

# A importância do enfoque CTS na graduação de engenheiros e tecnólogos

Cidoval M. de Sousa<sup>1</sup>, Geovane F. Gomes<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campina Grande-Pb – cidoval@gmail.com

<sup>2\*</sup> Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos-SP – geovane@terra.com.br

## Resumo

Esse artigo aborda o momento atual do papel do engenheiro na sociedade para explicar a necessidade de mudança nos programas de sua graduação. Para isso, associa o aparecimento da formação de engenheiro ao início da modernidade e condiciona o seu papel a esse contexto. Analisa a modernidade a partir de três fontes teóricas de análise social, Durkheim, Weber e Marx, e mostra que o papel do engenheiro se encontra fundado nos conceitos de divisão do trabalho, racionalização e modo de produção capitalista. A partir do conceito de divisão do trabalho mostra-se que, da mesma forma que o operário industrial, o trabalho do engenheiro se encontra fragmentado e se distancia do entendimento do todo; dos conceitos de racionalização e modo de produção capitalista, mostramos que o engenheiro produziu a riqueza das grandes corporações às custas de um distanciamento das necessidades sociais. A chave da mudança encontra-se na inserção do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas disciplinas de formação social do curso de engenharia, para despertar no espírito inventivo do engenheiro uma preocupação social que possibilite o surgimento de um ethos humanista à sua formação, de forma a ser crítico diante da tecnologia que desenvolve.

Palavras-chave: Engenharia social; Divisão do trabalho; Racionalização; Capitalismo; Educação CTS

## 1 Introdução

O objetivo desse artigo é analisar o papel do Engenheiro na sociedade através de seu envolvimento com a tecnologia, e a partir desse entendimento tecer algumas considerações sobre a sua formação nas etapas de graduação.

Engenharia é uma profissão da modernidade e, portanto, o papel do engenheiro está associado a essa modernidade. Por isso, o passo inicial para se entender o papel do engenheiro é entender o que é a modernidade. Convém salientar que não estamos afirmando que a atividade de “engenheirar” é exclusiva da modernidade. As evidências históricas não permitem isso: as pirâmides do Egito, ou qualquer outra maravilha da antiguidade mostram que a atividade já existia. Em contrapartida, não é possível afirmar que havia a *profissão de engenheiro*. Mesmo mestres no “engenheirar” não eram denominados engenheiros. Da Vinci foi chamado de artista ou de inventor, mas não de engenheiro. O engenheiro nasce a partir da Revolução Industrial.

Quanto à modernidade, três leituras podem ser feitas a partir dos escritos dos cientistas sociais clássicos, Durkheim, Marx e Weber. Veremos adiante que essas três visões, aparentemente díspares, estão na base do papel que se espera do engenheiro e retratam o relacionamento do engenheiro com a tecnologia e com a sociedade.

Para Durkheim, o retrato da modernidade é a industrialização (GIDDENS, 1991, p.20), e a partir de um modo de vida industrial, surge a moderna divisão do trabalho. Ao contrário da idade média, onde o papel social das pessoas era muito parecido e os laços de solidariedade

que davam a coesão social estavam relacionados à crença comum nos mesmos valores, gerando uma conformidade de consciência que Durkheim chama de consciência coletiva (DURKHEIM, 1978, p.74), nas sociedades industriais a solidariedade social ocorreria mediante diferentes profissões, onde, em analogia com um organismo, cada um teria um papel a ser cumprido na sociedade, o que daria vida ao tecido social (DURKHEIM, 1978, p.82–84).

Para Weber, a modernidade estava associada à racionalização (GIDDENS, 1991, p.21). A idéia é que os fins seriam atingidos através de ação racional e, portanto, o conceito de organização e produtividade começava a separar nossa época das anteriores. Como já citado, não podemos falar que não houve pessoas com grande capacidade inventiva antes do século XIX, mas não orientados para um nível de racionalização que norteava a ação social. Isso só passa a ocorrer na modernidade.

Para Marx, o advento da modernidade está associado ao advento do capitalismo (GIDDENS, 1991, p.20), e foi com o desenvolvimento da maquinaria que possibilitou os grandes ganhos de produtividade do capitalismo que vemos o início da profissão de engenheiro. Como para Marx o capitalismo busca o lucro, e esse lucro é obtido a partir da exploração do trabalho humano, o desenvolvimento de máquinas estaria voltado, portanto, para o aumento da produtividade do trabalho humano.

