

A MOTIVAÇÃO DOS ESTUDANTES DE ENGENHARIA DIANTE DA ATUAL CONJUNTURA SÓCIO-ECONÔMICA BRASILEIRA

Henor Artur de Souza - henor@em.ufop.br

Eliana Ferreira Rodrigues - elianafr@em.ufop.br

Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Técnicas Fundamentais da Escola de Minas
Campus Universitário – Morro do Cruzeiro
35400-000 - Ouro Preto - MG

Arlindo Tribess - atribess@usp.br

Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Mecânica da Escola Politécnica da USP
Cidade Universitária - Av. Prof. Mello Moraes, 2231
05508-900 - São Paulo - SP

RESUMO. *A capacidade de geração de empregos no setor industrial diminuiu na década de 90 devido às crises econômicas e também devido à evolução tecnológica. O avanço da automação na indústria e o crescimento da tecnologia de informação tem ocasionado uma diminuição das vagas anteriormente oferecidas para engenheiros, o que vem provocando preocupação nos alunos dos cursos de engenharia. A conjuntura da economia atual tem contribuído também para uma expansão do trabalho autônomo. Este fato mostra um crescimento da mentalidade do negócio próprio entre os futuros técnicos e engenheiros. Neste trabalho as expectativas dos alunos de engenharia no contexto atual do mercado de trabalho são relacionadas. Uma pesquisa realizada por professores da UFOP e da USP apresenta o nível de motivação dos alunos dos cursos de engenharia e as expectativas dos mesmos em relação ao futuro de sua profissão com o quadro atual de desemprego.*

Palavras-chave: Engenharia, Avaliação de Cursos, Ensino

1. INTRODUÇÃO

1.1 Desemprego versus novas tecnologias

A capacidade de geração de empregos no setor industrial diminuiu na década de 90 devido às crises econômicas e também devido à evolução tecnológica. Segundo dados do IBGE (IBGE, 1999), em relação ao estado de Minas Gerais, esta queda da capacidade de geração de empregos é de aproximadamente 55 %. O avanço da automação na indústria e o crescimento da tecnologia de informação tem ocasionado uma diminuição das vagas anteriormente oferecidas para engenheiros, o que vem provocando preocupação nos alunos dos cursos de engenharia. Ainda, nos últimos quatro anos vem ocorrendo também um achatamento no salário e que atinge praticamente todas as categorias profissionais, conforme

se pode ver na Tabela 1. Esta situação abrange até mesmo os profissionais melhor qualificados. A conjuntura da economia atual tem contribuído também para uma expansão do trabalho autônomo. Estes autônomos representam aquelas pessoas querendo comandar sua própria força de trabalho e procurando colocar em prática seu talento e habilidade numa atividade que os ajude a sustentar a família.

Tabela 1. Achatamento de salários. (Fonte: Fundação João Pinheiro/Dieese/Sine-MG, jun/2000).

Profissão	Rendimento real médio em R\$		
	1996	1999	Março/2000
Engenheiros, arquitetos e assemelhantes	2.582	2.703	2.426
Médicos, enfermeiros e assemelhados	1209	1.180	1.235
Professores, diretores de escola, técnicos do ensino	907	888	996
Diretores e gerentes de empresas	1.648	1.653	1.771
Trabalhadores em metalurgia, siderurgia e na usinagem de metais	518	435	494

Um outro setor que sofreu expansão na última década é o de empresas de serviços, mas não num volume que pudesse absorver toda a gama de desempregados, com ou sem qualificação. A privatização de algumas empresas, no final da década de 90, contribuiu também para o aumento do desemprego. Alguns casos, passado aquele momento de transição, começam a gerar novas vagas, mas que ainda de uma forma lenta e gradual, não é suficiente para recuperar as vagas perdidas.

O avanço da automação no setor industrial e o investimento das empresas no treinamento e formação do seu quadro elevou a produtividade sem a necessidade de geração de novas vagas no setor de produção. É imperativo que haja um crescimento geral da economia para que a indústria, principal empregador, volte a gerar novas vagas de empregos paralelamente à implantação das novas tecnologias. Um exemplo em destaque nos dias atuais é a efervescência de setores como de telecomunicações e informática que vem atraindo muitos jovens estudantes. Há ainda uma escassez de mão de obra no setor de tecnologia de informação, mas esta área atingirá apenas uma pequena parcela da força de trabalho existente no mercado. A situação atual é que as poucas vagas existentes buscam profissionais mais qualificados e o avanço da automação está deslocando as oportunidades de trabalho para setores mais especializados.

