



OS CONSTRUCTOS TEÓRICOS EPISTEMOLÓGICOS CTS POSSIBILITAM A SUPERAÇÃO “BEHAVIORISTA E FUNCIONALISTA” DOS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA?

Muriel Bittencourt de Liz¹, Luiz Alberto de Azevedo²

Resumo: Este artigo tem a premissa de problematizar se os constructos teóricos epistemológicos CTS possibilitam a superação dos atuais modelos “behavioristas e funcionalistas” dos Cursos Superiores de Tecnologia (CST), conforme manifestação externalizada pelo Ministério da Educação (MEC), assim como a fragmentação de seus currículos, impedindo aos alunos de adquirirem condições de autonomia intelectual que os possibilitem transitar pelos diferentes tipos de conhecimentos, em prol de um perfil profissional sociotécnico. Pretendemos demonstrar que essa manifestação por parte desse ministério é contraditória, porque além de negar CST como uma possibilidade de formação social e profissional, densa, alia-se a conselheiros do Conselho Nacional de Educação (CNE) induzindo-o a elaboração de Pareceres, e ainda que essa educação tem sido utilizada por representantes de partidos políticos como instrumento compensatório para uma determinada parcela da sociedade brasileira: “Educação para os filhos dos outros”. Em nossa visão uma prática educativa orientada por tais premissas, além de aprofundar a institucionalização da exclusão social, afasta-se de uma possível educação laica para um movimento encaminhado apenas a um ensino estreito, fundada no aspecto utilitarista e pragmático da educação negando a essência maior do ato educativo, e desconsiderando a pronta inserção dos conceitos de politécnica e omnilateralidade de forma articulada, como ato pleno de formação do ser social que rebaixado a visão governamental equivocada de Educação Tecnológica sendo apropriada ora como “mercadoria-educação” e ora como “educação-mercadoria”.

Palavras-chave: Ciência. Tecnologia. Educação tecnológica. Curso superior de tecnologia. Sociedade.

Abstract: *This paper has the premise of problematize the Science-Technology-Society theoretical-epistemological constructs enable the overcoming of “behaviorist and functional” present models of Technological Graduation Courses (TGC), according to manifestations by Ministry of Education of Brazil, as well as fragmentation of their curricula, preventing students of acquiring intellectual autonomy that allow them to transit by different fields of knowledge, towards a sociotechnical profile. We intend do demonstrate that this manifestation emanated by this Ministry is contradictory, because besides denying TGCs as a path of a dense social and professional education, it allies with the Counselors of National Education Council (NEC), inducing them to elaborate opinions, and yet that this education has been used by political representatives as compensatory instrument for a particular portion of Brazilian society: “Education for the children of others”. In our point of view, a educational practice oriented by such premises, besides deepening the institutionalization of social exclusion, departs of a possible laic education to a movement towards a narrow education, founded in the utilitarian and pragmatic aspect of education, denying the broader essence of the educational act, and disregarding the insertion of concepts like “polytechnics” and “omnilaterality” in a articulate way, as a complete act of education of the social being that demoted to a equivocated governmental view of Technological Education being appropriated as “commodity-education” or as “education-commodity”.*

Keywords: *Science, technology, technological education. Technological graduation course. Society.*

¹ Professor do DAELN do *campus* Florianópolis do IF-SC <muriel@ifsc.edu.br>.

² Professor do DAELN do *campus* Florianópolis do IF-SC <lazevedo@ifsc.edu.br>.

1. INTRODUÇÃO

Para uma visão de como ocorreu à institucionalização da Educação Tecnológica na territorialidade do Estado brasileiro, considerando o estágio atual contemporâneo, desenvolvemos um recorte na linha do tempo da historicização sobre a educação brasileira, retornando a 1910, quando Nilo Peçanha instalou 19 “Escolas de Aprendizizes Artífices” destinadas “aos pobres e humildes”. Autores que pesquisam e escrevem sobre o tema, compreendem que essas escolas eram similares aos Liceus de Artes e Ofícios, e tinham por premissa o ensino industrial. Essa historicidade, todavia, está descrita na tese de Gurgel (2007, p.56), “A trajetória da Escola de Aprendizizes e Artífices de Natal: república, trabalho e educação (1909-1942)”, ao concluir que “as primeiras experiências de ensino profissional, anteriores a 1909, foram as quatro escolas fundadas nas cidades de Campos, Petrópolis, Niterói e Paraíba do Sul no Rio de Janeiro (via Decreto no 1.004, de 11 de dezembro de 1906)”, por Nilo Peçanha.

A autora ainda destaca desse processo histórico sobre o desenvolvimento inicial da educação profissional e tecnológica brasileira, que “aproximadamente três anos depois das primeiras instituições fundadas no Rio de Janeiro, pelo Decreto no 7.566, de 23 de setembro de 1909, o então presidente da República Nilo Peçanha criou as 19 Escolas de Aprendizizes e Artífices” (2007, p.56). Gurgel (2007, p.58), todavia, destaca que o objetivo dessa ação não desponta como uma ação governamental preocupada com o desenvolvimento igualitária da sociedade, na época, mas sim fruto de uma ação que “se refere aos novos problemas que o País atravessava como o processo de crescimento urbano”, e ainda que “havia a necessidade de disseminar na população de trabalhadores a ideia de vender sua força de trabalho e destiná-los ao exercício de atividades que lhes permitissem adquirir hábitos de trabalho profícuo”.

Observamos ainda que essa modalidade de educação que se relaciona às interpretadas “escolas vocacionais e pré-vocacionais”, como um “dever do Estado” foi tratada no caput do artigo 129 da Constituição dos Estados Unidos do Brasil de 1937, no governo federal de Getúlio Vargas, nos seguintes termos: “À infância e à juventude, a que faltarem os recursos necessários à educação em instituições particulares, é dever da Nação, dos Estados e dos Municípios assegurar, pela fundação de instituições públicas de ensino em todos os seus graus”, porém, uma educação compreendida como “adequada às suas faculdades, aptidões e tendências vocacionais”. Esse governo federal em 1937, ainda manifesta seu pensamento a respeito do tipo de educação que o

Estado deveria assumir com relação às classes menos favorecidas, fundando institutos de ensino profissional e subsidiando os de iniciativa dos Estados e Municípios, e os dos indivíduos ou associações particulares e profissionais.

Nascia, assim, a semente da Rede Federal de Educação Tecnológica no Brasil que possuía o compromisso com o “ensino profissional, primário e gratuito”. Sobre essa visão sobre a trajetória da educação profissional brasileira, Pereira (2008, p.63), pesquisando a “(Im)Possibilidades da construção de uma educação emancipadora em cursos tecnológicos: uma abordagem a partir de dois cursos localizados em Goiânia e Anápolis”, compreende que “a grande marca do início do período republicano foi a profusão de reformas, as quais visavam reestruturar o sistema educacional brasileiro, sem, contudo, realizar mudanças estruturais significativas que pudessem alterar a lógica excludente que prevalecia até então”. Conclui que, “contrariamente, as reformas acabavam por realizar pequenas acomodações de interesse que, no final, mantinham intactas as relações duais e desiguais”, e ainda explicita algumas dessas reformas personalistas, como: as reformas de “Benjamin Constant (1890), Epitácio Pessoa (1901), Rivadávia Corrêa (1911), Carlos Maximiliano (1915), João Luis Alves (1925)” (PEREIRA, 2008, p.63).

Neves e Pronko (2008, p.33), abordando a questão da rede de Escolas de Aprendizizes Artífices, criadas pelo Decreto no 7.566/1909, declaram que o governo, ao instituí-la estava fundamentado numa evidente intencionalidade “moralizadora”, justificada mediante as seguintes considerações apresentadas: a) que o aumento constante da população das cidades exige que se facilite às classes proletárias os meios de vencer as dificuldades sempre crescentes da luta pela existência; b) que para isso se torna necessário, não só habilitar os filhos dos desfavorecidos da fortuna com o indispensável preparo técnico e intelectual, como fazê-lo adquirir hábitos de trabalho profícuo, que os afastará da ociosidade, escola do vício e do crime; e c) que é um dos deveres do Governo da República formar cidadãos úteis à Nação.

