



A FORMAÇÃO DO PROFISSIONAL DE ENGENHARIA FRENTE ÀS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS COMPUTACIONAIS

Autimio Batista Guimarães Filho – autimio@campus1.uneb.br

Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Departamento de Ciências Exatas e da Terra
Estrada das Barreiras, s/n – Narandiba - Cabula
41195-001 – Salvador, Bahia

Tânia Regina Dias Silva Pereira – tanreg@campus1.uneb.br

Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Departamento de Ciências Exatas e da Terra
Estrada das Barreiras, s/n – Narandiba - Cabula
41195-001 – Salvador, Bahia

***Resumo:** Pesquisa realizada na Universidade do Estado da Bahia, com professores e alunos do Curso de Engenharia de Produção Civil e com profissionais engenheiros atuando no ramo da construção civil e ainda na formação destes (docência), teve como questionamento principal: a formação do engenheiro para o ramo da construção civil estaria garantindo aos futuros profissionais o domínio necessário de elementos chaves que lhes permitam situar-se diante das sucessivas mudanças tecnológicas computacionais? Portanto este artigo tem como objetivo levar a discussão como se deu ou vem dando a adaptação e readaptação desses profissionais diante das necessidades de utilização dessas tecnologias computacionais na execução das suas tarefas diárias, o novo perfil do engenheiro frente a essas novas tecnologias e a sua formação diante dessas necessidades e segundo as Novas Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação em Engenharia.*

***Palavras-chave:** Engenheiro Civil, Tecnologia de Informática, Formação Profissional.*

1. INTRODUÇÃO

Este artigo é parte de uma dissertação de mestrado cuja pesquisa buscou investigar os efeitos das tecnologias de informática na atuação dos engenheiros, bem como, a melhor prática pedagógica para a sua formação. Teve como ponto de partida que os conhecimentos científicos e tecnológicos são responsáveis pelas profundas e significativas transformações que ocorrem no mundo contemporâneo e que, sem dúvida, os engenheiros desempenham um papel nesse processo, principalmente em promover a adaptação dos avanços tecnológicos nos procedimentos que tornem realidade a utilização dessas conquistas da humanidade.

A evolução da eletrônica e, especialmente, da microeletrônica, particularmente representada pela evolução das tecnologias de informação e telecomunicações, tem afetado as habilidades/qualificações/competências dos profissionais, o que vem incidindo na prática do trabalho inclusive na área da engenharia civil.

O processo de difusão das novas tecnologias encontra-se em curso, contudo, há uma variedade de pontos de vista sobre os resultados de seu uso e conseqüências, bem como sobre os impactos dessas novas tecnologias que parecem não incidir igualmente sobre todos os ramos e ocupações que as incorporam. No entanto, admite-se como observa Assis (1988), que “em alguns casos, a introdução das novas tecnologias, causa à criação de ocupações novas, em outros, ainda a recriação, a manutenção ou a destruição de ocupações preexistentes”.

2. O ENSINO DE ENGENHARIA

Há que se admitir, que os novos desafios que vem tendo a humanidade, principalmente neste momento em que a informatização, a universalização do mercado e as freqüentes dificuldades encontradas pela própria organização social têm presença, marcante nas discussões sobre a formação dos engenheiros, têm levado a tornar-se senso comum à necessidade de profundas modificações no sistema de ensino.

No que diz respeito ao ensino de engenharia, a literatura aponta a necessidade de mudanças profundas nos cursos uma vez que nesse âmbito a evolução tecnológica caminha em passos mais acelerados que as mudanças dos currículos ou quaisquer outras adaptações no interior das instituições de ensino.

Tratando essa questão, Pereira (1997) considera que o sistema educativo, em especial a escola de engenharia, deveria se aparelhar para formar cidadãos que saibam avaliar criticamente a tecnologia e suas implicações. Se os engenheiros são os responsáveis por desenvolver e trabalhar tecnologias, nada mais lógico que eles tenham condições de entendê-las além e aquém da pura técnica.

