

Formação de engenheiros, tecnólogos e arquitetos para mudança social: uma reflexão teórica

Inês Monteiro¹; Aparecido Fujimoto².

¹ *Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – Campinas-SP. inesmon@fcm.unicamp.br*

² *Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUCCAMP)*

Resumo

A educação exerce um papel fundamental no desenvolvimento dos países e na produtividade das indústrias na atualidade, nos diferentes continentes. Este artigo tem por objetivo refletir sobre o desafio na formação de engenheiros, tecnólogos e arquitetos na atualidade, no Brasil, em um contexto de mudanças socioeconômicas, com ênfase nos aspectos tecnológicos e éticos, visando uma formação holística e para a mudança na sociedade. O Brasil apresenta ainda hoje importantes diferenças regionais, que impactam na busca pela equidade social. O compromisso social do engenheiro, tecnólogos e arquitetos na busca pela sustentabilidade e desenvolvimento social são aspectos fundamentais a serem desenvolvidos tanto na formação universitária, quanto na educação contínua desses profissionais. Mudanças na forma de produção, relativa ao menor consumo de carbono, assim como o uso ampliado da tecnologia de informação e da nanotecnologia terão importante impacto no desenvolvimento de novas carreiras e habilidades, nas diferentes áreas do conhecimento. A formação do profissional com visão holística, com ênfase na ética e no compromisso social é fundamental para o comprometimento social e a busca de novos patamares de desenvolvimento com sustentabilidade para o país.

Palavras-chave: Educação; Engenharia; Formação profissional.

1 Introdução

A educação exerce um papel fundamental no desenvolvimento dos países e na produtividade das indústrias na atualidade.

As mudanças na sociedade e no mercado de trabalho vêm ocorrendo em diferentes países com estágio diverso de desenvolvimento de modo acelerado nas duas últimas décadas (EUROPEAN COUNCIL ..., 2009).

A compreensão da atual conjuntura mundial está fortemente ligada à questão da sociedade global. Para Ianni (1995, p.9) “[...] a globalização confere novos significados a indivíduo e sociedade, modos de vida e formas de cultura, etnia e minoria, reforma e revolução, tirania e democracia. Permite pensar o passado e imaginar o futuro”.

“É essa nova concepção que tem norteado a produção industrial / comercial no mundo, inclusive com uma nova redistribuição de riquezas entre os países em âmbito mundial, como por exemplo os asiáticos, que assumem uma posição de liderança emergente. No entanto, isso não implica necessariamente em uma melhor distribuição interna de renda. Agora as empresas estão simultaneamente em diferentes países, buscando locais onde o custo final do produto seja o menor possível, mantendo a sua qualidade, podendo as partes que o compõem serem produzidas em diferentes países. Ademais, o acesso instantâneo à informação torna a distância entre países uma linha tênue, entrando muitas vezes em conflito com a questão nacional. Como não há mais nações com diferenças ideológicas profundas a serem combatidas, acirra-se a disputa em torno da questão nacionalista” (MONTEIRO, 1997, p. 9).

Ao analisar as últimas décadas é possível aprender lições com as crises das décadas recentes e buscar lições para seu enfrentamento. Soares (1992, p.9) complementa essa perspectiva e aponta as “mudanças fundamentais que vêm ocorrendo em nível planetário relativas à adoção de novos critérios gerenciais / tecnológicos / organizacionais a partir da crise dos anos 70 / 80 dos países ocidentais, quando enfrentaram graves problemas socioeconômicos acompanhados de uma onda de desemprego e estagnação. Essa crise estimulou a mudança de paradigma no que se refere aos processos produtivos e de trabalho, impondo-se a exigência de modernização tecnológico / organizacional em todos os campos da produção e dos serviços”.

Noronha (1996, p.65) aponta as seguintes características do modelo pós-fordista: “[...] a incorporação da ciência e da tecnologia como forças produtivas, o rápido desgaste e desqualificação da mão-de-obra, acostumada ao modelo taylorista-fordista (trabalho superfragmentado e monótono), centralização, controle e rapidez da informação, recomposição da atividade dividida, terceirização, clientelização”. Para ela “o novo padrão de acumulação está implicando na idéia de Estado minimalista, de privatização, de globalização do mercado, [...] de ampliação do capital financeiro e de exclusão crescente de um grande número de pessoas tanto da esfera da produção quanto da esfera de consumo”.