Dentro do panorama econômico atual a palavra de ordem é a reciclagem. Quando o profissional não tem esta formação específica ele está investindo numa maior qualificação e aperfeiçoamento, Tabela 2. Por outro lado as empresas de setores tradicionais devem investir na formação dos seus funcionários pensando em ser competitivas e mantendo seu quadro funcional.

Tabela 2. Perfil dos profissionais que investem no desenvolvimento da carreira por tipo de formação acadêmica. (Fonte Ietec,1999).

Formação acadêmica	Porcentagem (%)
Engenharia	58
Administração	10
Ciência da computação	13
Matemática	4
Outros	15

1.2 Educação define nível salarial

Quanto maior o nível de formação maior deveria ser a possibilidade de emprego e de salário mais elevado. No Brasil, contudo, nesta última década o nível de desemprego tem aumentado entre as pessoas mas bem qualificadas, como mostram os resultados para a região metropolitana de São Paulo, Tabela 3.

Tabela 3. Distribuição de desemprego segundo o nível de instrução na região metropolitana de São Paulo. (Fonte: Dieese/SEAD-SP, 2000).

Nível de escolaridade	1990 (%)	1995 (%)	1999 (%)
Analfabeto	3,8	4,6	3,9
1º grau incompleto	62,4	52,8	43,1
1º grau completo ao 2º grau incompleto	20,1	23,8	28,5
2º grau completo ao 3º grau incompleto	11,1	15,2	20,8
3º grau completo	2,6	3,6	3,7

Por outro lado, o salário médio dos trabalhadores brasileiros com pós-graduação é pelo menos 259 % vezes mais alto que o de trabalhadores que possuem o ensino médio completo. O salário médio dos que têm o grau superior completo supera em 474 % o daqueles que estudaram apenas as oito séries do ensino fundamental, (MEC, 2000). Estes dados também são confirmados para a região metropolitana de Belo Horizonte, Tabela 4. Nos Estados Unidos a diferença salarial existe, mas não é tão elevada. Por exemplo, um trabalhador com pós-graduação recebe um salário médio 83 % mais alto ao daquele que cursou somente o ensino médio. Quem cursou a graduação, ganha, em média, 76 % mais do que o trabalhador com apenas instrução primária

Tabela 4. Nível de escolaridade versus vínculo empregatício com carteira assinada e faixa salarial na região metropolitana de Belo Horizonte. (Fonte: Fundação João Pinheiro/Dieese/Sine-MG, 2000)

Nível de escolaridade	%	Média salarial (R\$)
Analfabeto	1,8	-
1º grau incompleto	40,5	316,09
1º grau completo ao 2º grau incompleto	23,8	376,61
2º grau completo ao 3º grau incompleto	26,2	677,16
3º grau completo	7,7	1.743,03

Neste trabalho as expectativas dos alunos de engenharia no contexto atual do mercado de trabalho são relacionadas. Uma pesquisa realizada por professores da UFOP e da USP apresenta o nível de motivação dos alunos dos cursos de engenharia e as expectativas dos mesmos em relação ao futuro de sua profissão com o quadro atual de desemprego. Apresenta os resultados de levantamentos realizados na USP e de pesquisas que vêm sendo desenvolvidas desde 1996, no Departamento de Técnicas Fundamentais, da Universidade Federal de Ouro Preto, sobre ensino na Engenharia. Esta pesquisa, em especial, complementa

os estudos relacionados às expectativas dos alunos em relação ao seu futuro profissional iniciados em 1998 (Rodrigues et al., 1999; De Souza et al., 1999).