Ainda no entendimento de Pereira (1997), a respeito da formação de engenheiros: se os currículos estão desatualizados e não são mais apropriados para a formação de um engenheiro para os novos tempos, talvez devamos de fato reestudá-los. Mas, recorrer pura e simplesmente a alterações superficiais desse quadro pouca ajuda significará para resolver o problema. Pensar em disciplinas estanques sem ligação com o contexto social em que o ensino está inserido, sem que seja considerada a historicidade da sua criação ou mesmo sem as alternativas aos modelos apresentados, pode não resultar em mudanças efetivas ao que se pretende. A mudança no ensino, acreditamos, deve estar na direção da integração dos conhecimentos, na interdisciplinaridade, no trabalho coletivo, na participação dos indivíduos na construção daquilo que os afeta.

A distância que separa a prática de novas tecnologias no mercado de trabalho e o universo acadêmico pode ser medida pelas lacunas que os estudantes recém formados, passada a euforia da colação de grau, sentem em suas experiências inaugurais já como profissionais.

O que se vem assistindo permite que se admita que os engenheiros, por terem concluído na sua formação básica um curso específico, não têm garantido seu acesso a postos de trabalho cujos conhecimentos requeridos pelas modernas ferramentas estão na base dos processos de trabalho nesse segmento produtivo, tampouco se pode garantir que apenas a escolaridade obtida seja fator que permitirá a constante e necessária capacidade de adaptação às constantes mudanças no campo tecnológico que afetam as estruturas e organizações produtivas.

Diversos autores tais como Amorim (1997), Figueiredo (1997), entre outros, já apontaram e vem apontando os efeitos da evolução tecnológica, sobre os diversos setores produtivos, sobre as necessidades de adaptação dos profissionais, bem como sobre a necessidade de uma revisão profunda nos currículos dos cursos nesta modalidade, na maneira e no que deve ser ensinado.

Um outro elemento situa-se no modelo pedagógico mais adequado para a formação desse profissional, isto é, se o engenheiro em nível de graduação deveria ser um generalista e em continuidade voltar para se especializar ou, já neste nível, tornar-se um especialista. A questão chave é: qual das duas perspectivas seria capaz de proporcionar ao profissional de engenharia as condições para adaptação às sucessivas mudanças que vêm ocorrendo no mercado de trabalho.

3 HABILIDADES / QUALIFICAÇÃO / COMPETÊNCIA DO PROFISSIONAL DE ENGENHARIA

Alguns autores como, por exemplo, Santana (2002), Bazzo (2000), defendem uma mudança no ensino de engenharia, sustentada pela integração dos conhecimentos, numa verdadeira interdisciplinaridade, concordando assim com outros como Markert (1991), que defende as denominadas qualificações-chaves. Para este último, é importante o desenvolvimento de competências abrangentes nos trabalhadores, ou seja, que o profissional adquira durante a sua formação uma qualificação básica que lhe permita uma rápida adaptação ou readaptação às mudanças do mercado de trabalho.

Para Bazzo (2000), esta interdisciplinaridade não pode ser edificada como a criação de uma somatória de disciplinas, mas sim configurada como uma prática específica visando a abordagem de problemas relativos à existência cotidiana. Isto sem fazer referência a uma pretensa situação ideal, onde fosse buscada uma educação integral e com forte embasamento que garantisse uma formação de indivíduos com conhecimentos mais duradouros.

Já, Bianchetti (2001), defende uma reunião de saberes desde que, em seu entendimento, não é possível se conseguir reunir numa só pessoa estes saberes diversos. Para este autor “hoje, muito mais do que a especialização está se preconizando à confluência de saberes para garantir a polifuncionalidade, necessária ao desempenho de funções no interior de empresas que funcionam nos parâmetros da integração e flexibilidade” (p13).

Segundo Bazzo (2000), o ensino de engenharia necessita, mais do que de uma modernização, de um verdadeiro choque de qualidade, de uma mudança de postura que possa permitir a construção de soluções contextualizadas, e que acima de tudo, respeitem as individualidades dos seus participantes. Isso passa inexoravelmente por uma formação diferenciada do corpo docente.

Por outro lado, os novos desafios da engenharia, num mundo onde a tecnologia tem mudado aceleradamente e vai continuar mudando, coloca em cheque o modelo da simples transferência de conhecimentos.

Segundo Bazzo (2000), a alternativa para que o ensino de engenharia possa formar um profissional apto a enfrentar as novas realidades do mercado de trabalho, reside no investimento na formação dos professores, os formadores dos engenheiros.

Um modelo pedagógico deve ser baseado na percepção desta realidade e seu agente idealizador e motivador é o professor.