Sendo um elemento da modernidade, a formação de engenharia está associada a essas raízes: divisão do trabalho, racionalização e modo capitalista de produção. Essas influências têm orientado a profissão do engenheiro nesse período que vai do século XIX até nossos dias. Vamos explicar isso melhor e mostrar como a tecnologia presente na profissão de engenheiro influencia a sociedade.

## **2 A formação do engenheiro e a divisão do trabalho**

A divisão do trabalho é algo que atinge o cerne da engenharia nesse século XXI e influencia fortemente a formação do engenheiro. No entanto, ao se falar da divisão do trabalho, pensamos normalmente no operador de produção e na divisão técnica do trabalho conhecida como Administração Científica. Tal divisão já era conhecida no século XIX, mas foi um engenheiro, Taylor, que lhe dá forma no começo do século XX (LODI, 1987, p.29–31). As etapas de produção passam a ser divididas em etapas menores de forma que cada operador se especializa em uma parcela da produção do produto final. Ao criar operadores especialistas em etapas específicas do processo produtivo, a produtividade é aumentada, pois cada um adquire destreza naquela operação específica. O preço é que o operador deixa de conhecer o processo completo e se transforma em um autômato especializado em executar tarefas simples. O saber deixa de ser importante e a destreza ou a perícia em executar uma determinada tarefa passa a ser o fator mais relevante. O operador da indústria passa a saber cada vez menos do seu processo. Como mostraremos a seguir, o mesmo ocorre com o engenheiro.

No começo, a formação do engenheiro era multi-especializada. Por exemplo, havia a formação do Engenheiro Mecânico-Eletricista<sup>1</sup>. Na medida em que a tecnologia se altera, os cursos passam a sofrer separações. Inicialmente a mecânica se separa da elétrica. Depois, dentro da elétrica passam a haver novas divisões: eletrotécnica, eletrônica, computadores, telecomunicações, etc. Dessa forma, lentamente o saber vai se diluindo.

Pode-se imaginar que um engenheiro eletrônico conheça o funcionamento de um computador.

---

<sup>1</sup> Ver história da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (<http://www.poli.usp.br/Organizacao/Historia/Historico/1951-1960.asp>; acesso em 09 Jul. 2009)

Na verdade, é normal encontrarmos até adolescentes abrindo, montando e consertando computadores, no entanto, uma análise mais profunda mostra que cada vez mais vamos conhecendo cada vez menos. O caso do computador é um exemplo interessante, pois da mesma forma que o operador de produção não sabe mais montar o produto que fabrica totalmente, pois só monta parte dele, o mesmo ocorre com o engenheiro no caso do computador.

Para construir um computador e fazê-lo funcionar são exigidos pelo menos os seguintes saberes: circuitos eletrônicos (para fazer a arquitetura do computador, microeletrônica para desenvolver os microprocessadores, as memórias e os circuitos integrados em geral); conhecimento de placas de circuito impresso (pois há toda uma tecnologia para se fabricar placas de circuito impresso multi-camadas usadas na fabricação das placas-mães); processo de fabricação de componentes (pois, além de desenvolver a física do semicondutor, é necessário um processo especializado para a produção dos circuitos integrados e demais componentes eletrônicos); processos de fabricação de computadores (que compreende o domínio nas técnicas de montagem de superfície – SMT e processos de montagem manual de gabinetes, etc.); software básico (para criação do sistema operacional); e software aplicado (para a criação dos programas que serão a interface do usuário com toda essa tecnologia que fica oculta, apesar de ter passado por todos os processos citados anteriormente).

Se isso parece um exagero, vamos pensar em caso mais simples: o interior de uma indústria de transformação qualquer. Um engenheiro mecânico, por exemplo, pode desempenhar as mais diversas atividades: Engenheiro de Manutenção, Engenheiro da Qualidade, Engenheiro de Tempos e Métodos, Engenheiro de Processos, etc. Tanto num como no outro exemplo, cada vez mais o engenheiro se assemelha ao operador industrial. Domina apenas uma parte do todo.