2. O QUADRO ATUAL DO ENSINO DE ENGENHARIA NA UFOP E NA USP

Tanto a UFOP quanto a USP estão passando por um processo bastante semelhante no que se refere ao ensino de engenharia. Mesmo com algumas mudanças curriculares já efetuadas abrangendo modificações como a diminuição de carga horária, alterações de ementas, maior diversificação de disciplinas eletivas e modificações de pré-requisitos, a grade curricular continua horizontal. Embora a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (MEC, 1999) proponha a flexibilização da estrutura curricular, ainda ocorre uma separação acentuada daquelas disciplinas chamadas de formação, o chamado ciclo básico, daquelas matérias mais técnicas. Este distanciamento entre as disciplinas básicas e aquelas de aplicação desmotiva o aluno já no início do curso. Isto porque no início do curso os alunos, muitas vezes, não têm maturidade, nem interesse, suficientes para absorver a gama de conceitos apresentados nestas disciplinas iniciais, embora isto seja importante na sua formação técnica. A disciplina de introdução à engenharia, já oferecida no primeiro período, não consegue, isoladamente, buscar o interesse e/ou a motivação do aluno para o que ele está aprendendo no restante das disciplinas iniciais do curso. É imperativo uma integração das disciplinas de formação básica com os objetivos do curso para manter a motivação ao longo de todo o curso.

O surgimento e a evolução de novas tecnologias está exigindo mais habilidades do profissional de engenharia. Este é o momento da instituição mostrar competência para transferir, entregar e repassar estas habilidades. Estas habilidades devem abranger a capacidade para aplicar os conhecimentos de engenharia, de projetar, interpretar e analisar dados resultantes de um experimento, de trabalhar em equipes multidisciplinares. Além de trabalhar estas competências deve-se ainda transferir uma educação mais aberta estimulando a criatividade, reforçando a necessidade da ética profissional quando tratar os problemas da engenharia neste contexto de mercado globalizado. O professor é ainda o principal instrumento para todo o processo de mudança. Será preciso, que além da capacidade técnico científico, ele adquira uma capacitação pedagógica para o melhor desenvolvimento de habilidade e capacidade dos estudantes.

O MEC vem implementando, a partir de 1999, o sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior. O objetivo é estimular as instituições a elevarem o padrão dos serviços educacionais prestados, verificando a qualificação do corpo docente, organização didático-pedagógica e instalações gerais. Esta avaliação objetiva estabelecer as condições para que as instituições de ensino superior assumam a qualificação como compromisso social. Esta medida só atingirá sua meta se houver além de ampla inovação e revisão de metodologias e práticas de ensino, reequipamento e ampliação dos laboratórios e oficinas didáticas, e que a instituição cada vez mais adote a visão da indústria. Ou seja, o controle e a garantia da qualidade são importantes.

Na USP a atual reestruturação dos cursos de engenharia foi precedida por uma reformulação do Curso de Engenharia Mecânica/Mecatrônica em 1988 (Yamane et al., 1989) em que se procurou responder à inovação tecnológica reforçando o ensino de eletrônica e informática e de técnicas de automação, para formar engenheiros capacitados a responder aos desafios profissionais que devem enfrentar e a conduzir à modernização do parque industrial e desenvolvimento de produtos. Como uma das conseqüências, pode-se destacar a reestruturação que houve no ensino de laboratório (Hernandez Neto et al., 1991; Hernandez Neto et al., 1998).

3. RESULTADOS

Na pesquisa abrangendo alunos distribuídos entre os períodos iniciais, do meio e do final dos cursos de engenharia civil, metalúrgica e de minas na UFOP e alunos dos cursos de engenharia mecânica e mecatrônica na USP, questiona-se a sua expectativa no curso e o nível de motivação, Figuras 1 e 2.

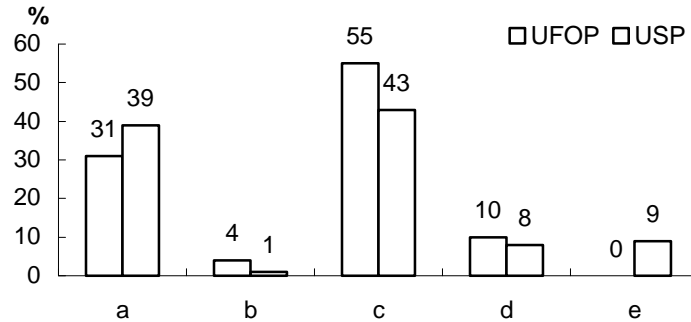


Figura 1. Expectativa dos alunos em relação à futura atuação profissional.

a) cursar pós-graduação porque é necessário especializar-se mais, **b)** cursar pós-graduação para não ficar desempregado, **c)** estar empregado, **d)** ter negocio próprio na área de formação, **e)** ter uma atividade qualquer remunerada.

