



**COBENGE 2005**

**XXXIII - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia**

"Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças"

12 a 15 de setembro - Campina Grande - Pb

Promoção/Organização: ABENGE/UFPE

## **O PROFISSIONAL DE ENGENHARIA FRENTE AO NOVO CENÁRIO DAS ORGANIZAÇÕES**

**Tânia Regina Dias Silva Pereira** – [tanreg@uneb.br](mailto:tanreg@uneb.br)

Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Departamento de Ciências Exatas e da Terra

Rua Silveira Martins, n 2555 – Cabula

41195-001 – Salvador, Bahia.

**Resumo:** *Este trabalho é parte de uma pesquisa, onde analisamos a formação do profissional de Engenharia no contexto atual do processo de globalização. Realizada através de informações coletadas nas empresas e questionário aplicado aos profissionais de engenharia, que atuam nos diversos segmentos dessas organizações. As transformações industriais, tecnológicas e econômicas aumentaram os requisitos para a competitividade das empresas, onde a concorrência está cada vez mais acirrada. Os engenheiros dessas organizações precisam se adequar a este novo cenário, onde as competências, habilidades e atitudes exigidas tornam-se cada vez mais elevadas. Chegamos a conclusão que o novo perfil profissional do engenheiro alia à indispensável competência técnica, o entendimento da dinâmica de organizações complexas, além de conhecimentos em diversas áreas que antes não eram consideradas relevantes para sua formação. Ele precisa desenvolver características e habilidades para trabalhar em grupo, liderar pessoas, trabalhar com diversos tipos de conflitos e pressões, além da capacidade de contínua aprendizagem e inovação.*

**Palavras-chave:** *Engenharia, Organização, Perfil Profissional.*

### **1. INTRODUÇÃO**

Com a dinâmica das organizações, onde as tecnologias estão em constantes evoluções, principalmente as tecnologias da informação, a gestão do conhecimento destaca a necessidade e o valor do trabalho cooperativo, integrando talentos humanos como um diferencial importante de competitividade.

A inteligência empresarial representa uma nova perspectiva para a organização fazer frente aos efeitos provenientes da globalização, pois, ela representa todo um aparato para maximizar as informações, fundamentais para o desenvolvimento das estratégias corporativas.

A globalização e os seus fatores diretamente relacionados: neoliberalismo, a busca por novas formas de gestão, o acirramento da competição, o emergente e promissor comércio eletrônico, o padrão de melhoria contínua, dentre outros, estão intimamente relacionados com as informações, a inteligência e as estratégias.

A tecnologia da informação é um dos elementos fundamentais para a inteligência empresarial, mas, ela por si só não é nada, se não estiver sendo utilizada adequadamente. Ou seja, o conjunto compreendido pela tecnologia de informação, os sistemas da inteligência, os procedimentos e demais atividades manuais é que, juntos podem se transformar na inteligência necessária.

Essas crescentes mudanças industriais e socioeconômicas estão modificando a forma de competir, aumentando os requisitos para a competitividade dessas empresas no mundo globalizado.

Nesta nova economia, há fatores ocultos e dinâmicos que melhoram a competitividade e sustentação das organizações, gerando novos produtos, que são frutos do avanço científico e tecnológico.

Segundo Colenci (2000), essa situação foi se modificando devido a várias razões: escassez de emprego no mercado de trabalho, excesso de conhecimento acumulado pela humanidade, que os modelos educacionais não conseguem fazer com que sejam absorvidos integralmente pelos alunos, e tecnologias para a sua distribuição, entre outros.

Neste cenário as Instituições de Ensino Superior - IES desempenham um papel preponderante, pois, o que é ensinado nas mesmas, é determinante para a sobrevivência do profissional no mundo do trabalho e, nessa direção deve ser observada a responsabilidade dessas instituições na formação de seus egressos.

Assim sendo, uma das tarefas mais importantes e essenciais dos educadores, é alcançar uma estrutura educacional que permita a formação de um profissional integral. Para isso, torna-se relevante refletir sobre os objetivos da educação escolar, suas finalidades e seus valores.

Silva (2000), afirma que nesta nova realidade, tornam-se cada vez mais elevadas as qualificações exigidas para os postos de trabalho em qualquer setor de produção, fato que coloca uma grande pressão sobre as necessidades educacionais da população.

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. (PEREIRA, 1997, p.32).

Este artigo é parte de uma pesquisa, onde procuramos analisar a formação do profissional de Engenharia no contexto atual do processo de globalização da economia no Município de Salvador e Região Metropolitana, procurando identificar quais as principais atitudes, habilidades e conhecimentos que as empresas estão necessitando do profissional de engenharia, bem como os assuntos e áreas de conhecimento que os profissionais de Engenharia de Produção Civil são submetidos no exercício de sua profissão, em todos os aspectos de sua atuação, e na transformação dessas exigências em objetivos de ensino e, servindo assim como base para o aprimoramento das disciplinas ministradas pela pesquisadora.

