

## O QUE SÃO E PARA QUE SERVEM OS ESTUDOS CTS

Walter Antonio Bazzo – [wbazzo@emc.ufsc.br](mailto:wbazzo@emc.ufsc.br)

Irlan von Linsingen – [linsingen@emc.ufsc.br](mailto:linsingen@emc.ufsc.br)

Luiz Teixeira do Vale Pereira – [teixeira@emc.ufsc.br](mailto:teixeira@emc.ufsc.br)

Departamento de Engenharia Mecânica, CTC, UFSC  
Florianópolis, SC, 88.040-900

***Resumo.** O mundo contemporâneo busca respostas para uma infinidade de indagações que, além de conhecimentos, exigem posicionamentos políticos e filosóficos fortes. A sociedade tecnologizada e a tecnologia – como uma construção social – são responsáveis por parcelas significativas destas preocupações. Nos países desenvolvidos, muitas dessas discussões já têm lugar desde a década de sessenta, quando questionamentos começaram a pôr em xeque a postura que, no nosso entendimento, relaciona equivocadamente progresso tecnológico com desenvolvimento humano. Se já houve época em que fazer tais questionamentos estigmatizava seus denunciadores como tecnocatastróficos. Hoje a compreensão sobre estas questões lentamente vem sendo modificada. Mas entre nós, como de resto nos países em desenvolvimento, estas preocupações encontram-se apenas em estágio embrionário. Com este artigo, objetivamos contribuir com o processo de disseminação dos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no Brasil, fazendo uma síntese geral do que tais estudos representam. Reforçamos também a necessidade de que estas discussões comecem a merecer lugar apropriado nas escolas brasileiras de engenharia. Para isso, tentamos oferecer uma visão panorâmica sobre o assunto, abordando as diferentes vertentes implementadoras destas reflexões, fazendo ainda uma análise sobre os possíveis benefícios que tais enfoques podem trazer para a educação tecnológica e, mais amplamente, para a nossa sociedade.*

***Palavras-chave:** CTS, desenvolvimento, tecnologia, humanidade*

### 1 POR QUE CTS?

“(…) tenho observado com frequência a resistível ascensão, ao abrigo de barreiras intelectuais ‘indiscutíveis’, do poder daquele a quem chamo aqui, por um termo genérico, engenheiro, aquele homem pressionado (no mesmo sentido em que se esmaga a uva no lagar para extrair-lhe o suco, despojando-a da pele, da sensibilidade e da reatividade às estações) do nosso tempo. Assim, pode-se ver correr e inchar, na superfície do planeta azul, o grande rio da técnica, capaz, em seus transbordamentos, de fecundar as planícies adjacentes, tanto quanto de provocar nelas irremediáveis erosões, de arrastar aluviões e poluições, de aliviar o fardo dos homens e de submetê-los a novas obrigações, de elaborar uma competição que fabrique tanto ‘vencedores’ quanto excluídos, de desenvolver as comunicações que permitem uma melhor ‘comunhão’ ao mesmo tempo em que multiplicam o número de ‘ex-comungados’. Os engenheiros mergulharam nesse rio, e, nele, nadam à vontade, corrigem seu curso, e criam nas populações ribeirinhas sentimentos em que se mesclam a admiração e a inquietude” (Roger Lesgards, apud Scheps, 1996, p. 11).

O trecho utilizado acima não poderia ser mais pertinente, motivo pelo qual ele abre as discussões deste artigo. Ele serve muito bem para reforçar nossa aposta na busca de análises críticas mais contundentes e aprofundadas sobre as repercussões que nossas criações técnicas – grande parte delas, no Brasil, nascidas nas escolas de engenharia – podem trazer para a sociedade.

É na leitura deste texto de Roger Lesgards, através de sua lúcida metáfora, que ratificamos a grave repercussão que pode ter este ‘sonambulismo tecnológico’ que nos faz seguir nadando de acordo com as correntes, sem ao menos raciocinar a que destinos elas poderão nos levar. É aos teóricos contemplativos que Lesgards dirige a continuidade de sua ácida crítica:

“E se, em um momento de distração, o olhar do observador deixar esse fluxo imperioso para elevar-se até o cume das colinas que, em cada margem, limitam o horizonte, ele poderá, senão divisar, pelo menos adivinhar a presença estudiosa de tribos de Intelectuais que, longe do tumulto das águas, fazem profissão de pensar. Pode acontecer mesmo de alguns deles tentarem precisamente pensar quais podem ser a natureza, a origem, o curso e a destinação desse grande rio que ferve embaixo. Contudo, raros são os que se aventuram até as margens...” (Roger Lesgards, apud Scheps, 1996, p. 11).