Verificamos que o Estado não assume de fato para si, já desde aquela época, o compromisso com a educação dos brasileiros e, ainda, aprofunda a mercadorização dessa modalidade de educação, empurrando-a para a iniciativa privada. Essa visão também está externalizada pelos conselheiros do Conselho Nacional de Educação (CNE), Parecer CNE/CEB no 16/1999 (p.280), ao declararem que “essa obrigação do Estado deveria ser cumprida com a ‘colaboração das indústrias e dos sindicatos econômicos’, as chamadas ‘classes produtoras’, que

deveriam ‘criar, na esfera de sua especialidade, escolas de aprendizes, destinadas aos filhos de seus operários ou de seus associados’”.

O perfil institucional dessas 19 escolas, todavia, foi alterado no transcorrer da temporalidade por governos federais do Estado brasileiro, assumindo outras atribuições sociais, como a destacada no caput do artigo 37, da Lei nº 378/1937, durante o governo Vargas, que transformou as Escolas de Aprendizes Artífices em Liceus Profissionais, incumbindo-os da propagação do ensino profissional de todos os ramos e graus e, ainda, por todo o território brasileiro. Esse mesmo governo, em 1942, modifica o perfil dessa Rede, via o Decreto-Lei nº 4.073, instituindo a Lei Orgânica do Ensino Industrial, e, posteriormente, publica o Decreto-Lei nº 8.680/1946, definindo o ensino industrial como “o ramo do ensino, de segundo grau, destinado à preparação profissional dos trabalhadores da indústria e das atividades artesanais, e, ainda, dos trabalhadores dos transportes, das comunicações e da pesca”.

Em 1942, mediante a edição do Decreto-Lei nº 4.127, o Presidente Vargas estabelece as bases para um novo (re)ordenamento relativo à organização das escolas, até então denominadas de Liceus, e respectiva transformação dessas em Escolas Industriais e Técnicas, na premissa de atender às demandas decorrentes do processo de industrialização do Brasil, porém, direcionadas às camadas desfavorecidas da sociedade. Posteriormente, em 1959, o governo publica o Decreto nº 47.038, definindo um novo ordenamento para a Rede Federal, mediante o estabelecimento de um “Regulamento do Ensino Industrial”, com vista a proporcionar base cultural e iniciação técnica, voltada ao trabalho produtivo.

Tratava-se de uma mudança de concepção do trabalho educacional desenvolvido na Rede, que foi aprofundada em 1978 com a publicação da Lei nº 6.545, no governo de Ernesto Geisel, instituindo os Centros Federais de Educação Tecnológica na Rede (CEFET), decorrentes da transformação das Escolas Técnicas Federais de Minas Gerais, do Paraná e Celso Suckow da Fonseca, para oferecer Educação Tecnológica, mediante os seguintes objetivos: a) ministrar cursos de nível superior: graduação e pós-graduação *lato e stricto sensu*, e licenciatura; b) ministrar cursos técnicos, em nível de 2º grau; c) ministrar curso de educação continuada; e d) realizar pesquisa aplicada. Essa nova institucionalidade foi aprofundada no governo de Itamar Franco, mediante a publicação da Lei nº 8.948/1994, que instituiu o Sistema e o Conselho Nacional de Educação Tecnológica e ainda transformou todas as Escolas Técnicas Federais em CEFET, permitindo inclusive que as Escolas

Agrotécnicas Federais também adquirissem essa condição.

Gama (2004) pesquisando a “Reestruturação produtiva e reforma da educação profissional”, modela essa educação com vista a outros interesses e desconexo com as necessidades da sociedade brasileira, e ainda do próprio Estado, em face dela ser atrelada aos detentores do capital, para saciar suas próprias necessidades. O autor marca a “perda da equivalência entre o ensino e o ensino técnico”, mediante a edição da Portaria nº 646/1997, cujo processo havia “iniciado através de um longo processo com a Reforma Capanema e a promulgação das leis Orgânicas na década de 40 durante o Estado Novo e que se consolidaria com a Lei nº 1.821/1953 (Lei da Equivalência)”, em sua compreensão “para finalmente se generalizar na década de 60 com a promulgação da primeira LDB, a Lei nº 4.024/1961, que integrou as escolas profissionalizantes ao sistema regular” (2004, p.13).

Na nossa avaliação, a Rede e, conseqüentemente, o trabalho desenvolvido pelos professores, a partir da edição da Lei nº 8.948/1994, desdobram-se num outro direcionamento e perspectiva que seriam completamente irreversíveis. Para fundamentar esse entendimento, citamos a transformação do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná em Universidade Tecnológica do Paraná (UTFPR), decorrida da publicação da Lei nº 11.184/2005, pelo Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, que, em tese, manteve os mesmos objetivos já definidos pela Lei nº 6.545/1978.

Destacamos que essa tendência de evoluir os CEFET à condição de Universidade Tecnológica Federal foi reprimida no governo de Luiz Inácio Lula da Silva, mediante a publicação da Lei nº 11.892/2008, que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e criou os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFET), ou seja, induziu que Escolas Técnicas Federais, Escolas Técnicas vinculadas às Universidades Federais, Escolas Agrotécnicas Federais e Centros Federais de Educação Tecnológica, a reunirem-se, ou não, em prol dessa nova institucionalidade. Assim, o governo Lula, além de inibir as comunidades cefetianas de verticalizarem de forma indissociável e singular as universais atividades de ensino, pesquisa e extensão com vista ao seu desenvolvimento, instituiu uma nova Rede a ser estruturada pelos IFET, pela UTFPR e pelas autarquias que optaram por não se transformar em IFET; todavia, em nossa visão, manteve o compromisso com a Educação Tecnológica, já anteriormente definida pela Lei nº 6.545/1978, ou seja, atrelada aos detentores do

capital e aquém do desenvolvimento pleno da sociabilidade dos Seres da sociedade brasileira.

Tudo isso seria necessidade ou preciosismo político-partidário do tipo “o nosso governo tem que deixar a sua marca”?

2. ESTRUTURA CURRICULAR DOS CTS

Inicialmente, destacamos, mediante inspeção no Parecer CNE/CEB nº 16/1999, que os conselheiros do CNE (p.275) compreendem que “a educação para o trabalho não tem sido tradicionalmente colocada na pauta da sociedade brasileira como universal”, e que “o não entendimento da abrangência da educação profissional na ótica do direito à educação e ao trabalho, associando-a unicamente à ‘formação de mão de obra’, tem reproduzido o dualismo existente na sociedade brasileira entre as ‘elites condutoras’ e a maioria da população”, na sua interpretação, configurando uma situação de “considerar o ensino normal e a educação superior como não tendo nenhuma relação com educação profissional”. Pelo exposto e considerando que o CNE se caracteriza por ser um órgão de normatização da educação brasileira, desponta a contradição desse órgão.

Os conselheiros do CNE, ainda nesse Parecer/1999 (p.275), comunicam que “a formação profissional, desde as suas origens, sempre foi reservada às classes menos favorecidas, estabelecendo-se uma nítida distinção entre aqueles que detinham o saber (ensino secundário, normal e superior) e os que executavam tarefas manuais (ensino profissional)”, em face de que “ao trabalho, frequentemente associado ao esforço manual e físico, acabou se agregando ainda a ideia de sofrimento”. A esse contexto explicitado no Parecer CNE/CEB nº 16/1999, Neves e Pronko (2008, p.24) interpretam que “a escola dividida em níveis e modalidades é inerente à hierarquização que se estabelece na produção efetivamente capitalista de mercadorias, de natureza flexível, baseada na variação do trabalho e na própria especificidade da produção da vida em formação sociais que se ocidentalizam”.

As autoras interpretam que esses desdobramentos históricos da educação brasileira ainda são decorrentes da “generalização do emprego diretamente produtivo da ciência, sob a direção do capital”, induzindo “a educação escolar a organização de dois ramos de ensino na formação para o trabalho complexo: o ramo científico e o ramo tecnológico” (2008, p.28). Quanto a esses ramos, Neves e Pronko (2008, p.28) comunicam que “o ramo científico, herdeiro da tradição humanista, propiciou uma formação de base científico-filosófica, mediatamente (e não imediatamente) interessada na utilização produtiva

de seus pressupostos”, em face de conferir, “historicamente, aos seus ‘beneficiários’ um passaporte para as funções de direção da sociedade”. No que tange ao ramo tecnológico, as autoras argumentam que esse “caracterizou-se por uma relação mais estreita entre educação e produção de bens e serviços, fornecendo os princípios científico-tecnológicos da técnica de forma mais imediatamente interessada na sua utilização produtiva e formando, principalmente, especialistas e dirigentes no âmbito da produção” (2008, p.28).

