



## CONVERSANDO SOBRE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

**Luiz Teixeira do Vale Pereira** – teixeira@emc.ufsc.br

**Walter Antonio Bazzo** – wbazzo@emc.ufsc.br

**Irlan von Linsingen** – linsingen@emc.ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Departamento de Engenharia Mecânica

NEPET – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Tecnológica

Campus Universitário – Trindade

88.040-900 – Florianópolis – SC

**Resumo:** *Questões contemporâneas estão todo dia impondo novos desafios aos educadores. Em função de seu campo de estudos, aqueles que trabalham com educação tecnológica enfrentam desafios ainda maiores devido à intensidade do desenvolvimento científico-tecnológico. Aparatos sofisticados, novos equipamentos didáticos, relações intensas entre o desenvolvimento tecnológico e repercussões sociais, desenvolvimento sustentável, são alguns exemplos de questões que fazem com que educadores desta área se vejam constantemente envolvidos com possíveis modificações curriculares, estratégias didáticas e outros procedimentos que possam adequar a escola ao cotidiano da sociedade. Este trabalho, na busca de contribuir para amenizar algumas dessas angústias, traz um relato de um “brainstorming” desenvolvido durante debate ocorrido após uma palestra, ministrada por um dos componentes do NEPET (Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Tecnológica – UFSC), realizada em um centro educacional tecnológico. Várias das questões discutidas, e das reflexões resultantes, compõem este artigo. A lógica constante do trabalho procura espelhar o contexto em que se deu o evento, com contextualizações das perguntas formuladas e das respostas oferecidas na ocasião. Como principal contribuição, procura-se oferecer elementos para que professores de engenharia reflitam a respeito de sua condição de educadores no mundo contemporâneo.*

**Palavras-chave:** *Educação tecnológica, Ensino de engenharia, Considerações sobre educação*

## 1. INTRODUÇÃO

Discutir questões relacionadas com a educação tecnológica sempre é motivo de preocupação para professores desta área. No entanto, pelos inúmeros compromissos com outros afazeres do cotidiano da vida universitária, esta preocupação raras vezes toma caráter formal, ou prioritário, dentro dos departamentos de ensino. E, por conta desse comportamento equivocado, questões contemporâneas que afligem estudantes e profissionais da engenharia quase nunca são refletidas ou discutidas como parte integrante da formação de engenheiros, que serão cidadãos engajados num determinado contexto social e histórico. Isso provoca uma lacuna que entrava ou, antes, suprime as capacidades reflexiva e analítica tanto requisitadas hoje em dia numa sociedade globalizada.

Objetivando contribuir para uma alteração desse quadro, a intenção deste trabalho é criar e registrar questões que possam servir de ponto de apoio para discussões entre grupos de professores de tecnologia. Dessas discussões, espera-se que possam surgir novas formas de se encarar o papel da educação tecnológica, enquadrando-a num contexto social mais amplo e realístico.

Parte-se do pressuposto de que a educação tecnológica – no Brasil, em especial – centre-se, em essência, numa visão eminentemente técnica, à qual dedica-se com relativa competência e presteza, mas deixa a desejar quando o assunto é contextualizar histórica e socialmente os assuntos de que trata, e motivar e despertar a criatividade dos alunos. Da mesma forma, fica devendo responsabilidades quando o assunto diz respeito à formação de seus quadros docentes, bem preparados tecnicamente, mas visivelmente deficientes no tocante aos aspectos mais formais de um processo educacional.

A temática aqui registrada tem como origem um verdadeiro turbilhão de idéias geradas quando da realização de uma palestra<sup>1</sup> seguida de debates com docentes do ensino superior. Objetiva-se também incentivar a geração de oportunidades para que, dentro dos departamentos de ensino, temas semelhantes – e outros na mesma linha de abordagem – sejam discutidos e avaliados. Se esta não é solução para a apontada falha na formação docente da área técnica, acredita-se que pelo menos um ponto de partida efetivo pode ser desencadeado a partir das questões aqui apresentadas.

As idéias dos diálogos foram mantidas em conformidade com as discussões então realizadas, respeitando-se sempre as questões e os argumentos originais, tendo sido efetuadas adaptações apenas quando necessário para versar a narrativa no formato da linguagem escrita. Em linhas gerais, as respostas foram calcadas em estudos desenvolvidos pelo grupo NEPET e publicados em vários livros, artigos em congressos, seminários e revistas nacionais e internacionais. Para os leitores poderem aprofundar mais os questionamentos postos em discussão, algumas dessas referências vão listadas ao final do artigo.

## 2. AS DISCUSSÕES

A opção de não conferir formato clássico de artigo ao material apresentado – com formulação de hipóteses, desenvolvimento de argumentações, análises críticas, comprovação e apresentação de propostas ou conclusões – tem como propósito facilitar sua leitura e uso posterior nas discussões propostas acima. Acredita-se que, assim, o artigo extravase a clausura tradicional imposta por anais de congresso, prestando maior serviço aos objetivos a que se propõe.

