

ENFOQUE CTS E A PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA

THE STS APPROACH AT PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA

João Henrique Ávila de Barros¹

¹Universidade Federal de Santa Catarina/Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica,
jonk@uol.com.br

Resumo

Nesse artigo, a Proposta Curricular de Santa Catarina é analisada buscando proximidades com o enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Considera-se a análise crítica das implicações da ciência e tecnologia na sociedade como aspecto mais relevante desse enfoque. São analisados os conteúdos que se aproximam do enfoque CTS procurando apontar as limitações da abordagem sugerida pela proposta em relação à visão crítica das relações CTS relevada nesse artigo. A proposta revela aproximação do enfoque apresentando conteúdos e temas que favorecem enxertos CTS. O aspecto do enfoque ressaltado nesse artigo não é suficientemente valorizado na proposta., o que pode ter relações com o referencial teórico marxista adotado nela. É valorizada a perspectiva CTS no ensino de ciências e sua presença nas propostas curriculares no sentido de contribuir para uma educação que fortaleça o exercício da democracia.

Palavras-chave: Proposta Curricular de Santa Catarina, CTS.

Abstract

This article analyzes Proposta Curricular de Santa Catarina (PCSC) aiming at those relationships neighboring STS (Science, Technology, and Society). The critical analysis of the influences of science and technology in society is considered the most relevant aspect of this paper. This paper provides an analysis of the contents neighboring the focus of STS while looking for the limitations stemming from the approach pointed out in the PCSC in what regards a critical analysis of the existing relationships in STS. It reveals an approach which contains contents and issues that favor STS excerpts. The aspect of the approach that this article highlights is not adequately explored in the PCSC, which may hold a relationship with the Marxist theoretical standpoint that guides it. STS is given its due stake in what regards teaching sciences, and its importance in educational policies in order to strengthen an educational system that effectively enforces democracy is also addressed.

Keywords: Proposta Curricular de Santa Catarina, STS (Science, Technology and Society).

O ENFOQUE CTS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Nesse trabalho, analiso a Proposta Curricular de Santa Catarina (PCSC) buscando identificar e caracterizar suas aproximações do enfoque CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade). O movimento CTS vem crescendo na educação desde 1970, principalmente, na Europa e EUA (BAZZO et al. 2003), e no Brasil, a partir do início da década de 90 (LEMGRUBER, 2000) (SOUZA CRUZ e ZYLBERSZTAJN, 2001). A motivação para essa análise surgiu da percepção que tive da contribuição que esse enfoque tem a oferecer, no sentido de promover uma educação científica mais coerente com uma pedagogia progressista e transformadora. Para isso, considero desejável que uma proposta curricular leve em conta esse tipo de enfoque na sua versão mais crítica, em que se considera que não basta contextualizar o conhecimento científico e tecnológico através de sua mera presença na sociedade, tão-pouco apresentá-lo como a panacéia da humanidade, mas problematizar o balanço malefício-benefício do desenvolvimento científico na sociedade numa perspectiva de desenvolver no educando a percepção crítica das conseqüências do desenvolvimento desse conhecimento para a sociedade.

Postman (1994), em *Tecnopólio*, alerta para esse problema: a tecnologia tem sempre dois lados. Um lado bom, em que ela se mostra como a solução de um problema, traz consigo a realização de um desejo ou necessidade, cria uma nova cultura; e outro ruim, em que cria novos problemas, produz dilemas, arrasa a cultura pré-existente. A tecnologia transforma tão profundamente a cultura que o subtítulo escolhido por Postman foi: a rendição da cultura à tecnologia. Considerando que os benefícios da tecnologia são amplamente divulgados e assumidos facilmente por todos, Postman se coloca a serviço de revelar as implicações da tecnologia que tiveram ou têm conseqüências indesejáveis para a sociedade.

