo da região. Esta ação valoriza os diferentes saberes e as diferentes formas de aprender, reforçando o uso de abordagens interdisciplinares e transdisciplinares.

É possível identificar na caracterização dos conteúdos, um apelo pela *interdisciplinaridade*, pela *contextualização* e pelo uso das relações sociais, através de temas e questões de interesse, tanto da escola quanto da comunidade. Quando alunos interagem com a sociedade e esta participa da formação dos educandos, oportunizamos, segundo Ziman (1994), uma educação conectada com as situações diárias que o ambiente social oferece, com suas diferenças e dificuldades.

O uso de diferentes estratégias de ensino como palestras, seminários, fóruns sociais e pesquisas de campo são, segundo Santos e Mortimer (2002), uma excelente forma de preparar alunos para o exercício pleno da cidadania.

Além do uso de ambientes fora da sala de aula e até fora da escola, defendido pelos autores citados, Ziman (1994) defende que o uso da *interdisciplinaridade* constitui um dos maiores movimentos na educação científica, pois rompe barreiras que só existem dentro da sala de aula, tornando o conhecimento, um processo integrado com um formato amplo e multidisciplinar, como ocorre na realidade fora da escola.

Décio Auler (2007) também defende a *interdisciplinaridade* ao afirmar que o professor não deve confundir esta ligação entre disciplinas com uma superficialidade nos conteúdos ou uma polivalência de sua prática. O que o autor defende é a colaboração integrada de diferentes especialistas, em suas áreas, contribuindo para a análise de um determinado tema comum.

Também, neste item, o documento considera a necessidade do uso de temas transversais como forma de organização do trabalho didático, considerando as questões da vida real do educando e a possibilidade de aprender na realidade e da realidade. Esses temas variam, segundo estas orientações, conforme a região e as situações-problema encontradas.

Segundo Auler (2007), um dos objetivos traçados pelos currículos CTS é a promoção de uma visão de ciência mais ampla, atendendo a natureza da ciência e a relação desta com a tecnologia e com o cotidiano. Isso estaria de fato promovendo o interesse dos alunos.

Auler (2007) defende uma mudança curricular, buscando programas mais abertos ao uso de temas, com questões contemporâneas, superando configurações disciplinares.

Ainda sobre esta relação com o cotidiano, Aikenhead (1994) defende que ensinar ciências sob este enfoque implica desenvolver análise dos fenômenos naturais de forma conectada ao ambiente social e tecnológico do aluno.

Tanto os currículos CTS quanto as DCNs procuram imprimir um compromisso muito forte com as relações entre indivíduo e sociedade, procurando a efetiva compreensão da ciência em seu caráter não linear. Comprovando esta ideia, as DCNs, entre outros compromissos, orientam os projetos políticos-pedagógicos à:

III - ensinar a compreender o que é ciência, qual a sua história e a quem ela se destina; e, IV – viver situações práticas a partir das quais seja possível perceber que não há uma única visão de mundo, portanto, um fenômeno, um problema, uma experiência podem ser descritos e analisados segundo diferentes perspectivas e correntes de pensamento, que variam no tempo, no espaço, na intencionalidade (BRASIL, 2013, p. 33).

O *enfoque histórico* pode ser evidenciado nestes itens que, segundo Ziman (1994), ao utilizarmos este enfoque, proporcionamos uma maior compreensão de como as evoluções da ciência e da tecnologia ocorrem em conjunto com as mudanças na sociedade. Isso altera a visão distorcida que se constrói, muitas vezes na escola, de uma atividade científica neutra e salvacionista, sem fraquezas e problemas por influências políticas e econômicas.

Quanto à organização curricular, do ensino médio, as DCNs orientam que a escola deve oferecer:

[...] o aprimoramento do estudante como um ser de direitos, pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico [...] e [...] a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos presentes na sociedade contemporânea, relacionando a teoria com a prática [...] (BRASIL, 2013, p. 39).

Percebe-se nestas linhas, uma atenção das diretrizes com o ensino de uma ciência conectada com a atualidade. Cachapuz, Praia e Jorge (2004), defendem que, mesmo sendo importante o estudo dos eventos de séculos passados, é preciso que seja valorizada a *contextualização e a problematização*, com um ensino de práticas e problemáticas que tratam de fenômenos contemporâneos. Esta ação, segundo Santos e Mortimer (2002) ajuda na *formação de cidadãos* capazes de atuar na sociedade em que estes estão inseridos.