Essas considerações apresentadas são estratégicas para compreendermos a gênese dos CST, considerando a manifestação dos conselheiros do CNE. Julgamos ainda ser pertinente destacar a manifestação de Neves e Pronko (2008, p.28) a respeito da “escolarização tecnológica”, que, em sua compreensão, “não deve ser confundida com as atividades de formação técnico-profissional que visam ao desenvolvimento de habilidades específicas voltadas para sua aplicação direta na produção de bens e, mais contemporaneamente, de serviços, ou seja, para o treinamento dos trabalhadores”. As autoras ainda comunicam que, considerando os desdobramentos, “a educação científica foi progressivamente se configurando de forma mais pragmática, mais atrelada à produção social da existência, enquanto a educação tecnológica foi se afastando cada vez mais do sentido unitário e integrado preconizado por Marx e Gramsci” (2008, p.28).

Os conselheiros da Câmara de Educação Superior (CES) do CNE, todavia, comunicam, mediante o Parecer CNE/CES nº 436/2001, que “até a década de 80, a formação profissional limitava-se ao treinamento para a produção em série e padronizada” e que em função das “novas formas de organização e gestão modificaram estruturalmente o mundo do trabalho”, e ainda, em função disto, “um novo cenário econômico e produtivo se estabeleceu com o desenvolvimento e emprego de tecnologias complexas agregadas à produção e à prestação de serviços e pela crescente internacionalização das relações econômicas”. A contradição, portanto, permanece, ou seja, os conselheiros do CNE veem a educação profissional como algo voltado exclusivamente aos arranjos produtivos e esses ainda nesse mesmo Parecer justificam que “passou-se, assim, a requerer sólida base de educação geral para todos os trabalhadores, educação profissional básica, qualificação profissional de técnicos e educação continuada para atualização, aperfeiçoamento, especialização e requalificação” (2001, p.310). Mas, somente para alguns trabalhadores, para os outros não.

Seria a educação para os filhos ‘dos outros’?

Verificamos no Parecer CNE/CES nº 436/2001 (p.310) a falsidade ideológica desses conselheiros ao justificarem esse entendimento mediante a argumentação de que “a educação profissional passou, então a ser concebida não mais como simples instrumento de política assistencialista ou linear ajustamento às demandas do mercado de trabalho, mas, sim”, em sua visão, “como importante estratégia para que os cidadãos tenham acesso às conquistas científicas e tecnológicas da sociedade”. A nossa interpretação solidifica-se nesse mesmo Parecer (2001, p.317), quando os conselheiros comunicam que “os cursos superiores de tecnologia, ainda que com outra nomenclatura, têm sua origem nos anos 60”, ou seja, “nasceram apoiados em necessidades do mercado e respaldados pela Lei nº 4.024/1961 e por legislação subsequente”. Comunicam ainda, no Parecer CNE/CES nº 436/2001 (p.317) que “em 1979, o MEC mudou sua política de estímulo à criação de cursos de formação de tecnólogos nas instituições públicas federais, cursos estes que deviam primar pela sintonia com o mercado e o desenvolvimento tecnológico”.

Assim, compreendem que, mediante o Parecer CNE/CES nº 436 (p.318), o tecnólogo “deve estar apto a desenvolver, de forma plena e inovadora atividades em uma determinada área profissional e deve ter formação específica para”, em sua visão: a) aplicação, desenvolvimento, pesquisa aplicada e inovação tecnológica; b) gestão de processos de produção de bens e serviços; e c) o desenvolvimento da capacidade empreendedora. Observamos que a terminologia utilizada pelos conselheiros do CNE está em plena concordância inclusiva com o mundo da produção e destoante com a construção da sociabilidade do Ser social, em face de sua polarização e exclusão natural com respeito a esse mundo.

Constatamos que, ao mesmo tempo em que os conselheiros do CNE enaltecem essa nova visão sobre a formação dos tecnólogos, rebaixam esses no Parecer CNE/CES nº 436/2001 (p.319), mediante estrutura modular, com duração variável e “rapidez no atendimento às mutações das necessidades do mercado e às possibilidades de verticalização, aprofundamento em áreas profissionais específicas, sintonizadas com o mundo do trabalho”, tudo isso, em sua compreensão, para atender aos interesses da “juventude em dispor de credencial para o mercado de trabalho, podendo conferir a estes cursos uma grande atratividade, tornando-se um potencial de sucesso”. Interpretam que os CST terão uma duração mais reduzida do que os cursos de graduação, assim caracterizando uma situação estranha, em face de que os tecnólogos estão, do ponto de vista da formação, acima dos técnicos

(profissionais de nível médio) e abaixo dos bacharéis (profissionais de nível superior), porém são considerados concluintes de cursos de graduação, reafirmando a contradição dos conselheiros do CNE.

Ao mesmo tempo, validam a visão da Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC), hoje Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), vinculada ao MEC, sobre as áreas profissionais relativas aos CST, sua duração mínima e seu respectivo perfil, informado e identificado no Anexo A do Parecer CNE/CES nº 436/2001 (p.326-333). Verificamos que a potencialidade definida para os CST pelos conselheiros do CNE é contraditória com o que a SEMTEC/MEC havia estipulado em termos de carga horária mínima para esses cursos (Aviso Ministerial no 120/2000), mesmo considerando que essas poderiam ter um acréscimo de 50%, em face da sua abrangência e envergadura. Outra questão apontada por nós é que somente em 2002 os conselheiros do CNE definiram as diretrizes curriculares para esses cursos, ou seja, primeiro a estrutura administrativa do MEC definiu a potencialidade profissional do tecnólogo e a carga horária dos CST, para somente depois normatizar sobre os referenciais norteadores desses cursos, caracterizando uma situação, além de invertida, desconexa porque um Parecer remete a outro, num contexto fragmentário.

Ainda sobre a questão da duração dos CST, os conselheiros do CNE, no âmbito do seu Conselho Pleno (CP), mediante o Parecer CNE/CP nº 29/2002 (p.347), comunicam que “o Parecer CFE nº 160/1970 já apresentava os cursos superiores de tecnologia com objetivos definidos e com características próprias, estabelecendo que os mesmos deveriam ter a duração que fosse necessária e que era imprópria a denominação de ‘curta duração’”. Esses conselheiros, ainda nesse mesmo Parecer (2002, p.347-348), revelam a conclusão a que chegaram os integrantes do Conselho Federal de Educação (CFE) no Sétimo Seminário de Assuntos Universitários, ocorrido em maio de 1974, sobre o currículo dos CST, comunicando que “os cursos de graduação em tecnologia, conducentes ao diploma de tecnólogo, deverão ter currículo próprio, definido e terminal, porque correspondem às necessidades deixadas a descoberto pelos cursos tradicionais de graduação plena”. Essa questão foi definida pela SEMTEC/MEC mediante o Aviso Ministerial nº 120/2000, definindo carga horária e perfil, em consonância com a Resolução CONFEA nº 218/1973 e avalizada pelos conselheiros do CNE.

Compreendemos que os fatos históricos sobre os CST, destacados pelos conselheiros do CNE no

Parecer CNE/CP nº 29/2002, vão demonstrando o vínculo estreito que o MEC foi estabelecendo para os CST com relação a sua estrutura curricular e o correspondente atrelamento agudo ao mercado de trabalho, bem como as contradições desse conselho que se utiliza da retórica para aderir a vontade pura do mercado. Nesse sentido observamos que as diretrizes curriculares estabelecidas pelos conselheiros do CNE, no Parecer CNE/CP nº 29/2002, estão cunhadas em sintonia, como argumentam eles (2002, p.350), com a “Classificação Brasileiro de Ocupações (CBO) sob o código CBO nº 0.029.90, com a seguinte descrição: ‘estudar, planejar, projetar, especificar e executar projetos específicos da área de atuação’” e ainda declaram que “essa versão da CBO foi recentemente substituída pela CBO/2002 que inclui o exercício profissional do tecnólogo, formado em curso superior de nível tecnológico”, agora com atribuições, em nossa avaliação, ainda mais afuniladas, tais como, “planejar serviços e implementar atividades, administrar e gerenciar recursos, promover mudanças tecnológicas, aprimorar condições de segurança, qualidade, saúde e meio ambiente”.

