



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 Engenheiro, sua formação e o mundo do trabalho.

Póvoa, J. M. – povoa@df.ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Física.

Bento P.E.G. - paulobento@dep.ufscar.br,

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Eng. Produção.

Rod. Washington Luis km 235

13 565-905 - São Carlos – SP

Resumo: *Nesse trabalho procuramos fazer uma comparação entre o trabalho do engenheiro no passado e nos dias de hoje, e o que se espera no futuro. Com a atuação do engenheiro atualmente, principalmente nas organizações brasileiras, pretendemos chamar a atenção para o problema que estamos enfrentando com relação à formação do engenheiro hoje. Esse engenheiro deverá estar apto a atuar nesse mundo globalizado e marcado por grandes e rápidas transformações sem precedente na história da humanidade. Foi se o tempo em que um bom engenheiro era aquele que tinha determinadas competências, hoje a competência é pré-requisito mínimo no mercado de trabalho, mas não é suficiente. Capacidade de trabalhar em equipe, solidariedade nos relacionamentos interpessoais são apenas algumas das novas exigências, e de alguma forma isso também tem que ser trabalhado e/ou incentivado durante a formação acadêmica do aluno.*

Palavras chaves: Trabalho, Empregabilidade, Formação do engenheiro, "Trainee", Multiespecialista

1. INTRODUÇÃO

Pretendemos nesse trabalho fazer uma abordagem das atividades que o engenheiro tem desempenhado e comparar suas funções e/ou habilidades mínimas exigidas no passado (ou presente) e as habilidades que têm sido esperadas para o futuro.

Procuramos apresentar sucintamente a evolução das organizações, as conseqüências que isso acarretou no mundo do trabalho, visando contextualizar as atividades do engenheiro atualmente.

Apresentamos também uma abordagem história da atuação do engenheiro, principalmente nas organizações brasileiras. Pretendemos com isso chamar a atenção para o problema que estamos enfrentando com relação à formação desse engenheiro. O novo engenheiro deverá estar

apto a atuar nesse mundo globalizado e marcado por grandes e rápidas transformações sem precedente na história da humanidade. Vivemos em uma época baseada na aquisição de novos conhecimentos, de novas formas de aprendizado e no desenvolvimento de novas competências. Nessa nova realidade, a capacidade de aprender e adaptar-se às constantes transformações vai determinar o grau de sucesso dos profissionais globais.

Foi nesse contexto e época que se intensificou no Brasil e em particular na UFSCar discussões sobre a formação do Engenheiro. Graças a essas discussões algumas reformulações têm sido feitas nos cursos de Engenharia da UFSCar e que também criamos o primeiro curso de Engenharia Física do Brasil já procurando atender a essa nova demanda de profissionais.

2. A EVOLUÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES E O TRABALHO.

A organização do trabalho já foi estudada por muitos que analisaram o surgimento do capitalismo. Karl Max fez uma análise da evolução dos sistemas de produção. Para ele o capitalismo teria surgido quando os artesões, que antes trabalhavam individualmente em suas oficinas, passam a trabalhar para uma pessoa que possuía os meios de produção (matéria-prima, equipamentos, instalações), e principalmente possuía o capital para dar prosseguimento à produção. Muitas vezes a “maquinaria” era adquirida dos próprios artesões em função de suas dificuldades financeiras, dando origem aos embriões das fabricas.

Com o tempo essa forma de trabalho foi dando lugar à manufatura, que parecia ser uma forma mais evoluída da cooperação. Nessa fase os trabalhadores se tornavam mais especializados em operações cada vez mais simples, perdendo a capacidade de produzir um produto por inteiro, mas em conjunto produziam cada vez mais, aumentando a eficiência da produção. Isso acarretou um aumento de postos de trabalho, embora continuavam sendo essencialmente manuais o que acarretava ainda uma dependência muito forte das habilidades dos trabalhadores, embora já mais específica do que no caso do artesanato. No final dessa fase começaram a surgir alguns trabalhadores que se destacavam na “fabrica” em função de ter passado por mais de uma função e/ou por outras características, adquirindo com isso a capacidade de “gerenciar” a manufatura do bem produzido. Aí pode ter começado a surgir os “engenheiros” que procuravam “entender” ou gerenciar a manufatura.