A pesquisa foi realizada pela autora, através de informações coletadas nas empresas e questionário aplicado aos profissionais de engenharia, que atuam nos diversos segmentos dessas organizações.

## **2. O ENSINO DE ENGENHARIA E AS NECESSIDADES DAS EMPRESAS**

A educação existe desde o surgimento da história da humanidade e sua função consiste em transmitir, de uma geração a outra, conhecimentos, habilidades, formas de conduta, dentre outras coisas. Porém a educação não deve somente proporcionar informações ou transmitir conhecimentos e experiências sobre fatos e fenômenos da vida, e sim, ensinar ao estudante o saber fazer e como fazê-lo, desenvolvendo o seu intelecto.

Es necesario preparar al hombre para vivir en una sociedad que depende cada día más de la ciencia y de la técnica. Hay que entrenar la mente del alumno, desarrollar su capacidad de juicio crítico y creador, lograr que lleguen a conjugar los conocimientos, habilidades y capacidades a partir de un proceso creativo, capacitarlos para identificar los problemas y encontrar los principios técnicos que son necesarios para su solución, de modo que puedan

adaptarse a las cambiantes condiciones de la vida, actualizar sus conocimientos a través del autoaprendizaje y lograr una mejor comprensión de un mundo en desarrollo. (ROSALES APUD PEREIRA, 2001, p.23).

É necessário dar ao indivíduo a capacidade de se adaptar ao mercado, de criar as oportunidades para a sua sobrevivência, mediante a habilidade de planejar com criatividade e flexibilidade, e não mais reproduzir soluções conhecidas. (BELHOT, 1997).

Parece senso comum afirmar que os cursos de engenharia necessitam de mudanças profundas já que as evoluções tecnológicas ocorrem de maneiras mais aceleradas que as mudanças ou adaptações curriculares.

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.

Segundo Guimarães (2003), a formação do engenheiro deve se estender muito além do por que fazer é importante desenvolver o como fazer para oferecer habilidade e sensibilidade no domínio das aplicações do conhecimento. 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.

Conforme Pereira (2002), na dialética do processo docente-pedagógico, os fatores sociais são determinantes. Tanto o professor quanto o aluno, durante o processo educativo vivenciam suas concepções e atitudes diante da vida. Estes são expressos pela união do cognitivo com o afetivo, como seus compromissos sociais, familiares, suas aspirações e projetos de vida, suas formas de sentir.

Com isso, o “por quê” e o “quê” ensinar devem ser repensados e reformulados de acordo com o novo paradigma empresarial.

O “por quê” define os objetivos educacionais, ou seja, o resultado do ensino esperado, a intenção daquilo que se espera lograr, e sua determinação é questão estratégica para o planejamento do ensino e servem de base para as suas decisões.

Conforme as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia, no seu Art. 3º, descreve o perfil do profissional que estamos orientando, que deve ter uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

Ainda no seu Art. 4º descreve que a formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;

II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;

IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;

V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;

VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;

VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;

VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;

VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;

IX - atuar em equipes multidisciplinares;

X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissional;

XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;

XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;

XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Como podemos perceber o objetivo final das Instituições Educativas é a formação do perfil do profissional que atenda as exigências do mercado de trabalho.

Após definidos os objetivos, o próximo passo é constituir o “quê ensinar”, o conteúdo do ensino.

Assim, juntamente com a seleção da metodologia de ensino e a elaboração dos métodos de avaliação, fecha-se o ciclo do planejamento do ensino.

A formação de qualquer profissional está invariavelmente fundamentada na implementação de um currículo, do projeto pedagógico do curso. Cabe ressaltar que a decisão sobre “o quê” ensinar deverá partir das necessidades exigidas pelo mercado de trabalho.

### **3. A PESQUISA**

A pesquisa foi desenvolvida na Cidade de Salvador e Região Metropolitana. Primeiramente identificamos as empresas que possuem engenheiros civis, engenheiros de produção e engenheiros de produção civil em seus quadros de funcionários. De posse desses dados, o segundo passo a elaboração do questionário.

A próxima etapa foi o contato com esses profissionais por telefone e por e-mail para o envio do questionário.