Isso passa a refletir diretamente no ensino de engenharia. Ao invés de um ensino de base, passa a ser ofertado o ensino aplicado que não contém a densidade teórica anterior. Já que o todo é impossível de ser conhecido dado o nível de especialização tecnológico atual, passa-se a conhecer pouco de pouco. O saber passa a estar mais ligado a “onde trabalhará” do que “onde estudou” ou “o que estudou”. O que ocorre no auge tecnológico que vivemos é a proletarianização do engenheiro. O resultado é que ao invés de ser um provedor de soluções, o engenheiro passa a ser um integrador de soluções, mesmo em áreas que não é especialista. O envolvimento com pessoas, passa a ser tão relevante quanto com a tecnologia, pois o engenheiro já não tem mais a solução do problema, mas ainda é quem conhece a linguagem que permite integrar diversos saberes. No entanto, salientamos, desconhece a linguagem das pessoas: a linguagem da sociedade. Retomaremos esse ponto adiante. A seguir vamos compreender as outras formas de se entender a sociedade na modernidade.

### **3 Racionalização e capitalismo**

O conceito de ação racional é complexo. Para facilitar nossa linha de raciocínio vamos focá-lo na ação racional que se opera no interior das indústrias: a ação racional voltada a fins.

Apesar de tal tipo de ação estar quase na esfera do senso comum, ela nos traz um problema: o fato daquilo que comanda a ação é o objetivo final, sem levar em consideração se o objetivo é de fato o mais adequado. Como no interior das organizações os objetivos estão relacionados ao conceito de eficiência para o benefício da própria organização, e sendo o engenheiro um elemento de criação dessas organizações, suas atividades voltam-se à busca desse aumento de eficiência, e o engenheiro passa a personificar os interesses do capital, “os quais são transubstanciados como **razão técnica**” (NOBLE apud BRYAN, 1985, p.52), ao ver na

máquina que desenvolve, um fim em si mesma, ou um fato técnico específico (BRAVERMAN, 1980, p.160), desligado do envolvimento com o meio que a cerca.

Isso leva a uma forma de desenvolvimento onde os efeitos sociais da tecnologia deixam de ser considerados, por exemplo, gerando redução de postos de trabalho. E isso ocorre de maneira ininterrupta desde a Revolução Industrial (BRAVERMAN, 1980, p.178–179), pois é a forma de busca racional pela manutenção da existência da organização.

As crises sociais derivadas do desenvolvimento tecnológico, tais como as crises ambientais, encontram-se na esfera da razão instrumental, ou seja, dessa ação racional referente a fins, que na modernidade afetam a sociedade por estar impulsionada pela necessidade de sobrevivência do modo de produção capitalista. De maneira revolucionária, a máquina revoluciona o modo de produção (MARX, 1985, p.7), mas gera consequências no tecido social.

No entanto, é um erro colocar a origem do problema na impossibilidade de se bloquear esse desenvolvimento tecnológico contínuo que muitas vezes é chamado de progresso. A solução passa por uma crítica à razão. Weber sugere que há outra maneira como uma ação pode ser determinada. Além da ação racional referente a fins, o atual estágio da modernidade passa a exigir o predomínio de uma outra forma de ação racional. Weber mostra que a ação racional pode ser referente a valores.

Na definição da ação racional referente a fins, Weber mostra que esta também pondera as consequências secundárias da ação (WEBER, 2004, p.15–16). Em outras palavras, ação racional analisa desde as necessidades até as consequências, por exemplo, a análise racional da introdução de um determinado equipamento deve considerar as consequências ao meio ambiente ou a outros impactos sociais e não apenas aos voltados à mera sobrevivência das organizações. Porém, como o universo da decisão no interior da empresa capitalista é circunscrito à sua própria existência, torna-se necessária a compreensão de valores que tenham a sociedade como principal cliente a ser atendido.

Weber define essa ação racional referente a valores

pela crença consciente no valor – ético, estético, religioso ou qualquer que seja sua interpretação – absoluto e inerente a determinado comportamento como tal, independente do resultado, [...] , sem considerar as consequências previsíveis, age a serviço de sua convicção sobre o que parecem ordenar-lhe o dever (Weber, 2004, p.15).

A questão, portanto, está na formação dos valores sociais, ou melhor, na necessidade de promover a imbricação dos valores sociais com a formação do engenheiro.