Um dos primeiros argumentos que elabora vem responder a questão da neutralidade da tecnologia contrapondo-se a ela e mostrando que a própria tecnologia traz consigo a determinação de seu uso. Ou seja, não se pode dizer que os problemas criados por ela sejam conseqüência exclusiva do seu mau uso, eles podem decorrer simplesmente do uso.

... os usos de qualquer tecnologia são determinados, em grande parte, pela estrutura da tecnologia em si, isto é, que suas funções resultam da sua forma. (POSTMAN, 1994)

Postman também revela o caráter excludente do desenvolvimento tecnológico, mostrando que a maior da parte da sociedade, além de não usufruir dele, muitas vezes é por ele oprimida. Através das modificações que produz nas relações dos seres humanos, e deles com o meio, a tecnologia pode modificar intensamente a cultura – suas relações de poder, seus valores, seus padrões éticos e estéticos, o meio-ambiente em que está inserida – e algumas dessas mudanças podem ser indesejáveis.

Uma vez que uma tecnologia é aceita, ela atua de imediato; faz o que está destinada a fazer. Nossa tarefa é compreender o que é esse desígnio; vale dizer que, quando aceitamos uma tecnologia nova, devemos fazê-lo de olhos bem abertos. (POSTMAN, 1994)

Torna-se importante então antever as conseqüências da inserção dos aparatos tecnológicos na sociedade para subsidiar as decisões sobre sua adoção ou não.

Por tudo isso, numa sociedade democrática, deverão ser conscientes dessas questões aqueles que passarem pela educação formal, pois que essa última, dentre seus objetivos, deve formar cidadãos capazes de exercer com autonomia seu papel social, participando ativamente das decisões políticas. Essa é uma das preocupações do enfoque CTS que considero fundamentais na educação. Assim, mesmo no ensino de uma disciplina específica da área de ciências deve-se tratar – além dos conteúdos, métodos e tecnologias pertinentes – (i) das implicações do conhecimento científico e tecnológico na sociedade, procurando superar tanto uma visão ingenuamente otimista, quanto uma visão intransigentemente pessimista, em relação à ciência e à tecnologia; (ii) das relações de poder, das ideologias, da cultura, dos interesses ligados às atividades e produção científicas e tecnológicas, mostrando o desenvolvimento científico como construção social. Busca-se com isso superar o “modelo linear de desenvolvimento” que pressupõe que o progresso científico – neutro e desinteressado de questões políticas – desencadeia os progressos da tecnologia – que surgem “naturalmente” da necessidade e possibilidade humanas – e gera “conseqüentemente” bem-estar social. (BAZZO et al. 2003)

Considero, nesse trabalho, aproximações do enfoque CTS sempre que a proposta se refere às inter-relações CTS, mesmo que não se estabeleça explicitamente a perspectiva crítica em relação ao papel do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade, mas destaco os indicativos dessa perspectiva e entendendo que sua disseminação no contexto da educação básica em ciências não se dá pela mera inclusão do enfoque CTS nessas propostas, pois depende de muitos outros fatores. Mas uma melhor compreensão dessas propostas, pode contribuir para isso, uma vez que elas são, ou deveriam ser, uma das principais referências para a construção do currículo pelos professores nas escolas.

A PCSC E OS ASPECTOS CTS

A PCSC é composta de três volumes: (1) Disciplinas Curriculares, (2) Formação Docente para Educação Infantil e Séries Iniciais, (3) Temas Multidisciplinares, dos quais foram analisados somente o primeiro e o terceiro volumes, que considero mais representativos para a análise que proponho. Inicialmente, trato dos capítulos *Introdução* e *Eixos Norteadores* presentes nos três volumes; em seguida, alguns dos capítulos do volume 3, e, no volume 1, os textos específicos das disciplinas curriculares, além de dois capítulos sobre ciência e tecnologia e o livro didático no ensino de ciências, ambos referentes ao ensino médio. Finalmente, apresento nas considerações finais meu entendimento acerca da presença desses aspectos na proposta.

