



IMPACTO DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

Lidiane de Oliveira Brito – lidi.ibs@gmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará.

Avenida Treze de Maio, 2081.

60040-531 –Fortaleza –Ceará.

***Resumo:** O ensino da engenharia tem forte apelo tecnológico, contudo, pesquisadores estão apontando que a centralização da educação na tecnologia está formando profissionais incompletos. Buscando contribuir para a evolução da educação em engenharia, realizou-se esse trabalho, cujo objetivo geral foi o de apontar os impactos causados pelo desenvolvimento tecnológico na educação em engenharia. Tratou-se de pesquisa bibliográfica, fundamentada em fontes secundárias, extraídas basicamente de materiais virtuais. O estudo demonstrou que a tecnologia é fundamental para o ensino na engenharia, pois é responsável pelo desenvolvimento de inúmeros projetos, que propiciam melhor qualidade de vida para a sociedade. Contudo, também foi apontado que a formação não está comprometida com a ética, com o social, pois não são avaliadas as consequências que os projetos podem trazer para a sociedade, tanto no presente, quanto no futuro. Essa situação demonstra o baixo exercício crítico dessa profissão em relação a esses aspectos.*

***Palavras-chave:** Educação, Engenharia, Tecnologia*

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia tem produzido efeitos significativos na sociedade, mudando as formas como os processos são realizados, produzindo novos canais de comunicação e derrubando fronteiras. Não há como negar sua importância para a evolução da sociedade nos últimos anos e sua responsabilidade pelo estágio atual da humanidade, incluindo aumento da



expectativa e da qualidade de vida. Assim, sociedade e tecnologia não estão isoladas, mas se modificam mutuamente.

Na medida em que a tecnologia se desenvolve e produz mudanças, novas regras são criadas na sociedade, exigindo uma adaptação tanto na própria sociedade, quanto na educação. Sendo assim, essa área não fica imune às transformações tecnológicas, pois ao mesmo tempo, é formadora de profissionais e receptora das consequências dessa formação. No ensino da engenharia, que tem forte apelo tecnológico, uma nova vertente tem chamado a atenção dos pesquisadores: a necessidade do conhecimento tecnológico aplicado aliado à ética profissional e visão social dos processos.

Tem-se observado que a tecnologia não é capaz de sozinha solucionar todos os problemas da humanidade, podendo, inclusive, ser responsável pela acentuação de algumas questões ou o surgimento de novas implicações. Dessa forma, é necessário ter uma visão crítica de seu desenvolvimento e emprego na sociedade atual, o que deve ser fomentada ainda durante a formação dos novos profissionais da engenharia. Nesse cenário, definiu-se como questão norteadora da pesquisa: quais são os impactos do desenvolvimento tecnológico na educação em engenharia?

Sendo assim, no intuito de contribuir com estudos sobre a educação em engenharia, o objetivo geral desta pesquisa será apontar os impactos causados pelo desenvolvimento tecnológico na educação em engenharia.

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, fundamentada em fontes secundárias, extraídas basicamente de materiais virtuais.

2. TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

A tecnologia criou um novo ambiente de trabalho para a maioria das profissões, no qual a fronteira física passou a ter pouca ou nenhuma importância. Exige-se um novo profissional que traga consigo aptidões diversas, técnicas e gerenciais, que permitam a ele atuar numa nova relação de trabalho, à distância, em ambientes automatizados. Conhecimentos básicos sobre matemática, informática, as tecnologias mais utilizadas, tudo isso permanentemente atualizado, tornou-se fundamental para que o cidadão posicione-se no seu dia-a-dia (LONGO, 2003).

Além da formação técnica, um novo perfil tem emergido das discussões de diversos autores que estudam o tema formação profissional. É necessário que o profissional tenha visão ética e social, que alie técnica e sociedade, garantindo que os processos atuais não provoquem prejuízos que impeçam as gerações futuras de ter suas vidas e os recursos necessários para garanti-la (CREMASCO, 2007).

Essas características têm exigido que o setor da educação encontre um equilíbrio em suas diversas relações, capacitando os profissionais de forma adequada para o novo mercado de trabalho. Tal necessidade é reforçada quando se confronta a realidade atual da educação, que muitas vezes refere-se a uma mera repetição de conteúdos em sala de aula, frente à necessidade do mercado de trabalho de profissionais altamente capacitados em múltiplos conhecimentos (SILVEIRA, 2004).



A educação não está imune às variações tecnológicas. Novas formas de ensino estão sendo desenvolvidas, com a utilização do computador e da internet na prática cotidiana de atividades para alunos de todas as idades. Já no ensino superior ou pós-graduação esses recursos têm promovido uma revolução, com a introdução dos cursos à distância, realizados pelos alunos por meio de aulas assistidas pelo computador, com a realização de atividades virtuais. Com isso foram criadas oportunidades para inúmeros alunos, pois se reduziram os problemas ligados ao deslocamento e até mesmo com os custos (LONGO, 2003).