Para que isso aconteça, é necessário um conceito ampliado do papel do engenheiro diante da tecnologia. Os efeitos da ação técnica não se esgotam no artefato ou processo tecnológico desenvolvido. Por exemplo, os efeitos do automóvel vão muito além de sua função primária, pois, apesar de inicialmente servirem apenas ao seu usuário, encontra-se envolvido no ambiente da vida urbana e afetam o tráfego, a poluição, e o tempo das outras pessoas. “Cada uma de nossas intervenções nos retorna de alguma forma como um *feedback* de nossos objetos.” (FEENBERG, 2005, p.1). Mais que um artefato, ela se torna elemento central na existência contemporânea (FEENBERG, 2003b, p.1).

A tecnologia passa a operar como um sistema cultural que estrutura tudo à sua volta (FEENBERG, 2003<sup>a</sup>, p.3). Criamos uma sociedade tecnológica onde os valores de eficiência passam a ser determinantes sobre os valores tradicionais (FEENBERG, 2003b, p.8). A união da racionalidade da modernidade com o modo capitalista de produção passa a ser preponderante nas relações entre o trabalho do engenheiro e a sociedade. Seria ingênuo pensar que sem uma ação externa muito forte esse quadro possa ser alterado, mas mudanças na esfera dos valores também se fazem necessárias e isso pode ocorrer na esfera da formação do

profissional de engenharia.

#### **4 Mudança de valores e a formação do engenheiro**

O engenheiro não é apenas o criador de máquinas. No último século ele assume, além do papel de técnico, também o papel de administrador. Já em 1913, o Massachusetts Institute of Technology (MIT) cria o curso de *Engineering Administration*, que passa a lidar com os temas relacionados à administração científica do trabalho, tendo como expositores tayloristas famosos (BRYAN, 1985, p.54). Como resultado do desenvolvimento dessa disciplina, muitas das grandes corporações têm engenheiros entre seus principais administradores. Salientamos novamente que só estar à frente da tomada de decisões não é suficiente. O fato de estar preso a uma cadeia de objetivos que colocam a companhia como única beneficiária das ações racionais empreendidas em seu interior, tornam o engenheiro um agente que legitima esse processo, mas acreditamos que uma aproximação com a sociedade pode mudar isso.

Giddens narra um evento que ocorre com a empresa Shell. A Shell decide descartar um equipamento de extração de petróleo jogando-o no fundo do oceano. Grupos ambientalistas reagem e consumidores chegam a parar de comprar da Shell. Acontecimentos como esse mudaram a postura dessa empresa, de forma que ao publicar relatório em 1998 mostrando essa mudança na esfera da responsabilidade corporativa, afirma que aceitava a aprender com os outros e a explicar suas ações. Em discurso feito pelo presidente mundial da Shell, há a revelação que a empresa não havia até então se empenhado em dialogar com os representantes da sociedade, mas deixando entender que, na medida em que a tecnologia redefinía relacionamentos entre indivíduos e organizações, ocorria a necessidade de uma mudança de postura e de integração com a sociedade, como ela se propôs a fazer a partir de então (GIDDENS, 1999, p.59).

Por ora já indicamos duas transformações necessárias à formação do engenheiro. Inicialmente mostramos a necessidade do aumento da participação de disciplinas relacionadas à área de humanidades, devido a necessidade de agir como elemento integrador em função das consequências que os processos de divisão do trabalho tem operado no papel do engenheiro. Em seguida, mostramos que por estar envolvido em processos de racionalização de atividades no seio do modo capitalista de produção, o engenheiro propicia soluções às empresas que geram grandes impactos sociais. Mostramos ainda que, além de técnico, o engenheiro também é um administrador, e a sugestão que propomos nesse trabalho é que, dentre as disciplinas da área de humanidades que compõem a formação social do engenheiro, parte delas fossem destinadas ao estudo dos impactos sociais da tecnologia como forma de moldar novos valores à prática da engenharia. Entendemos que disciplinas ligadas ao campo denominado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) podem diminuir esse distanciamento do engenheiro com a sociedade e inculcar nesse profissional, valores sociais que serão integrados à sua função tecnológica.