A proposta é um documento de 1998, mas que começou a ser escrito em 1988, portanto, surge junto com crescimento do enfoque CTS na pesquisa em educação no Brasil. Portanto, não considero que analisá-la sob esse ponto de vista possa ser considerado um julgamento de mérito da proposta como um todo. Mas pode revelar sua proximidade com esse referencial teórico que vem se destacando na pesquisa em educação científica e tecnológica. Pode também apontar para os pontos em que ela ainda pode ser aprofundada, complementada ou modificada à luz desse enfoque.

O pensamento histórico-cultural é o pilar que sustenta a concepção de homem e de aprendizagem da PCSC. O homem é compreendido, numa perspectiva marxista¹, como resultado de um processo histórico e cultural que é conduzido pelo próprio homem. O papel da educação é socializar o conhecimento universal, especialmente permitir às camadas populares o acesso ao conhecimento das camadas dominantes, como proposto por Gramsci². Como “na sociedade burguesa se passou a governar pela ciência” (SANTA CATARINA, 1998b, p.15), o conhecimento científico tem primazia sobre os demais.

Nesse aspecto, considero que os estudos CTS mostraram o quanto essa visão de ciência e, acrescente-se, tecnologia, que governa a sociedade burguesa, é inadequada para tratar dos problemas sociais, pois não responde a eles. Juntamente com o conhecimento da ciência e da tecnologia, é preciso desenvolver nos alunos percepção dos riscos e limites desse conhecimento para tratar de questões irredutíveis a problemas científicos ou tecnológicos, como o são as questões sociais, com suas dimensões humana, ética, histórica e social (FOUREZ, 1995). Transmitir simplesmente conhecimento científico não atende à demanda de formar o educando nessa perspectiva.

Não quero com isso dizer que a proposta não valorize as questões CTS. Na sua perspectiva histórico-cultural não faltam argumentos para uma visão crítica do desenvolvimento científico e tecnológico, e eles aparecem ao longo da proposta. No volume sobre temas multidisciplinares muitos dos capítulos fazem referências às questões CTS.

No volume de temas multidisciplinares, são tratados dez temas, mas nem todos apresentaram elementos que justificassem sua citação no contexto desse artigo:

- EDUCAÇÃO SEXUAL
- EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA
- EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS
- EDUCAÇÃO AMBIENTAL
- EDUCAÇÃO ESPECIAL
- AVALIAÇÃO
- ABORDAGEM ÀS DIVERSIDADES NO PROCESSO PEDAGÓGICO
- EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA
- ESCOLA: PROJETO COLETIVO EM CONSTRUÇÃO PERMANENTE
- EDUCAÇÃO E TRABALHO

O capítulo sobre educação sexual critica fortemente as concepções que procuram naturalizar e “tecnologizar” a questão, reduzindo a educação sexual ao conhecimento biológico do aparelho reprodutor e às questões de saúde, vinculadas a prevenção de patologias. Propõe-se então uma compreensão histórico-cultural da sexualidade que abre espaços para considerar questões de como o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico influenciam, por exemplo, as mudanças de comportamento sexual.

No capítulo Educação e Tecnologia, ao referir-se a apropriação da tecnologia na prática pedagógica, é citado Litwin³, apontando a necessidade de:

¹ MARX, Karl. *O dezoito brumário de Luiz Bonaparte*. In: Os Pensadores. São Paulo. Abril, 1974.

² GRAMSCI, Antonio. *Os intelectuais e a organização da cultura*. Trad. Carlos Nelson Coutinho. 7ª ed. Rio de Janeiro. Civilização Brasileira, 1989, 244 p.

³ LITWIN, EDITH, *Tecnologia Educacional: Política, Histórias e Propostas*, Porto Alegre, Artes Médicas, 1997.