Após essa fase, ainda de acordo com Max, surgiu a fase da maquinaria dando origem às grandes indústrias. A maquinaria superou as limitações humanas e livrava o capitalista da dependência que tinha em relação às muitas das habilidades dos trabalhadores, tornando possível a produção de um maior numero de bens consumíveis (produção da mais valia) com um menor custo. Nessa fase intensificou-se as organizações hierárquicas, ou modelo hierárquico de organizações.

Um dos engenheiros mais ilustres dessa época talvez tenha sido Frederick W. Taylor que observando os funcionários, anotava seus movimentos e o tempo gasto para as tarefas com o objetivo de estruturar uma administração científica da organização do trabalho. Essa administração altamente hierárquica, que ficou conhecida como *taylorismo* (ou hierárquica e/ou *fordista*), procurava basicamente simplificar o trabalho para aumentar sua eficiência.

Nesse tipo de organizações o trabalhador perdeu completamente a capacidade de produzir um produto por inteiro, o que tornava relativamente fácil a sua substituição por outro trabalhador, uma vez que suas funções além de serem repetitivas, independiam de uma habilidade específica. Um novo trabalhador podia ser facilmente “treinado” para operar uma determinada maquina. Nesse modelo de organizações, dizia-se (ou diz-se) que quanto mais simples era uma tarefa mais

fácil era sua medição, supervisão e principalmente mais fácil também era a substituição desse trabalhador quando necessário.

Nos modelos hierárquicos, aos níveis mais altos da hierarquia competem as decisões, permitindo que os indivíduos dos níveis mais baixos da estrutura se tornem menos responsáveis pelo sucesso da organização. Para esses indivíduos a organização é mais patrimonialista. Nesse modelo a autoridade formal é sempre um poder, uma faculdade, concedida pela organização ao indivíduo que nela ocupe uma posição determinada em relação aos outros. Nessa fase, já no início da era industrial o engenheiro teve sua presença marcante, não só nas tomadas de decisões, mas também atuando como autoridade formal nas organizações. Para o melhor desempenho dessas organizações percebeu-se que existia a necessidade de formar mais engenheiros no mundo em geral.

Atualmente a maior vantagem competitiva das organizações está intimamente ligada à capacidade de responder rapidamente às exigências do consumidor. Essa vantagem competitiva dependerá da capacitação desenvolvida na organização, de aprender e antecipar as necessidades de seus clientes. A atuação dos engenheiros capacitados a se adaptarem nesse novo tipo de organizações é (e será) de suma importância para o sucesso dessa organização.

3. A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO NO BRASIL

No Brasil a difusão do modelo mecanicista de Taylor teve início com os empresários paulistas, através da FIESP e do IORT (Instituto de Organização Racional do Trabalho), criado em 1931. Nessa fase, provavelmente por ainda não existir uma quantidade suficiente de engenheiros no Brasil para implementar o *taylorismo* e também por existir poucas indústrias por aqui, a discussão ficou restrita a palestras no meio empresarial, sem grandes penetrações nas fábricas.

No início de nossa industrialização era necessário a contratação de mão de obra qualificada estrangeira. Na década de 40 criou-se o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI; regulamentou-se o ensino industrial; obrigou-se que estabelecimentos industriais empregassem um total de 8% correspondente ao número de operários e matriculá-los nas escolas do SENAI; obrigou-se também que as empresas oficiais com mais de cem empregados a manter, por conta própria, uma escola de aprendizagem destinada à formação profissional de seus aprendizes. Todas essas ações visavam preparar operários para as fábricas que estavam em expansão no Brasil (BELLO, L. P; 2005)

As técnicas *tayloristas* só começaram a serem implementadas no Brasil na década de 50 no governo de Juscelino Kubitschek com o surgimento da indústria automobilística, ocasião em que já existiam no Brasil algumas escolas de engenharia que qualificavam engenheiros para atuarem nas indústrias.