Indo às margens, podemos constatar, sob novas formas, os resultados de nossos trabalhos técnicos. Destes novos pontos de vista, podemos vislumbrar um mundo talvez transformado, quem sabe composto por campos bem cultivados, mas também por fortes erosões e aluviões, cujas conseqüências, por certo, desconhecemos. Mesmo que alguns pensadores se ocupem em refletir sobre suas repercussões, se nós engenheiros – em grande parte responsáveis por elas – também não nos ocuparmos de tal tarefa, este trabalho indispensável dos pensadores poderá tornar-se apenas teórico e, em grande medida, inócuo.

É possível que não possamos parar o seguimento do rio. Nem é isso que aqui se julga. O que interessa, é construir, em conjunto com os mais diversos setores sociais, análises e reflexões sobre os borrifos e, muitas vezes, as verdadeiras “enxurradas” decorrentes das ondas que são jogadas às margens. Precisamos analisar, com extremo cuidado e discernimento, as complexas relações da vida humana com a infinidade de criações técnicas produzidas e ativadas todos os dias. Se não tomarmos tal atitude com determinação e urgência, podemos confirmar a magnífica construção metafórica de Thoreau (Postman, 1998, p. 13), quando dizia, em uma de suas frases, que, para pessoas como nós, com esta inclinação passiva de conformismo com o que está posto, existe o perigo de nos tornarmos ferramentas de nossas ferramentas.

A questão do relacionamento do homem com as ferramentas e com toda a espécie de equipamentos, para aumentar seu conforto e segurança, remonta a milênios de sua história. Apesar da constatação inquestionável das benesses destes “maravilhosos” equipamentos e aparatos, presente e defendida como importante na maioria dos livros de história, pelo menos naqueles que temos acesso no mundo ocidental, durante muito tempo pouco se refletiu sobre as repercussões negativas que eles também poderiam trazer. Como agora, no entanto, assim nos parece, nunca foi tão premente saber mais sobre a repercussão de tais empreendimentos.

Hoje é notória, em inúmeras situações, a importância maior de saber *sobre* tecnologia do que *como* é a tecnologia. Talvez esta diferenciação possa parecer um pouco sutil ou, mais ainda, apenas jogo de palavras. Mas se atentarmos com profundidade para esta diferenciação, constataremos que as relações sociais, tendo como pano de fundo a tecnologia, começam a tomar proporções gigantescas. Por isso, uma análise mais substancial precisa ser priorizada nas discussões realizadas dentro das escolas e, em especial, entre aqueles que trabalham com educação tecnológica.

Para reforçar um pouco mais essa tese de que é fundamental nos preocuparmos com as

questões de análises críticas do que representa o desenvolvimento tecnológico para o desenvolvimento humano, é importante ter o cuidado de, quando nos dispusermos a falar em julgar os valores, se bons ou maus, da tecnologia, ter realmente “juízo” para não cometermos injustiças e não cairmos nas análises superficiais de colocar a tecnologia como má ou boa, numa atitude cética de nos colocarmos com tecnofanáticos ou tecnocatastróficos, contribuindo com isso para que o problema não seja realmente analisado e, pior, fique numa espécie de competição para descobrir quem tem razão neste embate inócuo.

Quando pensamos em estudos CTS, estamos exatamente buscando este equilíbrio e a defesa da tese de que, como as coisas vêm se comportando, é equivocado achar que o desenvolvimento tecnológico vem produzindo o verdadeiro desenvolvimento humano.