... encontrar, na tarefa docente cotidiana, um sentido para a tecnologia, um para quê. Este “para quê” tem conexão com o verbo ticein, com a idéia de criação, de dar à luz, de produzir. Como docentes buscamos que os alunos construam os conhecimentos nas diferentes disciplinas, conceitualizem, **participem nos processos de negociação e de recriação de significados de nossa cultura**, entendam os modos de pensar e de pesquisar das diferentes disciplinas, **participem de forma ativa e crítica na reelaboração pessoal e grupal da cultura, opinem com fundamentações que rompoam (sic) com o senso comum, debatam com seus companheiros argumentando e contra-argumentando**, elaborem produções de índole diversa: um conto, uma enquete, um mapa conceitual, um resumo, um quadro estatístico, um programa de rádio, um jornal escolar, um vídeo, um software, uma exposição fotográfica, etc. (SANTA CATARINA, 1998b, p.34 grifos meus).

No capítulo *Educação Ambiental*, a proposta procura romper com a visão naturalista de meio ambiente, incluindo dimensões sociais, tecnológicas e culturais, que se inter-relacionam e se transformam, propondo uma abordagem sistêmica das questões ambientais. Os problemas ambientais são compreendidos como decorrentes, fundamentalmente, do sistema econômico capitalista e apontando a proposta para um desenvolvimento sustentável que leve em conta as diversas dimensões da sustentabilidade, não somente a do sistema econômico. A educação ambiental deve abranger todas as disciplinas de modo integrado, sensibilizando e capacitando o educando para tomada de consciência e ações concretas em relação às questões ambientais, entendendo-as não apenas como consequência da exploração dos recursos naturais, mas como consequência da exploração do homem pelo homem, de acordo com o proposto por Brügger⁴.

Ainda nesse capítulo se faz referência à dificuldade de tratar a questão ambiental num referencial estritamente histórico-cultural, pois algumas questões parecem transcender essa abordagem. Ressalta-se a importância da abordagem sistêmica por considerar a importância dos aspectos naturais relacionados à questão ambiental, negligenciada na perspectiva histórico-cultural, focando nas inter-relações entre os subsistemas natural, econômico, social, cultural etc.

Outra questão abordada pela proposta, no capítulo *Escola: projeto coletivo em construção permanente*, diz respeito às reformas por que passa a educação. Analisa de forma crítica a busca por uma educação de qualidade, procurando delinear aquilo que se pretende com essa qualidade:

... superar a fragmentação que existe no processo educacional, com o objetivo de possibilitar uma melhor qualidade de vida e convivência social, com valores e fins eticamente desejáveis e necessários para a construção do processo de humanização. (SANTA CATARINA, 1998b, p.99)

Nas discussões sobre currículo, ainda nesse capítulo, o texto discute suas relações com os aspectos externos à escola, reconhecendo que transmite valores ligados a interesses de grupos sociais e alertando para a consequente dimensão do seu papel no processo educativo. Também aponta para a necessidade desse currículo contemplar conteúdos que possibilitem ao educando: (i) compreender a realidade a partir da análise da sociedade e da cultura; (ii) desenvolver a

⁴ BRÜGGER, Paula. *Educação ou adestramento ambiental ?*. Coleção Teses. Florianópolis, Letras Contemporâneas, 1994.

habilidade para questionar e propor alternativas; (iii) desenvolver a autonomia e poder dos grupos a partir da discussão da exploração, opressão e discriminação; e ainda, alerta aos educadores que, na definição dos conteúdos curriculares: (i) a seleção envolve disputas, divergências e negociações que devem ser vivenciadas; (ii) o saber social deve ser transformado em saber escolar, orientado pela perspectiva histórico-cultural; (iii) os conteúdos sem fronteiras disciplinares possibilitam democratização das relações e aprofundamento dos mesmos.

Em *Educação e Trabalho*, a PCSC ressalta as profundas mudanças geradas no mundo do trabalho a partir de adventos técnico-científicos, aceleradas no final do século passado. Critica ainda as reformas educacionais motivadas por essas mudanças no sentido de não terem compromisso com a democratização do conhecimento, a não ser aquele necessário à adequação do trabalhador às novas demandas do modo de produção capitalista. Afirma, porém, a possibilidade de que a transformação que essa reforma quer promover seja uma oportunidade de aproximação de uma educação mais crítica e emancipadora.