Durante essa fase, uma nova política de formação de engenheiros começou a ser implementada também no Brasil. Com o modelo de administração Científica, aumentou a diversidade de especializações nas profissões, colocando em cheque o engenheiro generalista de até então. Essa mudança progressiva resultou em uma maior divisão do trabalho do engenheiro e no crescente surgimento de novas especialidades. Isso também ocorreu (e ainda ocorre) com o trabalhador quando passava do modo de produção manufatura para maquinaria, descrito por Max. Essa transição procurava tornar as tarefas mais simples e/ou mais especializadas. Assim como o trabalhador, o engenheiro deveria se preocupar apenas com a execução de uma tarefa específica.

Em grandes organizações existem ainda hoje engenheiros com várias especializações, muitas vezes sem um conhecimento do produto, ou processo, por inteiro.

Era comum até pouco tempo atrás imaginar que a instituição universitária viabilizaria o acesso de um indivíduo aos empregos, isso se dava principalmente pela escassez e necessidade de profissionais para atuarem nas organizações mecanicista-taylorista.

Nas décadas de 70 e 80, no auge do milagre econômico brasileiro foi que mais se criou escolas/cursos de engenharia no Brasil, e aproveitando a “ilusão” de que um curso superior viabilizaria o acesso ao emprego, muitas escolas criaram e ainda criam e/ou ampliam vagas nos cursos de engenharia sem se preocuparem com o profissional a ser formado.

Dos anos 90 até os dias hoje tem havido muitas discussões sobre a atuação das escolas na formação dos futuros engenheiros, e a maioria das conclusões é de que a formação do engenheiro para atuar em uma organização *taylorista-fordista* não é mais apropriada para o mundo do trabalho atual. Não se deve mais preparar um profissional para atuar nesse tipo de organização, uma vez que a cada dia essas organizações estão mudando e se adequando a uma realidade diferente do que a que existia há poucas décadas. Nessas discussões tem sido consenso de que uma formação básica sólida e um desestímulo a especialização precoce são indispensáveis a esses futuros engenheiros. As instituições de ensino necessitam acompanhar essas transformações, sob o risco de formar indivíduos inadequados para atuarem nesse mundo atual e futuro. Em todo o mundo e em particular no Brasil tem aumentado a preocupação com a formação do Engenheiro ultimamente, principalmente no final da década de 90 com o REENGE. (PÓVOA – 2001)

Um profissional hoje para continuar com empregabilidade (*employability*) parece que o modelo hierárquico (*taylorista-fordista*) esta em declínio. O modelo de mercado (ou democracia) pode parecer mais justo, mas a transição pode se tornar custosa, principalmente para nós brasileiros que nos acostumamos com um modelo patrimonialista, com uma estrutura hierárquica que parecia nos proteger.

O curso de Engenharia Física da UFSCar foi criado nesse contexto e época e tem procurado formar engenheiros capazes de se adaptarem às mudanças que tem ocorrido nas organizações. Durante a graduação os alunos são estimulados a se envolverem em projetos de Iniciação Científica, estágios e/ou a participarem de seminários/simpósios/discussões em diversas áreas do conhecimento. Essa tem sido uma das formas que temos procurado incentivar nossos alunos a se tornarem, apesar de gramaticamente incorreto, *multiespecialistas*. O engenheiro hoje não deve ser um generalista da forma conhecida por muitos (aquele que sabe um pouco de tudo), e nem especialista (aquele que sabe muito de pouco), temos sugerido a nossos alunos que procurem saber muito de muitas áreas, com isso eles tem percebido que só com a graduação isso é impossível de ser atingido e que uma educação continuada é indispensável para tentar atingir essa meta. Eles deverão se tornar eternos aprendizes, e deverão encarar a formação como uma meta que muito provavelmente nunca será atingida completamente.

Nessa mesma linha, minimizar a especialização precoce dos futuros engenheiros, podemos citar também dentre as reformulações dos cursos de Engenharia da UFSCar a decisão tomada de extinguir as especializações do curso de Engenharia de Produção. Até 2004 tínhamos Engenharia de Produção Química, Engenharia de Produção Materiais e Engenharia de Produção Agroindustrial, após 2005 passou a ser oferecida somente a opção Engenharia de Produção.