Nessa linha de argumentação e de vínculo estreito com o mercado de trabalho, digamos com vista à reprodução ampliada do capital, os conselheiros do CNE, ainda no Parecer CNE/CP nº 29/2002 (p.356-357), apresentam as seguintes diretrizes orientadoras à organização curricular dos CST de graduação: a) Desenvolver competências profissionais tecnológicas para a gestão de processos de produção de bens e serviços; b) Promover a capacidade de continuar aprendendo e de acompanhar as mudanças nas condições de trabalho, bem como propiciar o prosseguimento de estudos em cursos de pós-graduação; c) Cultivar o pensamento reflexivo, a autonomia intelectual, a capacidade empreendedora e a compreensão do processo tecnológico, em suas causas e efeitos, nas suas relações com o desenvolvimento do espírito científico; d) Incentivar a produção e a inovação científico-tecnológica, a criação artística e cultural e suas respectivas aplicações no mundo do trabalho; e) Adotar a flexibilidade, a interdisciplinaridade, a contextualização e a atualização permanente dos cursos e seus currículos; e f) Garantir a identidade do perfil profissional de conclusão de cursos e da respectiva organização curricular.

Para complementar o quadro de orientações com vista à organização curricular dos CST, os conselheiros do CNE, no Parecer CNE/CP nº 29/2002 (p.362-363), definem alguns referenciais “para caracterização de tecnólogos e a correspondente formação em determinada área”, dentre as quais julgamos oportuno destacar:

- Densidade: a formação do tecnólogo é, obviamente, mais densa em tecnologia. Não significa que não deve ter conhecimento científico. O seu foco deve ser o da tecnologia, diretamente ligada à produção e gestão de bens e serviços. A formação do bacharel, por seu turno, é mais centrada na ciência, embora sem exclusão da tecnologia. Trata-se, de fato, de uma questão de densidade e de foco na organização do currículo.
- Tempo de formação: é muito difícil precisar a duração de um curso de formação de tecnólogo, objetivando fixar limites mínimos e máximos. De qualquer forma, há um relativo consenso de que o tecnólogo corresponde a uma demanda mais imediata a ser atendida, de forma ágil e constantemente atualizada.
- Perfil: o perfil profissional demandado e devidamente identificado constitui a matéria primordial do projeto pedagógico de um curso, indispensável para a caracterização do itinerário de profissionalização, da habilitação, das qualificações iniciais ou intermediárias do currículo e da duração e carga horária necessária para sua formação.

Analisando os dois pareceres, o Parecer CNE/CES nº 436/2001 e o Parecer CNE/CP nº 29/2002, verificamos que a postura dos conselheiros do CNE com respeito à organização curricular dos CST é de pleno atendimento ao mercado de trabalho, ou seja, essa oferta de curso está rigidamente, na visão e manifestação desses conselheiros, bem como do MEC, centrada no atendimento desse segmento. Essa nossa compreensão está devidamente explicitada no Parecer CNE/CP nº 29/2002 (p.381-382), quando os conselheiros do CNE comunicam que “os projetos pedagógicos dos cursos poderão ser estruturados em módulos, disciplinas, núcleos temáticos, projetos ou outras atividades educacionais, com base em competências a serem desenvolvidas, devendo os mesmos serem elaborados a partir das necessidades oriundas do mundo do trabalho”.

A normatização dessa visão de “educação profissional e tecnológica” por parte do MEC, porque o CNE é autarquia vinculada a esse ministério e coparticipe de suas políticas de gabinete, aliada ao seu movimento na territorialidade munido de suas prerrogativas ministeriais, caracterizaria ou não como uma ação que se apropria de segmentos da sociedade sustentada na retórica educacional para tratar essa

educação ora como “mercadoria-educação”, ora como “educação-mercadoria”?

3. A PROPOSTA DA CORRENTE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

Na premissa de situarmos o debate a respeito da corrente CTS para a educação, destacamos inicialmente que o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade¹ se configura ao mesmo tempo como um campo de estudo e investigação, com vista a, em nossa avaliação, compreender melhor a ciência e a tecnologia em seu contexto social e a correspondente interação entre as mesmas, e ainda, como interpreta Acevedo Diaz (2002), uma proposta educativa inovadora de caráter geral constituída de um novo planejamento radical do currículo, e em todos os níveis de aprendizagem. O autor se apoia na compreensão estabelecida por Waks (1996, *apud* ACEVEDO DIAZ, 2002) sobre “*Las relaciones escuela-comunidad y su influencia en la educación en valores en CTS*”, para formular o entendimento de que a finalidade desta ação no currículo é a de “*dar una formación en conocimientos y, especialmente, en valores que favorezca la participación ciudadana responsable y democrática en la evaluación y el control de las implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología*” (2002, p.1).

Quanto às origens do movimento CTS, Acevedo Diaz, Vázquez Alonso e Manassero (2001, p.2) argumentam que essa apresenta fatores provenientes de direções diferentes e que, mesmo assim, o movimento tem a pretensão de compreender melhor “*la dimensión social y organizativa de la ciencia y la tecnología*”, destacando os seguintes aspectos: a) “*La necesidad de gestionar los grandes laboratorios industriales y militares y los centros de investigación y desarrollo (I+D), asociados a la gran ciencia (big science) y la alta tecnología (high technology)*”; b) “*La emergencia de una conciencia crítica respecto a los*

efectos negativos de la ciencia y la tecnología”; c) “*La necesidad de crear instituciones y formar experts en política científico-tecnológica y evaluación de tecnologías*”; e d) “*La aparición de investigaciones, sobre todo desde la sociología del conocimiento, que cuestionan la imagen tradicional de la ciencia y la tecnología como actividades asiladas del contexto social, político y económico*”.

Ainda com relação ao movimento CTS, Cerezo (1998) declara que é possível identificar duas grandes tradições, sendo uma de origem européia e outra norte-americana. O autor argumenta que a tradição européia, “*que tiene como fuentes principales la sociología clásica del conocimiento y una interpretación radical da obra de Thomas Kuhn*” (1998, p.4), centra-se tradicionalmente nos estudos dos antecedentes sociais da ciência e configura-se como uma tradição de investigação acadêmica mais do que educativa, e ainda tem-se dedicado recentemente ao estudo da tecnologia como processo social, centrando-se na sociologia do conhecimento científico. Quanto à tradição norte-americana, essa se tem centrado mais nas consequências sociais e ambientais causadas pelos produtos tecnológicos, sem, contudo, levar em conta os antecedentes sociais de tais produtos. No que se refere ao ponto de vista acadêmico, o marco de estudo relaciona-se a disciplinas da área de conhecimento das humanidades, como: filosofia, história, teoria política, *etc.*, mediante ensino e reflexão política.