A pesquisa não apresenta uma diferença significativa entre o número de alunos que querem um emprego imediato e o número de alunos que já pensam num curso de aperfeiçoamento logo após a conclusão do seu curso de graduação. Esta diferença também não é significativa comparando os resultados da UFOP e da USP.

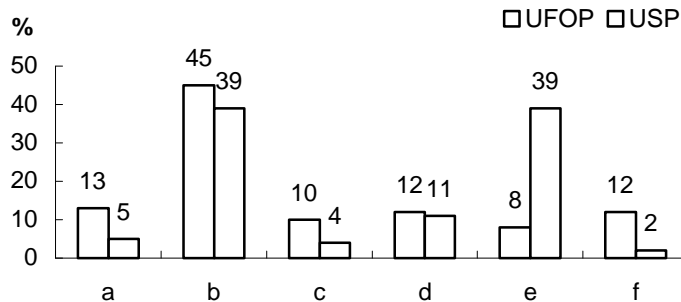


Figura 2. Nível de motivação do aluno durante o curso.

a) teve altos e baixos durante o curso por motivos familiares e particulares, **b)** teve altos e baixos durante o curso por motivos relacionados ao curso, **c)** manteve-se diretamente relacionado com a expectativa de emprego quando sair da universidade, **d)** manteve-se motivado desde o início do curso, **e)** iniciou alto e foi decaindo durante o curso, **f)** iniciou baixo e foi aumentando durante o curso.

A grande maioria dos alunos apresenta problemas de motivação em relação ao seu curso. Este fato reforça a necessidade de mudanças constantes e dinâmicas nos cursos de engenharia. Não é suficiente somente adequações curriculares (carga horária e modificação de ementas), mas sim uma grade curricular que tenha uma maior interligação entre as disciplinas

obrigatórias. Observa-se que cerca de 45% dos alunos na UFOP e 39 % na USP não conseguem manter o nível de motivação constante por vários motivos, principalmente, por não conseguirem adequar o conteúdo das disciplinas em sua vida prática profissional, por problemas didáticos, grade curricular descontínua (falta interligação entre as disciplinas) e com elevada carga horária, por falta de laboratórios qualificados e mais precisamente por não terem idéia de como de fato é sua futura profissão ou em que área específica irão atuar. Um outro fator causador de uma motivação não uniforme ao longo do curso reclamada pelos alunos em ambas as Escolas de Engenharia é um curso pouco relacionado com o mercado de trabalho.

Para os alunos de engenharia da USP o nível de motivação durante o curso iniciou alto e foi decaindo com o andamento do curso, o que não ocorreu com os alunos de engenharia da UFOP, conforme se pode observar na Figura 2. A queda na motivação na USP pode estar relacionada com uma expectativa inicial alta e irreal, provocada por uma visão distorcida da família e pelo grupo social a que pertencem os alunos da engenharia da USP.

As justificativas desta mudança de motivação ao longo do curso para todos os alunos são devido, principalmente, às razões citadas acima. Outra razão que pode estar ligada a este quadro é a qualificação do docente de engenharia. É imperativo que o docente passe por uma reciclagem constante, a instituição busque mais cooperação com empresas e o aluno participe desta cooperação.

Um outro dado levantado na pesquisa foi a opinião do aluno em relação ao seu curso e está mostrado na Tabela 5. Observa-se que a maioria dos alunos acha que o curso, do jeito que está, não o faz um profissional competitivo no mercado de trabalho. Por mais realista que seja o curso ainda assim existe uma lacuna entre a universidade e o meio industrial ou empresarial, o que significa que mesmo depois de formado o engenheiro sente necessidade de qualificar-se mais, ou por motivos de concorrência ou por julgar não estar pronto para ser absorvido no mercado de trabalho. Dados estes confirmados na Tabela 2, que mostra que cerca de 58% ainda vão fazer pós-graduação. Uma pequena parte dos alunos (7 % na UFOP e 16 % na USP) concordam que o curso apresenta uma base teórica adequada para o mercado de trabalho.

Tabela 5. Opinião do aluno de engenharia em relação ao curso.