4. A ATUAÇÃO DOS ENGENHEIROS NAS ORGANIZAÇÕES BRASILEIRAS.

Antes do século 20 a atuação do engenheiro era basicamente em atividades militares, principalmente como engenheiro civil na construção de pontes, estradas ou como uma espécie de engenheiros mecânico e naval na construção de armas ou navios. Para explorar as riquezas naturais teve início em muitas escolas de engenharia ainda no final do século 19, início do 20 a formação em engenharia de minas.

No início do século 20, com o surgimento do uso da eletricidade, de meios de comunicações e da exploração de processos químicos, surgiram dentre outros os engenheiros elétricos e químicos.

Após a segunda guerra mundial, com o desenvolvimento da tecnologia, e também pelas organizações estarem seguindo o modelo mecanicista/*taylorista*, muitas especializações surgiram nas engenharias. Nessa fase, de acordo com LAURDARES (2000) ao engenheiro portador de um saber essencialmente teórico, de acordo com a ideologia capitalista, era atribuída a responsabilidade de direção técnica da implantação de um setor industrial, com a função de organizar e gerenciar os processos de trabalho de acordo com padrões tecnológicos importados. As escolas de Engenharia ministravam cursos essencialmente teóricos, nos quais a Matemática e a Física eram a base conceitual, constituindo em cursos da área exclusivamente das ciências exatas.

Como os engenheiros eram preparados para atuar de acordo com padrões tecnológicos importados, não existia uma preocupação em desenvolver uma tecnologia nacional onde o engenheiro brasileiro deveria atuar intensamente. Nessa fase onde as organizações seguiam (ou seguem) um modelo mecanicista, a formação do engenheiro era altamente técnica e revelou no processo produtivo uma ideologia que procurava manter as relações hierárquicas para o acúmulo do capital.

Após os anos 80, e no Brasil principalmente após os anos 90, com a crise do modelo mecanicista-taylorista (ou fordista) tem ocorrido muitas mudanças organizacionais que tem acarretado desregulamentação das relações de trabalho. Por exemplo, atualmente em muitas organizações está-se fazendo o “*downsizing*”, que nada mais é do que fazer um enxugamento dos níveis hierárquicos, ou seja, a eliminação de chefias intermediárias. Essa diminuição visa proporcionar um maior fluxo de informações, além de maior rapidez na tomada de decisões. Se essas chefias forem constituídas por engenheiros especialistas, outros em princípio com outras especialidades devem assumir suas funções, forçando dessa forma que esse novo chefe (engenheiro) assuma dupla função e/ou dupla especialização, tornando-o uma espécie de *multiespecialista*.

4.1 O empreendedorismo

Hoje, em plena fase da extinção do emprego, está se tornando imprescindível que o profissional, em especial o engenheiro seja um empreendedor. Apesar do empreendedorismo ser tipicamente uma característica pessoal, pode ser incentivado durante os cursos de graduação. No Brasil ainda são raros os cursos de Engenharia que abordam e/ou incentivam atividades empreendedoras entre seus alunos. Dentre os alunos dos cursos de graduação em geral, e em particular nos cursos de Engenharia, ainda é pequena a importância dada à criação das pequenas e médias empresas por profissionais egressos das universidades. Em muitos cursos de graduação ainda preparamos os alunos para serem empregados de grandes organizações do passado.

O ensino e/ou a formação da cultura empreendedora favorece o desenvolvimento de importantes habilidades tais como: capacidade de trabalhar em equipe, capacidade de comunicação verbal e escrita, capacidade de realizar e apresentar idéias, administração do tempo, autonomia para aprender e habilidades técnicas gerais e específicas, conforme a área de interesse.

No Brasil tem aumentado bastante a criação de incubadoras de empresas. Em São Carlos foi criado em dezembro de 1984 uma incubadora de empresas de base tecnológica, pioneira na América Latina, o Parque de Alta Tecnologia de São Carlos – Parqtec . Ela foi criada já com a missão de ser gestora e promotora do Pólo de Alta Tecnologia de São Carlos. Essas incubadoras tem estimulando o empreendedorismo ao incentivar a criação de micro e mini empresas muitas vezes com uma participação marcante de engenheiros.