Fica clara, portanto, a necessidade de uma renovação pedagógica dos métodos de ensino e aprendizagem. Alguns professores do curso de engenharia da Universidade do Estado da Bahia – UNEB apontaram, também durante a pesquisa que as disciplinas que ainda utilizam o modelo pedagógico tradicional são por vezes desestimulantes, levando o aluno ao desinteresse pelo curso e, conseqüentemente, pela profissão e por vezes a situações extremas do abandono de curso.

As soluções encontradas pelos professores de engenharia variam conforme a realidade regional e com os propósitos de cada instituição. O fundamental é que a instituição esteja aberta e preparada para novas propostas pedagógicas e a eventuais correções de rumo, para isso é fundamental a contínua auto-avaliação.

Colenci Jr. apud Colenci, (2000), apresenta uma importante contribuição ao estabelecer que o profissional de engenharia deve deter:

- Capacidade de reconhecer problemas e solucioná-los;
- Ampla base científica e um profundo conhecimento de especialização;
- Domínio da matemática e das ciências físicas biológicas;
- Capacidade de comunicar suas idéias e defender seus projetos;
- Alto sentido ético, social e responsabilidade profissional;
- Mentalidade aberta e atitude positiva diante da vida;
- Autodidatismo;
- Ampla cultura e curiosidade por novos conhecimentos;
- Domínio de linguagens computacionais;
- Domínio de língua estrangeira;
- Bases de gerência e bom relacionamento humano.

Como se pode notar as preocupações na formação do engenheiro se estendem além do aspecto cognitivo, abrangendo também os aspectos comportamentais e atitudinais.

Nesta perspectiva a formação do engenheiro deve se estender muito além do “como fazer” e do “por que fazer” para oferecer “habilidade” e “sensibilidade” no domínio das aplicações do conhecimento, considerando principalmente, o “saber ser”. Pode se dizer que o engenheiro terá sua competência reconhecida e será remunerado por isso, na medida em que com habilidade e sensibilidade puder transformar conhecimento em soluções úteis para a empresa e conseqüentemente para a sociedade.

Segundo Kravchychepr (1999), o homem do futuro será aquele capaz de elaborar e reelaborar as informações e os conhecimentos para, através de sua participação, recriar e adaptar-se a este mundo em mudança e que essas novas condições trazem importantes repercussões sobre o grau e ritmo da difusão das inovações provocando inquietações nos setores da educação.

Para Soledade (1999), o profissional do futuro terá o desenvolvimento da sua profissão diretamente ligado a sua familiaridade com as novidades tecnológicas. Podendo-se ainda afirmar que todos os profissionais daqui por diante terão que possuir como requisito fundamental sua integração no universo digital, ou seja, independente da carreira que escolham, terão que estar familiarizados com os sistemas informatizados.

A partir dessa nova realidade, tornar-se-ia indispensável um novo princípio educativo. Sendo assim, sem dúvida, de acordo com Kravchychepr (1999), o novo perfil do profissional exige habilidades para lidar com imprevistos, aprender com rapidez, ser flexível, saber negociar mediante pressão, falar mais de uma língua, saber trabalhar em equipe e ser capaz de tomar resoluções conjuntas, ter iniciativa, ser dinâmico, investir na formação contínua e ter sólida formação geral que o habilite a enfrentar necessidades específicas.

O engenheiro para Figueiredo (1997), além de deter o conhecimento científico básico forte e uma formação tecnológica atualizada, deve ter uma capacidade excelente para comunicar e expressar claramente suas idéias; deve ser criativo e ter boa iniciativa para desenvolver soluções tecnológicas e integrar o saber de várias áreas do conhecimento; deve ser capaz de coordenar trabalhos em equipes multidisciplinares; deve estar imbuído de uma ampla visão sistêmica de forma que possa entender a interdependência e o alcance social de suas ações como agente decisivo, sobretudo deve estar consciente de que os anos que dedicou ao estudo, até então, não passam de uma primeira etapa de um processo de aprendizagem que deve continuar durante toda a sua vida.