---

<sup>1</sup> - Esta palestra foi realizada na Escola Técnica Federal do Paraná, em Curitiba, no ano 2001, dentro do programa de aperfeiçoamento docente daquela instituição. O palestrante na oportunidade foi o coordenador do NEPET, professor Walter Antonio Bazzo, doutor em Educação e pesquisador no campo CTS (campo de estudos que busca entender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade).

Para efeito de acompanhamento das questões levantadas – transcritas sem ordem de prioridade e com pouca remodelação em relação à sua formulação original –, as perguntas são precedidas da letra P e as respostas, da letra R. As respostas foram retrabalhadas *a posteriori*.

**P.1** *Qual é a estratégia metodológica que poderia superar o desafio de mobilizar os alunos para a construção do conhecimento, a partir da realidade deles, quando nem mesmo nós nos reconhecemos dentro deste sistema, ou seja, não sabemos em que realidade material e histórica estamos nós, professores e alunos, inseridos?*

**R.1** É bem possível que nós professores não estejamos devidamente preparados para a força da nossa tarefa. De fato, preto no branco, não temos mesmo muitas “estratégias metodológicas” para trabalhar em sala de aula com base em realidades que pouco conhecemos. O ensino técnico, notadamente no Brasil, é “frio” demais, e tenta reproduzir uma neutralidade que não possui, esquece a historicidade dos fatos, põe de lado a árdua luta que de fato existe durante a construção dos aparatos técnicos e de seus conceitos e teorias, desconsidera as idiossincrasias e as histórias pregressas que os alunos trazem consigo para dentro do ambiente escolar. Ser professor deveria ser mais do que simplesmente ser detentor de um diploma técnico de nível superior. Não que consideremos esse passo desnecessário. Muito ao contrário! Lutamos, inclusive, pela sua melhoria. Mas tratar alunos da mesma forma – ou de forma muito semelhante – como tratamos os nossos objetos de trabalho – ferramentas, equações, sistemas técnicos... – revela incongruências que transplantamos acriticamente para o processo educacional, e que não devem render bons frutos. Qual estratégia usar? Qualquer uma que respeite o ser humano que está na nossa frente, que faça os áridos assuntos acadêmicos entrarem em ressonância com as aspirações, motivações e desejos deles, que estejam em consonância com os diferentes ritmos dos participantes do processo educativo, que privilegie a aprendizagem, mesmo que em detrimento do ensino, e principalmente em detrimento do ritual burocrático que o embala e guia.

**P.2** *Graduação × Pós-Graduação: no que basicamente deve diferir o processo de formação do profissional do processo de formação do formador de profissionais?*

**R.2** Formar um profissional para trabalhar com assuntos eminentemente técnicos não deve ser o mesmo que formar um profissional para preparar professores. Para sermos professores, devemos, antes de tudo, conhecer o conhecimento, mas não podemos deixar de lado um mínimo domínio de como se constrói esse conhecimento, tanto no âmbito coletivo quanto no âmbito individual. Um profissional da área técnica deve ser competente na sua especialidade, conhecer os materiais, os processos, os sistemas, as teorias, enfim, deve dominar com certa desenvoltura e discernimento – talvez até tirocínio – aquilo que o distingue dos não-especialistas de seu campo de trabalho. Mas só isso é pouco. Ele também deve ter consciência de seu entorno social, de seus compromissos e responsabilidades perante os coletivos de que participa. Para formar um tal cidadão-profissional consciente, assim acreditamos, precisamos de outros profissionais que extrapolem a visão puramente técnica das coisas à nossa volta. Assim, julgamos que para formar formadores de profissionais técnicos precisamos instigá-los e perturbá-los com a própria técnica, e construir junto com eles reflexões que permitam a ambos os participantes desse processo discernir com certa clareza as estruturas epistemológica, social e histórica que permeiam esta técnica. Devemos também instigá-los e perturbá-los dentro da lógica do raciocínio que permite as internalizações de novos saberes. Para aprender um novo domínio de saberes não seria necessário abandonar uma antiga forma de entender a natureza, substituindo-a por outra mais interessante ou eficiente efetiva?