## 2 CTS, SEU PÚBLICO E OBJETIVOS

A educação tecnológica nunca sofreu tantos questionamentos e, acima disso, tantas críticas, às vezes severas, sobre a sua participação tímida na busca de soluções para os problemas da população mundial, problemas estes que se tornam mais complexos pelo seu alto grau de entrelaçamento com diversas áreas do conhecimento. Afora sua contribuição inquestionável na formação de indivíduos qualificados, para dar continuidade ao progresso tecnológico na construção de diferentes e sofisticados aparatos mecânicos e eletrônicos, sem contar outras infundáveis áreas de atuação, é notório que ela requer alguns ajustes e novas reflexões sobre os resultados e aplicações destes verdadeiros “milagres” que tanto deslumbram os seres humanos em relação às suas utilidades.

Dentre estas reflexões e ajustes, inclusive para avançar com mais abrangência na exigência desta interdisciplinaridade, a inclusão de estudos no campo CTS toma importância ímpar em todos os países que começam a aprofundar suas análises na imbricada relação entre desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento humano. Parece ser consenso que, apesar da importância dos avanços dos conhecimentos que cada vez dominam mais a natureza, por mais paradoxal que possa parecer, a maioria da civilização humana ainda passa por necessidades que se configuram como absurdas quando comparadas com as possibilidades técnicas que o homem tem para saná-las, dependendo em essência de vontade política.

Todos os grupos que hoje vêm estudando tais preocupações são taxativos em apontar a evidência de que não se poderia pensar em qualquer remodelação ou melhoria de caráter reflexivo na educação tecnológica sem a inclusão de estudos que brindassem as análises da relação entre ciência, tecnologia e sociedade como parâmetro fundamental dos futuros cidadãos.

Desde então, vem-se produzindo algumas idéias direcionadas para este campo, mas de maneira ainda um pouco fechada e com tom puramente acadêmico. O propósito deste artigo é tentar socializar um pouco tais reflexões, ainda embrionárias, trazendo informações que parecem óbvias mas que ainda, em muitos lugares do Brasil, são praticamente desconhecidas. Mas este artigo ainda tem outro grande objetivo que é ser uma espécie de arauto para apregoar a necessidade, a indispensabilidade e o caráter inadiável de se criar fóruns de debate que, a princípio, podem ser mais de caráter opinativo mas que, em função da sua urgência e importância, fatalmente se transformarão, também no Brasil, em campo de estudo fundamental para o aprimoramento das escolas tecnológicas nacionais.

Para cumprir tais propósitos, fornecemos aqui uma rápida noção do que são os estudos CTS (ciência, tecnologia e sociedade), além de algumas adaptações que propomos sejam feitas, em termos de Brasil, para uma aplicação efetiva. As colocações que vêm a seguir são baseadas nas definições adotadas pela OEI<sup>1</sup> (Organização dos países Ibero-americanos), que

---

<sup>1</sup> Ver site <<http://www.oei.es/cts.htm>>

muito vem atuando no sentido de divulgar e implantar tais temas nos países em desenvolvimento.

## **2.2 O que é CTS**

Os estudos sociais da ciência e da tecnologia, ou estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade (CTS), constituem um campo de trabalho nos âmbitos da investigação acadêmica, da educação e das políticas públicas dos países onde atualmente já estão implantados. Estes estudos se originaram há cerca de três décadas, a partir de novas correntes de investigação em filosofia e sociologia da ciência e de um incremento da sensibilidade social e institucional sobre a necessidade de uma regulação democrática das mudanças científico–tecnológicas.

É importante, nesse 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 conseqüências sociais e ambientais. O enfoque geral é de caráter interdisciplinar, abrangendo disciplinas das ciências sociais e a investigação acadêmica em humanidades como a filosofia e a história da ciência e da tecnologia, a sociologia do conhecimento científico, a teoria da educação e a economia da mudança tecnológica.

CTS define hoje um campo de trabalho bem consolidado institucionalmente em universidades, centros educativos e administração públicas de numerosos países industrializados. É nossa aposta fecundar tais aspectos em nível de Brasil, ousando implantar tais estudos, com aspectos econômicos, sociais e políticos contextualizados, em nosso país.

## **2.3 Objetivos sociais de CTS**

Os estudos CTS têm por finalidade promover a alfabetização científica mostrando a ciência e a tecnologia como atividades humanas de grande importância social, por formarem parte da cultura geral nas sociedades modernas. Trata também de estimular ou consolidar nos jovens a vocação pelos estudos da ciência e da tecnologia, mostrando com ênfase a necessidade de um juízo crítico e uma análise reflexiva bem embasada das suas relações sociais.