Concordamos com Ianni (1994, p.2-3) que “sob as mais diversas formas sociais e técnicas de organização, o processo de trabalho e produção passou a estar subsumido aos movimentos do capital em todo o mundo”.

A questão social tem-se manifestado globalmente, guardadas as devidas proporções loco-regionais, de maneira diversa nos países, acentuando suas diferenças econômicas e de etnia, entre outras.

Na década de 90, no século passado, Ianni (1994, p. 7) já apontava “[...] o desemprego cíclico e estrutural; crescimento de contingentes situados na condição de subclasse; superexploração da força de trabalho; discriminação racial, sexual, de idade, política, religiosa; migrações [...] através de países, regiões [...] ; ressurgência de movimentos racistas, fundamentalistas; múltiplas manifestações de pauperização absoluta e relativa, muitas vezes verbalizadas em termos de ‘pobreza’, ‘miséria’, ‘fome’ (como) [...] alguns dos aspectos mais evidentes da questão social presente na sociedade global”. Infelizmente, problemas semelhantes ainda persistem, além de outros terem se agravado.

Ao analisar dados atuais do Brasil em relação a educação segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD de 2007 somente 28% dos homens e 32% das mulheres haviam completado 11 anos de estudo ou mais, em 2007 (IBGE, 2009).

A média de anos de estudo da população no Brasil ainda é pequena 6,8 anos segundo dados da PNAD, inferior portanto ao número mínimo previsto na Constituição de 1988, e com diferenças regionais importantes, sendo de 5,2 anos na região Nordeste e 7,4 anos na região Sudeste (IBGE, 2009).

Além disso, a jornada de trabalho é extensa para a maior parte da população economicamente ativa – 41,4% trabalham entre 40 e 44 horas semanais e 33,2%, 45 horas ou mais (IBGE, 2009).

Segundos dados do IBGE a indústria da construção, no Brasil, apresentou expansão, que estava em consonância “com o crescimento do Produto Interno Bruto - PIB brasileiro (5,7%), com o desempenho da atividade da construção no PIB (5,0%) e com a formação bruta de capital fixo, que avançou 13,5%, assinalando o maior acréscimo desde o início da série histórica, em 1996. A atividade empresarial da construção foi influenciada positivamente por um conjunto de fatores diretamente relacionados à dinâmica do setor, tais como: crescimento da renda familiar e do emprego, aumento do crédito ao consumidor, maior oferta de crédito

imobiliário e manutenção da redução do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI de diversos insumos da construção” (IBGE - PAIC, 2007, p.24).

Havia 110 mil empresas da indústria de construção no Brasil, em 2007, que empregavam 1,8 milhões de pessoas e “... realizaram obras e serviços no valor de R\$ 128,0 bilhões e obtiveram receita operacional líquida de R\$ 122,7 bilhões. Deste montante, R\$ 51,3 bilhões foram construções para o setor público, o equivalente a 40,1% do total das construções executadas, percentual abaixo do observado em 2006 (42,5%)” (IBGE, PAIC, análise ..., 2009, p.1).

2 Objetivo

Neste contexto este trabalho tem por objetivo refletir sobre os desafios na formação profissional de engenheiros, tecnólogos e arquitetos no Brasil, na atualidade.

3 Desenvolvimento

Um dos mais importantes desafios na formação de engenheiros, tecnólogos e arquitetos que se apresenta na atualidade é o da formação holística, na qual, além da fundamentação técnica, essencial ao exercício da profissão e garantia para a sociedade de produtos e serviços confiáveis, também são considerados os aspectos relativos a inserção do profissional na sociedade e na redução da inequidade presente nos diferentes países, tendo em vistas aspectos socioeconômicos, de etnia e nacionalidade.