#### **Modelo do questionário**

1. Em que Instituição/Universidade você se formou?
2. Em que ano se graduou?
3. Você concluiu o seu curso de engenharia em Instituição pública ou particular?
4. Qual a modalidade de engenharia que você se graduou (civil, produção ou produção civil)?
5. Qual o cargo que você ocupa atualmente na empresa?
6. Comente sobre as principais atividades desenvolvidas por você na empresa.
7. Relacione e classifique por ordem de importância, as áreas de conhecimento consideradas necessárias para o seu desempenho profissional?
8. Quais foram as deficiências encontradas na sua graduação, em relação a essas áreas?
9. Além das habilidades técnicas, quais outras você considera importantes para que o profissional de engenharia tenha o seu ingresso no mundo do trabalho?
10. Após a sua graduação, você realizou ou tem realizado algum curso?
11. Como você se mantém atualizado?
12. Você gostaria de fazer algum comentário sobre o questionário?

### **4. ANALISE E RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ENGENHEIROS**

Inicialmente foi analisado se os engenheiros eram egressos de escolas públicas ou particulares, onde constatou-se que 80% dos profissionais eram formados por instituições públicas e em sua grande maioria Universidades Federais. Com relação ao tempo de formados em sua grande maioria 75% tinham mais de quinze anos de conclusão da sua graduação.

Quando questionados sobre sua graduação mais de 65% dos engenheiros que responderam ao questionário, eram da área de engenharia civil. Em sua grande maioria ocupavam cargos de liderança.

Foi solicitado também que eles relacionassem e classificassem por ordem de importância, as áreas de conhecimento consideradas necessárias e importantes para a atuação de sua

profissão, o que em sua grande maioria relacionou a área de administração, projetos, economia, planejamento e controle da produção, qualidade, entre outras.

Com relação as deficiências encontradas na graduação, a matéria de administração foi colocada em primeiro lugar, pois todos ocupavam cargos de gerenciamento e na Universidade esse assunto foi tratado sem muita importância, apenas, em sua grande maioria, por uma disciplina e com baixa carga horária, outra deficiência apontada pelos engenheiros, foram nas áreas de relações humanas/interpessoais, empreendedorismo, psicologia do trabalho, direito trabalhista, entre outras.

Questionados sobre as habilidades consideradas mais importantes para que o profissional de engenharia tenha seu ingresso no mundo do trabalho, foram citadas algumas como: informática, relacionamento interpessoal, saber trabalhar em equipe, ética, perfil empreendedor, criatividade, flexibilidade, saber pelo menos uma língua estrangeira – de preferência o inglês, perfil negociador, capacidade de aprendizagem continuada.

Quando questionados sobre a educação continuada, participação em cursos de pós-graduação, dos profissionais formados há mais de quinze anos, a maioria possuía curso de especialização, os engenheiros recém-formados além de especialização, alguns já tinham o curso de mestrado concluído e outros em andamento.

Quanto a manter-se atualizados, os mesmos informaram que estão sempre participando de cursos, de palestras, também atualizam-se através da leitura de livros técnicos e revistas técnicas, jornais, internet e participação em congressos, simpósios, etc.

Neste cenário de profundas e rápidas transformações o engenheiro, se vê diante do desafio de atualizar-se permanentemente.

Segundo Laudares e Ribeiro (2001), as mudanças ocorridas na organização do trabalho passaram a utilizar, em maior escala, o componente intelectual do trabalhador, em detrimento do componente físico-manual. Dessa forma, articula-se uma nova base técnica, com a lógica sistêmica de organização da produção e formas participativas de atuação. O engenheiro, nesse contexto, ocupa posição estratégica assumindo responsabilidades de gerenciamento de pessoas e processos que lhe exigem conhecimentos econômicos e sociais somados àqueles de cunho puramente técnicos.

Ainda conforme Laudares e Ribeiro (2001), os cursos universitários outrora baseados numa lógica instrumental e tecnicista, vêm discutindo a urgência de um novo modelo que possibilite uma formação do engenheiro mais ampliada, envolvendo questões que incluam a dimensão humana e social, econômica e política.

A mudança no conteúdo das atividades dos engenheiros e nas suas atribuições tem como consequência necessidades de qualificações específicas, a exemplo de conhecimentos na área de informática e administração, assim como nas áreas de recursos humanos, de administração do tempo e gestão de custos.

Também somam-se a esses os aspectos comportamentais e atitudinais em especial a capacidade de saber comunicar-se, de adaptar-se a novas situações que envolvam responsabilidades crescentes, capacidade de crítica e de autocrítica, de suportar trabalho sob tensão, capacidade de negociação, de convencimento e de raciocínio analítico. Essas habilidades são necessárias para integrar uma multiplicidade de aspectos que são oriundos de outras áreas de atuação, que não a meramente técnica.