Considera-se que os capítulos desse volume, contemplam algumas demandas do enfoque CTS na discussão dos temas multidisciplinares. Isso parece estar de acordo com a adoção da perspectiva histórico-cultural pela PCSC. Nessa perspectiva, torna-se mais difícil negligenciar as relações CTS, uma vez que tudo é entendido como determinado historicamente pelas relações sociais que os homens estabelecem tendo em vista atender suas necessidades e desejos, muitas vezes através do produto da ciência e da tecnologia.

Na análise subsequente dos capítulos do volume referente às disciplinas curriculares pretendo tratar das alusões às questões CTS no texto específico das disciplinas da área de matemática e ciências da natureza e nos capítulos *Ciência e Tecnologia no Ensino Médio e Ensino de Ciências e o Livro Didático*. Apesar de o enfoque CTS sugerir a interdisciplinaridade, pode-se trazê-lo para o âmbito de cada disciplina de modo a possibilitar uma visão mais ampla das relações entre aquela área específica do conhecimento humano e os demais setores da sociedade.

O capítulo dedicado à disciplina de ciências explicita uma concepção de ciência como construção social, e não como expressão de conhecimento objetivo sobre a natureza. Considera a ciência de fundamental importância como instrumento de construção da cidadania, buscando superar seu papel de instrumento de poder das elites para, através da sua socialização, contribuir para uma sociedade mais igualitária. Ressalta também a importância do conhecimento científico para uma compreensão e uso mais autônomo do aparato tecnológico, uma vez que o domínio do uso de certas tecnologias determina oportunidades na vida do educando, propondo então garantir, ao estudante das classes desfavorecidas, o acesso, na escola, a tecnologias que vêm se tornando ou já se tornaram indispensáveis para uma participação efetiva no mundo moderno. A importância atribuída ao ensino de ciências se deve, também, ao fato de que:

...não há qualquer sociedade ou comunidade globalizada que não seja atingida direta ou indiretamente, incluindo aqui a exclusão, pelos resultados do sistema contemporâneo de ciência e tecnologia, que interfere na produção, nos serviços e nos costumes, em suma, em toda a cultura humana (SANTA CATARINA, 1998a, p.118)

O papel do ensino de ciências na educação infantil é preparar a criança para a apropriação futura do conhecimento científico, para possibilitar a interpretação do homem e do mundo em

que vive com demais seres e das condições econômicas e sociais. Os conteúdos propostos procuram estabelecer sempre relações com o mundo social. Há conteúdos que poderiam ser considerados como específicos das ciências humanas, como *história da comunidade e lideranças comunitárias*, inseridos num tópico intitulado *A criança em relação constante com o ambiente sócio-cultural*. Desse modo sugere uma unidade, nesse nível, entre as ciências sociais e naturais. As recomendações de história e geografia para a educação infantil não especificam listas de conteúdos, mas são contempladas na listagem de ciências. Parece significativo que questões sem relação mais direta com as ciências da natureza sejam abordadas no texto dessa disciplina, mesmo que restringidas à educação infantil.