Outro aspecto fundamental no ensino é a discussão dos aspectos éticos que perpassam o exercício profissional do engenheiro, tecnólogo e arquiteto, seja em micro ou pequenas empresas, em empresas de grande porte, e/ou transnacionais, como autônomo ou assalariado.

A responsabilidade no processo produtivo, buscando produzir bens e serviços com consumo adequado de matéria-prima, cujo impacto no meio ambiente possibilite o desenvolvimento sustentável e não a degradação, como tem ocorrido, em geral, nas últimas décadas; além dos resíduos gerados no processo produtivo também devem ser considerados.

Deve ser ampliada a discussão relativa à produção justa e sustentável, restrita ainda as discussões acadêmicas e meio sindicais, devendo ser trazida à sociedade em geral e aos diversos níveis educacionais (MONTEIRO, SIQUEIRA; CORREA FILHO, 2008).

A ética ensinada nas faculdades deve ser um dos pilares na formação de engenheiros, tecnólogos e arquitetos nas diferentes áreas, enfatizando seu compromisso com a sociedade e, especificamente no Brasil, contribuindo para a diminuição da inequidade social.

A Universidade do Texas disponibiliza acesso *on line* a uma forma de ensino interessante sobre ética, utilizando formato semelhante ao que os jovens utilizam em seu cotidiano, por meio da *web*, denominado “PRIME Learning Modules”, com o objetivo de desenvolver a consciência relativa ao impacto da profissão e da inovação e criatividade, tendo como meta o amadurecimento do senso de responsabilidade profissional, nos alunos de engenharia (UNIVERSITY OF TEXAS ..., 2009).

Outro importante aspecto a ser considerado é que, dependendo da área de atuação do engenheiro, tecnólogo e arquiteto ele desenvolverá atividades com trabalhadores com baixa escolaridade e deverá estar atento ao diálogo com os mesmos e a compreensão de sua cultura.

Fujimoto (2005) em pesquisa realizada em sua tese de doutorado, realizada junto a 28 empresas da área da construção civil, na região de Campinas, relata que 47% das empresas tinham mais de 15 anos de atuação no mercado e 61% disponibilizavam programas de qualificação para os trabalhadores.

Cabe as empresas exercer seu papel de responsabilidade social, dando suporte a continuidade da escolaridade formal, para os que necessitem e disponibilizar atividades de educação permanente para todos os trabalhadores, independente do nível de escolaridade, considerando seus aspectos culturais.

Deve ser ainda destacado o impacto das mudanças demográficas, como o envelhecimento populacional e permanência por maior tempo dos profissionais no mercado de trabalho, levando a adaptações no ambiente de trabalho e na infra-estrutura, de modo semelhante ao que já vem ocorrendo em países desenvolvidos (MONTEIRO, 2002).

Outro aspecto relevante está relacionado à organização do trabalho, que na atualidade tem gerado desgaste entre os trabalhadores, tanto pela pressão de tempo no trabalho, quanto por, muitas vezes, atuar em condições de trabalho inadequadas (MONTEIRO, 2002).

No 3º. Congresso Mundial de Engenheiros, realizado em Brasília, em dezembro de 2008, cuja temática central “engenharia: inovação com responsabilidade” reafirmou “... seu compromisso com a promoção da inovação com responsabilidade social”, tendo em vista o desenvolvimento mundial. Foram discutidos temas atuais e importantes para a profissão, com ênfase em recomendações com impacto na sociedade e no meio ambiente, como “[...] a ampliação do fomento a soluções limpas, socialmente engajadas e auto-sustentáveis” (CONFEA, 2009, p.2).

Cremasco (2009) aponta as expectativas da sociedade em relação ao engenheiro socialmente responsável, das quais destacamos as seguintes: responsabilidade técnica, legal, ética e social

Cabe a área de engenharia, na atualidade, importante papel transformador, em especial no tocante a criação de “uma cultura de inovação com responsabilidade social”, tendo como referência o desenvolvimento sustentável (CONFEA, 2009, p. 2).