Ainda referindo-se à organização curricular, as diretrizes sugerem o uso de eixos temáticos, propondo o entrelaçamento entre trabalho, ciência e tecnologia, voltados para uma educação cidadã com envolvimento em questões sociais, pois:

Na perspectiva de reduzir a distância entre as atividades escolares e as práticas sociais, o Ensino Médio deve ter uma base unitária sobre a qual podem se assentar possibilidades diversas: no trabalho, como preparação geral ou, facultativamente, para profissões técnicas; na ciência e na tecnologia, como iniciação científica e tecnológica; nas artes e na cultura, como ampliação da formação cultural (BRASIL, 2013, p. 38).

Segundo Aikenhead (1994), um dos objetivos da abordagem CTS está na alteração da visão negativa que muitos alunos fazem da ciência quando se deparam com currículos tediosos e irrelevantes que castram a criatividade e a participação do educando.

Valoriza-se, em muitas partes das orientações, a necessidade de observarmos a realidade e o contexto social dos educandos, considerando os problemas e os fatos relevantes na sociedade em que a escola está inserida. Mais uma vez a necessidade de eixos transversais que acrescentem aos conteúdos da base comum, a inserção da escola na sociedade.

Daí a necessidade de se estimularem novas formas de organização dos componentes curriculares dispendo-os em eixos temáticos, que são considerados eixos fundantes, pois conferem relevância ao currículo. Desse modo, no projeto político-pedagógico, a comunidade educacional deve engendrar o entrelaçamento entre trabalho, ciência, tecnologia, cultura e arte, por meio de atividades próprias às características da etapa de desenvolvimento humano do escolar a que se destinarem (BRASIL, 2013, p. 50).

Santos e Mortimer (2002) citam em seu trabalho exemplos de temas como energia e sustentabilidade, transportes e comunicação, saúde e população entre outros. Estes temas possuem abrangência multidisciplinar e ainda, conforme o nível de aprofundamento, podem ser utilizados em diferentes anos letivos.

A avaliação, em suas várias instâncias, segundo as DCNs, deve ser um processo feito e acompanhado por todos os envolvidos e, no que se refere à avaliação dos processos de aprendizagem, esta deve ser contínua e cumulativa, prevalecendo os aspectos qualitativos em relação aos quantitativos.

As DCNs abordam a relação do professor com o processo educacional com uma característica de envolvimento intenso, ao ponto de não existir um sem o outro. Destaca também a importância da formação deste profissional que deve ser mantida durante toda sua prática docente, a fim de acompanhar a evolução e as carências deste novo perfil do nosso educando.

Cita, ainda, recorrendo às ideias freirianas, que os docentes devem valorizar as discussões de técnicas e métodos dinâmicos para suas aulas, considerando que mais importante que o conhecimento do professor é sua capacidade de despertar o interesse e a curiosidade dos educandos. Para isso destaca que:

O conjunto de atividades docentes vem ampliando o seu raio de atuação, pois, além do domínio do conhecimento específico, são solicitadas atividades pluridisciplinares que antecedem a regência e a sucedem ou a permeiam. As atividades de integração com a comunidade são as que mais o desafiam (BRASIL, 2013, p. 59).

ANÁLISE DAS DIRETRIZES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO

Nossa análise está voltada para o ensino médio, logo, abordaremos aqui o capítulo que trata das Diretrizes para esta etapa, destacando, de início, sua forte preocupação com o crescimento da economia nacional e com a necessidade de formação de jovens e adultos em conhecimentos tecnológicos e industriais.

As DCNs orientam que para atingir o propósito de preparar os educandos para tornarem-se cidadãos atuantes na sociedade, é preciso qualificar a educação. No documento, faz-se uma referência à história evolutiva das relações entre sujeitos e interesses e valores envolvidos no decorrer dos anos na educação brasileira, afirmando que a evolução se deu de forma muito lenta, devido à busca de resultados técnicos e de índices de eficácia.

Uma educação com qualidade social, segundo estas diretrizes:

Precisa ser reinventada, ou seja, priorizar processos capazes de gerar sujeitos inventivos, participativos, cooperativos, preparados para diversificadas inserções sociais, políticas, culturais, laborais e, ao mesmo tempo, capazes de intervir e problematizar as formas de produção e de vida (BRASIL, 2013, p. 152).

O documento destaca ainda, que a educação no Ensino Médio deve estar focada em uma formação humana integral, evitando a limitação de repasses de conteúdos, visando os vestibulares.