A engenharia é um curso indispensável para a atualidade, especialmente num momento em que as técnicas atuam diretamente na percepção humana. Do profissional é cobrado intenso conhecimento em tecnologia, independentemente de seu ramo de especialização. Mas desde a primeira escola de engenharia em 1699, até os dias atuais, muito se mudou tanto no currículo, quanto no foco desses profissionais (CREMASCO, 2007; CORDEIRO et al., 2008).

Para Oliveira e Pinto (2006, p. 56), a educação em engenharia é uma área do conhecimento, que tem como finalidade auxiliar a encontrar respostas para “os atuais desafios da formação e do exercício profissional em Engenharia na atualidade”.

Para Carletto (2009), a tecnologia é essencial para a competitividade das empresas e prosperidade dos países. Inovar é discurso permanente, sendo essa ação intrinsecamente ligada à tecnologia, especialmente quando processos e produtos têm vida cada vez mais reduzida, sendo necessário inovar permanentemente. Por essa razão, a tecnologia na educação em engenharia é utilizada no sentido de solucionar problemas, desenvolvendo produtos que atendam as necessidades da sociedade atual que dispõe de recursos para isso; portanto, tem perspectiva capitalista e forte apelo consumista. Poucos são os casos que consideram as perspectivas de caráter social e sustentável dos projetos.

Lising et al. (1999, citado por CARLETTO, 2009) apontam duas orientações básicas sobre o uso da tecnologia na educação em engenharia. A primeira trata do processo de formação a partir da ótica do mercado, para atender as necessidades consumistas da população, focando exclusivamente no lucro. Não há preocupação crítica com o ensino nem com a formação dos engenheiros. A segunda aborda a tecnologia na formação profissional enquanto processo socialmente comprometido, visualizando a ciência como elemento de construção social.

Não é intenção tratar a tecnologia como algo dispensável, mas a necessidade de seu ensino ocorrer sobre princípios éticos e socialmente justos. Inclusive, de acordo com Longo (2003), os indivíduos e os profissionais tornam-se obsoletos sem o conhecimento tecnológico aliado a seu campo profissional. Tal fato é confirmado pelo surgimento e desaparecimento de várias profissões nas últimas décadas, o que leva a concluir que determinadas qualificações são exigidas, e posteriormente descartadas, tornando as profissões imprevisíveis. Reforça-se a necessidade da educação permanente, com bagagem profissional que permita desenvolver um trabalho, sem necessariamente ser um emprego. No novo cenário, educação, ciência e tecnologia estão intimamente relacionadas.

A engenharia foi um dos setores mais afetados pela tecnologia, já que é responsável por significativa parcela das inovações que ocorrem na sociedade. Sendo assim, está passando por transformações para atender às demandas da vida moderna, o que impacta diretamente na formação dos profissionais desse setor. Acrescenta-se que as contribuições da engenharia às empresas e à sociedade só ocorrerão caso haja o resgate da atuação ética e socialmente justa, e para que isso aconteça é preciso trabalhar a responsabilidade ética, social e econômica do futuro profissional (SILVEIRA, 2004; CREMASCO, 2007; COSTA, 2009).



As facilidades tecnológicas permitem maior criatividade e inovação por parte dos estudantes de engenharia. Mas estes não são ensinados a avaliar as implicações diretas e indiretas de seus projetos, como se não fossem os responsáveis pelas consequências produzidas pelos protótipos. Consideram-se a viabilidade comercial, o lucro e aceitabilidade do mercado. Os demais aspectos são negligenciados, tais como as questões sociais, culturais e ambientais (CARLETTO, 2009).

Por se desenvolver de forma acelerada, a tecnologia provoca alterações ou abre espaços para que novas alterações ocorram. Contudo, não há a discussão apropriada dentro das instituições de ensino superior (IES) para essas mudanças. O desenvolvimento está ocorrendo sem que a avaliação crítica o acompanhe, acreditando-se de forma simples que o desenvolvimento tecnológico é capaz de acabar com todos os problemas socioeconômicos e ambientais, o que não é verdade (CARLETTO, 2009).

Bazzo e Pereira (2009) continuam a discussão nesse mesmo sentido. A atuação pouco reflexiva das IES e dos professores não está despertando o pensar ético e a formação social dos estudantes. A educação tecnológica deveria estar fortemente centrada nessas características (ética e sociedade), representando um ambiente de contextualização e análise dos novos tempos. Com essas características, o trabalho interdisciplinar não reduziria as qualificações de ambos os aspectos.

