

## DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO: ONDE PODEMOS OU QUEREMOS CHEGAR?

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

Departamento de Engenharia Mecânica – CTC – UFSC

Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT)

Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Tecnológica (NEPET)

88.040-900 – Florianópolis – SC

**Luiz Teixeira do Vale Pereira** – [teixeiravp@gmail.com](mailto:teixeiravp@gmail.com)

Departamento de Engenharia Mecânica – CTC – UFSC

Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Tecnológica (NEPET)

88.040-900 – Florianópolis – SC

**Resumo:** *No momento que escrevemos, depois de uma discussão acirrada e tensa sobre questões que permeiam a Educação Tecnológica com nossos estudantes, um livro nos chama a atenção para revermos e reafirmarmos a importância desse debate. Somos insistentes com tais abordagens. Às vezes, reconhecemos, até impertinentes, porque o ambiente ainda é um tanto refratário. É quase unânime, no meio acadêmico tecnológico, a ideia e a crença de que todo esse discurso não passa de catastrofismo e que ao surgirem problemas com uma inovação tecnológica outra virá para corrigi-la a contento. Será que a complexidade com que nos deparamos permite um otimismo exagerado em pensar que tudo não passa de discursos evasivos? Este artigo trabalha este tema como forma de disparar esta temática com urgência na Educação em Engenharia.*

**Palavras-Chave:** *Inovação Tecnológica, Mudança civilizatória, Deterioração dos Sistemas, Educação em Engenharia*

### 1 CHEGANDO AO LIMITE

Roberto Vacca é o nome do autor. Sua formação é na área de engenharia. Nasceu em Roma, em 1927. Foi laureado em Engenharia Eletrônica, projetou e construiu linhas de transmissão elétrica de alta tensão, engenhos automatizados, aparelhos mecânicos e circuitos de cálculo eletrônico. Foi ele quem escreveu *A próxima Idade Média, a degradação do grande sistema* (VACCA, 1975), livro que nos serve de roteiro diretor para a elaboração deste artigo.

Peculiar a sua formação. Por quê? Eis um engenheiro no “verdadeiro sentido da palavra”. O técnico, o projetista, o inovador. Aquele que faz, produz. Mas ele não parou por aí. Já naquela época começou a questionar a que tudo isso pode nos levar. Inicia sua tarefa, neste ensaio em particular, com uma reflexão metafórica simples de entender e profunda para questionar:

*Imagine o leitor que está dirigindo um enorme caminhão por uma estrada de subida. A rampa aumenta e torna-se necessário passar a marcha de força. Depois de haver engrenado a primeira, o motor continua a ser exigido; o aclave se acentua mais ainda. O trabalho é árduo, mas o motor é muito potente e parece não haver risco de falha. Entretanto, o capô do motor aparece cada vez mais no nosso campo visual e parece que*

*está se aproximando da vertical. A subida continua a aumentar. Não se pode prever quando a estrada ficará plana. O problema é saber se o caminhão capotará antes disso ou não. (VACCA, 1975, p.7).*

Quando do emprego desse exemplo, lá pela década de 1970, o autor fazia uma comparação com o comportamento das curvas que representam a variação no tempo de números que quantificam aspectos da nossa civilização. Tudo cresce, tudo aumenta e a cada ano a velocidade desse aumento é maior. Ao nos transportamos agora para 2011, sentimos que o que ele falava, naquela oportunidade, não passava de “câmara lenta”. Essas velocidades, acelerações, degradações, ansiedades, incertezas crescem, agora, de modo muito rápido. O tempo foi reduzido a nada. No entanto a crença inabalável no poder da tecnologia, como saneadora de todos os males, permanece imutável.

Mas seguimos em frente sem grandes preocupações com a constante verticalização da rampa de subida. Nem sequer paramos o caminhão para tentar vislumbrar a continuidade do caminho. Apenas seguimos, arrastando conosco nossos estudantes e filhos sem as reflexões necessárias para “aplainar” a trajetória de nossos destinos, que nós mesmos construímos.

Para buscarmos números para a nossa análise – e para o nosso espanto – nada mais revelador e contundente que verificarmos uma variável muito importante na linha de nosso raciocínio: nós próprios, seres humanos. Afinal, somos nós que, de forma direta ou indireta, seremos beneficiários e vítimas desse processo todo.