Podemos, portanto, abstrair do movimento CTS uma ação que se funda na deflagração de um processo educativo destinado a promover, como se constata em artigos publicizados sobre a temática, uma extensa “*alfabetización científica y tecnológica*” (*science and technology literacy*)², na premissa de universalizar a capacitação das pessoas em ciência e tecnologia, em face de argumentos como os de Acevedo Diaz, Vázquez Alonso e Manassero:

Desde luego, el vertiginoso desarrollo de la ciencia y la tecnología está logrando resultados con un potencial extraordinario para transformar la naturaleza y satisfacer muchas necesidades humana; sin embargo, también está produciendo un creciente deterioro medioambiental, originando nuevos

¹ Os estudos sociais da ciência e da tecnologia, ou estudos sobre CTS, constituem um campo de trabalho nos âmbitos da investigação acadêmica, da educação e das políticas públicas de todos os países onde atualmente já estão mais sedimentados. Estes estudos se originaram há pouco mais de três décadas, a partir de novas correntes de investigação filosofia e sociologia da ciência e de um incremento na sensibilidade social e institucional sobre a necessidade de uma regulamentação democrática das mudanças científico-tecnológicas. É importante, neste campo, entender os aspectos sociais do fenômeno científico-tecnológico, tanto no que diz respeito às suas condicionantes sociais como no que diz respeito às suas consequências sociais e ambientais. O enfoque geral é de caráter interdisciplinar, abrangendo disciplinas das ciências sociais e a investigação acadêmica em humanidades, como filosofia e história da ciência e da tecnologia, sociologia do conhecimento científico, teorias da educação e economia da mudança tecnológica. CTS define hoje um campo de trabalho bem consolidado institucionalmente em universidades, em centros educacionais e na administração pública de países mais industrializados. É nosso desejo fecundar tais abordagens em nível de Brasil, buscando adicionar a estes aspectos econômicos, sociais e políticos contextualizados para o nosso país. (BAZZO; VALE PEREIRA; LINSINGEN, 2008, p.146-147).

² Sobre a questão da “alfabetização científica e tecnológica (ACT)”, Auler e Delizoicov (2001, p.2) argumentam que o “rótulo Alfabetização Científica e Tecnológica abarca um espectro bastante amplo de significados traduzidos através de expressões como popularização da ciência, divulgação científica, entendimento público da ciência e democratização da ciência”, e ainda que “os objetivos balizadores são diversos e difusos”, que na compreensão dos autores “vão desde a busca de uma autêntica participação da sociedade em problemáticas vinculadas à CT, até aqueles que colocam a ACT na perspectiva de referendar e buscar o apoio da sociedade para a atual dinâmica do desenvolvimento científico-tecnológico”.

riesgos y planteando trascendentales interrogantes éticos y legales. Uno de los desafíos actuales más importantes es conciliar la ciencia y la tecnología orientada hacia la innovación productiva con la preservación de la naturaleza y la satisfacción de necesidades sociales. El mundo de hoy es un mundo de beneficios y amenazas globales, así como de profundas desigualdades en la distribución de la riqueza, los costes ambientales y la apropiación del conocimiento científico (2002, p.2).

Linsingen (2004, p.9), analisando o enfoque CTS em nível universitário, argumenta que, em se tratando de estudantes de engenharia e ciências naturais, o objetivo é de uma formação humanística básica, que possibilite “desenvolver nos estudantes uma sensibilidade crítica acerca dos impactos sociais e ambientais derivados das novas tecnologias ou a implantação das já conhecidas”, formando, assim, “por sua vez uma imagem realista da natureza social da ciência e da tecnologia, assim como do papel político dos especialistas na sociedade contemporânea”. Por outro lado, na visão do autor, “trata-se de oferecer um conhecimento básico e contextualizado sobre ciência e tecnologia aos estudantes de humanidades e ciências sociais”, de forma a proporcionar aos “futuros juízes e advogados, economistas e educadores, uma opinião crítica e informada sobre as políticas tecnológicas que os afetarão como profissionais e como cidadãos” (2004, p.9).

Este entendimento de Linsingen (2004, p.6) funda-se no fato de interpretar que na perspectiva CTS atual, a tecnologia tende a ser vista mais como forma de organização social, mediante interações complexas, incorporando aspectos que não são comuns à concepção tradicional de engenharia, o que sugere que as duas expressões historicizadas pelo autor, “filosofia da tecnologia” ou “filosofia da engenharia”, podem ser utilizadas com enfoques diferentes no tratamento da questão tecnológica, mesmo considerando que “engenharia e tecnologia são coisas distintas, embora umbilicalmente ligadas”.

Quanto à questão da “*alfabetización científica y tecnológica*”, Acevedo Diaz (2002, p.1-2) interpreta essa como uma ação que pode estar voltada para diversos objetivos, como aqueles relacionados aos conhecimentos e até mesmo aos aspectos relativos a valores e normas, sendo que na sua visão, uma aprendizagem com orientação CTS pode destinar-se a atingir aos seguintes objetivos: a) “*Incrementar la comprensión de los conocimientos científicos y tecnológicos, así como sus relaciones y diferencias, con el propósito de atraer más alumnado hacia las actividades profesionales relacionadas con la*

ciencia e la tecnología”; b) “*Potenciar los valores propios de la ciencia y la tecnología para poder entender mejor lo que estas pueden aportar a la sociedad, prestando también especial atención a los aspectos éticos necesarios para su uso más responsable*”; e c)

Desarrollar las capacidades de los estudiantes para hacer posible una mayor comprensión de los impactos sociales de la ciencia y, sobre todo, de la tecnología, permitiendo así su participación efectiva como ciudadanos em la sociedad civil. Este punto de vista es, sin duda, el que tiene mayor interes en una educación obligatoria y democrática para todas las personas (2002, p.1-2).

Observa-se, pela exposição dos autores citados e ainda por outros textos pesquisados, que existe no movimento CTS uma preocupação significativa com relação aos problemas sociais decorrentes do desenvolvimento da ciência e da tecnologia, ou seja, trata-se de uma postura que permite ir muito mais além do simples trato acadêmico da ciência e da tecnologia, na premissa de oportunizar ao Ser uma formação que lhe possibilite vislumbrar seus compromissos e responsabilidades para essa mesma sociedade, tanto individual como coletiva, em face desses problemas afetarem a vida cotidiana, o presente e ainda prospectar o seu futuro. Verificamos, todavia, que no debate desenvolvido por autores que integram o movimento CTS, não está presente a problematização sobre a categoria sociedade e sua correspondente relação, interação, crítica e contradição com as duas outras categorias ciência e tecnologia, em face de que esse Ser que desenvolve a ciência e a tecnologia é o mesmo Ser que também se educa nesse movimento e interage com os outros Seres no desenvolvimento de uma sociedade que se caracteriza como um ambiente de disputa.

Entendemos ser necessário resgatar que a formação de tecnólogos, egressos da modalidade Educação Tecnológica, está centrada no aspecto puro da tecnologia e ainda utilitarista. Vislumbra-se, portanto, que a abordagem a partir da perspectiva CTS apresenta relação com as ações acadêmicas desenvolvidas na autarquia, e para melhor compreender esse movimento CTS, que tem como um de seus focos os estudantes, Acevedo Diaz, Vázquez Alonso e Manassero (2001) argumentam que o sucesso ou fracasso do êxito da orientação CTS está na postura assumida pelo professor em sala de aula.

Gran parte de los éxitos, y también de los fracasos, de los estudiantes suelen estar relacionados con el clima que se genera en el

aula. Los profesores que desean dar una orientación CTS a su enseñanza no solo tienen que comunicar a sus alumnos los objetivos que se pretenden alcanzar, sino que han de esforzarse personalmente por lograrlos y predicar con el ejemplo. El profesorado deberá promover también la comunicación en el aula, una mayor actividad – que no “activismo” – por parte de los alumnos y hasta una cierta autonomía para ellos. (ACEVEDO DIAZ, 2002, p.2).

Com relação à responsabilidade que é delegada aos professores, referida pelos autores (2001), Acevedo Diaz (2002, p.2-3) ainda se apoia nos diversos estudos de pesquisa sobre os professores que trabalham com uma perspectiva de ensino CTS, desenvolvido por Penick (1993), para propor algumas características que esses professores devem assumir ao colocarem em prática uma educação CTS de qualidade, como:

1. *Dedican tiempo suficiente a planificar los procesos de enseñanza-aprendizaje y la programación de aula, así como a la evaluación de la enseñanza practicada para mejorarla.*
2. *Son flexibles con el curriculum y la propia programación.*
3. *Proporcionan um “clima” afectivamente acogedor e intelectualmente estimulante, destinado a promover la interacción y la comunicación comprensiva em el aula.*
4. *Tienen altas expectativas sobre si mismos y sus alumnos, siendo capaces de animar, apoyar y potenciar las iniciativas de estos.*
5. *Indagan activamente, mostrándose deseosos de aprender nuevas ideas, habilidades y acciones, incluyendo tanto las que provienen de la psicopedagogía como de la actualidad científica y tecnológica y del ámbito social. También son capaces de aprender com sus compañeros y com sus alumnos.*
6. *Provocan que surjan preguntas y temas de interés em el aula. Siempre piden fundamentos o pruebas que sostengan las ideas que se proponen.*
7. *Potencian la aplicación de los conocimientos al mundo real. Dan tiempo para discutir y evaluar estas aplicaciones.*
8. *Hacen que los alumnos vean la utilidad de la ciencia y la tecnología y les dan confianza en su propia capacidad para utilizarlas com éxito. No ocultan, sin embargo, las limitaciones de éstas para resolver los complejos problemas sociales.*
9. *No contemplan las paredes del aula como uma fronteira, ya que creen que el*

aprendizaje debe trascenderla. Llevan a clase personas y recursos diversos. Educan para la vida y para vivir.