Enfocando as demandas de formação atuais Shiga (1997) entende que: o mercado de trabalho tem exigido do profissional de engenharia uma formação mais generalizada, para que em curtos intervalos de tempo este profissional seja capaz de solucionar problemas dos mais variados. Uma boa formação para o profissional do futuro é efetivamente realizada através de uma formação básica bem fundamentada, levando o engenheiro a um nível mais generalista do que especialista. A tendência atual é a formação de profissional polivalente que deve adquirir conhecimentos de outras áreas, saindo assim do mundo exclusivo da engenharia em toda sua grandeza e forçando-o a participar de outros universos, que em tempos passados, poderiam ser totalmente adversos ao engenheiro.

Na atualidade, o computador tem sido utilizado como um elemento de apoio à solução de problemas, basicamente nas fases de geração, teste e avaliação de soluções. E, em consequência esse instrumento passou a ser utilizado nas atividades de ensino como um novo e eficiente recurso instrucional.

A utilização do computador segundo Longo (1997), trouxe grandes avanços para o trabalho do engenheiro, mas também alguns problemas, isto porque os sofisticados programas podem causar graves acidentes se forem mal utilizados.

Neste sentido, executar cálculos bastante complexos, guardar um grande número de informações, tomar decisões e elaborar tarefas com grande velocidade exigem do engenheiro saber interpretar esses dados fornecidos e não simplesmente recebê-los passivamente. E, assim, o engenheiro necessita de uma boa formação teórica, experiência e uma noção precisa de ordem de grandeza para evitar os chamados problemas computacionais.

No processo de ensino-aprendizagem é necessário cada vez mais colocar as informações de uma forma mais flexível e uso generalizado, além disso, os conteúdos das informações devem permitir assimilação rápida e eficiente.

Tais necessidades têm atraído a atenção de especialistas em educação na reestruturação e modernização dos cursos, adequando-os às novas metodologias e consolidando outras já existentes, visando a formação de profissionais habilitados a enfrentar os desafios decorrentes dos avanços tecnológicos, bem como propiciar condições e meios com vistas a uma educação continuada para permanente atualização.

De acordo com Moraes, (1999), pesquisa realizada pela POLI/USP em 1998, visando conhecer o perfil profissional ideal do novo engenheiro que estaria sendo requerido pelo mercado de trabalho do ano 2002, mostrou que os 10 atributos mais valorizados foram:

- Indivíduo comprometido com a qualidade do que faz e com habilidade para trabalhar em equipe;
- Com habilidades para conviver com mudanças;
- Com visão clara do papel cliente/consumidor, com iniciativa para tomada de decisões e usuário das ferramentas de informática;
- Com domínio de inglês;
- Fiel para com a organização em que trabalha;
- Que valoriza a ética profissional com ambição profissional/vontade de crescer;
- Capacidade para o planejamento. Com visão das necessidades do mercado;

- Que valoriza a dignidade/ tem honra pessoal;
- Com visão do conjunto da profissão. Com habilidade para economizar recursos;
- Preocupado com a segurança no trabalho.

Souza (1996) também apresentou algumas indicações básicas para formação do engenheiro:

- Discussão do impacto da computação no trabalho do engenheiro e na sociedade dentro das disciplinas que introduzem a computação nesses cursos;
- Contar com um conjunto de disciplinas, dentro das quais os alunos possam escolher um mínimo de créditos de acordo com o seu conhecimento diferenciado, permitindo também um aprofundamento diferenciado segundo o interesse de cada um;
- Ensinar programação a partir de uma visão de projeto na engenharia, e como decorrência deste, introduzir os conceitos de programação em linguagem de alto nível;

Este autor acrescentou ainda que as disciplinas devem:

- Fazer o aluno compreender o impacto da computação no mercado de trabalho do engenheiro e prepará-lo para acompanhar novas mudanças nesse mesmo trabalho;
- Capacitar o aluno a dominar os conhecimentos básicos sobre o hardware e o software dos computadores e das redes;
- Capacitar o aluno a dominar os conceitos de algoritmo e de programação e a projetar algoritmo, rotinas e programas para as ferramentas computacionais e para bancos de dados;
- Capacitar o aluno a dominar as principais ferramentas computacionais a serem utilizadas no restante do curso de engenharia e em sua vida profissional, e prepará-lo para acompanhar a evolução dessas ferramentas e ambientes para desenvolvimento de projetos em engenharia;
- Capacitar o aluno a compreender a evolução da computação e seu impacto social.
- Capacitar o aluno a compreender a informação como um insumo básico de produção, cujo domínio pode levar a dependência cultural;
- Capacitar o aluno a resolver problemas que exijam sua modelagem algorítmica e o desenvolvimento de programas em linguagens de programação de alto nível;
- Capacitar o aluno a utilizar linguagens de alto nível e geradores de códigos, assim como construir interfaces gráficas para os usuários.