A população do mundo era de 800 milhões em 1750 – a precisão dos números é menos importante que a relatividade dos dados, por isso algumas aproximações óbvias; de 1,6 bilhão em 1850; de 2 bilhões e quatrocentos milhões em 1950; de 3 bilhões em 1970 e hoje já chega à casa dos 7 bilhões.

A velocidade máxima dos meios de transporte era de 60 quilômetros por hora em 1850, de 160 em 1900, de 1,6 mil em 1950. Hoje os astronautas viajam a cerca de 40 mil quilômetros por hora.

O número de automóveis – apenas para usar como exemplo este meio de transporte – cresce vertiginosamente nas estradas do mundo. Mas estamos parando. Nossa mobilidade diminui, nossas reservas de energia estão sendo esgotadas, a poluição ambiental está praticamente fora de controle.

Não está na hora de planejarmos ou ao menos revermos o caminho a seguir? A reformatação da civilização, mesmo que através de novas tecnologias, não se constitui numa inovação tecnológica? São estas questões que chamamos para a reflexão, no nosso caso ao menos na educação em engenharia, atividade da qual participamos.

## **2 USANDO A MATEMÁTICA**

Na linha de raciocínio adotada nesta breve introdução, que nos remeteu às reflexões de Vacca da década de 1970, a matemática pode nos servir de orientação para uma análise que poderíamos chamar de “sociológica”.

À medida que as variáveis dos aparatos tecnológico aumentam, a extensão das estradas, as comunicações, as viagens aéreas, o número de elementos de qualquer classe atrelados a isso e às atividades humanas também cresce. Vacca (1975) diz que todas essas medidas têm um caráter de crescimento contínuo e exponencial e que suas variações obedecem a uma lei matemática bem conhecida: a dos fenômenos de crescimento em presença de fatores limitativos. Aliás, bem mais evidentes hoje que naquela época. Inicialmente, os fatores limitativos quase não fazem sentir seu efeito, mas, a partir de um dado momento, começam a ter ação preponderante. Passam a ocorrer, então, fenômenos de saturação e a curva apresenta um “joelho”.

Desse modo, segue Vacca (1975) na sua hipótese, o aumento da subida da curva se reduz cada vez mais e depois a subida começa a diminuir até um ponto em que não há mais

crescimento. A medida de fenômeno considerado torna-se constante e a curva que o representa é uma reta horizontal. Terminou a subida. Chegamos a um planalto.

Voltamos então à metáfora do caminhão – ou quem sabe um ônibus transportando humanos, para sermos mais contundentes no apelo – para entendermos a ligação com a tese que pretendemos recuperar e atualizar neste texto. Da mesma maneira que o caminhão – ou o ônibus –, que segue por uma estrada cada vez mais íngreme – porque os fatores limitativos se acumulam de forma perturbadora – e corre o risco de capotar antes de chegar ao planalto, a curva abordada acima não é menos dramática. Na verdade, nem sempre na natureza as coisas ocorrem de maneira assim moderada. Frequentemente, o efeito dos fatores limitativos não se faz sentir de maneira gradual, mas surge de imprevisto e, em lugar de uma mudança brusca – mas de desenho previsível, arredondado – o que ocorre são oscilações turbulentas acompanhadas de fenômenos desorganizados que desnorteiam nossas visões de mundo.

Esses aspectos, no entanto, trazem sinais evidentes que permitiriam reordenamentos mais significativos. Dispomos hoje de uma extensa e eficiente malha de comunicação no mundo globalizado<sup>1</sup> que nos aponta cotidianamente sinais claros e assombrosos de novos fatores limitativos. Mas fechamos os olhos e seguimos o caminho convictos de que sempre a salvação virá do próximo desenvolvimento tecnológico. E cada dia fica mais complexo “aplainar” o terreno.

As questões técnicas evidentemente continuam com um lugar de destaque nas soluções buscadas. Mas, agora, mais do que nunca as atividades humanas são a força mais relevante para moldar a superfície da Terra e permitir uma habitabilidade coordenada e igualitária. Gerar energia – um campo enorme para nossa contribuição na qualidade de engenheiros – para produzir bens e serviços sem emitir gases poluentes que agravam as mudanças climáticas exigirá decisões difíceis, em alguns casos, impopulares. E, mais que isso, a urgência em procurar fontes alternativas que tecnicamente já são disponíveis mas que política e economicamente ainda são irrelevantes. Estamos esperando o resultado mencionado na equação matemática ventilada acima para sofrermos os fenômenos desorganizados e destrutivos?