Esse campo de estudo trata também de favorecer o desenvolvimento e a consolidação de atitudes e práticas igualitárias com relação às questões de importância social relacionadas com a inovação tecnológica ou a intervenção ambiental. Propicia o compromisso a respeito da integração das mulheres e minorias, assim como o estímulo para um desenvolvimento socioeconômico respeitoso com o meio ambiente e equitativo com relação às futuras gerações.

Dentre estes inúmeros objetivos que se procura alcançar com os estudos CTS ainda pretende-se contribuir para a eliminação – ou pelo menos diminuição – do crescente abismo que se consolidou entre a cultura humanista e a cultura científico–tecnológica que tanto fragmenta os diversos grupos humanos.

## **2.4 Os públicos de CTS**

Como uma primeira meta para consolidar os estudos nessa área, o público alvo se concentra nos investigadores em ciências sociais e humanas, em universidades ou centros de pesquisas, com formação básica em filosofia, sociologia, economia ou história da ciência ou da tecnologia. É também objetivo fundamental, nessa primeira etapa em consolidação no Brasil, atingir professores de escolas secundárias com responsabilidades docentes ou institucionais em ensino de ciências ou organizações curriculares. Com isso, busca-se atingir educandos do ensino secundário e das diversas especialidades do ensino superior, incluindo graduação e pós-graduação em humanidades, ciências sociais, ciências naturais e engenharias.

Num espectro mais amplo, para atingir toda a sociedade, é importante dirigir tais estudos

aos periodistas científicos e ao público em geral, sendo este receptor de comunicação em ciências e tecnologia através da mídia. Finalmente, mas não com menos importância, objetiva-se atingir administradores de programas e políticas de ciência e tecnologia. Com estas metas, o campo de atividades de CTS se espalharia para toda a sociedade, que merece uma alfabetização científico–tecnológica mais em consonância com as reais significações das inovações presentes nos mais diferentes contextos.

### 3 MAIS RAZÕES PARA A NECESSIDADE DE ESTUDOS CTS

Encontrar subsídios para proporcionar um estudo crítico e interdisciplinar da ciência e da tecnologia no contexto social é ponto fundamental para o propósito maior dessa empreitada. Partindo do pressuposto de que o tratamento dessa questão é indispensável para uma nova postura no ensino de engenharia no Brasil, é preciso, agora, o pragmatismo da elaboração e, quem sabe, o da aplicação de uma proposta nessa direção<sup>2</sup>.

Hoje, o tema ligado os estudos CTS define um campo de trabalho bem consolidado em vários dos países desenvolvidos, ultrapassando amplamente o marco da investigação puramente acadêmica. Isso acontece porque o movimento CTS abarca um ambicioso projeto de renovação educativa, de transformação política e, em grande parte, de relacionamento profissional nos mais diversos setores. Entender ciência e tecnologia como processos sociais que respondem em parte por valores e interesses externos e que têm um considerável interesse público pelas conseqüências que deles derivam é também, em qualquer país em que a palavra democracia goza de algum sentido, defender a renovação dos tradicionais conteúdos educativos e a transformação das atuais estruturas políticas. Só desse modo é possível promover uma gestão informada e participativa das mudanças científico–tecnológicas (Bazzo, 1998 p. 180).

O estudo das dimensões sociais da ciência e da tecnologia precisa ganhar caráter de espaço no Brasil. Isso passa por uma dinâmica intensa de desenvolvimento. Existe uma carência – para não dizer que eles inexistem – de materiais que permitam semelhantes abordagens.

Este é o objetivo do presente artigo: rastrear formas de estabelecer possibilidades de proporcionar tais materiais e meios, para que a ciência e a tecnologia não sejam abordadas simplesmente como dignas do aprendizado puramente mecânico, mas que passem por uma profunda análise de suas conseqüências e repercussões por parte das pessoas que as utilizarão.