4.2 Os programas de “*trainees*”.

Uma nova modalidade de ingresso de um engenheiro recém formado em muitas organizações tem sido através do programa de “*trainee*” bastante comum em muitas empresas do Brasil e do exterior. Ser “*trainee*” é o principal objetivo da maioria dos recém-formados, mas só uma pequena elite obtém vaga nos programas que formam futuros gerentes, diretores e presidentes das empresas.

Os programas de “*trainees*” têm por objetivo identificar novos talentos e prepará-los para uma carreira de liderança, aprimorando qualidades de cada futuro profissional. Geralmente inicia aí um longo caminho para que, no futuro, os recém formados dêem continuidade ao sucesso da empresa.

Cada vez mais de olho nos jovens talentos, os programas passaram a encarar os recém-formados sob outro aspecto. Ao invés de substituí-los, ao término do programa, por uma nova safra de recém-formados, as empresas passaram a aproveitar os jovens talentos em diversas áreas da empresa, independente de sua formação original, principalmente quando identificam características como: liderança, dinamismo, empreendedorismo e criatividade.

Uma vez selecionado, o “*trainee*” deve direcionar seu foco para o trabalho, pois a partir daí é que seu desempenho começa a ser avaliado. Quanto a isso, a analista de Recursos Humanos da IBM Brasil, Andréa Musicó citada em CLOPE, L. (2004), é bem direta ao explicar o que a empresa espera do novo profissional: - *Um bom desempenho e rápido crescimento na carreira* - diz.

A maioria os programas de “*trainee*” são de um a dois anos, tempo esse que o recém formado tem para se adaptar à rotina do ambiente corporativo, já que o dia-a-dia de uma empresa é bem diferente do que se vê em uma sala de aula.

De acordo com artigo publicado na Folha de São Paulo, Empregos, 20 de janeiro de 2002, p.E.4, citado por Valente (2002) existem dez características para ser selecionado para um programa de “*trainee*”, são elas:

- *Relacionamento interpessoal: pessoas que tenham facilidade em trabalhar em equipe levam vantagem. Os recrutadores observam, por exemplo, se o candidato sabe ouvir os colegas.*
- *Percepção global: os profissionais que as companhias buscam precisam ter visão de conjunto e de futuro, analisando uma determinada situação sob diversos ângulos*
- *Determinação: quem titubeia fica no meio do caminho. Estabelecer metas e persegui-las com confiança e pré-requisito para ser recrutado*

- *Clareza na comunicação: não basta ter conhecimento: saber disseminá-lo é fundamental. Expressar um pensamento com coerência e objetividade invariavelmente faz a diferença na seleção. Para tanto, torna-se imprescindível outra característica: rapidez e raciocínio lógico*
- *Impacto e influência: Uma grande idéia pode passar despercebida se o seu autor não tiver força para convencer os outros de que ela é realmente boa. Alto poder de persuasão conta muito na avaliação do candidato*
- *Gestão de mudanças: O ambiente empresarial exige profissionais que se adaptem com facilidade a novas situações*
- *Aprendizado: É necessário estar sempre em busca de novos conhecimentos. O caráter inovador deve estar associado a criatividade e empreendedorismo.*
- *Foco em resultados: Além do conhecimento profundo do negócio, as empresas pedem orientação para o resultado.*
- *Controle: Trabalhar com bom humor e saber manter as emoções sob controle são exigidos, sobretudo para o nível gerencial, que freqüentemente tem que administrar conflitos.*
- *Vivência Internacional: Ter contato com diferentes culturas propicia um grau de maturidade desejável para os futuros líderes de uma companhia.*

Como podemos constatar, a formação do Engenheiro hoje deve ser bem mais ampla do que era há poucos anos atrás, quando o que interessava era basicamente sua formação técnica, hoje essa formação técnica/científica é um pré-requisito para a atuação profissional e devemos conscientizar os alunos para essa nova realidade.

5. A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO HOJE.

A trajetória de construção da qualificação profissional do engenheiro passa pela formação acadêmica, pela ação no trabalho e consolida pelos programas de educação continuada. A formação acadêmica deve ser pré-requisito para a construção da qualificação profissional, mas não é suficiente.