### 3 RUMO AO COLAPSO

Nos desloquemos no tempo e acompanhemos a continuidade da lógica de Vacca (1975), quando ele nos alerta para essas questões. A probabilidade de que ocorram variações rápidas, violentas e incômodas é assim muito maior do que a correspondência à hipótese de que cada transição se verifica de modo gradual, lento e suportável. É melhor que nos esforcemos no sentido de prever as graves consequências da primeira hipótese – a mais provável – aceitando o ponto de vista de que todos nós somos profetas, não tanto porque decidamos sê-lo, mas por absoluta necessidade. Necessidade essa que vislumbramos através do conhecimento prévio das questões irrelevantes nas análises que fazemos sobre o progresso tecnológico.

---

<sup>1</sup> O termo globalização é utilizado aqui no intuito de ver o mundo como um volume de controle geográfico, não entrando em análises mais aprofundadas. Mas sabemos que ele carrega consigo uma enorme gama de interpretações de ordem política e sociológica que constituem fortes parâmetros limitativos que utilizamos neste artigo como mote de reflexões. Para muitos, a globalização é uma nova forma de colonialismo porque exaure os recursos dos países subdesenvolvidos para alimentar a máquina consumista dos países dominadores. Mas esta é uma análise que fica para outra discussão. No entanto, por ser de fundamental importância como parâmetro deste nosso ensaio, recomendamos a leitura de quatro livros em particular para começar a entender os meandros destes artifícios utilizados pelos detentores do poder. São eles: 1) BARBER, B.R. *O Império do Medo*, guerra, terrorismo e democracia. Rio de Janeiro: Record, 2005. 2) WOLF, N. *O Fim da América*, cartas a um jovem patriota norte-americano. Rio de Janeiro: Record, 2010. 3) BARBER, B.R. *Consumido*, como o mercado corrompe crianças, infantiliza adultos e engole cidadãos. Rio de Janeiro: Record, 2009. 4) KLEIN, N. *A Doutrina do Choque*, a ascensão do capitalismo de desastre. Rio de Janeiro: Nova Fronteira S/A, 2007.

Essas questões, mais tarde e portanto com muito mais atualidade, também foram exaustivamente debatidas por Diamond (2005). Ele tece uma tese global e abrangente por meio de uma série de fascinantes narrativas histórico-culturais, abordando desde a cultura da Polinésia pré-histórica na ilha de Páscoa às outrora florescentes civilizações nativas americanas dos anasazis e dos maias, analisando as causas da decadência da colônia *viking* medieval na Groenlândia, chegando ao mundo moderno. Com isso, ele traça um panorama catastrófico e mostra o que acontece quando desperdiçamos nossos recursos, ignoramos os sinais de nosso meio ambiente, quando nos reproduzimos rápido demais ou desmatamos as florestas em excesso. Os fatores limitativos de outras épocas nos alertam para seguirmos, ao menos, debatendo tais questões.

Nestes exemplos, que nos servem de avisos vivos, vimos que os danos ambientais, as mudanças climáticas, o rápido crescimento populacional, as parcerias comerciais instáveis e as pressões de inimigos – que surgem por equívocos políticos –, acrescidos hoje do consumismo exacerbado (BARBER 2008), foram fatores na queda de algumas civilizações. Contudo outras encontraram soluções para esses mesmos problemas e subsistiram. Não podemos continuar inertes e pensar que sem o conhecimento desses fatores e suas repercussões teremos um final feliz. Os fatores limitativos precisam ser observados e corrigidos. Enquanto houver tempo.

#### **4 TENTAR “PREVER” IMPLICA TRABALHO E RECHAÇO**

Nessa nossa lida constante em procurar alertar – dentro de nossas competências –, é curioso notar como esse tipo de enfoque se encaminha para consequências extremas e, como é óbvio, não muito populares. São sentimentos como esse que nos importunam em certas circunstâncias dentro das salas de aulas na Educação em Engenharia. Os estudantes também – pela formação que recebem desde os primeiros passos na escola – não querem ou não têm interesse em empregar seu tempo para discussões que, sob o julgamento deles, parecem ser irrelevantes. E não é sem motivo, porque esses aspectos se relacionam com o fato de que cada um de nós, que vivemos numa sociedade em constante desenvolvimento – e aqui a confusão entre desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento humano se agrava –, é testemunha, durante toda a vida, de crescimentos de densidade – de homens, habitações, máquinas, comunicações, meios de transporte – e não consegue imaginar situações diversas, como de paralisação ou contração.