Depois da Segunda Guerra Mundial se estabeleceu o que poderíamos chamar de “contrato social” para a ciência, hoje estendida também para a tecnologia. Nos países ocidentais assumiu-se que elas podiam servir igualmente para satisfazer as necessidades da defesa nacional, do crescimento econômico e da melhora das condições de vida de todos os cidadãos. Esse consenso é quebrado nos finais dos anos 60, quando é criada e se consolida uma série de movimentos de protestos contra certas linhas de desenvolvimento tecnológico e contra o papel tradicional dos “experts” nas tomadas de decisões. Para todos estes grupos contraculturais, associações pacifistas, organizações ecologistas ou feministas, a ciência e a tecnologia tornam-se então objeto de análise e de debate público.

Os desastres relacionados com o desenvolvimento industrial contemporâneo, como os vazamentos de petróleo nos mais diversos locais do mundo, ou os acidentes nucleares, que chegaram até nós, países em desenvolvimento, como meras notícias distantes de nossa realidade, serviram de combustível para esses protestos e, mais que isso, como catalisadores de uma consciência coletiva sobre os riscos e impactos de uma ciência e de uma tecnologia completamente fora de controle. Desde aquela época, as instituições se viram na obrigação de não

---

<sup>2</sup> Neste sentido já foi aprovado pelo Colegiado do Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina, uma disciplina com quatro horas-aula semanais, cujo conteúdo deverá atender tais pre-ocupações. No programa de Pós-graduação em Educação da UFSC, já há dois semestres, é ministrada a disciplina CTS: *questões contemporâneas*.

permanecer insensíveis a todo este estado de coisas.

As políticas científico–tecnológicas estão sendo – pelo menos nos países desenvolvidos – constantemente postas em revisão no sentido de colocar sob controle da sociedade os efeitos negativos das aplicações desenfreadas da ciência e da tecnologia. Isso, no entanto, não é uma revisão que se esgota no âmbito puramente político. Também a educação em ciência e tecnologia se faz objeto de uma profunda mudança – e em muitas situações da sua própria implantação – visando formar cidadãos responsáveis e socialmente conscientes. Isso implica uma formação bastante distinta daquela que hoje se preocupa com a geração de hiperespecialistas, fator preponderante principalmente nas áreas tecnológicas e, mais especificamente, nas escolas de engenharia (González, López e Luján, 1997).

Hoje, quando nos vemos menos dependentes destes grupos alternativos para conscientizações de ordem política e social, se faz mister que as instituições formais de ensino assumam o timão dessas abordagens. Nada melhor, e mais oportuno, do que as escolas de engenharia tomarem para si tais responsabilidades. Respalgadas por uma autoridade que lhes foi delegada pela própria sociedade, as instituições de ensino que produzem o desenvolvimento científico–tecnológico no país teriam suficiente credibilidade para serem precursoras, também, da análise de seus resultados. Seus quadros de pessoal são bastante responsáveis e capacitados para poder, num pequeno intervalo de tempo, através de um programa que traga no seu escopo conteúdos necessários e suficientes para tais esclarecimentos e formações, estabelecer um ordenamento e um aprendizado eficiente em tais questões (Bazzo, 1998, p. 182).

Seria iniciado, então, um processo de conscientização junto aos alunos, propiciando com isso uma reversão na análise destas responsabilidades, não as deixando apenas a cargo de grupos alternativos, ou minoritários, que, infelizmente, ainda não são levados muito a sério, num país que aprendeu a se comportar de acordo com os padrões culturais tecnicistas estabelecidos há décadas.

Essa é a responsabilidade maior que se nos apresenta nas escolas de engenharia: trazer também para nós esta tarefa educativa que há muito tempo, equivocadamente, julgamos ser de competência de outras áreas de conhecimento.

#### **4 UM PARADOXO PREOCUPANTE**

É razoável supor que uma sociedade comprometida com a fabricação de realidades artificiais pensasse bastante na natureza desse compromisso (Winner, 1986). No entanto, não é isso que acontece. Aliás, a verdade dessa situação é bem diversa e distante disso, por incrível que pareça. Pela repercussão e pela relação direta que a ciência e a tecnologia têm com todos os constructos sociais, o homem, que se auto-intitula moderno, deveria estar constantemente repensando as causas e os efeitos de seus atos. Seria lógico que a ciência, a tecnologia e as suas implicações junto à sociedade fossem assuntos correntes no cotidiano dos professores e dos profissionais técnicos que compõem o quadro funcional das instituições que as trabalham diariamente, e que isso se tornasse um amplo campo de pesquisa eleito pelos estudantes das escolas de engenharia em todos os cantos do mundo.