**P.3** *Como o professor pode ensinar aos alunos alguma “estratégia” de aprendizagem eficaz?*

*Como conseguir a eficácia interdisciplinar?*

**R.3** Salvo melhor juízo, numa universidade nós não ensinamos a aprender. Nela, nós basicamente desfilamos conhecimentos já sistematizados e respaldados pela comunidade profissional – às vezes, só pelos participantes da academia. É possível que nos preocupemos excessivamente com o processo de ensino, e nos esqueçamos de deixar que os alunos aprendam. Talvez nós pudéssemos criar situações, envolvendo necessariamente as temáticas de “nossas” disciplinas, que despertem curiosidades efetivas entre os alunos, ou seja, que representem problemas que eles entendam de fato do que se trata. A pesquisa, desenvolvida pelos alunos sob orientação de um professor consciente de seu papel de educador, pode ser – quem sabe? – um excelente incentivo aos estudos. É bem possível que ela se revele uma primorosa estratégia para uma aprendizagem mais eficaz e duradoura. Quanto ao aspecto da interdisciplinaridade, mais uma coisa a lamentar: nossos cursos são excessivamente fragmentados, talvez pulverizados. Parece que cultuamos nichos de saber auto-suficientes, e pretensamente autônomos, que começam, evoluem e terminam em si mesmos. O modelo industrial aplicado acriticamente ao sistema educativo parece ser um dos responsáveis por essa fragmentação. Parece que queremos taylorizar todos os sistemas sociais, esquecendo o inexorável entrelaçamento das coisas que compõem as nossas vidas. Como resolver isso? Não há de ser com passes de mágica. Quanto mais professores conscientes de suas responsabilidades de educadores, temos certeza, maiores serão as chances de construirmos sistemas mais realistas, e, por consequência, menos fragmentados.

**P.4** *Você disse “Não se pode confundir desenvolvimento humano com desenvolvimento tecnológico”. Gostaria que esclarecesse.*

**R.4** Novos computadores mais velozes. Telefones celulares universais com viva-voz e agenda eletrônica embutida e que nos permitem contatar qualquer pessoa em qualquer lugar do mundo a qualquer hora. Automóveis com *design* futurista, câmbio automático e injeção eletrônica. Tudo isso representa de fato, automaticamente, felicidade humana? Sem sermos tecnocratas-tróficos, não haveria nesta roda-viva em que estamos transformando as nossas vidas de “cidadãos do mundo” um quê de hedonismo, ou seja, de satisfação individual imediata a qualquer custo? Em certos momentos, até parece que estamos desenvolvendo a técnica pela técnica, esquecendo – ou deliberadamente trabalhando por isso – de incluir o ser humano nesses projetos. A realidade esbanja comprovações de que apenas uma pequena parcela da humanidade acompanha as benesses da tecnologia, mesmo assim muitos lutam, ou são induzidos ingentemente a isso, para substituir seus videocassetes de 4 cabeças – em perfeito estado de funcionamento – por um de 7 cabeças, a descartarem seus computadores de 166 MHz e trocá-los por um de 500 MHz, a trocarem seus automóveis com “apenas” 100 c.v. de potência por um novíssimo, com 150 c.v., capaz de acelerar de zero a 100 km/h em 5,6 segundos. Tudo isso é muito bom e maravilhoso. Mas... onde está o ser humano nessa história, ou melhor, onde estão todos os seres humanos nessa história? Sem tecnofobia, sem discurso político inconsequente: é isso mesmo que queremos? Não estaríamos agindo feito sonâmbulos, quando o assunto é desenvolvimento tecnológico?

**P.5** *Ao avaliar o aluno, aqueles que colam em pequeno percentual parecem não fazer diferença. E quando isso ocorre com 1/3 da sala de aula, isso não comprometeria a instituição? Sabe-se que atualmente existe o provão...*

**R.5** Professor cola? Quem garante que aluno que não cola, e que tira boas notas, sabe de fato a matéria? “Puxar” da cabeça – resgatar da memória aquilo que se decorou – pode ser considerado cola? Quem inventou a prova sem consulta? Depois de formados, quantas provas sem consulta fazemos na nossa vida profissional? O tal “provão”, no nosso entendimento, não significa nada mais nada menos que um reflexo de uma forma de ver o processo de ensino. Não

vai aqui, em princípio, nenhuma crítica a esse processo. Às vezes, na falta de outro instrumento, utilizamos aquele que parece ser mais seguro e eficaz. Mas, no processo de ensino-aprendizagem, quando usamos a prova formal clássica – notadamente a sem consulta – como instrumento de quantificação de saber, mas estando ela ainda assim dissociada da aprendizagem, questionamos peremptoriamente a sua validade. Não achamos que os alunos sejam bons ou maus, e que alguns colam por serem intrinsecamente propensos à fraude. Nem achamos que os que colam mereçam ou castigos exemplares ou afagos paternos, por conta de atos que não seriam, em última instância, suas responsabilidades. Mas, convenhamos, muitos não estariam colando apenas para participarem, com algum reconhecimento ou simulação de mérito, de um ritual fictício que protagonizamos? Com sinceridade: achamos que o que mais pode mesmo comprometer a reputação de uma instituição de ensino é representar uma peça quando os seus maiores responsáveis, os professores, mal e mal conhecem o *script* do espetáculo que representam, apenas tocam de ouvido seus instrumentos de trabalho, tratam a sua “matéria-prima” como se fosse uma massa inerte, tentam “medir” o conhecimento com instrumentos não apropriados, penalizam o erro como se isso fosse pecado capital que não fizesse parte do aprendizado... De mais a mais, dentro desse conceito clássico de cola, temos motivos para desconfiar que os professores colam bem mais que os alunos. Afinal, o que é colar?