As habilidades e competências necessárias para a atuação profissional nos próximos anos vem sendo discutida recentemente União Européia, mas, com possibilidade de aplicação imediata, tendo em vista as mudanças na forma de produção, relativa ao menor consumo de carbono, assim como o uso intensivo da tecnologia de informação, além da incorporação da nanotecnologia, que terão importante impacto no desenvolvimento de novas carreiras e habilidades, nas diferentes áreas do conhecimento.

A perspectiva européia é de que as habilidades profissionais têm importante papel tanto em relação a empregabilidade, quanto a mobilidade social. Os futuros postos de trabalho provavelmente requisitarão alto nível de habilidade, aliada as qualificações e competências. A formação profissional no ensino formal e a atualização profissional são fundamentais para o enfrentamento da crise econômica vivenciada na atualidade, em graus diversos, em diferentes países (EUROPEAN COMMISSION, 2009).

4 Conclusões

A formação de engenheiros, tecnólogos e arquitetos com habilidades e competência para atuar em ambiente de constantes mudanças se apresenta como importante desafio para as faculdades de engenharia.

É importante a reflexão sobre o ensino profissional, que deve ter como referência as mudanças que se configuram na atualidade, como processos de produção com menor consumo de carbono, ampliação do uso de tecnologia da informação e uso da nanotecnologia, assim como a realidade social brasileira.

A inovação deve ser incorporada na área, tendo como sustentação a responsabilidade social e o impacto na sociedade.

A formação do profissional com visão holística, com ênfase na ética e no compromisso social é fundamental para o comprometimento social e a busca de novos patamares de desenvolvimento com sustentabilidade para o país.

5 Referências Bibliográficas

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA. *Planejamento estratégico so sistema profissional 2009-2014*. Disponível em: <<http://www.confea.org.br>> Acesso em 1 jul 2009.

CREMASCO, M. A. A responsabilidade social na formação de engenheiros. s.d. disponível em:<http://www.ethos.org.br/_Uniethos/Documents/A%20Responsabilidade%20Social%20na%20Forma%C3%A7%C3%A3o%20de%20Engenheiros.pdf>. Acesso em 1 jul 2009.

EUROPEAN COUCIL. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=22>>. Acesso em 1 jul 2009.

EUROPEAN COMISSION. *New skills for new jobs*. Anticipating and matching labour market and skills needs. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009

FUJIMOTO, A. Treinamento e Educação: qualificação profissional na construção civil. Tese (doutorado). Faculdade de Engenharia Civil. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

IANNI, O.. *A sociedade global*. 3.ed. (1992 – 1ª ed.) Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1995

IANNI, O. O mundo do trabalho. *São Paulo em Perspectiva*, v. 8, n. 1, p. 2-12, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2007*. <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2007/brasilpnad2007.pdf>> . Acesso em 1 jul 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Pesquisa anual da indústria da construção 2007 – PAIC*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/paic/2007/paic2007.pdf>>. Acesso em 1 jul 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. PAIC 2007. *Análise dos resultados - 2009*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/paic/2007/comentario.pdf>. Acesso em 1 jul 2009.

MONTEIRO, M. I., SIQUEIRA, C. E., CORREA FILHO, H. R.. Produção justa e sustentável, meio ambiente e qualidade de vida corporativa In: Qualidade de vida no ambiente corporativo. Campinas : Ipes, p. 43-49, 2008

MONTEIRO-COCCO, M. I. Capacidade para o trabalho entre trabalhadores de uma empresa de tecnologia da informação. 168p. Tese (Livre Docência). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2002.

MONTEIRO-COCCO, M. I. Reestruturação produtiva e o setor saúde: trabalhadores de enfermagem em saúde coletiva. 263f. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 1997.

NORONHA, O.M. Educação - trabalho - saúde: relações de inter-determinações. Campinas, 1995. *Anais do I Encontro de Professores ...* Campinas, UNICAMP - Faculdade de Educação / PRAESA, 1996. p.64-71

SOARES, R.M.S.M. (org.) *Gestão da qualidade: tecnologia e participação*. Brasília, Codeplan, 1992.

UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN. *PRIME learning modules – Ethics*. <<http://www.engr.utexas.edu/ethics/primeModules.cfm>>. Acesso em 1 jul 2009.