Mas, desafortunadamente, estamos longe de que tal aconteça. E o paradoxo maior reside no fato de que profissionais ligados ao mundo da ciência e da tecnologia, quando defendem a inserção de semelhantes assuntos nos grandes desafios educacionais das escolas de engenharia, são até mesmo tachados de sonhadores, ou até de “não capazes” de desenvolver pesquisas “realmente” importantes no campo tecnológico.

Parece impossível e desproposital que, na época em que vivemos, quando se exige uma maior observação sobre a filosofia da ciência e da tecnologia, ainda se reproduzam tais comportamentos. Para os países em desenvolvimento, todas as pesquisas realizadas em suas atividades precisam estar de acordo com os padrões culturais estabelecidos pelas escolas de enge-

nharia. Devem, portanto, dizer respeito exclusivamente à construção de ferramentas, à determinação de processos de fabricação, ou então a qualquer outro sistema que gere a produção de artefatos tecnológicos.

O paradoxo fica, então, como se afirmou anteriormente, muito mais flagrante, assumindo conseqüências mais graves e prejudiciais, quando os poucos professores das escolas que trabalham com a educação tecnológica, que se propõem a formular perguntas e questionamentos acerca de sua profissão e das repercussões éticas, políticas e sociais decorrentes da ciência e da tecnologia, ao invés de serem elogiados e incentivados para tal atividade, em geral são considerados, por muitos de seus colegas, maníacos perigosos e radicais trabalhando contra um sistema que está de antemão estabelecido e suprindo “eficientemente” as exigências do mercado de trabalho. E quando a crítica não se constrói por esse prisma, vai-se em busca da chacota e da desmoralização, procurando fazer predominar nesse meio a idéia de que quem tem semelhantes preocupações é porque não é muito afeito ao trabalho efetivo da engenharia.

## 5 CONCLUSÃO

Depois de toda a ênfase em defender este novo enfoque no ensino de engenharia, é justo reconhecer que começa a surgir uma crescente preocupação e consciência dos meios acadêmicos, governamentais e profissionais, mesmo que ainda não refletidos nos ambientes escolares, acerca de questões científicas e tecnológicas na América do Sul e, por conseqüência, no Brasil. Elas têm despertado os mais altos interesses de grande parte da população, que tem buscado as mais diferentes informações em revistas semi-especializadas e em diversos programas de televisão, postos à disposição sobretudo com o advento da TV a cabo, sobre os desafios científicos e tecnológicos, mostrando um renascimento das preocupações públicas referentes a assuntos que lhes dizem respeito.

Esse dado precisa ser refletido para verificar de que maneira a escola pode contribuir com essa educação de forma mais contundente e crítica, pois também é importante saber com quais tipos de interesses os órgãos de comunicação estão comprometidos. Estas informações, quando usadas de modo sensacionalista, podem levar as pessoas a tomar posições bem antagônicas àquelas que deveriam ser tomadas em relação às repercussões da ciência e da tecnologia quando decorrentes de análises e reflexões críticas bem embasadas.

No entanto, quando falamos em assumir que a escola deve ser posta como um fator importante no desenvolvimento tecnológico em harmonia com o desenvolvimento social, precisamos ser práticos em tentar queimar etapas para um país em desenvolvimento como o nosso – não implicando isso o abandono da busca e a adoção de novas definições importantes sobre ciência e tecnologia, geradas num contexto específico – através da utilização de exemplos práticos e estudos já realizados em centros mais avançados – ou pelo menos há mais tempo preocupados com semelhantes questões (Bazzo, 1998, p. 200).

Assumindo tal compromisso, deve-se passar a reforçar o entrelaçamento existente entre desenvolvimento humano, progresso tecnológico, desenvolvimento científico e comportamento social – já bastante estudado por diversos autores –, procurando adaptá-los a um contexto que possui imensas peculiaridades.