No ensino fundamental, diferentemente da educação infantil, a disciplina de ciências se concentra nas ciências da natureza, propriamente ditas; geografia e história se encarregam das questões eminentemente sociais. Mas nessa fase também são apontados conteúdos que sugerem aplicação de uma das modalidades do enfoque CTS na educação, os enxertos CTS (BAZZO et al. 2003). São eles: *distribuição da água na comunidade; ocupação do solo (aspectos sociais e ecológicos); distribuição de terras produtivas; tecnologia aplicada na agricultura (perspectiva histórica e biotecnológica); as conseqüências sociais, culturais, políticas e econômicas da construção de hidroelétricas e termoelétricas*, da 1ª a 4ª série; e ainda, no segundo segmento do ensino fundamental, *relação da produção de alimentos (fornecimento de alimentos) com a criação de animais (monocultura, pecuária, etc.), abordando os aspectos sócio-econômicos-tecnológicos-culturais; aquecimento da Terra (efeito estufa, camada de ozônio, radiações...); economia de energia e fontes alternativas; ocorrência de misturas no ambiente (água do mar, água doce, erosão, vento); implicações e decorrências físico-químicas, econômicas, culturais, políticas e sociais; os modos e meios de produção nas relações de trabalho e na produção de bens de consumo (quem ganha, quem perde, quem produz, quem vende, quem compra)*, são alguns exemplos.

Em matemática, no início do capítulo faz-se referência à necessidade de superação do ensino internalista da disciplina, que descontextualiza o desenvolvimento do conhecimento matemático, omitindo as demandas sociais, econômicas, culturais que o motivaram. Também propõe uma educação matemática que dê autonomia ao educando, possibilitando uma visão mais nítida da realidade social. Ao propor as séries em que cada conteúdo deve ser tratado, os aspectos da produção histórico-cultural de cada um deles são valorizados e recomendados quase sempre para muitas séries. Há portanto indicativos de objetivos característicos do enfoque CTS. Entretanto, a apresentação dos conteúdos que devem ser abordados e as orientações metodológicas não sugere, de maneira explícita, exploração das temáticas sociais para desenvolvimento do conteúdo matemático, e se restringe a uma argumentação interna à própria matemática.

Antes das disciplinas da área de ciências da natureza, há um capítulo destinado a tratar de ciência e tecnologia no ensino médio. Inclui a ecologia no rol das ciências legitimadas e valoriza sua contribuição nas discussões pela construção do desenvolvimento sustentável, alertando para a necessidade da leitura do capítulo Educação Ambiental discutido anteriormente nesse trabalho. Nas relações entre ciência e tecnologia, sugere a primeira como meio de entender a segunda:

Através do conhecimento das ciências, os alunos podem entender que há princípios comuns, aplicáveis em diferentes técnicas e tecnologias, e que, quando inter-relacionados, produzem novos efeitos, novas invenções. (SANTA CATARINA 1998a, p.133)

A ressalva dessa afirmação é que não se podem entender as diferentes tecnologias, através do conhecimento científico, pois que suas origens e conseqüências extrapolam os limites do discurso científico, como apontado por Staundenmaier, citado por Bazzo (2003).

O capítulo destinado à biologia propõe como objetivo a alfabetização científica, no sentido de possibilitar, dentre outras coisas, (i) entender a natureza da Biologia, suas possibilidades e limitações; (ii) distinguir ciência de tecnologia, compreendendo as especificidades de cada uma; (iii) entender a biologia como instituição social, as relações entre pesquisa e desenvolvimento; (iv) conhecer conceitos básicos e a linguagem da ciência biológica; (v) interpretar dados numéricos e informações técnicas e tecnológicas. A demarcação entre ciência básica e aplicada é ressaltada:

Se a tecnologia tem se voltado para a transformação do mundo natural, utilizando-se tanto dos conhecimentos quanto da metodologia científica, porque não discutir nas aulas a falsa neutralidade da Biologia aplicada (conhecimentos biológicos desenvolvidos em outros campos específicos, como na medicina, na genética, na farmacologia, etc.)? E, por outro lado, como discutir a destinação das aplicações da ciência e os interesses ou benefícios sociais, advindos com as inovações tecnológicas, no campo da Biologia? (SANTA CATARINA, 1998, p.148)

Ao propor uma forte demarcação entre a ciência aplicada e básica, atribuindo à primeira uma “falsa neutralidade”, induz à consideração da ciência básica como sendo neutra, deixando de problematizar a neutralidade da ciência mesma. Se por um lado, problematiza a questão de quem se beneficia com o desenvolvimento científico-tecnológico, de outro, sugere autonomia do conhecimento gerado na fronteira da ciência básica em relação às suas conseqüências práticas na sociedade e na natureza, o que Daniel Sarewitz chamou de mito da fronteira sem fim (BAZZO et al. 2003).