**P.6** *O que se pode observar atualmente é que os atuais alunos estão bastante preguiçosos. Não seria paternalismo demais impedir parcialmente que eles adquiram as informações básicas para o decorrer do curso?*

**R.6** Não temos certeza de que os alunos atuais estariam mesmo mais preguiçosos que os de outros tempos. Isso às vezes soa como saudosismo extemporâneo, coisa de que, no fundo, todos nós padecemos. Os filósofos falam em entimema para designar um silogismo em que se subentende uma premissa com a qual todos concordam *a priori*, todos repetem e aceitam, mas que ninguém analisa para confirmar ou denegar o que seria, de fato, uma asserção incompleta. Afirmar que “os atuais alunos estão bastante preguiçosos” não seria repetir, sem pensar ou conferir muito, um entimema? Se compararmos um jovem atualmente com 18 anos com alguém que tivesse a mesma idade, por exemplo, na década de setenta vai ser difícil não perceber as diferenças sociais, políticas ou culturais que os embalam. Só a disponibilidade de informações e a quantidade de tecnologia que os separam já bastariam para imaginarmos que temos aí dois indivíduos completamente diferentes entre si. Mesmo assim, parece que ainda queremos continuar a tratar, julgar e educar um jovem de hoje com o mesmo arsenal de instrumentos didático-pedagógicos, com a mesma lógica de raciocínio, com os mesmos ritmos empregados há duas ou três décadas, e, às vezes, até mais. Queremos formar indivíduos para o passado ou para o futuro? É bem possível que preguiçosos mesmo sejamos nós professores, que não queremos largar nossas ligações com as coisas que nos são caras.

**P.7** *Seguindo na idéia de que deva haver uma nova postura logística, didática e social, na busca da identificação do problema, como podemos implantar essa idéia com a variação cultural e social “dentro de uma sala?”.*

**R.7** Talvez resida aí uma das grandes questões do processo educativo. Como resolvemos atualmente esta questão? É simples: tentamos homogeneizar todos e tudo; traçamos uma linha reta entre o ponto inicial – que vislumbramos – e um difuso ponto final – que achamos ser o ponto de chegada –, baixamos a cabeça e caminhamos incontinentemente para lá, deixando caídos pelo caminho aqueles que não conseguiram acompanhar o ritmo previamente definido – muitos até chegam lá, às vezes inclusive os professores, mesmo sem saber direito o que aconteceu durante o percurso feito a ferro e fogo. Howard Gardner sistematizou bem a idéia de inteligências múltiplas. Ele lembra que os indivíduos são, necessariamente, diferentes entre si; há os que têm bom raciocínio espacial, outros extravasam competências quando o assunto

envolve raciocínio lógico-matemático. Como penalizar este porque não acompanhou uma lógica espacial, quando esbanja competências em outro setor das competências humanas? Aachamos que o nosso ensino é por demais burocrático, é muito centrado no professor, nos seus ritmos, nos objetivos e em programas de ensino definidos em gabinete, mas deixa de lado as potencialidades idiossincráticas dos alunos, respeita pouco – talvez de fato desconsiderar por completo – as histórias progressas dos alunos, as suas ambições, ritmos e dificuldades. Como podemos implantar essa idéia com a variação cultural e social dentro de uma sala? Podemos começar, por exemplo, identificando, reconhecendo, respeitando e trabalhando com estas variações.

*P.8 Professor, quero saber como é a sua relação com os colegas tradicionais no seu trabalho e também como a sua Instituição vê os seus métodos de avaliação.*

**R.8** Novos conhecimentos sempre nos chocam, às vezes até nos agridem. Por isso, os dois lados de um embate devem estar preparados para entender os argumentos um do outro, para contra-argumentar, para fazer valer as suas idéias ou recuar, quando reconhecem a supremacia ou maior relevância de outras lógicas de raciocínio. A convivência, dentro de um grupo altamente capacitado em termos técnicos, sempre é, no mínimo, estimulante. Não precisamos sempre estar de acordo no campo das idéias para nos respeitarmos. Às vezes, a discordância é bem mais salutar e estimulante. Mas infelizmente a lógica de raciocínio da engenharia clássica é essencialmente positivista e empirista. Este viés filosófico não admite muito a dúvida, a incerteza. A crença no poder da ciência, a convicção de que a natureza é absoluta – mas felizmente matematizável –, e que as nossas lógicas de raciocínio são neutras e definitivas, nos proíbem examinar mais a fundo nossos objetos de trabalho, duvidar delas, discursar além da técnica, explorar a sua historicidade, e até mesmo correlacionar três elementos que são, no nosso entendimento, inseparáveis: ciência, tecnologia e sociedade. Pensar diferente é ter a possibilidade de reconhecer estas nuances. Qualquer relação que tem por premissa o respeito mútuo – mesmo que às vezes apenas aparente – reserva, no fundo, esperanças de abertura de espaços para o crescimento intelectual. Por isso, a convivência com “colegas tradicionais” é estimulante. Quanto aos métodos de avaliação, cabe uma perguntinha: quem cobra o que de quem, dentro de uma instituição de ensino? Dentro de uma faixa bastante ampla e elástica, o professor é autônomo em sala de aula, e, desde que não extrapole demasiadamente direitos e expectativas de colegas e alunos, tem plenos poderes para fazer o que quiser com seus pupilos. Está certo ou errado isso? Na verdade não sabemos, mas acreditamos ter aí uma boa questão para reflexão. Num plano concreto, o que fazemos em termos de avaliação com nossos alunos, temos certeza, pelo menos obedece a um quesito fundamental de um processo de aprendizagem: o respeito às diferenças. Por isso, não há razão para que a instituição questione nenhum de nossos atos nesse sentido.