Importante situar-se que as novas tecnologias estão associadas às modernas formas de gestão e que as primeiras revolucionam os processos produtivos e as segundas se caracterizam como formas de organização do trabalho que estão a imprimir maior produtividade e competitividade.

Para Bermudez (1999): nenhuma Universidade é capaz de formar um engenheiro com a garantia de que ele continuará atualizado pelo resto de sua vida profissional. Assim, a universidade deve desenvolver no profissional a capacidade de auto-aprendizado. Isso só pode ser conseguido dando-se ênfase ao ensino dos conceitos básicos e não das tecnologias de ponta. O conhecimento aprofundado dos conceitos básicos possibilitará ao futuro engenheiro a atuação em áreas tecnológicas que nem sequer existiam durante a sua formação universitária. As tecnologias de ponta devem ser estudadas, mas apresentadas como aplicações dos princípios básicos e não como finalidade do aprendizado.

Numa perspectiva mais ampla no que concerne a esta nova ordem no campo do trabalho alguns autores posicionaram alguns problemas sobre a formação numa nova realidade do trabalho.

De acordo com Markert (1991), o desenvolvimento das novas tecnologias como também a rejeição do gerenciamento científico defendido pelo taylorismo, leva ao desenvolvimento de amplas competências, habilidades e conhecimentos nos trabalhadores. Acredita-se ainda que essas mudanças tecnológicas apontam na direção de qualificações mais gerais do que técnicas,

as "qualificações chaves", que compreendem: qualificações amplas, conhecimento de âmbito geral, capacidade de associação de dados e informações, capacidade de decisão frente a situações complexas. No contexto dessa tendência situam-se características pessoais e valorização de traços de personalidade, tais como: “desenvolvimento de senso de responsabilidade, de espírito crítico e de autoconsciência”.

Contrariando, Offe (1990) afirmou que as evidências no campo empírico, reconhecidas por vários autores citados anteriormente, indicam, de fato, que as novas tecnologias tem exigido "*maior nível de qualificação*".

Ainda para outros autores, a modernização, em lugar de destruir as habilidades do trabalhador, pode não só gerar outras necessidades de habilitações como também pode valorizá-las, beneficiando-se delas, como no caso das qualificações tácitas.

Neste sentido, afirma Paiva (1989) “que a valorização das qualificações e a promoção da independência profissional seriam imprescindíveis para esta nova fase da produção capitalista. Nos setores mais avançados, a tendência tem sido a reaglutinação das tarefas e a exigência de elevação de qualificação pela maior complexidade delas”.

Admite-se que as grandes empresas estão atentas às mudanças que vem ocorrendo no mundo do trabalho e considerando-se a necessidade de adaptação a esse novo ambiente de alta concorrência, inserem em seus modelos de gestão a atualização das tecnologias como forma de buscar a racionalização dos processos produtivos e empresariais, com vistas à redução de custos, satisfação dos trabalhadores e clientes, visando o aumento da competitividade. Além disso, que as mudanças estão ocorrendo no mundo de forma ágil, considerando-se os meios de informação disponíveis na atualidade.

Diante da nova realidade, passa a ser exigido pelos setores da produção e serviços, o ajustamento do sistema de educação como um todo, e do sistema de ensino profissional, em particular, para propiciar na formação da futura força de trabalho uma cultura empresarial, que pode ser entendida no presente momento histórico como sendo, a formação de um trabalhador generalista. Formação esta que deve ser abrangente, voltada para o raciocínio abstrato, para a capacidade de planejar, para uma comunicação mais fácil tanto verbal quanto escrita, como também, facilitando o trabalho de equipe, a aquisição de cultura geral suficiente para poder enfrentar eventuais situações adversas no mercado de trabalho. Isto significa um trabalhador com capacidade de identificar alternativas e, especialmente, com uma mentalidade flexível que lhe permita a participação nos processos de inclusão-exclusão do mercado de trabalho.