Preferimos, no embalo de uma mídia sempre ufanista quanto ao desenvolvimento tecnológico linear, a cada fenômeno de afrouxamento, de recessão, de crise, implicitamente considerar o caso como passageiro ou conjuntural. É mais fácil e mais cômodo. E os fatores limitativos vão se acumulando. Vacca (1975) reforça essa questão atual quando pontua:

*A apreciação dos dados e das experiências dos últimos 150 anos está de acordo com o ponto de vista e leva a concluir que os planejadores são muito conservadores e preveem crescimentos e aumentos em medida insuficiente. Esta conclusão é substancialmente correta.* (VACCA, 1975, p.9).

Isso nos leva, voltando à educação em engenharia, a concluir que tradicionalmente os projetistas e os engenheiros estão atrasados – e os currículos assim reforçam – em relação à evolução da realidade em que operam e, por isso, projetam estradas, sistemas de comunicação, habitações, fábricas e vários aparatos tecnológicos para satisfazer exigências de anos antes da elaboração do projeto e não para as exigências de um futuro, irrelevando questões como sustentabilidade, mobilidade, disponibilidade energética, igualdade social e tantas outras. Seguimos apenas embalados pelo consumo e pela procura desenfreada do lucro, colocando em risco a continuidade da espécie e de seu habitat.

Não basta, todavia, simplesmente dar-se conta do fato de que as dimensões de certo



problema estão aumentando; é preciso também determinar a lei segundo a qual estão crescendo e a que leis obedecerão para crescer em um futuro muito próximo (VACCA, 1975). São determinantes básicas do engenheirar.

Em Bazzo & Pereira (2011) já discutíamos com nossos estudantes recém-ingressos na Universidade que:

*É muito provável que vários dos assuntos hoje estudados em sala de aula estejam sendo questionados, revistos ou desenvolvidos em algum laboratório, instituto de pesquisa, congresso ou grupo de trabalho. Por isso o papel do ensino tecnológico – mais marcadamente da educação em engenharia – não pode ser apenas o de ensinar respostas prontas para problemas já resolvidos, como se cada teoria ou conceito fosse imutável, como se tudo o que já foi estudado e ‘cientificamente’ comprovado fosse assunto encerrado. (BAZZO & PEREIRA, 2011, p.102).*

Neste sentido alertávamos que esta educação deve sim estimular o questionamento e a reflexão crítica e esclarecer sobre as possibilidades e limites dos conhecimentos atuais, mostrando a sua eterna provisoriade; deve permitir o crescimento intelectual e estimular a criatividade dos estudantes para identificar esses fatores limitativos que, a cada dia que passa, dominarão, com sérias consequências, as nossas já tão complexas equações da vida humana. Tudo isso porque devemos nos preparar para responder a questões novas – inusitadas até – e próprias de um novo momento histórico. Estarmos preparados para essa aventura, além de ser necessariamente indispensável, é um desafio motivador. Mesmo que, como alertamos anteriormente, ainda continue pouco popular nas escolas de engenharia sendo, portanto, prontamente rechaçadas. Mas agora, ao menos, não por todos.

## 5 NOVAMENTE COLHENDO REFERÊNCIAS NO TEMPO

Muito se escreve, se discute, se argumenta. Mas as mudanças epistemológicas, na educação em engenharia, continuam em sua letargia. Sabemos que mudar paradigmas é, talvez, um dos desafios maiores que encontramos nesta área. Tudo está muito sedimentado, culturalmente arraigado e sedutoramente tecido para que o apelo maior continue inabalável; apelo que leva à eficiência, à produção, ao consumo, ao lucro, enfim, à continuidade de uma civilização que, de forma sonambúlica, continua imune à aceitação de reflexões mais abrangentes.