Santos (2007) corrobora com esta afirmação ao defender que nos currículos CTS os conteúdos são usados como agentes de transformação social, em um processo de *problematização*, criando debates sobre questões pertinentes à realidade social dos educandos. Não se trata de simplificar os conteúdos e sim ressignificá-los socialmente, utilizando o estudo das ciências e da tecnologia com aporte para desenvolver a *formação cidadã*, visando o desenvolvimento crítico do educando.

O documento também alerta para o risco de a escola e de seus membros, sustentarem a ideia de que juventude é uma etapa transitória, onde tudo que deve ser trabalhado no ensino é focado numa perspectiva de vida adulta. Deve-se sim, percebê-lo como um sujeito com valores e comportamentos característicos de uma categoria social.

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2004), quando tratamos o educando, desde o início de sua escolaridade, como um ser ativo na sociedade, explorando seus saberes como ponto de partida para novos conhecimentos, despertamos sua curiosidade natural e sua capacidade de relacionar contextos e história pessoal, melhorando a qualidade de seu aprendizado.

De acordo com Aikenhead (1994), a educação formal não deve somente preparar o aluno para o próximo ano, visando aquisição de respostas corretas. O ensino de ciências deve desenvolver no educando o que o autor chama de “responsabilidade social” na tomada de decisões em assuntos que envolvem a relação ciência e tecnologia. Esta dimensão do enfoque CTS figura entre um dos principais motes da abordagem e contribui, segundo Santos e Mortimer (2001), para a *formação cidadã* de alunos com senso de responsabilidade social.

O trabalho é citado, neste documento, como princípio educativo e aporte para o desenvolvimento de sua capacidade de intervenção consciente na realidade e para a real compreensão da construção do conhecimento.

Aikenhead (1994) afirma que, no ensino médio, as vivências e experiências devem ser concretas relacionadas diretamente com o trabalho. Assim, os aspectos humanos e sociais da ciência são abordados de forma simples, porém com significado para os educandos.

Já a pesquisa, neste documento, aparece como um princípio pedagógico e deve ser motivada pelo professor. Este deixa de ser transmissor de informações e passa a estimular e mediar o interesse e a busca pelo conhecimento.

Nestes primeiros capítulos das DCNs para o Ensino Médio, observamos uma consequência das primeiras ações do Pensamento Latino em Ciência-Tecnologia-Sociedade (PLACTS), ao valorizar a busca pelo conhecimento científico e tecnológico, voltando-se para as questões regionais. Este envolvimento contribuiria para a *formação cidadã* do educando, melhorando as condições de inserção no mercado de trabalho, valorizando a juventude como uma fase onde forma-se o cidadão com capacidade crítica diante da realidade social.

As DCNs abordam, na sequência, discussões referentes à sustentabilidade ambiental, citando reuniões de nível mundial, como conferências da Organização

das Nações Unidas (ONU) e assim justificando a necessidade de introduzirmos nos currículos a compreensão integrada do meio ambiente, desenvolvendo o incentivo à participação individual e coletiva dos educandos como forma de exercício da cidadania.

Estas discussões em torno de temas de implicações ambientais estão implícitas nas questões de temas sociais, segundo Santos (2007). Para este autor, os currículos devem abordar, em diferentes temas, as relações entre a ciência, a tecnologia e os impactos ambientais possíveis de serem relacionados.

Diante deste exposto, percebe-se que são muitos os desafios para serem superados na busca de uma educação básica de qualidade. As DCNs citam, para exemplificar, a necessidade de utilização de metodologias mais dinâmicas e contextualizadas e a carência em despertar, junto à dimensão cognitiva, as dimensões físicas, sociais e afetivas.

Busca-se uma escola que não se limite ao interesse imediato, pragmático e utilitário, mas, sim, uma formação com base unitária, viabilizando a apropriação do conhecimento e desenvolvimento de métodos que permitam a organização do pensamento e das formas de compreensão das relações sociais e produtivas, que articule trabalho, ciência, tecnologia e cultura na perspectiva da emancipação humana (BRASIL, 2013, p. 170).

O uso da *problematização* como abordagem inicial para tratar de um tema, caracteriza-se por ser um excelente recurso para tornar o ensino significativo. Segundo Ziman (1994), a problematização de questões referentes ao contexto dos educandos, desperta a participação e ativa dimensões da aprendizagem no campo cognitivo e afetivo, diferente do tradicional repasse de conteúdos.

Percebe-se que, tanto as DCNs quanto os teóricos citados, recomendam a possibilidade de incentivar a participação social dos estudantes e a promoção de suas competências como agentes de transformação em suas comunidades. Para isso, a atividade escolar deve ser então recontextualizada em cada processo, criando novos desdobramentos em cada prática pedagógica, aproximando assim o educando da escola e a esta, da realidade social em que todos estão inseridos.