Ao buscar a implementação dessa discussão no ensino da tecnologia na engenharia depara-se, contudo, com a barreira imposta pelos professores. Muitos não concordam com essa visão sobre a tecnologia, alegando que compete à sociedade avaliar as implicações éticas e sociais da tecnologia sobre suas vidas, utilizando-as ou não. Dessa forma, se eximem do papel de formador crítico, centrando-se na tecnologia neutra e isenta de valores (BAZZO; PEREIRA, 2009). Outros, de acordo com Oliveira e Pinto (2006), não contribuem para a apropriação do conhecimento, não criando no aluno condições para a autoeducação continuada.

Outro impacto, agora apontado por Silveira (2004), é o fato de o graduando não ter noção de onde todo esse desenvolvimento tecnológico chegará, nem suas consequências. Inclusive, essa é uma pergunta para a qual os profissionais atualmente também não têm respostas e os pesquisadores continuam buscando respostas.

Entretanto, o desenvolvimento tecnológico tem aumentado o volume de conhecimentos que um profissional da engenharia deve ter. Os conhecimentos técnicos específicos não são mais suficientes para garantir empregabilidade. Várias áreas se misturam, exigindo um nível de qualificação muito mais amplo, com atualização permanente. Dominar conhecimentos sobre política, sociedade, legislação, cultura, economia e meio ambiente tornaram-se essenciais para atuar no mundo contemporâneo (SILVEIRA, 2004; CORDEIRO et al., 2008).

Ainda de acordo com Cremasco (2007), a tecnologia tem sufocado outros quesitos na formação do jovem engenheiro. Para o desenvolvimento eficiente da profissão, é necessário haver sólida formação técnica e científica, o que inclui a formação básica na ciência, a visão analítica e o espírito crítico, a capacidade de analisar os processos, bem como a utilização das ferramentas computacionais. Também é necessário ter formação social, o que envolve liderança, capacidade de trabalho em equipe, e ética fundamentada na boa formação moral e cultural.



3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluída a pesquisa foi possível apontar os impactos causados pelo desenvolvimento tecnológico na educação em engenharia.

Verificou-se que a tecnologia é essencial no ensino nessa área do conhecimento, contudo, a formação profissional está desfocada da ética e do compromisso social. Assim, estão sendo formados profissionais voltados exclusivamente para a técnica, comprometidos com o mercado consumidor e com o lucro. Com isso, não é exercido o senso crítico, nem a reflexão sobre como suas ações podem impactar o meio ambiente e as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. CTS na educação em engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 37., 2009, Recife. **Artigo...** Recife: Associação Brasileira de Educação em Engenharia, 2009.

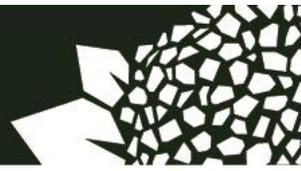
CARLETTO, M. R. **Avaliação de impacto tecnológico: alternativas e desafios para a educação crítica em engenharia.** 2009. 287f. Dissertação (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CORDEIRO, J. S.; ALMEIDA, N. N.; BORGES, M. N.; DUTRA, S. C.; VALINOTE, O. L.; PRAVIA, Z. M. C. Um futuro para a educação em engenharia no Brasil: desafios e oportunidades. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 27, n. 3, p. 69-82, 2008.

COSTA, L. A. Textual: educação em engenharia – uma nova realidade. **Educação Porto Alegre**, v. 01, n. 12, p. 6-11, out. 2009.

CREMASCO, M. A. **A responsabilidade social na formação dos engenheiros.** 2007. Disponível em :<<http://www.ethos.org>>. Acesso em: 12 jun. 2013.

LONGO, W. P. O desenvolvimento científico e tecnológico e seus reflexos no sistema educacional. **T&C Amazônia**, ano 1, n. 01, p. 08-22, fev. 2003.



OLIVEIRA, V. F.; PINTO, D. P. Educação em engenharia como área do conhecimento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 34., 2006, Passo Fundo. **Artigo...** Passo Fundo: Associação Brasileira de Educação em Engenharia, 2006.

SILVEIRA, P. M. Reflexões sobre o ensino da engenharia no contexto da evolução tecnológica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 32., 2004, Brasília. **Artigo...** Brasília: Associação Brasileira de Educação em Engenharia, 2004.

IMPACT OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT IN ENGINEERING EDUCATION

***Abstract:** The engineering education has strong technological appeal, however, researchers are pointing out that the centralization of education technology training professionals is incomplete. Seeking to contribute to the development of engineering education, it was held that job, whose general objective was to point out the impacts caused by technological development in engineering education. It was literature, based on secondary sources, drawn primarily from virtual materials. The study demonstrated that the technology is critical for teaching in engineering, it is responsible for the development of numerous projects, providing higher quality of life for society. However, it was also pointed out that the training is not committed to ethics, the social because the consequences are not evaluated projects can bring to society, both in the present and in the future. This situation demonstrates the low critical exercise of that profession in relation to these aspects.*

***Keywords:** Education, Engineering, Technology*