Apesar de a proposta estar voltada para, além da apropriação do conhecimento biológico, desenvolver a responsabilidade social e ética, se encontram poucos conteúdos que explicitem essa preocupação com as conseqüências da aplicação do conhecimento biológico. Encontram-se, em genética: *genética e tecnologia: aspectos ético-sociais, determinismo biológico: aspectos ético-políticos*; e em ecologia: *organização da sociedade: a) sistemas culturais; b) legislação ambiental: internacionais, nacionais, estaduais e municipais*. Todos no terceiro ano do ensino médio.

O texto destinado à disciplina de química aponta diversos temas que favorecem o enfoque CTS: *poluição atmosférica: efeito estufa, chuva ácida; petróleo e indústria petroquímica; água potável, tratamento de água e esgoto* são alguns deles. Também propõe como objetivo que o ensino de química, além da compreensão dos processos químicos, possibilite “uma reflexão sobre sua relação com o social”. Ressalta a importância de estabelecer relações do conhecimento químico com as demais áreas do conhecimento, dando apoio a interpretações de situações complexas, como produtividade agrícola, em que o conhecimento químico possibilita um estreito, mas importante recorte da questão. Sugere ainda que a história da química permeie o currículo.

Em física, é sugerida a aproximação dos conteúdos ao mundo vivencial, cotidiano, das máquinas, equipamentos e situações reais, sem que se perca de vista o objetivo da generalização de princípios e leis. Aponta, portanto, para a importância de que no ensino de física se trate de

conteúdos que possibilitem uma compreensão dos princípios gerais de funcionamento de aparelhos de uso corriqueiro como TV, câmeras de vídeo, leitura óptica etc. Busca, portanto, um conhecimento físico capaz de ampliar a compreensão não só dos fenômenos naturais, como também do papel desse conhecimento na produção tecnológica. Não são, entretanto, apontadas discussões sobre os reflexos desse desenvolvimento na sociedade, e muito pouco se tratou do desenvolvimento histórico da física.

Em capítulo específico, *O Ensino de Ciências e o Livro Didático*, são apontadas características desejadas para o livro didático de ciências que são valorizadas no enfoque CTS. A ciência deve ser mostrada como construção sócio-histórica; os conceitos devem estar contextualizados; o homem deve ser apresentado como agente de dominação e transformação da natureza, gerando conflitos; as atividades propostas devem se dar sobre questões reais. Entretanto, faz-se necessário ressaltar a colocação do homem, nesse capítulo, como dominador da natureza. Isso é coerente, de certa forma, com o modelo linear de desenvolvimento. Se o homem domina a natureza, será capaz de controlar os efeitos que produz e se produzem nela, superando os problemas que por ventura surjam das transformações que provoca. Isso superestima o poder que o homem tem de transformar o ambiente. O homem transforma intensamente o ambiente, de fato, mas não como quer. Não domina a natureza, no sentido de poder controlar todos os aspectos das transformações que promove. Existem limitações para essas transformações que o homem pode realizar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de ainda serem identificáveis na proposta algumas divergências em relação a alguns dos aspectos valorizados no enfoque CTS – dentre eles, o domínio da natureza pelo homem, no capítulo sobre o livro didático; a neutralidade da ciência básica, no de biologia; a pouca referência a questões sociais no âmbito das disciplinas curriculares, principalmente no ensino médio – considera-se que a PCSC contempla outros desses aspectos. Isso pois, apoiada na perspectiva histórico-cultural, aponta para a necessidade de aproximação do ensino de ciências das questões do cotidiano; entende a ciência e tecnologia como construção social, com seus limites e possibilidades, sujeita às relações políticas, econômicas, culturais etc; pretende formar um educando capaz de tornar-se sujeito de sua própria história, participando, ativa e conscientemente, da re-elaboração da cultura; dentre outras questões. As questões CTS são valorizadas na proposta como um todo, principalmente, nos temas multidisciplinares.