O motivo que nos leva a pensar nessa nova formação social do engenheiro é o fato de que as disciplinas de humanidades que hoje compõe essa formação, não têm tido sucesso em mudar esse conjunto de valores. Apesar de se proporem a passar esses valores, não afetam a compreensão do engenheiro no entendimento que a sociedade tem da ciência e da tecnologia. Em outras palavras, apesar do engenheiro, e quaisquer outros profissionais cujo envolvimento com tecnologia afeta o meio social, entenderem tecnicamente os efeitos de suas ações, não conseguem se colocar na posição da população e evitam ouvir suas demandas. Também falta à formação do engenheiro esse saber interacional (Collins & Evans, 2002: 26 – 29) que lhes permita reconhecer as demandas sociais, e a partir daí, compartilhar decisões com a sociedade.

Não é necessário ter uma formação muito aprimorada em humanidades, para perceber que a

decisão de afundar uma plataforma no oceano não seria bem recebida pelos consumidores. Esse evento mostra o quão distante das demandas sociais se encontram tanto os líderes empresariais quanto as pessoas envolvidas com tecnologia. Os valores que comandam as ações técnicas estão subordinados a uma racionalidade capitalista que coloca a empresa como “o” indivíduo a ser atendido. É esse valor que tem de ser alterado, e uma forma de se promover essa mudança se encontra na colocação da prática CTS na formação humanística do engenheiro.

Essa mudança, que se faz necessária, deve atingir toda a sociedade. Não poderá ocorrer obviamente no interior de um grupo profissional específico como o dos engenheiros. A educação de base CTS deve atingir todo profissional que se envolve com ciência e tecnologia (C&T). A questão que nos propomos a discutir agora é como materializar essa mudança na educação.

### **5 O campo CTS e a formação de profissionais de área de Ciência e Tecnologia**

O motivo proposto para o uso do campo CTS como referencial para humanizar a formação de cientistas e tecnólogos em geral, área na qual se encerra a profissão de engenharia, é o fato do mesmo ter em sua essência, a idéia da interdisciplinaridade e nasce a partir de uma “reconstrução crítica do papel da ciência e da tecnologia na sociedade” (MITCHAM *apud* von LINSINGEN, 2004). Em outras palavras, passa a ser verificado um descrédito de base social e a autoridade inquestionável do técnico ou o do cientista passa a ser questionada pela sociedade, a qual procura interferir diretamente na direção e no sentido da C&T em sua vida. O conceito de uma C&T isenta de valores e voltada ao bem social passa a ser questionada, apesar de ainda ser vista dessa forma na academia, e portanto, ainda presente na formação dos engenheiros. Essa concepção clássica de ciência, vista como ancorada na racionalidade e ética profissional (von LINSINGEN, 2004) não é mais suficiente para dar à sociedade, a segurança necessária diante dos riscos (poluição, destruição nuclear, desigualdade social) que o desenvolvimento da tecnologia tem trazido às sociedades contemporâneas. É necessário impregnar na formação técnica um sentido social sem o afastamento das questões de C&T, daí a particular aderência do campo CTS, à formação tecno-científica, pois nesse enfoque, a C&T deixa de ser vista como autônoma e passa a ser norteadada por um conjunto de valores sociais, sem no entanto, ser posta de lado.

A inclusão da temática CTS pode ser feita de várias formas. Por exemplo, através da introdução de módulos CTS nas matérias tradicionais, ou da transformação de enfoque em matéria já existente, ou ainda, através da criação de uma disciplina CTS (SILVA et al, 1999). Apesar de concordarmos com a introdução do tema em outras disciplinas, nossa proposta é a inclusão de uma matéria específica, pois julgamos que as demais disciplinas da área humanística tem por objetivo permitir uma melhor sociabilidade de engenheiros e tecnólogos (von LISINGEN, 2006), o que não pode também ser negligenciado, dada a complexidade das relações sociais e do papel de integrador necessário ao profissional de formação técnica. Uma nova disciplina que coloque as dimensões sociais da C&T é importante e se faz necessária, pois permitirá entre outros:

- Desenvolver sensibilidade crítica nos estudantes a respeito dos impactos da aplicação da ciência e da tecnologia, bem como revisão do papel político dos especialistas (von LISINGEN, 2004).
- Quebrar a visão positivista e os paradigmas de neutralidade, objetividade, imparcialidade, autonomia, individualismo e isolamento do cientista (SILVA et al, 1999).
- Reduzir distanciamento entre os detentores do saber tecno-científico e a população, o que contribui no sentido oposto ao aumento de exclusão (von LISINGEN, 2006).