Essa formação deve levar em conta que a globalização de empresas e mercados, associada às novas exigências de comércio e consumo em termos de qualidade e satisfação do cliente, levou ao aparecimento de processos e procedimentos de engenharia com alto conteúdo inter e multidisciplinar. Entretanto, um dos grandes obstáculos para essa nova era da engenharia, tem sido justamente a falta de pessoal adequado para enfrentar esse novo desafio, onde se valoriza o engenheiro *multiespecialista*, ao contrário do especialista (PÓVOA -2003).

Para conseguir dar prosseguimento em sua formação, por exemplo, através de programas de educação continuada, se esse profissional tiver tido uma formação básica bastante sólida a sua tarefa de continuar estudando será bem mais fácil do que para aqueles profissionais que não tiveram esse tipo de formação. Espera-se que durante sua formação continuada ele não necessite aprender e/ou estudar conteúdos que já deveriam ter sido vistos durante sua vida acadêmica. Essa formação deverá ser capaz de prepará-los para aprender com, e para, a demanda que o futuro vai lhes impor.

De acordo com o Dr. Carlos Henrique de Brito Cruz, físico, ex-Reitor da Unicamp, em sua participação no I-SBEF (2002) ao se referir à função atual da Universidade disse: “*Universidade deve formar pessoal capaz de criar conhecimento, deve promover a pesquisa cooperativa com*

empresas através do apoio em pesquisa e desenvolvimento (P&D), e ainda se converter no berço de empresas nas áreas de Física, Engenharias, Biologia, etc.”

Essa capacidade de criar conhecimentos passa também por uma formação científica do futuro engenheiro, de acordo com Araújo-Moreira (2003) a tecnologia tem se aproximado cada vez mais da ciência básica. Essa crescente aproximação entre ambas, associada com a rápida evolução da tecnologia, estão nos forçando a repensar a formação necessária dos futuros engenheiros.

No curso de Engenharia Física da UFSCar esperamos estar contribuindo para que o Engenheiro Físico adquira uma boa formação técnico/científica, que o capacitará desenvolver o raciocínio lógico e rapidez na solução dos problemas e com a vivência com os colegas e professores, esperamos que cultivem seus relacionamentos interpessoais. Para complementar sua formação o aluno é incentivado a participar de atividades tidas até pouco tempo atrás como não acadêmicas como, por exemplo, cursos/palestras sobre empreendedorismo, línguas estrangeiras, econômica/negócios, etc.

Para se formar o aluno além da formação técnica é obrigado a conhecerem um pouco de negócios/administração das organizações e participarem de atividades que contribuam com sua formação complementar. Na grade curricular do curso consta que o aluno deve cursar quatro tipos diferentes de disciplinas optativas (humanista/ambiental; relacionada ao mundo do trabalho; formação técnica/científica e administração/economia), além de disciplinas eletivas que permitem/forçam o aluno a ter uma visão mais geral da atuação do engenheiro no mundo atual.

No mundo atual está difícil definir um profissional diretamente vinculado a uma profissão. Em poucos anos novas profissões deverão surgir e não é mais possível formar um indivíduo na universidade para exercer uma determinada função. Deve-se sim, formar um indivíduo para exercer funções novas. Para isso ele deve estar preparado para aprender. (PÓVOA – 2001)

Espera-se do engenheiro de hoje que ele se comporte como um superengenheiro o que tem tornado sua formação bastante difícil, mas não impossível.

6. CONCLUSÃO.

A sociedade neste início de século vive sob uma economia global baseada na aquisição de novos conhecimentos, de novas formas de aprendizado e no desenvolvimento de novas competências. Nessa nova realidade, a capacidade de aprender e adaptar-se às constantes transformações vai determinar o grau de sucesso dos profissionais globais.

Foi se o tempo em que em bom engenheiro era aquele que tinha determinadas competências, hoje a competência é pré-requisito mínimo no mercado de trabalho. Capacidades de trabalhar em equipe, solidariedade nos relacionamentos interpessoais são apenas algumas das novas exigências e de alguma forma isso também tem que ser trabalhado e/ou incentivado durante a formação acadêmica do aluno.