Com relação à formação do engenheiro, pesquisa revelou que esta enfrenta problemas como a falta de atividades práticas que venham proporcionar ao egresso uma maior aproximação com o que está sendo exigido pelo mercado atualmente bem como uma melhor definição do que se deve ser trabalhado com o aluno no que diz respeito ao uso das novas tecnologias de informática.

Outro aspecto importante que ficou claramente exposto foi à dificuldade existente com a carência laboratórios necessários para as práticas das disciplinas.

Ficou claramente exposto ainda que a instituição universitária deve empenhar-se na formação de seu quadro docente, ainda que muitos tenham se qualificado sem o apoio da instituição onde atuam.

É importante considerar que segundo Bazzo (2000), “uma forte tendência entre os professores, quando admitem a existência de problemas na aprendizagem, é a de transferir a responsabilidade desses fracassos ou para os alunos ou para as deficiências materiais de infraestrutura”.

No que se refere à pesquisa esta afirmação é também constatada, embora com nuances específicas. Para os professores tanto das disciplinas básicas quanto das disciplinas profissionalizantes os problemas do curso está na falta de recursos didáticos tais como

laboratórios e biblioteca equipada com livros atualizados, enquanto que para os estudantes a maior deficiência do curso, está na falta de aulas práticas e também de laboratórios. Neste caso, levou-se em consideração a deficiência de laboratórios em termos de máquinas e equipamentos, a falta de laboratórios, bem como, a distancia destes, sendo aí focado não apenas os laboratórios de informática mas sim todos os laboratórios necessários para um curso de engenharia, tais como, laboratórios de mecânica dos solos, ensaios de corpos de provas etc.

Ademais é importante considerar também que as novas tecnologias são desenvolvidas a partir do conhecimento profundo das ciências básicas e dos conceitos fundamentais de sua área de atuação e que o conhecimento aprofundado dos conceitos básicos possibilitarão ao futuro engenheiro a atuação em áreas tecnológicas que nem sequer existiam durante sua formação universitária e que as tecnologias de ponta devem ser estudadas, mas apresentadas como aplicações dos princípios básicos e não como finalidade do aprendizado.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo assim, pode-se afirmar que no curso, no qual buscou-se a amostra da pesquisa existem deficiências, seguramente comuns nos demais cursos de engenharia nessa área, especialmente quanto ao uso das novas tecnologias computacionais.

Estas deficiências que ficaram claras na pesquisa passam principalmente pela falta de laboratórios e pela dificuldade para uso no curso, o que impossibilita um melhor desenvolvimento e acompanhamento das práticas tanto por parte dos alunos como por parte dos professores.

A investigação também apontou como causa da deficiência dos cursos de engenharia a formação dos professores, como já apontava Bazzo (2000).

Os dados revelam que no âmbito da execução de obras de construção civil não há uma significativa interferência da introdução das novas tecnologias computacionais já que aí o computador é utilizado apenas como suporte para execução de controles tais como de consumo, frequência de pessoal, digitação de pedidos de compra e outros documentos, utilizando para tanto programas mais conhecidos como o Word e Excel, além de na reavaliação de orçamentos de obra serem utilizados programas como Ms Orc e outros tantos utilizados para tal finalidade.

No entanto, observa-se considerável interferência das tecnologias de informática no escritório na execução de orçamento e planejamento de obras (atividade exercida pelo engenheiro orçamentista) para participação de concorrências com a finalidades de “ganhar” obras e, principalmente, nos escritórios de projetos diversos da construção civil utilizados para elaboração de cálculos estruturais e desenho (atividade exercida pelo engenheiro calculista estrutural).

Sendo assim, apesar dos entrevistados admitirem que há indícios de atualização dos cursos de engenharia que apontem para melhores perspectivas de oferecimento à sociedade de profissionais capazes de situarem-se diante das exigências do mercado fortemente condicionado pelos avanços tecnológicos, estes cursos ainda se encontram longe de desenvolverem nos estudantes as habilidades/qualificações/competências que lhes possibilitem introduzir-se e manter-se num contexto que convive com dinâmica tão intensa no âmbito tecnológico.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, Fernando A. S.; NAEGELI, Cristina H. Integração teoria e prática no ensino de engenharia - A construção de um novo modelo pedagógico. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 1997, Bahia. **Anais**. Salvador, 1995 p. 115-138.