- Adicionar à formação do engenheiro competências adicionais como flexibilidade e cooperatividade (von LISINGEN, 2006).
- Desvelar as relações da C&T com a sociedade, hoje oculta e, portanto, transparente ao debate (von LISINGEN, 2006).
- Introduzir questões não técnicas no conjunto de questões técnicas tratadas pelos engenheiros e tecnólogos em geral (von LISINGEN, 2006).

A materialização de tal disciplina não parece tão distante. Professores da Universidade Federal de Santa Catarina já chegaram a elaborar uma proposta de ementa para a disciplina CTS para os cursos de engenharia (BAZZO et al, 2000). O programa proposto já engloba a definição do campo, visões de tecnologia e perspectiva histórica, um escopo que mostra as imbricações de C&T com a sociedade através de temas como saúde, demografia, alimentação e produção industrial entre outros, formas de avaliação e bibliografia. No entanto, em consulta aos programas de graduação da faculdade de engenharia mecânica, a disciplina ainda não é ofertada para os alunos<sup>2</sup>.

## 5 Conclusão

Como mostramos, o atual estágio de desenvolvimento tecnológico afetou a formação profissional dos engenheiros. Deixaram de possuir um saber amplo, e à semelhança do que ocorreu com os operários industriais, cada vez mais dominam parcelas específicas dos processos produtivos e dos equipamentos. Essa mudança exige um aperfeiçoamento humanístico do engenheiro para possibilitá-lo se tornar um integrador de saberes e técnicas voltadas a uma solução técnica final, pois já não detém um saber único capaz de elaborar os complexos equipamentos hoje existentes.

No entanto, a mudança na formação que ora propomos não se encerra apenas para atender a necessidade de integrar diversos saberes. Essa mudança humanística deve ser capaz de fazer do engenheiro não apenas o integrador de soluções, mas aquele capaz de compreender as demandas da sociedade e integrar soluções que estejam de acordo com valores humanisticamente elevados. Esses valores seriam desenvolvidos através de uma mudança nas disciplinas de formação humana nos cursos de engenharia que deveriam ter sua importância ampliada.

Obviamente não enxergamos sucesso nesse empreendimento se essa mudança ocorrer apenas na esfera da engenharia, mas os engenheiros não podem perder mais tempo. Têm de buscar essa mudança desde já. O motivo é que a tecnologia pode tanto beneficiar como prejudicar a sociedade, e quanto mais tempo se levar para ser moldado um profissional técnico de forma mais humana, mais será adiado esse momento tão esperado do desenvolvimento humano. Um momento onde os valores que norteiam as ações estejam voltados ao bem estar social e não a interesses particulares que aumentem a desigualdade entre os homens. A ação racional humana deverá estar orientada por valores, enquanto não formos capazes de considerar as consequências indesejadas no âmbito das nossas ações racionais, normalmente voltadas a atender fins específicos.

Entendemos que a inclusão da disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade nos currículos dos cursos de engenharia é o primeiro passo voltado a reduzir o distanciamento do profissional técnico das demandas sociais, pois atuaria já nas etapas de graduação e formaria um profissional mais humano e mais preparado para suportar pressões não sociais que ocorrem no exercício de sua profissão. Salientamos ainda que o papel do engenheiro pode ser decisivo nessa mudança social, pois atua tanto em nível da solução técnica mais adequada, quanto na

---

<sup>2</sup> Ver <http://www.emc.ufsc.br/gradmecanica/processar?entidade=6&pkcurriculo=28>. Acesso em 09 Jul. 2009.

esfera da decisão, pois além de desenvolvedor técnico, ocupa posições de importância nos postos mais relevantes das empresas capitalistas e pode tomar decisões impulsionado por valores humanos e não apenas pela racionalidade econômica.

## 6 Agradecimentos

Professora Iracema Machado: Pela revisão ortográfica e de concordância.