Item escolhido pelos alunos	UFOP, %	USP, %
a) o curso proporciona conhecimento adequado para o mercado de trabalho	7	16
b) um curso bem teórico, longe da realidade industrial e mercado de trabalho	35	42
c) um bom curso, só que precisa completá-lo com outros cursos informais (computação, inglês, etc.) para torná-lo competitivo	58	42

Os resultados indicam que a grande maioria, embora com problemas de motivação durante o curso, possui uma visão mais crítica e ampla em relação ao seu aprendizado e quer adquirir conhecimentos mais abrangentes. Isto é comprovado quando questionados de como deve ser o perfil do engenheiro atual. Segundo a opinião dos alunos as características mais importantes para o engenheiro atual são:

- a) possuir, além de conhecimentos básicos sólidos, uma formação ampla, ou seja, ter conhecimentos também em outras áreas como: economia, administração, informática, etc.;
- b) ser dinâmico e empreendedor;
- c) saber trabalhar em equipe.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostram não haver variação significativa entre as expectativas dos alunos de engenharia da UFOP e da USP em relação à futura atuação profissional, mesmo considerando-se o fato da pesquisa ter sido realizada com alunos de diferentes habilitações: engenharia civil, metalúrgica e de minas na UFOP e engenharia mecânica e mecatrônica na USP. Este fato é um resultado claro da globalização pela qual se vem passando, na qual tem havido espaço para a diversificação, com o surgimento e a evolução de novas tecnologias. Este panorama do atual mercado quadro acaba exigindo mais habilidades do profissional de engenharia.

Outro dado importante é o dos cursos de engenharia não terem conseguido, motivar e preparar os alunos mesmo considerando-se as reformulações curriculares, adequação de ementas, laboratórios, etc., que tem sido realizados. Fica demonstrado que o papel do professor ainda é fundamental na motivação e no aprimoramento do aluno no desenvolvimento do seu curso de engenharia.

REFERÊNCIAS

DE SOUZA, H.A, RODRIGUES, E.F., 1999, Expectativas dos estudantes dos cursos de engenharia da UFOP em relação ao seu futuro profissional. In: *Congresso Brasileiro De Ensino de Engenharia, 27, Natal, RN. Anais Eletrônicos do XXVII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia*, Natal, RN: Associação Brasileira do Ensino de Engenharia – ABENGE, p. 82 - 88, 1999.

DIEESE/SEAD, 2000. Pesquisa de emprego e desemprego. (www.dieese.org.br).

Fundação João Pinheiro/Dieese/Sine-MG, 1999. O Peso da Educação. In: *Jornal Estado de Minas*, janeiro, Belo Horizonte.

Fundação João Pinheiro/Dieese/Sine-MG, 2000. Salários achatados. In: *Jornal Estado de Minas*, p. 4 - 5, 25 de junho, Belo Horizonte.

HERNANDEZ NETO A.; TRIBESS, A.; FIORELI, F. A. S., 1998. The laboratory as a tool for learning thermodynamics, heat transfer and thermal systems. In: *International Conference on Engineering Education*, Rio de Janeiro, Proceedings of ICEE'98. (CD-ROM).

HERNANDEZ NETO A.; TRIBESS, A.; VOLPE, E. V.; FIORELI, F. A. S., 1991. O Laboratório no ensino de máquinas térmicas na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. In: *XI Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica*, São Paulo, p. 209 – 212.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Boletim, 1999.

IETEC - Instituto de Educação Tecnológica, 1999. Em busca da qualificação. In: *Jornal Estado de Minas*, p. 6 – 7, 6 de janeiro, Belo Horizonte.

MEC - Ministério da Educação e Cultura, 1999. Programa de Modernização e Qualificação do Ensino Superior, Diretrizes dos Cursos de Engenharia, Brasília.

MEC - Ministério da Educação e Cultura, 2000. Nível salarial dos profissionais brasileiros, Brasília.

OLIVEIRA, V.F., NAVIEIRO, R.M., 1999, Ensino/aprendizagem na engenharia: importância do contexto de aplicação. *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 18, n.1, p. 25-32.

RODRIGUES, E. F., MEDEIROS, E., DE SOUZA, H.A., 1999, Analysis of the effect of the economy crisis on the brazilian university engineering courses. In: *International Conference on Engineering Education*, 1999, Ostrava – Prague, Czech Republic. Proceedings of ICEE'99 Conference. Czech Republic, [s.n.], Paper n^o 234, p. 1-8.