Ações como a criação do curso de Engenharia Física, que desde sua criação procura desestimular a especialização precoce de seus alunos, ou reformulações de curso como foi o caso da Engenharia de Produção da UFSCar que extinguiu três especializações (Engenharias de Produção: Química, Materiais e Agroindustrial) para formar seus alunos como Engenheiros de Produção nos parece bastante válidas nesse contexto em que estamos vivendo, onde privilegia-se uma formação mais generalista com sólida formação básica.

Não devemos esquecer de que a formação do engenheiro não deve se basear unicamente na formação tecnológica/científica deve também contemplar conhecimentos administrativos, de marketing, de técnicas gerenciais participativas, de liderança, de estrutura de custos, de meio

ambiente e principalmente de relacionamentos pessoais e interpessoais, uma vez que esse profissional está inserido em uma sociedade e em um ambiente, e cuidar para minimizar a deterioração social e ambiental é também seu dever. Esses são apenas alguns dos desafios que deverão ser enfrentados para a formação do engenheiro hoje.

Agradecimento

Um dos autores, Póvoa, J. M, agradece ao Departamento de Engenharia de Produção - UFSCar pela concessão de bolsa para participar do Curso de Especialização "Gestão Organizacional e Recursos Humanos" (2003/2004) e em especial agradece também os professores, coordenadores e colegas do curso com os quais teve a oportunidade de aprender/discutir um pouco mais sobre o trabalho nas organizações.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARAÚJO-MOREIRA, F. M; PÓVOA, J. M. *Engenharia Física: Ciência ou Tecnologia?* Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia - 2003

BELLO, L. P. *A história da Educação no Brasil*; disponível em www.pedagogiaemfoco.pro.br - 1998, acesso em 30/05/2005

CLOPER, L *Trainee sem traumas*, Revista TI – 15 de Junho de 2004 – disponível em http://www.timaster.com.br/revista/materias/main_materia.asp?codigo=923, acesso em 12/05/2005

LAUDERES, J. B.; RIBEIRO S. . *Trabalho e formação do engenheiro* – R. Brás Est. Pedag, Brasília v 81, n 199, p 491-500, set/dez 2000.

PÓVOA, J. M. , GARCIA D. - *Por que fazer Engenharia Física no Brasil? Quem está cursando Engenharia Física na UFSCar?* - – Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia - 2001

PÓVOA, J.M E ARAÚJO-MOREIRA F. M. *A engenharia física na inovação tecnológica regional* - Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia – 2003.

RACHID, A - Notas de aula do curso de especialização em Gestão Organizacional e Recursos Humanos -disciplina Organização do Trabalho – UFSCar/Departamento de Engenharia de Produção, 2003/2004

VALENTE E. *Ganhar vaga depende do "conjunto da obra"* cita Folha de São Paulo, Empregos, 20 de janeiro de 2002, p.E.4 disponível em <<http://www.agr.feis.unesp.br/fsp200102.htm>> acesso em: 01/06/2005

I SBEF – I Simpósio Brasileiro de Engenharia Física – Agosto 2002- UFSCar.

II SBEF – II Simpósio Brasileiro de Engenharia Física – outubro 2003– UFSCar.

III SBEF – III Simpósio Brasileiro de Engenharia Física – setembro -2004 – UFSCar.

The Engineer, his formation and the world of the job

Póvoa, J. M. povoa@df.ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Física.

Bento P.E.G paulobento@dep.ufscar.br,

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Eng. Produção.

Rod. Washington Luis km 235

13 565-905 - São Carlos – SP

Abstract: In this paper we intend to compare the labor of the engineer in the past and today, as well as it in the future. With the performance of the engineer nowadays, mainly in the Brazilian organizations, we intend to aware for the problem that we are facing related to the formation of the engineer today. This engineer must be apt to act in this globalized world that is marked by great and fast transformations never seen before in the history of the humanity. It was the time where one good engineer was that one who had determined competence; today the competence is a minimum prerequisite in the labor market but it is not enough. Capacities to work in team, solidarity in the interpersonal relationships are only some of the new requirements, and some how this might as well be worked and/or to be stimulated during the academic formation of the student.

Key words: Job, Employment, engineer's formation, Trainee, Multi-specialist.