Sempre na busca de explicações plausíveis para esse interminável desencontro de como tratar a educação contemporânea, parece que os confrontos não se esgotam. Temos acompanhado, nas reflexões e debates disponíveis nas inúmeras páginas da web, com principal ênfase no *site* da OEI<sup>2</sup>, onde alguns dizem que esta forma mais pública de tratar a educação, querendo trazer todos os cidadãos para as discussões que fazem parte de suas vidas, é prejudicial para a verdadeira formação dos especialistas que proporcionarão um futuro “mais feliz” para todos os seres humanos. Outros, com argumentos para nós mais sólidos, dizem que a ciência e a tecnologia são construções humanas, fruto de ações humanas e, portanto, devem fazer parte da vida de todos os seres humanos. É a sempre recorrente questão de que alguns se arvoram no privilégio de assumirem a responsabilidade pelos destinos do planeta Terra, calcados na força de seus conhecimentos tecnocráticos, deixando os pensamentos mais metafísicos a cargo daqueles que vivem do devaneio de repensar o desenvolvimento humano.

Nessas intermináveis confrontações com que sempre estivemos envolvidos – e por isso nossa nova carga neste artigo –, mais uma vez vamos buscar ajuda no passado, porque este

<sup>2</sup> Pela disponibilidade de fontes – pela grande expansão da internet – nosso grupo procurou sistematizar um pouco esta avalanche de informações através de uma página que a partir de então vem tendo visitas de estudantes, professores e interessados no tema. Pode ser acessada através de [www.nepet.ufsc.br](http://www.nepet.ufsc.br).

problema não é novo e já vinha sendo atacado, e certamente sofrendo mais rechaços que agora, por autores como Mumford (1959), em um de seus inúmeros escritos sobre o tema. Ele nos aproximou ainda mais daqueles que acreditam numa educação menos dogmática, mais humana e por consequência mais em sintonia com os reclames da sociedade atual.

Já naquela época – quando nós, os autores deste trabalho, estávamos nascendo – Mumford (1959) dizia que é cada vez mais necessária uma educação ampla onde não apenas o desenvolvimento de novos aparatos tecnológicos é o ponto de chegada. Era necessário refletir sobre suas repercussões. Agora é ainda mais claro esse posicionamento pelos fatos e acontecimentos que presenciamos no nosso dia a dia.

Antes de criarmos apenas discussões destituídas de racionalidade pela premência de modificações, talvez seja necessário voltarmos a refletir sobre o que já se escrevia há muito tempo. Pensamos que, nessa nossa colocação, os escritos de Mumford (1959) são plenos de atualidade. Não podemos desconsiderar essas reflexões em busca de soluções extemporâneas que sempre caem no lugar comum que implica produzir mais riquezas independentemente dos métodos e recursos para consegui-las:

*Talvez, para nossa felicidade, exista uma pressão negativa no sentido da transformação do homem moderno. Sem isso, as vantagens e oportunidades positivas talvez não dessem para impulsioná-lo à ação. Chegamos a um ponto da história em que o homem se tornou o mais perigoso inimigo de si mesmo. Atualmente ele se gaba de ter conquistado a natureza, abre mão de suas capacidades mais elevadas, enfraquece a sua faculdade de ter pensamento coordenado e ações disciplinadas, fora do limitado quadro da ciência. (MUMFORD, 1959, p.23).*

Hoje, muito mais aguçadamente, as funções mais importantes do homem se tornaram automáticas e restritas, portanto cerceadoras de muitas liberdades que, paradoxalmente, são o apelo maior de uma sociedade considerada como sendo do conhecimento e da comunicação. E fica evidente, pelo menos para aqueles que enxergam o desenvolvimento mais atrelado à questão humana, que as menos significativas – dentro do paradigma dominante – se tornaram espontâneas e irreprimíveis. Estamos fazendo parar a nossa inerente capacidade de criar, por força dos impulsos externos e das ansiedades sem importância, sujeitos a interrupções constantes pelo telefone, pela internet e pela imprensa insistente, medindo as nossas vidas pelo movimento de uma esteira rolante que não podemos controlar. Na linha desse raciocínio, Mumford assevera:

*Ao mesmo tempo, damos importância ao estômago, aos músculos, ao aparelho genital – aos reflexos animais, que produzem consumidores obedientes, homens domados, súditos, políticos escravizados e autômatos que se movimentam por meio de botões. A falta de reação ante uma situação dessa ordem é um sintoma da própria doença que a provocou. Ao contrário das suas máquinas eletrônicas de pensar, a civilização moderna construída pelo homem não é tão planejada que, ao ocorrer um erro em seu corpo, dê o sinal de alarme e pare de funcionar. (MUMFORD, 1959, p.24).*