*P.9 Quero saber se existe um remédio para conscientizar nossos colegas tradicionais, pois quando tentamos mudar nossos métodos da avaliação somos seriamente criticados.*

**R.9** Toda mudança de comportamento, que destoe da regra consensual, é malvista. Talvez por isso muitos acabam se conformando, e agindo feito rolhas numa correnteza. Aliás, essa atitude, em linhas gerais, volta e meia é vista como sinal de maturidade, de sensatez, de bom senso. Mais dia menos dia, é possível que todos nós sonhemos com soluções mágicas, que possam nos aliviar de desgostos ou descontentamentos com as coisas à nossa volta. Mas essas soluções mágicas simplesmente não existem. Temos de lutar mesmo por elas, sofrer revezes, conquistar um aliado ou simpatizante aqui e ali, fazendo crescer o bolo, até que tenhamos uma massa crítica capaz de fazer diferença frente à posição hegemônica. Lamentamos, mas não conhecemos nenhum remédio, um placebo qualquer, um lenitivo que seja, que possa despertar as pessoas para uma nova realidade ou aplacar suas ansiedades. Vai ver até nós próprios é que

estamos errados! Falamos isso mais por falar, pois não acreditamos que um sistema que enxota 30 ou 40% de seus egressos possa ter razão; não acreditamos que tentar medir “a temperatura” dos conhecimentos dos alunos usando um instrumento que aterroriza indivíduos e que parece existir, mais do que para qualquer outro motivo, apenas para cumprir um ritual burocrático possa estar certo; não acreditamos que apenas conhecer as técnicas profissionais ou a teoria acadêmica possa transformar um técnico num professor... Para conscientizar “nossos colegas tradicionais” achamos que o melhor mesmo é fazê-los enxergar suas próprias inconsistências. Perturbado em suas convicções mais renitentes não há quem não reflita sobre a sua realidade.

**P.10** *Como saber se o aluno obteve evolução suficiente nos objetivos propostos – técnico, social, humano, intelectual, psicológico, etc. – que caracterize que o mesmo aprendeu o suficiente, diante de tão ampla flexibilização?*

**R.10** Há quem diga que muito do processo educativo pode ser denunciado como uma grande farsa – uns fazem que ensinam, outros fazem que aprendem... e estamos conversados. Um pouco de verdade pode mesmo rondar este deboche. Outros, mais comedidos e reflexivos, falam que há uma cultura escolar que tem ambiente apenas dentro do espaço de sala de aula. Naquele espaço, alguns alunos desempenhariam com galhardia um papel, saberiam encaixar o jargão técnico apropriado, discerniriam os conceitos com certa desenvoltura, resolveriam os problemas postos com um satisfatório desembaraço. Mas, ao atravessar a porta da sala de aula, simplesmente esqueceriam no fundo de num arquivo morto todo aquele aparato escolar e continuariam a sua vidinha de sempre, como se nada tivesse de fato acontecido na escola. Ou seja, tudo aquilo que demonstraram ter aprendido em sala de aula não transformou seus estilos de vida, suas visões de mundo, suas compreensões das coisas à sua volta, as suas crenças, os seus estilos de olhar as pessoas, os processos, os sistemas, os objetos. Quando muito, salvar-se-iam algumas técnicas de cálculo, algumas classificações de sistemas, uma ou outra teoria que, de tão decorada e vinculada a um caso padrão, mal podem ser reconhecidas fora de seu *habitat* natural. Ou seja, “saberiam” essas coisas apenas para usá-las em momentos e espaços bem definidos. Tem quem fale em diferenças entre teoria e prática, e que a universidade conferiria apenas um diploma para que se galgue o direito legal de participar do espaço do mercado de trabalho, onde, aí então, se aprenderia o que interessa mesmo para a profissão. Não temos bola de cristal para vislumbrar quando um aluno aprendeu ou não a matéria. Também não conhecemos técnica ou processo capaz de nos ajudar a quantificar esta coisa imponderável chamada conhecimento. Mas uma coisa parece certa: quem não aplica o que estudou num contexto a um outro contexto diferente, nada aprendeu sobre ele.