A par de todas as possíveis interpretações sobre a ciência e a tecnologia, quando falamos na abordagem destes assuntos assumimos aqui que elas são, para nossos propósitos, *uma parte do conhecimento que cria processos para o bem-estar humano, através do uso de técnicas e suas relações com a vida, com a sociedade e com o meio ambiente em que está inserida*. Entendendo a ciência e a tecnologia então como algo mais do que os seus aspectos puramente técnicos, parece-nos que o Brasil está abarrotado de exemplos em que a educação é um fator tecnológico imprescindível para a análise de suas prováveis soluções e repercussões.

Os currículos contemplam com muita ineficácia a relação entre ciência, tecnologia e soci-

idade; os professores são presos estritamente à sua formação viciada em ensinar somente aquilo que lhes repassaram e da forma como lhes repassaram; os livros didáticos, por sua vez, quando o fazem, abordam muito superficialmente o problema nas suas páginas iniciais, quase como em caráter de curiosidade, abandonando o estudante à própria sorte dali em frente, o que agrava ainda mais a sua incapacidade de tratar do assunto.

A seqüência de todos esses fatos indicam, contundentemente, que a contextualização sempre se faz necessária para as prováveis soluções científicas e tecnológicas de qualquer país, e muito mais para os países em desenvolvimento, onde os recursos para este tipo de programa são bastante mais escassos. Nos países da América do Sul, especificamente, a adoção de tecnologias ocidentais do hemisfério norte tem sido fator preponderante para o modelo de desenvolvimento econômico e social, provocando a verdadeira diferença entre países ricos e pobres, motivada por políticas muitas vezes copiadas, sem as indispensáveis adaptações sociais pertinentes às idiossincrasias de suas populações.

O monopólio industrial dos países ricos, bem como o domínio completo sobre o conhecimento científico e tecnológico, perdurarão se a política educacional não for calcada em novos preceitos. Como tem acontecido na análise destas diferenças de abordagens sobre semelhantes questões nos países desenvolvidos e não-desenvolvidos, alguns autores têm assinalado que as elites científicas e mais as elites políticas mantêm rígido ainda em suas concepções de progresso um otimismo ingênuo quanto ao potencial da tecnologia – quanto mais e mais nova, melhor! – para resolver os problemas da sociedade. Em alguns países são os cientistas e tecnólogos quem mais se interessam por assumir a liderança no processo de tomada de decisões no que concerne à política científica e tecnológica. Essa participação ostensiva se reveste, sem dúvida, de vantagens. Mas o caso dos países da América Latina – a quem, além do Brasil, se estende a contextualização do problema tratado neste artigo – tem que ser trabalhado com cautela. Nessa tomada de decisão prescinde-se de uma visão clara dos objetivos sociais do desenvolvimento tecnológico que se pretende alcançar, para que não se repitam os erros que até mesmo nas nações industrializadas transformaram em problemas os extraordinários avanços da ciência e da tecnologia (Bazzo, 1998, p. 202).

Estas situações descritas fazem dos estudos CTS uma área de extraordinária relevância e interesse no Brasil e, por extensão, em toda a América Latina. A estruturação de tal área de estudos precisa merecer redobrados cuidados para não se tornar apenas uma repetição de conteúdos desenvolvidos em situações completamente diversas. É certo que em termos gerais os objetivos podem ser congruentes. Entretanto, a problemática de mundo é marcadamente diferente entre países industrializados e menos industrializados. Os países em desenvolvimento assumem um papel subserviente pela sua condição de dependência econômica. Suas diversidades sociais agudas e a urgência de formular alternativas de desenvolvimento que possam tornar possível a diminuição das diferenças sociais exorbitantes denotam que as prioridades são as mais diversas possíveis. E isso estabelece diferenças de enfoques que não podem ser desconsideradas.

## 6 BIBLIOGRAFIA

- Scheps, Ruth. *O império das técnicas*. Campinas: Papyrus, 1996.
- Postman, Neil. *Tecnopólio*. A rendição da cultura à tecnologia. São Paulo: Nobel, 1994.
- Bazzo, Walter Antonio. *Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica*. Florianópolis: Editora da UFSC, 1998.
- González, Marta I. Garcia; Cerezo, José A López; López, José L. Luján. *Ciencia, tecnología y sociedad: lecturas seleccionadas*. Barcelona: Ariel, 1997.
- Winner, Langdom. *La ballena y el reactor: una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología*. Barcelona: Gedisa, 1987.