Neste hediondo acontecer de coisas, os nossos sentimentos e emoções, que normalmente deveriam dar esses sinais, foram deliberadamente extirpados para que a máquina, cada vez mais comandada por circuitos eletrônicos, hora produzindo desemprego, hora produzindo poluição, sob fartos consumos de energia, possa trabalhar mais suavemente, deixando o humano cada vez mais ludibriado e muitas vezes perplexo. Mumford (1959) corrobora tal pensamento quando diz que, pior que isso, as nossas mentes se acostumaram tanto com o que é especializado, fragmentário, particular, e é tão incomum encarar a vida como um sistema dinamicamente inter-relacionado, que não podemos, por nós mesmos, reconhecer quando a civilização em sua totalidade está em perigo, nem aceitar imediatamente a noção de que nenhuma parte dela estará salva ou intacta, antes que o todo esteja reorganizado. Daí o falso

tom de otimismo que os povos continuam a exibir, não obstante ponderáveis áreas da civilização já estarem destruídas, como também afirma Diamond (2005), e de existirem setores, talvez ainda maiores, a ponto de perderem a sua importância.

Será que é necessário falar ou escrever mais alguma coisa afora algumas adaptações tecnológicas referentes ao mundo atual? Argumentos mais fortes poderiam surgir hoje e nos levar a repensar nossa civilização? Cremos que não. Aliás, é bom reforçar que Mumford, especificamente, escrevia isso há quase 80 anos. Talvez voltando no tempo possamos reforçar a nossa convicção de que ainda tateamos no escuro na tentativa de uma educação voltada realmente ao homem em busca de uma vida plena de valores não determinados apenas ao toque mágico dos botões eletrônicos.

## **6 PARA ENCERRAR O ARTIGO, MAS NÃO A REFLEXÃO**

Infelizmente, face à inexorável rapidez da mudança tecnológica, na maioria das vezes as ações didático-pedagógicas na área técnica continuam a esquecer de imbricar a reflexão à técnica, as situações da vida prática aos conteúdos e o desenvolvimento humano ao desenvolvimento tecnológico.

Tendo consciência de que análises mais aprofundadas seriam necessárias para trabalhar essa questão, ante a limitação e espaço vamos nos ater apenas ao lugar comum que emerge principalmente entre estudantes e professores das áreas tecnológicas, porque nosso objetivo aqui é apenas de alerta aos responsáveis pela educação em engenharia.

Sabemos à exaustão – pela nossa experiência de sala de aula e pelas infindáveis leituras que constantemente empreendemos – que sempre surge a técnica como sustentáculo do verdadeiro desenvolvimento humano. Nesse entendimento, a técnica representa um paradigma arraigado nas escolas tecnológicas, assumindo papel preponderante e majestático perante as demais ações humanas.

Por isso, é a partir desse marco temporal – mas que ocorre quase sempre quando tais questões vêm à tona – que queremos chamar atenção para os diálogos que geralmente são tachados de “filosóficos”<sup>3</sup> e, portanto, dispensáveis quando se fala em eficiência e lucro. Afinal, nestes ambientes existem especialistas de todos os matizes que respiram as mais diferentes epistemologias e ideologias; talvez por isso as diferenças. Mas, na qualidade de professores e pesquisadores dessas questões, temos a obrigação de nos preocupar com a nossa verdadeira razão de ser: a condição do homem na sociedade contemporânea. E isso já nos leva a refletir cotidianamente. Ou será que ainda existe alguém que coloque o conhecimento como área estanque, abarrotando os *containers* herméticos dos vários campos de especialização?

Não precisamos repetir que fomos longe nessas tratativas durante os COBENGEs e outros eventos. Não conseguimos estabelecer um diálogo muito igualitário, reconhecemos. Os motivos são óbvios. Muitos dos que precisavam estar nesses debates continuavam aplicando suas destrezas, seus conhecimentos na busca de novos aparatos tecnológicos em seus laboratórios, seguindo os ditames estabelecidos pela “competência” de construir inovações para resolver os verdadeiros problemas do aprimorar das técnicas. Dentro desse tratamento linear do construir por construir, onde se colocam as questões humanas? As ecológicas? As sociais? Quando discutir? Onde? Por quê? Ainda existe essa dissociação. Infelizmente.

Mas o diálogo prossegue e ganha adeptos. Tanto que produz infindáveis reflexões entre a educação, a tecnologia e a sociedade. É muita responsabilidade, admitimos, mas temos que aceitar como desafio para poder refletir junto aos mais diferentes profissionais de todas as áreas a intrincada relação entre as nossas responsabilidades de técnicos e cidadãos.