**P.11** *O que fazer com um aluno que não escolhe um curso por satisfação, mas por outros motivos – ex: ter um curso superior, não consegue passar no curso que deseja...?*

**R.11** Questão difícil, esta. Aliás, qual não é, quando a análise sempre é subjetiva. Não achamos que a universidade deva desempenhar o papel que o segundo grau, ou a própria sociedade, não deu conta de resolver. Mas também ninguém pode se esconder, achando que não é função sua tratar destas questões. A universidade não pode tudo, mas pode muito mais do que, de fato, assume. Não é difícil perceber que, num curso superior, em linhas gerais, selecionamos alunos, normalmente via vestibular formal, e os jogamos literalmente na roda-viva da instituição sem mostrar-lhes o que os espera, como devem se portar diante de uma nova realidade, sem apresentar-lhes formalmente a instituição que os recebe, sem discutir, com eles, suas ansiedades, histórias, motivações, expectativas, dificuldades, medos, enfim, as suas realidades idiossincráticas que fazem parte das suas formações. Como motivar um aluno quando nem sabemos quem ele é de fato? Como deixar um aluno aprender alguma coisa quando nem sabemos de suas dificuldades? Desconfiamos que um curso superior pode começar um pro-

cesso efetivo de melhoria no seu processo de formação quando resolver construir, junto com os alunos – e não apesar deles –, o que fazer para educá-los.

**P.12** *A mudança de perfil profissional do professor é vista de que maneira pela sociedade, uma vez que a mesma ainda admite e, em muitas vezes, prefere o “antigo modelo” de profissional formado?*

**R.12** Toda mudança de paradigma implica rupturas, e elas, normalmente, não são bem vistas, incomodam, obrigam a mudanças de comportamentos, a novas formas de agir e de pensar. É possível que muitos prefiram manter as coisas sempre como já as encontraram, para não terem o trabalho de reconstruir as suas vidas. Nos acomodarmos, como princípio, sempre é mais confortável para o espírito, porém mais confortável ainda é para quem está auferindo boas vantagens com a forma atual de ver as coisas. Isso que chamamos de sociedade, é claro, prefere ver as coisas com os mesmos olhos de sempre, e prefere encontrá-las sempre lá, no mesmo lugar. Se perguntarmos a quem não reflete criticamente a realidade, é quase certo que a resposta vai ser, em essência, um discurso em prol dos saudosos tempos que, talvez, só tenham mesmo existido em sua mente. Mas o processo de ensino não pode se dar ao luxo de pregar um conservadorismo acrítico, não pode voltar apenas os olhos para o passado, e querer construir um futuro sem ousar um pouco, sem dar liberdades para que coisas de fato novas germinem e floresçam. De qualquer forma, devemos sempre considerar que o “rolo compressor da história” não perdoa quem pára no tempo, e fica apenas remoendo as velhas e seguras formas de olhar a vida, a natureza, os homens, o mercado de trabalho. Uma escola de engenharia não pode – nem ao menos – ficar apenas a reboque dos movimentos sociais, reagindo a eles: deve estar mergulhado, num verdadeiro banho de imersão, nesta realidade dinâmica que nos embala a todos e a tudo.

**P.13** *As metodologias de problematização favorecem a construção do conhecimento ou a mudança de postura epistemológica?*

**R.13** Ambas as coisas estão intrinsecamente comprometidas e imbricadas. Construção do conhecimento, poderíamos conjecturar, é um ato individual, mesmo que mediado coletivamente. É algo que se dá contra um conhecimento prévio que o indivíduo tem internalizado em sua mente. Confrontando uma antiga forma de ver as coisas com outra mais nova ou mais eficiente, o sujeito pode descartar o seu conjunto de explicações anteriores, construindo uma nova interpretação do mundo. O conhecimento científico, que tem lugar no ambiente acadêmico, tem esta pretensão: ser mais completo e racional que o conhecimento ambientado do senso comum. Numa escola, dessa forma, pretendemos substituir as explicações que compõem a antiga lógica de pensamento dos alunos, baseadas no senso comum ou em conhecimentos “menos potentes”, por outras mais universais, mais eficazes, mais duradouras. Isto que está escrito aqui pode ser entendido como uma visão epistemológica, ou seja, é uma explicação de como o conhecimento se dá. Dessa forma, como diferenciar a construção do conhecimento da postura epistemológica?