SUGESTÕES PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS

É inquestionável a necessidade de um repensar da prática educacional em nosso modelo de educação básica. Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2004), devemos primeiramente pensar uma justificativa social para a Educação em Ciência, balizando nossa ação quanto aos motivos deste ensino e quanto às estratégias para atingir tais objetivos. Estas considerações, já em curto prazo, implicariam no despertar do interesse de nossos educandos. Segundo estes autores:

Se não formos capazes de encontrar novas respostas adequadas não só não seremos capazes de entusiasmar mais jovens para estudos científicos como também a compreensão e utilidade social do esforço científico/tecnológico ficarão prejudicadas” (CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2004, p. 366).

É neste sentido que as DCNs estão sugerindo ações para qualificarmos nosso ensino básico e também, nesta mesma linha, o enfoque CTS propõe princípios muito práticos para nossas ações na atividade docente.

Não objetivamos aqui configurar uma sequência didática engessada para abordagem de conteúdos e sim, procuramos, através das sugestões apresentadas

por diversos teóricos da abordagem CTS, apresentar estratégias e atividades que podem ser usadas, aproximando as orientações das DCNs com as reais possibilidades das ações educacionais.

Segundo Santos (2002), os conteúdos dos currículos CTS devem ser multidisciplinares, relacionando a ciência e a tecnologia com a sociedade em diferentes aspectos.

Para introduzirmos um conteúdo utilizando o enfoque CTS, Aikenhead (1994) sugere, de início, a abordagem de um problema social, por exemplo, através de discussões e sugestões feitas por educandos. Na sequência, este autor defende que seja proposto um estudo do conteúdo científico, relativo às tecnologias envolvidas nos fenômenos analisados. Para completar, é necessário que façamos uma discussão relativa aos fatores envolvidos no estudo que tratam das questões de cunho social, buscando retomar questionamentos abordados no início do estudo.

Segundo Santos (2002), estas atividades devem envolver não só alunos e professores no ambiente da sala de aula e sim, promover ações com a comunidade, relacionando a escola com seu entorno e com sua realidade social. Isso é possível através de debates com convidados de fora da escola, pesquisas de campo e visitas técnicas, por exemplo.

Acreditamos que o importante é oferecer ao educando a possibilidade de viver, de forma ativa e não passiva, a possibilidade de aprender e interagir com fenômenos que tenham relação com os conteúdos abordados e com os conhecimentos necessários à sua formação cidadã.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelas reflexões expostas neste artigo, acreditamos ter fornecido, de modo generalizado, um breve relato sobre o movimento CTS, suas implicações junto à educação, bem como a compreensão das principais orientações das DCNs que possuem relação com o enfoque CTS.

Assim, percebe-se um forte incentivo à proposta de construirmos um ensino voltado para o educando, valorizando aspectos sociais e humanos, preparando-o para a vida em sociedade e para o trabalho. Conforme o documento:

Correspondendo à base nacional comum, ao longo do processo básico de escolarização, a criança, o adolescente, o jovem e o adulto devem ter oportunidade de desenvolver, no mínimo, habilidades segundo as especificidades de cada etapa do desenvolvimento humano, privilegiando-se os aspectos intelectuais, afetivos, sociais e políticos que se desenvolvem de forma entrelaçada, na unidade do processo didático (BRASIL, 2013, p. 33).

É relevante citar a preocupação que o governo externa através das DCNs para o desenvolvimento de um ensino que valorize a preparação para o trabalho e o incentivo à pesquisa, a fim de tornar o educando um ser ativo, dinâmico e um cidadão com capacidade crítica de opinar e decidir questões de seu cotidiano.

Fica evidenciado neste estudo que as DCNs defendem iniciativas educacionais voltadas para o desenvolvimento de práticas criativas, que ajudem a despertar no educando a vontade de aprender, para que a escola básica tenha conexão com o mundo que cerca estes indivíduos, tornando-os capazes de atuar na sociedade com consciência crítica frente aos problemas sociais, com conhecimento técnico e científico, preparando-os para o trabalho, mas, principalmente, con-

forme os termos do documento, com “formação cidadã” para uma “sociedade mais justa e fraterna” (BRASIL, 2013, p. 5).