Evidencia-se, portanto, uma abordagem de ensino diferenciada da tradicional, a qual, segundo Acevedo Diaz, Vázquez Alonso e Manassero (2002) é reconhecida por muitos professores, no que tange ao seu potencial motivador das interações CTS no ensino das ciências. Observamos ainda que a maioria dessas funções e recomendações não é exclusiva de uma orientação dirigida ao ensino de ciências, porém questões como a gestão ambiental do clima de sala de aula, tanto nos seus aspectos afetivo como metodológico, e a extensão de uma aprendizagem alargada, sem dúvida, são elementos que propiciam uma educação de qualidade, em face de compreender como se dão as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, não apenas nos ambientes acadêmicos descolados de uma perspectiva do processo de hominização do Ser.

Com relação à questão da abordagem do ensino tradicional corrente, Bazzo, Vale Pereira e Linsingen (2008, p.65-66) argumentam que, segundo pesquisadores da área, “três são os elementos básicos que aparecem sobre o ato de conhecer: o sujeito que conhece (S), o objeto do conhecimento (O) e o conhecimento como produto (C)”, e que relacionados a estes também “são três os modelos teóricos que mais corriqueiramente representam as relações entre estes três elementos básicos: empirismo, apriorismo e construtivismo”. Assim, antes de adentrar na visão dos autores (2008), julga-se ser relevante destacar que estes estão falando da academia (universidade) tendo por pano de fundo a postura assumida por professores engenheiros frente a cursos de engenharia (bacharelado) e a relação com o movimento CTS. Destacamos ainda ser necessário, no presente caso, considerar que os CST da área industrial apresentam forte viés tecnológico e também são academicamente conduzidos por engenheiros que estão professores, não divergindo, portanto, tanto assim quanto ao *modus operandi* de lá quanto ao de cá.

Para aprofundarmos a questão destacada por Bazzo, Vale Pereira e Linsingen (2008), interpretada como reflexão pedagógica sobre o que se passa em sala de aula, ou seja, quando o professor se apropria de um determinado conhecimento e o transporta para a sala de aula, mediante uma prática pedagógica, os autores analisam três posturas que o professor poderia assumir em relação aos seus alunos, os quais se caracterizam como modelo epistemológico: 1. Empirista; 2. Apriorista; e 3. Construtivista. Os autores argumentam que antes de se pretender uma mudança de postura pedagógica dos professores por

outra visão epistemológica, que se traduziria em utopia, imagina-se “que uma conscientização delas seja importante para uma ação docente transformadora que é, senão subordinada, ao menos altamente influenciada por reflexões sobre questões como essa” (2008, p.73).

Acevedo Diaz, Vázquez Alonso e Manassero (2002, p.11) comunicam que é preciso reconhecer que a ciência e a tecnologia estão carregadas de valores e, portanto, não neutras, ocorrendo assim a necessidade de uma aprendizagem que estabeleça a ciência e a tecnologia como atividades humanas, em face de elas afetarem todos os aspectos da vida, inclusive a questão central da preservação do meio-ambiente, enquanto “*fundamento de actitude éticas universales que combina en la educación científica dos elementos curriculares básicos: conocimientos de ciencia y tecnología y actitudes éticas*”. A visão dos autores é de que o movimento CTS contribui para uma educação de atitudes éticas em relação à ciência e à tecnologia e para uma compreensão sobre essas que leve a uma preparação da cidadania do aluno para a tomada de decisão. Já Cerezo (1998, p.5) conclui que essa visão de inspiração CTS é, “*por un lado, la contextualización (desmitificación) de la ciencia y tecnología, y, por otro, la promoción de la participación pública en contra de los estilos tecnocráticos de ordenamiento institucional*”.

Essa visão sobre como se desenvolve o movimento CTS em relação a sua natureza está devidamente refletida no entendimento de Acevedo Diaz, como:

el enfoque para la tecnología está destinado preferentemente a formar técnicamente trabajadores para la industria tecnológica. Su principal problema es que puede reforzar la visión determinista del desarrollo tecnológico porque se centra solo en las cuestiones puramente técnicas, tales como los productos y los procesos tecnológicos (2001, p.4).

O entendimento dos autores arrolados, quanto às questões relativas à ciência e tecnologia, é de mudança, travessia, ou seja, é preciso uma ação diferenciada dos professores com relação ao currículo e também com relação às metodologias e atitudes, e ainda que integre a cultura humanística, a científica e a tecnológica numa perspectiva crítica e de independência intelectual, e que esteja, além de tudo, a serviço da sociedade. É importante considerar que uma perspectiva educacional centrada na tecnologia também está a serviço da sociedade, quando se considera os benefícios que ela traz para essa mesma sociedade, os quais aí estão e não se pode desconsiderá-los. Há de se fazer, todavia, uma avaliação isenta de sentimentos

sobre a relação custo *versus* benefício, e é aí que, talvez, os autores que pesquisam e escrevem sobre CTS entram no contexto para propor uma nova forma de tratar ciência e tecnologia a partir do ambiente de sala de aula, o qual, mesmo se constituindo em uma das determinações sociais, não é hegemônico.

A questão do currículo, todavia, surge no movimento CTS enquanto uma linha de ação central de intervenção no currículo tradicional dos cursos, denominado de CTS como “*añadido curricular*”, visando uma complementação. Cerezo (1998, p.6) entende que uma primeira opção poderia acontecer mediante uma matéria de CTS pura que introduzisse o estudante nos “*problemas sociales, ambientales, éticos, culturales, etc., causados pela ciência e tecnologia, como ocorre na Espanha*”. O autor (1998, p.6) ainda esclarece que, neste caso, em uma matéria comum para os estudantes de diversas especialidades, tende a predominar conteúdos não técnicos, enfatizando-se “*los aspectos filosóficos, históricos, sociológicos, etc., de las relaciones ciencia-sociedad*”. Quanto ao material docente para esta modalidade de educação CTS, Cerezo (1998) informa que os professores de humanidades e ciências sociais poderão adotar a forma clássica de manual, como ocorre até agora na Espanha ou mediante uma estrutura modular a partir de diversas unidades curtas de CTS, que é o caso clássico das unidades britânicas “*SISCON (Science in Social Context – Ciência em Contexto Social) in Schools*”, desenvolvidas para o nível universitário.

Cerezo ainda informa que estas unidades abordam temas clássicos relacionados com a interação ciência, tecnologia e sociedade, como, por exemplo: a) a imagem pública da ciência; b) a bomba atômica; c) os problemas da superpopulação; d) a destruição dos recursos não renováveis; e) a neutralidade da ciência; f) a revolução copernica; e outros temas com o objetivo de transmitir aos estudantes uma consciência crítica sobre ciência e tecnologia. Como uma segunda possibilidade aventada pelo autor (1998), ainda dentro dessa mesma linha de ação, denomina-se CTS como “*añadido de matérias*”, esta se daria mediante uma ação transversal no currículo, de forma a completar os temas tradicionais do ensino de ciências, mediante a inclusão de conteúdos CTS, adotado pela educação média espanhola. O problema levantado por Cerezo (1998) é que haveria uma tendência de predomínio pelos conteúdos técnicos e, portanto, haveria uma polarização das atividades nos professores de ciências.