**P.14** *O aprofundamento da transposição didática é mais significativa no objetivismo ou construtivismo? É possível fazer um paralelo.*

**R.14** O conhecimento científico é todo ele vazado em códigos, normalmente de difícil compreensão tendo como base apenas a cultura do senso comum. Talvez didatizar as suas premissas, teorias ou conclusões não seja mesmo preocupação pertinente à tarefa científica. O conhecimento científico, na forma como é construído, é de difícil utilização num ambiente escolar, principalmente quando se considera que os árduos trabalhos de pesquisa, as disputas de gabinete, as brigas por verbas para tocar os projetos adiante, os golpes de sorte – ou de azar – de que se acometem os pesquisadores, as tiradas de gênio que desentocam uma solução não se



sabe bem de onde, e tantas outras coisas que rondam os desenvolvimentos científicos, serão muito provavelmente apagados quando os resultados finais forem tornados públicos. Talvez seja de fato desnecessário trilhar de novo todos estes percalços cada vez que se for trabalhar um dado desenvolvimento científico ou tecnológico em sala de aula. Uma das grandes tarefas de um professor é ou decodificar o conhecimento ou ambientá-lo de sorte a permitir que os alunos o façam sob sua orientação. Este é um dos papéis do que chamamos transposição didática. Pelo menos se dar conta destas questões, temos certeza, é função de um professor, seja ele “partidário” de uma ou outra perspectiva epistemológica.

**P.15** *Toda disciplina possui um planejamento, que deve ser seguido e cumprido, porém todo professor tem o fator tempo para cumprir este planejamento. Como conciliar tempo curto com discussões?*

**R.15** Reside aí mais um dos grandes problemas do processo de ensino: o cumprimento de programas. Todavia, desconfiamos fortemente que nós professores estamos, por conta não sabemos bem de que propósitos, muito preocupados em cumprir programas, e pouco “anteados” para o progresso intelectual de nossos alunos. O fato de o professor chegar, sozinho ou quase isso, no fim do semestre “côncio” do dever cumprido ao conferir burocraticamente que “varreu” todo o programa, mas sem perceber que grande parte dos alunos nem “conseguiu anotar a placa do caminhão”, convenhamos, merece qualquer nome, menos educação. Claro, a culpa não cabe, integral e unicamente, ao professor. Muitas vezes, aquilo que poderíamos chamar de “grande sistema” nos cobra procedimentos contra os quais nos percebemos impotentes. Nos conformarmos com um estado de coisas com o qual não concordamos, entretanto, talvez seja um dos piores males desse processo todo. Deixando um pouco de lado estas questões, será mesmo que precisamos fazer com que todos os alunos de uma turma dominem todos os pontos de um programa de ensino num mesmo nível de compreensão?

**P.16** *Como motivar o aluno a aprender a aprender em um período de tempo – 3 ou 4 anos – em que o mesmo optou por aprender uma profissão, para poder trabalhar e ganhar dinheiro para viver?*

**R.16** Talvez haja aí uma confusão comum que cometemos: contrapor profissionalização e cidadania. Por conta dessa distinção, e ainda como consequência do ponto de vista – muitas vezes acrítico – sob o qual entendemos o que é ensino, o que é profissão, como se aprende..., acabamos por praticar uma educação toda truncada, toda enviesada, que afasta o ser humano desse processo todo. Imaginamos até que tornar “científico” um conhecimento significa analisarmos, de forma neutra, objetos passivos, e que tudo o que construímos em termos de conhecimento a esse respeito é um perene referencial inexpugnável. Nessa trama, o processo de ensino é transformado em tentativas de “repassar” de conhecimentos e de experiências, e os aprendizes, em pacatas e obedientes peças que mais devem “fazer-tudo-o-que-o-seu-mestremandar” do que duvidar, criticar, pensar, refletir, aprender a desaprender, construir não necessariamente conhecimentos úteis, mas, principalmente, conhecimentos que o ajudem a enxergar o mundo de outra forma, mais transformadora, racional e humana. Rubem Alves diz que talvez fosse melhor tentarmos ensinar menos e deixarmos os alunos aprenderem mais.

**P.17** *Rever o processo de ensino utilizado pelo professor seria “destruir” o modelo que habita em seu íntimo – imagens construídas a partir de um antigo professor em sua época de universitário. Como destruir este paradigma e estruturar um método de maior sinergia professor-aluno?*

**R.17** É sempre doloroso nos reconhecermos impotentes diante de uma situação que nos circunda e com a qual não concordamos. Achamos que é isso mesmo: grande parte dos professores, notadamente na área técnica, passa a ser um tal profissional por obra e graça de um con-