Cabe ainda ressaltar que, conforme exposto, apontamos fortes relações entre as orientações das DCNs e os princípios da abordagem CTS. Consideramos que as vantagens do uso desta abordagem, frente aos desafios que o ensino propõe, seja como proposta motivadora para inserção de conteúdos, seja como estudo direto de um tema de cunho social envolvendo a ciência e a tecnologia, devem motivar coordenações, professores e alunos e, independente das dificuldades impostas pelas relações entre a realidade destes atores e os conteúdos abordados, que muitas vezes dificultam contextualizações por limitações de tempo e espaço, acreditamos que é possível a utilização deste enfoque para a melhoria da qualidade de ensino.

Approach Science - Technology - Society and the National Curriculum Guidelines for Secondary Education - Implications for a New Basic Education

ABSTRACT

This article presents a bibliographical research of the 2013 National Curriculum Guidelines for Secondary Education (NCG), aiming to identify in the chapters that make up this document characteristics that refer to the focus on Science - Technology - Society, and indicating the most relevant principles of this approach, according to the works of Ziman (1994), Aikenhead (1994), Santos and Mortimer (2002), and Auler (2007). We believe we found, in this research - in addition to relations between the NCG and the aforementioned approach - reasons to promote this focus at schools, together with students and teachers, in order to provide a better contextualization, interdisciplinarity, and students' interest, thus creating improvements in Science teaching.

KEYWORDS: STS Approach. National Curriculum Guidelines. Science teaching.

REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. **What is STS science teaching?** In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. STS education: international perspectives on reform. New York: Teachers College Press, 1994.
- AIKENHEAD, G. S.; **Toward a First Nations Cross-Cultural Science and Technology Curriculum;** Science Education, 81, 217-238, 1997.
- AULER, D.; **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências;** Tese de Doutorado; UFSC, Florianópolis SC, 2002.
- AULER, D. **Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro.** Ciência e Ensino. v. 1, número especial, 2007.
- AULER, D. e BAZZO W. A.; **Reflexões para a implementação do Movimento CTS no contexto educacional Brasileiro,** Ciência & Educação, v.7, n.1, p.1-13, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares a os Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/Semtec, 2002 Brasília: 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica;** Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M.; **Da Educação em Ciência às Orientações para o Ensino das Ciências: Um Repensar Epistemológico;** Ciência & Educação, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.
- CEREZO, J. A. L.; **Ciencia, Tecnología y Sociedad: El estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos,** Revista Iberoamericana de Educación. Nº 18 (1998).
- CHIQUETTO, M. J.; **O Currículo de Física do Ensino Médio no Brasil: Discussão Retrospectiva,** Revista ecurriculum, São Paulo, v.7 n.1, 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** São Paulo: Paz e Terra, 2009.
- GERHARDT, T. E. e SILVEIRA D. T.; **Métodos de pesquisa /** Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009
- JAPIASSU, H.; **Um desafio à educação: repensar a pedagogia científica.** São Paulo: Letras e Letras, 1999.
- LINSINGEN, I. V.; **Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina;** Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007.
- LUJÁN LÓPEZ, J. L. et al.; **Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología.** Madrid: TECNOS, 1996.
- MATOS, S. A. de; **Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade em uma disciplina do curso de especialização em ensino de ciências por investigação;** Tese do Doutorado - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação - Belo

Horizonte, 2014.

MIRANDA, E. M.; **Tendências das Perspectivas Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas Áreas de Educação e Ensino de Ciências: Uma análise a partir de teses e dissertações brasileiras e portuguesas**; Tese do Doutorado, Universidade de São Carlos – UFSCar, 2013.

SANTOMÉ, J. T. ; **Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, W.L.P. **Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica**. Ciência e Ensino. v. 1, número especial, 2007.

SANTOS, W. L.; MORTIMER, E. **Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências**. Ciência & Educação, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira**. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2002.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **A formação do cidadão e o ensino de CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade**. In: Educação em química: compromisso coma cidadania. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

STRIEDER, Roseline B; **Abordagens CTS na educação Científica no Brasil**; Tese USP, 2012.

VACCAREZZA, L. S.; **Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina**; Revista Iberoamericana de Educación, n. 18, p. 1-22, septiembre-diciembre 1998.

ZIMAN, J. **The rationale of STS education is in the approach**. In: Solomon, J.; Aikenhead, G.; STS education: international perspectives on reform. New York: Teachers College Press, 1994.

Recebido: 2016-11-11

Aprovado: 2017-04-10

DOI: 10.3895/rbect.v10n3.4891

Como citar:

CORTEZ, J.; DEL PINO, J. C. A Abordagem CTS e as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – Implicações para uma Nova Educação Básica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 3, 2017. Disponível em: <<https://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4891>>. Acesso em: xxx.

Correspondência:

Jucelino Cortez - jucelinocortez@gmail.com.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