Diante desse quadro, partimos de um marco preliminar apontando as necessidades atuais

<sup>3</sup> Recomendamos a leitura do artigo *A tal da filosofia*, de nossa autoria, também submetido a este Cobenge. Ele pode ilustrar com mais profundidade as repercussões complexas que tal tema arrasta quando discutido com nossos estudantes.

em termos dessa perspectiva: lidar com maior reflexão e análise as configurações de uma ideia fundada na crença de uma única via – a tecnologia de base positivista, absoluta, inquestionável e isenta de fatores negativos – no desenvolvimento social. Depois disso, através desses encontros proporcionados por estes eventos e pela disponibilidade de material com conteúdo mais reflexivo produzido pelos especialistas que trabalham com tais temas, entender e atuar na possibilidade de como os futuros profissionais em formação – e também todos no exercício de sua profissão – poderão ser capazes de avaliar:

- a) o impacto de suas atividades no contexto social;
- b) a viabilidade de atitudes que possam expandir as benesses da tecnologia para todos os setores da sociedade;
- c) compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissional, com lugar pleno para o exercício do pensamento profissional estendido para o campo humano.

Precisamos refletir, nesse alucinante movimento que promovemos para o desenvolvimento tecnológico, para onde estamos indo. Estamos tornando descartáveis, com uma rapidez desmedida, produtos, processos tecnológicos e até nossos sonhos de vida. Será que nós seres humanos, através das ações educacionais disponibilizadas para nossa formação e atuação profissional, não estamos transportando irresponsavelmente a mesma velocidade exigida pela sociedade do consumo exacerbado e da criação de necessidades superficiais e ilusórias para a formação de nossos futuros profissionais em todas as áreas do conhecimento?

São essas as questões que estão permeando nossas reflexões, sempre e continuamente com tentativas de produção de material didático, discussões e formação do ser humano contemporâneo.

Com a constante preocupação de que isso continue a tomar lugar nas lidas cotidianas de professores e de alunos das mais diversas cepas, reforçamos nossas indagações: o formador de filósofos, engenheiros, médicos, literatos, pesquisadores... deve apenas ser um bom repassador de técnicas e conteúdos para suprir a sociedade do consumo e do espetáculo? É essa formação que ele deve perseguir com seus alunos?

A nossa resposta continua sendo um contundente não! Por isso a intenção de participar sempre desse contínuo debate que os nossos projetos de mudanças na educação em engenharia perseguem; continuam similares aos questionamentos que estamos fazendo há anos; trazem à tona as inquietações derivadas agora também dos cursos tecnológicos que se multiplicam pelo Brasil; reforçam a busca por mudanças nas nossas ações em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

- BARBER, B.R. *Consumido* – como o mercado corrompe crianças, infantiliza adultos e engole cidadãos. Rio de Janeiro: Record, 2008.
- BAZZO, W.A.; PEREIRA, L.T.V. *Introdução à Engenharia*. Conceitos, Ferramentas e Comportamentos. 2. ed. Florianópolis: EDUFSC, 2011.
- DIAMOND, J. *Colapso*: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso. Rio de Janeiro: Record, 2005.
- MUMFORD, Lewis. *A conduta da vida*. Belo Horizonte: Itatiaia, 1959.
- VACCA, R. *A Próxima Idade Média*. A degradação do Grande Sistema. Rio de Janeiro: Editora Pallas S/A, 1975.

## TECHNOLOGY DEVELOPMENT: WHERE CAN WE GO OR WE WANT TO GO?



**Abstract:** *At the time of writing, before that we and our students had an excited and intricate discussion about questions related to technical education, an old book draws our attention to reviewing and reaffirming the importance of this talking. We have been insisting on the approaches which reflected these issues. Sometimes, we recognize, we are “inconvenient” because the people are still refractories somewhat. It is almost unanimous, in academic technology, that all we are talking about is just a catastrophic method to analyzing the relationship among technology, science and society. They also think that the problems will have the solution from another technological innovation which will solve them. Does the complexity we face allow an overly optimistic in thinking that everything is evasive speeches? Finally, the article deals with these issues as a way to raise urgency for discussing them in Engineering Education.*

**Keywords:** *Technological innovation, Change civilizing, Deteriorating Systems, Engineering Education*