## 7 Referências Bibliográficas

BAZZO, Walter Antonio; VON LINSINGEN, Irlan; PEREIRA, Luiz Teixeira Do Vale. Uma disciplina CTS para os cursos de Engenharia. *XXVIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia*, 2000, Ouro Preto. Anais do COBENGE 2000, 2000. Disponível em <<http://www.oei.es/salactsi/bazzo.htm>>. Acesso em 09 Jul. 2009.

BRYAN, Newton A. P. A ciência e a tecnologia na prancheta dos monopólios capitalistas. *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 51-55, 1985.  
Disponível em: <[http://www.mast.br/arquivos\\_sbhc/21.pdf](http://www.mast.br/arquivos_sbhc/21.pdf)>. Acesso em 25 Abr. 2009.

BRAVERMAN, Harry. *Trabalho e Capital Monopolista: A degradação do trabalho no Século XX*. Rio de Janeiro: Zahar Editores. 1980.

COLLINS, H. M.; EVANS, T. The third Wave of science studies: studies of expertise and experience. *Working Paper Series, Paper 25. School of Social Sciences*. Cardiff School of Social Sciences. March, 2002.  
Disponível em <<http://www.cardiff.ac.uk/socsi/resources/wrkpaper25.pdf>>. Acesso em 19 Abr. 2009.

DURKHEIM, Emile. Divisão do Trabalho e Suicídio. In: Rodrigues, José Albertino (org). *Sociologia*. São Paulo: Ática. 1978. pp. 73 – 84.

FEENBERG, Andrew. Do essencialismo ao construtivismo – A filosofia da tecnologia numa encruzilhada. Tradução de Newton Ramos-de-Oliveira. São Carlos: Ufscar. Publicação Interna. 2003a.  
Disponível em: <<http://www.sfu.ca/~andrewf/portu1.htm>>. Acesso em 04 Jul. 2009.

FEENBERG, Andrew. O que é Filosofia da Tecnologia. Tradução de Agustín Apaza. 2003b.  
Disponível em: <<http://www.sfu.ca/~andrewf/oquee.htm>>. Acesso em 04 Jul. 2009.

FEENBERG, Andrew. Teoria Crítica da Tecnologia: um panorama. 2005.  
Disponível em: <[http://www.sfu.ca/~andrewf/feenberg\\_luci.htm](http://www.sfu.ca/~andrewf/feenberg_luci.htm)>. Acesso em 01 Jul. 2009.

GIDDENS, Anthony. *As consequências da modernidade*. São Paulo: UNESP. 1991.

GIDDENS, Anthony. *A terceira via – Reflexões sobre o impasse político atual e o futuro da social – democracia*. São Paulo: Record. 1999.

LODI, João Bosco. *História da Administração*. São Paulo: Pioneira. 1987.

MARX, Karl. *O Capital – Crítica da Economia Política*. In: Os Economistas. São Paulo: Nova Cultural. Vol I – Livro Primeiro – Tomo 2. 1985.

SILVA, C. D. ; LACERDA NETO, J. C. ; ALMEIDA, N. ; BARROS FILHO, J. ; SILVA, Dirceu da ; SANCHEZ, Caio Glauco . O Movimento CTS e o ensino tecnológico - uma revisão bibliográfica. *Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica - COBEM, 1999*, Águas de Lindóia. XV Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica - COBEM, 1999. Disponível em <<http://www.grupocts.org/artcts/aaajfc.pdf>>. Acesso em 09 Jul. 2009.

VON LINSINGEN, Irlan. O enfoque CTS e a educação tecnológica: origens, razões e convergências curriculares. XI Congreso Chileo de Ingeniería Mecánica - COCIM 2004, 2004, Antofagasta. *Anais do COCIM 2004*. v. 1. p. 1-11.  
Disponível em <<http://www.nepet.ufsc.br/Artigos/Texto/CTS%20e%20EducTec.pdf>>. Acesso em 09 Jul. 2009.

VON LINSINGEN, Irlan. CTS na educação tecnológica: tensões e desafios. I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Innovación CTS+I, México D.F.. *Memórias del Congreso Ibero CTS+I, 2006*. v. 1. p. 1-14. Disponível em <<http://www.grupocts.org/artcts/aaajfc.pdf>>. Acesso em 09 Jul. 2009.

WEBER, Max. *Economia e Sociedade*. São Paulo: Imprensa Oficial. 2004.