Considera-se, no entanto, que a leitura do texto da proposta não traz elementos suficientes para problematizar, junto ao professor, as complexas questões relativas aos reflexos do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade. Essa questão é tratada de maneira muito geral, carecendo de exemplos relacionados às disciplinas que estimulem o professor a refletir sobre essas questões, primeiro passo para poder tratá-las com os educandos.

A crítica acerca das inter-relações CTS, sob o referencial marxista, se dá sobre as questões da disputa de classes, das relações de produção etc, o que se por um lado revela certos aspectos fundamentais dessas inter-relações, de outro pode encobrir o conteúdo ideológico presente na ciência e na tecnologia mesmas, levando a crer que produzem suas conseqüências e efeitos só pelo uso que se faz delas na sociedade burguesa, e não pelo conteúdo que trazem na sua estrutura construída no contexto dessa sociedade.

De acordo com Paulo Freire, um dos saberes necessários à ação educativa é o reconhecimento de que a educação é ideológica, pois a ideologia procura ocultar aquilo que se opõe a ela (FREIRE, 2004). O ensino de ciências que despreza desvelar as relações do conhecimento científico e tecnológico com os dilemas e problemas da sociedade reproduz uma visão de que esse conhecimento legitima, por si mesmo, as transformações sócio-culturais que produz. Nesse sentido, o enfoque CTS vem problematizar o desenvolvimento científico e tecnológico e suas conseqüências. Na educação, pode contribuir com o processo de democratização da sociedade colocando o ensino de ciências a serviço da formação de um educando que compreenda os dilemas do seu tempo e assuma posições, consciente das suas implicações e de acordo com suas convicções e princípios, tornando-o capaz de defendê-las politicamente. O conhecimento científico e tecnológico deve ser o mais relevante possível para todos, servindo como um meio de apreensão e transformação da realidade.

A presença de conteúdos nas propostas curriculares que as aproximem do enfoque CTS é um bom sinal, portanto; mas essas aproximações devem se dar procurando valorizar a consideração crítica das mudanças que a ciência e tecnologia trazem para a sociedade. De certo modo, isso pode ser considerado como um sinal de atualidade da proposta em relação à pesquisa em ensino de ciências. Também pode ser, para os professores, uma orientação que pode despertá-los para construir nas escolas um currículo mais voltado para as necessidades dos educandos e democratização da sociedade.

REFERÊNCIAS

- BAZZO, Walter Antonio. et al. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Cadernos de Ibero-América. Madri, Espanha: OEI (Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura), 2003.
- FOUREZ, Gerárd. **A Construção das Ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. 1ª edição. São Paulo: Editora da Universidade Estadual de São Paulo, 1995.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 30ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 2004.
- LEMGRUBER, Márcio Silveira. Um Panorama da Educação em Ciências. **Educação em Foco**, v. 5, n. 1, p. 13-28, mar/set. 2000.
- POSTMAN, Neil. **Tecnopólio: A rendição da cultura à tecnologia**. 1ª edição. São Paulo: Nobel, 1994.
- SANTA CATARINA, Secretaria de Estado de Educação e Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina: Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio: (Disciplinas Curriculares)**. Florianópolis: COGEN, 1998.(a)
- SANTA CATARINA, Secretaria de Estado de Educação e Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina: Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio: (Temas Multidisciplinares)**. Florianópolis: COGEN, 1998.(b)
- SOUZA CRUZ, Sônia Maria S.C. e ZYLBERSZTAJN, Arden. O enfoque ciência, tecnologia e sociedade e a aprendizagem centrada em eventos. In: Pietrocola, Maurício (org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.