A qualificação demanda essencialmente a capacidade de transferência, ou seja, uma capacidade de realizar a aplicação da teoria à prática concreta do trabalho. Esse é o grande salto exigido do profissional qualificado com formação acadêmica superior. Teorizar o concreto, abstrair-se do real em direção ao campo imaginário na formulação das leis que regem os fenômenos. Isto revela a consistência da qualificação nos novos processos de trabalho, como exigência da tecnologia da base científica. (LAUDARES, 2000, P.160)

Como podemos perceber a Instituição Educativa é o item principal que credencia o engenheiro para o exercício de sua função, para um desempenho técnico efetivo. Porém, o alicerce da cultura técnica adquirida se enriquece ao contemplado por abordagens da economia, da administração, da sociologia, da informática, de modo que as questões possam ser tratadas com um enfoque sistêmico.

Devemos ainda observar que a dimensão da qualificação, ensinada pelas escolas deve garantir a introdução da dimensão através do método da educação pela investigação, pela pesquisa, do conhecimento como algo inacabado, mutável com possibilidade de reconstrução e, sobretudo de transferência.

A instituição educativa tem a responsabilidade de mostrar ao estudante a necessidade da educação continuada, entendendo-se a qualificação profissional num movimento dinâmico e em permanente evolução.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação vem sendo um instrumento de preparação do futuro profissional para o mundo do trabalho, oferecendo informações armazenadas pela cultura e ajudando no processo de construção dos conhecimentos técnicos para que possa desempenhar bem o seu papel e realizar-se como pessoa e como profissional em sua área de atuação.

Aquilo que é ensinado na escola é determinante para a sobrevivência do profissional no mercado de trabalho, e nessa direção, deve haver um cuidado na sua formação básica e ao mesmo tempo na sua formação dinâmica. É necessário dar ao indivíduo a capacidade de se adaptar ao mercado, de criar as oportunidades para a sua sobrevivência, mediante a habilidade de planejar com criatividade e flexibilidade, e não mais reproduzir soluções conhecidas. (AMORIM, 1997).

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.

Concluindo, lembramos que a finalidade desta pesquisa foi fornecer uma visão do que os engenheiros consideram importantes para o desempenho de suas funções, quais as áreas consideradas deficientes em sua formação, os conhecimentos e habilidades considerados importantes para o perfil do engenheiro de hoje e do futuro e como eles se atualizam diante de tantas mudanças sociais, econômicas e tecnológicas.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, F. A. S. Integração teoria e prática no ensino de engenharia. A construção de um novo modelo pedagógico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 25, 1997, Salvador. *Anais...* Salvador, 1997, p. 115-138.

BELHOT, R. V. *Reflexões e propostas sobre a "ensinar engenharia" para o século XXI*. São Carlos, 1997. 113p. Tese (Livre Docência) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo.

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

GUIMARÃES, AUTIMIO 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.

LAUDARES, J. B.; RIBEIRO, S. Trabalho e formação do engenheiro. In: XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2001, Porto Alegre. Anais CD ROOM.

PEREIRA, L. T. V.; BAZZO, W. A. *Ensino de engenharia: na busca do seu aprimoramento*. Florianópolis: Editora da UFSC, 1997.

PEREIRA, Tânia R. D. S. *A preparação do profissional de engenharia no contexto atual do processo de globalização da economia, investigando as oportunidades do empreendedorismo no município de Salvador e região metropolitana*. 2002. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Estremadura, Espanha.

\_\_\_\_\_, Tânia R. D. S. *Aperfeiçoamento do programa da disciplina introdução à engenharia, do Curso de Engenharia de Produção Civil da Universidade do Estado da Bahia*. 2001. Dissertação (Mestrado) – CEFET / ISPETP – CUBA.

ROSALES ECHARRI, Vladimir. *El modelo de Escuela Politécnica*. ISPETP, Habana, Cuba, 1998.

SILVA, D. O engenheiro que as empresas querem hoje. In: Irlan Linssingen et al. (Org) *Formação do Engenheiro: Desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões da organização tecnológica*. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

## **The PROFESSIONAL OF ENGINEERING FRONT To The NEW SCENE Of the ORGANIZATIONS**

**Abstract:** *This work is part of a research, where we analyze the formation of the professional of Engineering in the current context of the globalization process. Carried through through information collected in the companies and questionnaire applied to the engineering professionals, who act in the diverse segments of these organizations. The industrial, technological and economic transformations had increased the requirements for the competitiveness of the companies, where the competition is each incited time more. The engineers of these organizations need to adjust themselves to this new scene, where the demanded abilities, abilities and higher attitudes become each time. We arrive the conclusion that the new professional profile of the engineer unites with the indispensable ability technique, the agreement of the dynamics of complex organizations, beyond knowledge in diverse areas that were before not considered excellent for its formation. It needs to develop characteristics and abilities to work in group, to lead people, to work with diverse types of conflicts and pressures, beyond the capacity continuous learning and innovation.*

**Key-words:** *Engineering, Organization, Professional Profile.*