Com relação ao balanço custo *versus* benefício dessa ação junto aos currículos acadêmicos, Cerezo faz o seguinte destaque:

Su ventaja más llamativa es que hace más interesantes los temas puramente científicos y, por ello, proporciona un estímulo importante para el estudio de la ciencia y la formación de vocaciones. Otra ventaja es que el cambio curricular no es costoso, aunque sí menos sencillo que en la opción anterior. Además, dado que tienden a excluirse contenidos CTS de la tradición europea y a que suelen predominar los contenidos técnicos, no requiere una capacitación CTS especial por parte del profesorado. El riesgo obvio, dado lo anterior, es la omisión de los contenidos específicos CTS o la conversión de estos en un añadido decorativo (1998, p.7).

Para finalizar, o autor (1998) apresenta uma terceira possibilidade de intervenção, denominado de “*Ciencia y Tecnología a través de CTS*”, compreendida como uma opção mais influente, cuja premissa é a de reconstruir os conteúdos do ensino de ciências mediante uma visão CTS, porém centrada ainda nos professores de ciências, a qual pode ocorrer por matérias isoladas ou por meio de cursos científicos pluridisciplinares, numa fusão entre os conteúdos técnicos e CTS de acordo com os problemas sociais aventados. Para visualizar como se dá este formato, Cerezo faz o seguinte destaque:

El formato estándar de presentación de contenidos en esta opción es, en primer lugar, tomar un problema importante relacionado con los roles futuros del estudiante (ciudadano, profesional, consumidor, etc.) y, en segundo lugar, sobre dicha base se selecciona y estructura el conocimiento científico-tecnológico necesario para que el estudiante pueda entender un artefacto, tomar una decisión o entender un problema social relacionado con la ciencia-tecnología (1998, p.8).

Cerezo (1998, p.8), em seu artigo, apresenta essas três modalidades gerais de implantação da educação CTS no ensino secundário, contendo diferentes tipos de materiais docentes, distintas necessidades de formação dos professores e, em geral, diferentes vantagens e inconvenientes, e ainda considera que “*en sus modalidades de implantación más globales, supondría poner el currículo patas arriba, transgrediendo la docência compartimentalizada mediante las tradicionales fronteras disciplinares*”, entretanto, tal atitude “*requeriría un considerable esfuerzo en reciclaje del profesorado, reformas en la planificación didáctica, etc*”. Esse contexto é interpretado pelos autores como um campo de trabalho onde se busca compreender o fenômeno científico-tecnológico em contexto social, nas palavras do autor, “*tanto en*

relación con sus condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales” (1998, p.1). Quanto a sua origem, Cerezo (1998, p.1) esclarece que “*CTS se origina hace tres décadas a partir de nuevas corrientes de investigación empírica en filosofía y sociología, y de un incremento en la sensibilidad social e institucional sobre la necesidad de una regulación pública del cambio científico-tecnológico*”.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destacamos que os CST, pelo exposto, são originários de um movimento de governos federais de vários matizes, com vista a disponibilizar egressos de uma visão de educação profissional concebida e normatizada pelos conselheiros do CNE, ao atendimento dos arranjos produtivos brasileiros, que no transcorrer da temporalidade tiveram que incorporar, mediante temporalidades e velocidades diferenciadas, a ciência e a tecnologia aos seus processos, em face de manter acesa a chama da inovação e competitividade, ou seja, da pura sobrevivência mercadológica porque o capitalismo é por natureza predatório. É nessa interação de variáveis que os CST, compreendidos pelos conselheiros do CNE como cursos superiores, porém num patamar inferior aos cursos de bacharelado e superior aos cursos técnicos de nível médio, são genericamente estruturados e em estreita sintonia com a visão do CONFEA, conforme manifestação já externalizada pelos conselheiros.

Com relação ao processo histórico dos CST, resgatamos que esses são decorrentes dos cursos de Engenharia Operacional, instituídos e negados pelo mesmo CNE, numa visão de curso superior de curta duração, também focado, cuja proposta foi refutada pelo MEC porque não conseguiu atender às necessidades da produção e ainda porque criou um inconveniente social, em face de que os egressos desses cursos, assim como dos cursos bacharelado de engenharia, eram denominados como engenheiros. Assim sendo, a gênese dos CST, em nossa avaliação, decorre dos cursos de engenharia operacional abandonados pelo MEC, porém numa outra versão, fundada na retórica e com a mesma idealização plastificada sob outra terminologia, e que não avança, considerando os contornos do processo educacional contemporâneo.

Essa compreensão traduz-se no movimento interno de segmentos do MEC (2008, p.11), ao atacarem as matrizes curriculares dos cursos de formação profissional e tecnológica, de nível superior, como “*calcadas no modelo behaviorista e funcionalista*”, e, portanto, argumentam sobre a necessidade “*de melhor fundamentar o aporte teórico da elaboração de uma proposta curricular que não reduza a formação à mera instrumentação*

para o exercício profissional e que não defina *a priori* a forma de agir e de se comportar a que todos devem estar submetidos”, em sua visão “para garantirem a empregabilidade necessária à disputa em algum posto no mercado de trabalho”. Nesse debate sobre a matriz curricular dos CST, o MEC (2008, p.11) ainda conclui que “tal concepção curricular não apenas limita o trabalhador e não o forma como cidadão pleno, mas também não contempla a formação demandada pela atual organização do trabalho”.

Para imbricar entendimentos quanto à possibilidade da perspectiva CTS superar essa visão “behaviorista e funcionalista” dos CST, destacamos o entendimento de Acevedo Diaz (1996, p.2) a respeito dos significados para CTS, como que “*en primer lugar CTS es un campo académico de estudio e investigación para una mejor comprensión de la ciencia y la tecnología en su contexto social*”. O autor ainda interpreta que “*en otro sentido amplio CTS es una propuesta educativa innovadora de carater general que proporciona a las recientes propuestas alfabetizadoras de ciencia y tecnología (Science and Technology for All, STA) para todas las personas*”, mediante uma determinada visão

centrada en la formación de actitudes, valores y normas de comportamiento respecto a la intervención de la ciencia y la tecnología en la sociedad – y viceversa – con el fin de ejercer responsablemente como ciudadanos y tomar decisiones democráticas y razonadas en la sociedad civil (1996, p.2).

Com relação a essa proposta de alfabetização de ciência e tecnologia, Acevedo Diaz (1996, p.2), argumenta que “*la educación CTS no puede limitarse a cursos específicos, sino que deberá impregnar transversalmente diversas áreas de conocimientos como las de Ciencias de la Naturaleza y de Tecnología de la ESO*”, bem como, ainda em sua compreensão, “*a las materias optativas de esta etapa ligadas a las áreas anteriores e a las asignaturas científicas y tecnológicas de las nuevas modalidades de Bachillerato*”. A concepção da matriz curricular dos CST, todavia, funda-se numa concepção na qual os professores, que têm uma formação estritamente disciplinar, trabalhem nichos específicos de tecnologias e pouco ou quase nada a respeito da tecnologia e seus desdobramentos, considerando a sua gênese, ou seja, existe um afunilamento acintoso de uma formação e visão afunilada, decorrente de uma época de formação acadêmica que, nos cursos da área tecnológica, estão voltados a dar resposta ao mercado.

Sob essa perspectiva, compreendemos que os constructos teóricos epistemológicos CTS não

possibilitam a superação desse modelo de educação profissional utilitarista, em face de que, em nossa compreensão, a ação deve se dirigir para outra perspectiva que não seja entendida como uma possível correção de rota, mas sim como ação em sua origem. Interpretamos ainda que, em termos de Brasil, é preciso definir a concepção de educação que dará sustentação ao desenvolvimento da sociedade brasileira e não uma concepção aportada em outras culturas aquém da realidade do Estado, mesmo porque, em nossa compreensão, a educação, assim como ciência e tecnologia, constitui elementos que configuram um contexto de partida e não de chegada.

Para transpor minimamente a presente organização pedagógica da educação profissional dos tecnólogos, propomos algumas ações que indiciam a concepção de educação politécnica, denominadas em Pérez (2004, p.9-10) de precisões pedagógicas, tais como:

- Recuperar a compreensão dos princípios científicos e tecnológicos dos processos de trabalho, de forma a possibilitar que o educando adquira um saber-fazer tecnológico que convirja para um trabalho criativo, em que predomine o componente intelectual.
- Trabalhar valores e atitudes não apenas relacionados com o trabalho e com a produção, mas com o mundo em sua totalidade, com o que se torna ainda mais decisivo o pensar crítico, a compreensão do contexto e os condicionantes sociais, econômicos e políticos.