curso – às vezes de um convite – que tem o supremo poder de transmutá-lo de técnico para educador. Os motivos mais comuns que tentam justificar isso são muitos. Dizem uns que ensinar e aprender é próprio do ser humano, sendo algo que sempre ocorre naturalmente; outros dizem que topam o desafio apenas aqueles que têm habilidades inatas para isso, ou seja, haveria uma filtragem automática nesse processo; outros dizem que, com o tempo, qualquer um aprende a fazer isso; outros ainda afirmam que, para ser professor, o suficiente e essencial é dominar o conteúdo que embasa a matéria que se vai lecionar, e que o resto seriam firulas teóricas próprias de acadêmicos profissionais. Ouvimos até dizer que quem sabe, faz, quem não sabe, ensina. Tentando tirar uma conclusão de tudo isso, podemos dizer que, neste pormenor – formação docente –, o nosso ensino não vai muito bem das pernas não. Seja dando crédito ao deboche de uns, ao pessimismo de outros ou ainda ao realismo de outros, o fato é que consideramos mesmo, dada a situação em que nos encontramos em termos de processo educativo, que devemos pensar seriamente em “destruir” o modelo de ensino que habita o imaginário docente brasileiro. Se queremos construir um futuro mais alvissareiro para muitos, lamentamos a incisiva afirmação: o caminho talvez seja mesmo por aí.

**P.18** *Como elaborar uma prova com consulta numa disciplina essencialmente teórica?*

**R.18** Qual a diferença entre teoria e prática? Normalmente vinculamos, num sistema de ensino, prática com laboratório, anotações em campo, visitas a empresas, estágios, essas coisas. E teoria, identificamos com matematização, conceitos, deduções de fórmulas etc. Talvez fosse interessante refletirmos um pouco sobre as bases daquilo que consideramos ser prática e daquilo que consideramos ser teoria. É comum nos surpreendermos quando passamos a compreender minimamente os arcabouços filosóficos que embasam essas coisas que parecem tão distantes uma da outra. Há, de fato, uma disciplina essencialmente teórica, e uma mais prática que teórica? Devemos fazer tanta diferença assim entre estas “entidades”? A essência de uma avaliação de conhecimentos, quando se trata de disciplina “teórica”, é mesmo diferente da essência de avaliação numa disciplina que implica, por exemplo, ensaios de laboratório? Poderíamos ir inclusive mais além. Tem sentido aplicar uma prova sem consulta quando, nas nossas vidas profissionais, possivelmente nunca mais faremos um tal tipo de avaliação? O que uma prova sem consulta prova? Colar da própria cabeça é colar? Como elaborar uma prova com consulta numa disciplina “essencialmente teórica”? Achamos que não seja algo muito difícil não. É só não solicitar que os alunos “regurgitem” conceitos e definições decoradas; é só não transformar o momento de avaliação em algo separado do processo de aprendizagem; é só não penalizar erros como se fossem pecados capitais; é só não fazer os alunos participarem de um ritual que tenha um fim em si mesmo; é só não cobrar tarefas impossíveis de serem realizadas no tempo disponível; é só não termos medo de ver alunos discutindo e construindo, inclusive em grupos, soluções para questões instigantes para eles; é só não deixarmos de agir como educadores, e não apenas como funcionários-professores.

### 3. CONCLUSÕES

Parece-nos que as questões apresentadas abrem perspectivas muito instigantes e pertinentes para o atual momento da educação tecnológica. É dispensável e desnecessário querer fazer um fecho neste trabalho porque, na avaliação dos autores, não era esse o propósito principal. Além do mais, um trabalho desse tipo deve estar sempre aberto a novas questões. O importante, considera-se, é sempre procurar desnudar questões que afligem os participantes do processo educativo, que incomodam, mas que sempre devem estar em destaque no processo ensino-aprendizagem, para que se tente melhorar cada vez mais a educação tecnológica e a formação de cidadãos brasileiros conscientes e atentos aos problemas à sua volta. Espera-se que esse tipo de associações livres de idéias, nascidas de palestras, aulas, seminários, ou sim-



ples conversas de corredor... possam se tornar atividade corriqueira entre professores de engenharia.

#### 4. REFERÊNCIAS

BAZZO, Walter A., von LINSINGEN, Irlan, PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale, (eds.). **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madri, Espanha: OEI, 2003.

BAZZO, Walter Antonio. **CTS e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: EdUFSC, 1998.

BAZZO, Walter Antonio, PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale, von LINSINGEN, Irlan. **Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia**. Florianópolis: Edufsc, 2000.

LINSINGEN, Irlan von, PEREIRA, Luiz T. V., CABRAL, Carla G., BAZZO, Walter A. (Orgs.). **Formação do Engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões da educação tecnológica**. Florianópolis: Edufsc, 1999.

PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale, BAZZO, Walter Antonio. **Ensino de engenharia, na busca do seu aprimoramento**. Florianópolis: EdUFSC, 1997.

### TALKING ABOUT TECHNOLOGICAL EDUCATION

***Abstract:** In this work, we present questions and answers stated during debate occurred after a Technological Education lecture. The discussed subjects, and the considerations resulted from there might serve as subsidies to some changes that are needed in the area. The paper intends to represent the discussions made during the event, in accordance with the questions formulated and answers given on the occasion.*

***Key-words:** Technological education, Engineering teaching, Considerations about education*