ASSIS, Maria de. **Inovação Tecnológica, Trabalho e Formação Profissional**. São Paulo: SENAI, 1988 (mimeo).

BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale; IRLAN Von Linssingen. **Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2000. 173p.

BERMUDEZ, José Carlos Moreira, A educação tecnológica precisa de uma política. In: IRLAN, Von Linssingen et al. (Org). **Formação do Engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões da educação tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

BIANCHETTI, Lucídio. **Da chave de fenda ao laptop - tecnologia digital e novas qualificações: desafios à educação**. Petrópolis/Florianópolis: Editora Vozes 2001.

COLENCI, A T. **O ensino de engenharia como uma atividade de serviços: a exigência de atuação am novos patamares de qualidade acadêmica**. 2000. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

FIGUEIREDO, Reginaldo Santana. Modelagem e Simulação dinâmica de Fenômenos Organizacionais para o ensino de Engenharia. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 1997, Bahia. **Anais**. Salvador, p.196-212.

GUIMARÃES, Autímio B. F. **Tecnologias de informática, atuação profissional e a formação do engenheiro civil**. 2003. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

KRAVCHYCHEPR, Maria Elena. **A Educação e as tecnologias inteligentes**. Revista Escola de pais do Brasil – Seção Salvador, novembro de 1999.

LONGO, Henrique Innecco. O engenheiro e o computador In: XXIV. CONGRESSO BRASILEIRO DO ENSINO DE ENGENHARIA, 1996, Fortaleza. **Anais**. Nº 2 da Revista de Graduação da UFRJ, 1997.

MARKERT, Werner. **Mudanças Qualificadoras, Formação Profissional e Politécnica na Alemanha - Contribuição para o relacionamento entre Educação Geral e Formação Profissional**, UFRJ, Faculdade de Educação, 1991 (Mimeo).

MORAES, Maria Cândida. Perfil do engenheiro dos novos tempos e as novas pautas educacionais. In: IRLAN, Von Linssingen et al. (Org). **Formação do Engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões da educação tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.



OFF, Claus. Trabalho: a Categoria Sociológica Chave? In: **Capitalismo desorganizado**. São Paulo: Brasiliense, 1989.

PAIVA, Vanilda. **Produção e qualificação para o trabalho: uma revisão da bibliografia internacional**. UFRJ, 1989 (mimeo).

PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale; BAZZO Walter Antonio. **Ensino de engenharia: na busca do seu aprimoramento**.-Florianópolis: Editora da UFSC, 1997. 167p.

SANTANA, Marcos J. A. Novo projeto pedagógico da Escola de engenharia da UCSal. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2002 São Paulo. **Anais**. Piracicaba, 2002.

SHIGA, Alberto Akio. “**Coluna Linha Direta**”, **Jornal da Universidade São Judas Tadeu**, São Paulo: Editora da USJT.V, Nº 36, p. 7, abril de 1995.

SOLEDADE, Adilson Silva. Impacto das tecnologias digitais na escolha profissional. **Revista Escola de pais do Brasil** – Seção Salvador, novembro de 1999.

SOUZA, A. C.G. A Formação Computacional do Engenheiro. In: XXIV.CONGRESSO BRASILEIRO DO ENSINO DE ENGENHARIA, 1996, Fortaleza. Anais. Nº 2 da Revista de Graduação da UFRJ, 1997.

THE FORMATION OF THE PROFESSIONAL OF ENGINEERING FRONT TO THE COMPUTATIONAL TECHNOLOGICAL INNOVATIONS

***Abstract:** Research carried through in the University of the State of the Bahia, with professors and pupils of the Course of Engineering of Civil Production and with professional engineers acting in the branch of the civil construction and still in the formation of these (docência), had as main questioning: the formation of the engineer for the branch of the civil construction would be guaranteeing to the professional futures the necessary domain of elements keys that allow them to place themselves ahead of the successive computational technological changes? Therefore this article has as objective to lead to the quarrel as if it gave or it comes ahead giving to the adaptation and readjustment of these professionals of the necessities of use of these computational technologies in the execution of its daily tasks, the new profile of the engineer front to these new technologies and its formation ahead of these necessities and according to New Curricular Lines of direction for the Courses of Graduation in Engineering.*

***Key-words:** Civil engineer, Technology of Computer science, Professional Formation.*