Finalmente, propomos ao CNE, ao MEC, ao MCT, ao Estado como um todo e às instituições educacionais que atuam a educação tecnológica, a pronta inserção dos conceitos de politecnia e de omnilateralidade de forma articulada, visando a formação densa e ampliada e que se ponha para além dos critérios do mercado sob a sociabilidade do capital. Ademais, consideramos que os princípios de flexibilidade e de interdisciplinaridade, tidos como um grande avanço no movimento educacional pelos ideólogos do capital e pelo Estado brasileiro, sequer atendem à busca de superação das contradições postas no movimento societário do próprio capital.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO DIAZ, José Antonio. **La formación del profesorado de enseñanza secundaria para la educación CTS. Una cuestión problemática.** 1996. Disponível em:

<<http://www.oei.es/salactsi/acevedo9.htm>>. Acesso em: jun. 2010.

_____. **Educación Tecnológica desde una perspectiva CTS. Uma breve revisão del tema.**

2001. Disponível em:
<<http://www.oei.es/salactsi/acevedo5.htm>>. Acesso em: agosto 2008.

_____. **Cambiando la práctica docente em la enseñanza de las ciencias a través de CTS.**

2002. Disponível em:
<<http://www.oei.es/salactsi/acevedo2.htm>>. Acesso em: abr. 2008.

ACEVEDO DIAZ, José Antonio; VÁSQUEZ ALONSO, Ángel; MANASSERO, María Antonia. **El Movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad y la Enseñanza de las Ciencias.**

2002. Disponível em:
<<http://www.oei.es/salactsi/acevedo13.htm>>. Acesso em: setembro 2008.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio.

Alfabetização científico-tecnológica para quê?

Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 03, no 1, Jun., 2001. Disponível em:
<http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v3_n2/deciodemetrio.PDF>. Acesso em: jun. 2010.

BAZZO, Walter Antonio; VALE PEREIRA, Luiz Teixeira do; LINSINGEN, Irlan von. **Educación Tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia.** 2a ed. ver. e ampl. Florianópolis: Ed. UFSC, 2008. 231p.

BRASIL. Casa Civil. Constituição dos Estados Unidos do Brasil de 10 de novembro de 1937.

Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao37.htm>. Acesso em: jun. 2010.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Legislação Básica** – Rede Federal. Parecer CNE/CEB no 16/1999. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico, p. 274-309. 7a ed. Brasília: Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, 2008. 469 p.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Legislação Básica** – Rede Federal. Parecer CNE/CES nº 436/2001. Trata de Cursos Superiores de Tecnologia – Formação de Tecnólogos, p. 310-333. 7a ed. Brasília: Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, 2008. 469 p.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Legislação Básica** – Rede Federal. Parecer CNE/CP nº 29/2002. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais no Nível de Tecnólogo, p. 334-391. 7a ed. Brasília: Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, 2008. 469 p.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Princípios norteadores das engenharias nos institutos federais.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, 2008. 36p.

_____. Senado Federal. **Decreto nº 7.566**, de 23 de setembro de 1909. Cria nas capitais dos Estados da República Escolas de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional primário e gratuito. Disponível em:

<<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=57829>>. Acesso em: jun. 2010.

_____. Senado Federal. **Decreto nº 47.038**, de 16 de outubro de 1959. Aprova o Regulamento do Ensino Industrial. Disponível em:

<<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=177755>>. Acesso em: jun. 2010.

_____. Senado Federal. **Decreto-Lei nº 4.073**, de 30 de janeiro de 1942. Lei orgânica do ensino industrial. Disponível em:

<<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=38152>>. Acesso em: jun. 2010.

_____. Senado Federal. **Decreto-Lei nº 4.127**, de 25 de fevereiro de 1942. Estabelece as bases de organização da rede federal de estabelecimentos de ensino industrial. Disponível em:

<<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=30374>>. Acesso em: jun. 2010.

_____. Senado Federal. **Decreto-Lei nº 8.680**, de 15 de janeiro de 1946. Dá nova redação a dispositivos do Decreto-lei nº 4.073, de 30 de janeiro de 1942, (Lei Orgânica do Ensino Industrial). Disponível em:

<<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=104090>>. Acesso em: jun. 2010.

_____. Senado Federal. **Lei nº 378**, de 13 de janeiro de 1937. Dá nova organização ao Ministério da Educação e Saúde Pública. Disponível em:

<<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=102716>>. Acesso: jun. 2010.

_____. Senado Federal. **Lei nº 6.545**, de 30 de junho de 1978. Dispõe sobre a transformação das Escolas Técnicas Federais de Minas Gerais, do Paraná e Celso Suckow da Fonseca em Centros Federais de Educação Tecnológica e dá outras providências. Disponível em:

<<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=124749>>. Acesso em: jun. 2010.

_____. Senado Federal. **Lei nº 8.948**, de 8 de dezembro de 1994. Dispõe sobre a instituição do Sistema Nacional de Educação Tecnológica e dá

outras providências. Disponível em:
<<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=140342>>. Acesso em: jun. 2010.

_____. Senado Federal. **Lei nº 9.131**, de 24 de novembro de 1995. Altera dispositivos da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, e dá outras providências. Disponível em:
<<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=142301>>. Acesso em: jun. 2010.

_____. Senado Federal. **Lei nº 11.184**, de 7 de outubro de 2005. Dispõe sobre a transformação do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná em Universidade Tecnológica Federal do Paraná e dá outras providências. Disponível em:
<<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=253203>>. Acesso em: jun. 2010.

_____. Senado Federal. **Lei nº 11.892**, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em:
<<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=258249>>. Acesso em: jun. 2010.

CEREZO, José Antonio López. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión em Europa y Estados Unidos**. Revista Iberoamericana de Educación, no 18, sep.-dic., 1998. Disponível em:
<<http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18a02.htm>>. Acesso em: ago. 2008.

GAMA, Carlos Alberto Machado. **Reestruturação produtiva e reforma da educação profissional** – o Decreto nº 2.208/1997: trajetória e posições no CEFET-Campos, 2004. 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal Fluminense, 2004. Disponível em:
<http://www.bdttd.ndc.uff.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=347>. Acesso em: jun. 2010.

GURGEL, Rita Diana de Freitas. **A trajetória da Escola de Aprendizes e Artífices de Natal: república, trabalho e educação (1909-1942)**, 2007.

230 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2007. Disponível em:
<http://bdttd.bczm.ufrn.br/tesesimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1861>. Acesso em: abr. 2010.

LINSINGEN, Irlan von. **O enfoque CTS e a educação tecnológica: origens, razões e convergências curriculares**. 2004. Disponível em:
<<http://www.nept.ufsc.br>>. Acesso em: ago. 2008.

NEVES, Lúcia Maria Wanderley; PRONKO, Marcela Alejandra. **O mercado do conhecimento e o conhecimento para o mercado: da formação para o trabalho complexo no Brasil contemporâneo**. Rio de Janeiro: EPSJV, 2008. 204p.

PEREIRA, Francisco. **(Im)Possibilidades da construção de uma educação emancipadora em cursos tecnológicos: uma abordagem a partir de dois cursos localizados em Goiânia e Anápolis**, 2008. 199 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica de Goiás, 2008.

PÉREZ, Samuel Ubaldo. **La educación politécnica vs educación polivalente: una discusión pedagógica**. 2004. Disponível em:
<<http://www.fchst.unlpam.edu.ar/iciels/>>. Acesso em: mai. 2008.

PORTAL MEC. **Portaria MEC nº 646**, de 14 de maio de 1997. Regulamenta a implantação do disposto nos artigos 39 a 42 da Lei Federal nº 9.394/96 e no Decreto Federal nº 2.208/97 e dá outras providências (trata da rede federal de educação tecnológica). Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/PMEC646_97.pdf>. Acesso em: jun. 2010.

_____. **Conselho Nacional de Educação. Atribuições**. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=14303%3Acne-atribuicoes&catid=323%3Aorgaos-vinculados&Itemid=754>. Acesso em: jun. 2010.