

O ENSINO DE ENGENHARIA NA PERCEPÇÃO DE ALUNOS E EX-ALUNOS DA FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA DA UNICAMP

Mara Lazzaretti Bittencourt- pesquisa@convest.unicamp.br

Universidade Estadual de Campinas, Coordenação de Pesquisa da Comissão Permanente para os Vestibulares/UNICAMP

Barão Geraldo, Cidade Universitária "Zeferino Vaz".

13083-970. Campinas - SP

Newton Antonio P. Bryan- nbryan@unicamp.br

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação/UNICAMP

Cidade Universitária "Zeferino Vaz"- Campinas - SP

Resumo. Neste trabalho apresentamos os resultados de um processo avaliativo implementado na Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp (FEM) com o intuito de contribuir para as reflexões sobre o ensino de engenharia face às transformações sócio-econômicas que vêm ocorrendo em escala global. Utilizando métodos de pesquisa para uma abordagem qualitativa do fenômeno educativo, avaliamos a qualidade do ensino da FEM a partir da análise da reforma curricular implantada em 1990 e das considerações dos alunos das turmas de 1990 e 1991 sobre essa reforma. Também foi de nosso interesse conhecer alguns aspectos da realidade profissional com a qual se deparam os engenheiros mecânicos. Para isso, realizamos uma pesquisa junto a ex-alunos formados entre 1972 e 1994. Concluímos que o tipo de profissional que a FEM se propõe a formar vem ao encontro das necessidades de mão-de-obra para a competitividade da indústria, que existe compatibilidade entre o currículo idealizado pelos docentes e o experienciado pelos alunos e, além disso, que a reforma curricular, em vários aspectos, está em sintonia com as competências e habilidades necessárias para a prática profissional.

Palavras-chave: Avaliação, Transformações Tecnológicas, Currículo, Metodologia de Ensino

INTRODUÇÃO

A educação, em seus diferentes níveis, se apresenta como um dos principais desafios da sociedade brasileira na busca de seu desenvolvimento, da sua inserção e competição em uma ordem econômica mundial com tendência à globalização. Nesse contexto, a educação tecnológica e, em particular, o ensino de engenharia adquirem fundamental importância tendo em vista sua interdependência com o mundo da produção e com as transformações da nova conjuntura econômica. As escolas de engenharia devem, portanto, estar atentas à essa realidade e comprometidas com o desenvolvimento científico-tecnológico e social do país. Assume-se que para isso se

faz necessário formar profissionais capazes de atuar crítica e criativamente, ultrapassando a instrumentalização para as tarefas imediatas do setor produtivo que caracterizou a proposta educacional brasileira em momentos anteriores.

O desafio em termos do ensino de engenharia, no contexto atual, é propiciar uma formação que não desqualifique o profissional face às intensas transformações tecnológicas e que também lhe dê condições de compreender e analisar criticamente as questões sócio-político e econômicas, rompendo com a visão tecnicista de homem e sociedade.

O presente estudo, realizado junto à Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP (FEM) tem como finalidade contribuir para essas discussões e oferecer subsídios que possam ser úteis para o planejamento do trabalho acadêmico dessa instituição. Utilizando métodos de pesquisa para uma abordagem qualitativa do fenômeno educativo, procuramos avaliar a qualidade do ensino da FEM a partir da análise da reforma curricular implantada em 1990 e da percepção que docentes, alunos e ex-alunos têm do processo pedagógico dessa faculdade, de seus objetivos e abordagens educacionais. Este estudo visa a contribuir, em última instância, para o debate sobre o ensino de engenharia no Brasil tendo em vista as transformações do capitalismo recente.

2. NOVOS DESAFIOS EDUCACIONAIS

Os engenheiros do final do século XX deparam-se com uma realidade que se caracteriza por intensas e radicais transformações nas várias esferas da vida política, econômica e social. Essas transformações, incluindo as relacionadas ao mundo da produção, tais como as que ocorrem nos processos de trabalho, organização industrial, estrutura ocupacional, nos produtos, mercado de trabalho, hábitos de consumo etc., resultam da transição de uma visão de mundo moderno, tradicional, fundamentado no positivismo, na supremacia da razão técnica para o mundo pós-moderno. Este caracteriza-se essencialmente pela oposição a qualquer esquema rígido, determinado racional e/ou economicamente. Resultam da transição de um regime de acumulação capitalista denominado fordista-keinesiano, regime do período de expansão de pós-guerra (1945-1973), para o de acumulação flexível (Harvey, 1993).

Dentre as principais características do trabalho no regime de acumulação fordista-keinesiano estavam a realização de uma única tarefa pelo trabalhador, o alto grau de especialização de tarefas e o pouco ou nenhum treinamento no trabalho. No regime de acumulação flexível, em contrapartida, o trabalho caracteriza-se pelas tarefas múltiplas, pela eliminação da demarcação entre elas e pelo longo treinamento no trabalho (Swyngdouw, in Harvey, 1993). Neste regime, a economia de escala cede espaço para a economia de escopo, há necessidade crescente de inovação de produtos e utilização de novas tecnologias. Essas e outras importantes transformações do sistema capitalista recente têm levado a novas formas de atuação dos engenheiros,

condicionando sua formação. Um novo perfil de profissional e uma nova postura educacional se fazem necessários (Boaventura S. Santos, 1997; Harvey, 1993; Reich, 1993).

A educação universitária requerida no cenário contemporâneo é apontada como aquela que propicia aos estudantes uma "formação cultural sólida e ampla, quadros teóricos e analíticos gerais, uma visão global do mundo e das suas transformações de modo a desenvolver neles o espírito crítico, a criatividade, a disponibilidade para inovação, a ambição pessoal, a atitude positiva perante o trabalho árduo e em equipe, e a capacidade de negociação que os preparem para enfrentar com êxito as exigências cada vez mais sofisticadas do processos produtivo”(Boaventura S. Santos, 1997, pág.198). Os profissionais que irão ocupar as posições centrais do processo produtivo, entre eles, os engenheiros, devem ter capacidade de dar respostas rápidas e bem fundamentadas, de conceptualizar e resolver problemas sempre novos, de adaptar-se aos novos ambientes. Levar os alunos a aprender “a aprender”, dar-lhes condições de desenvolver o raciocínio abstrato, o pensamento sistêmico, a experimentação e a colaboração são requisitos apontados como essenciais para a competitividade, para uma atuação profissional condizente com o contexto atual (Reich, 1993).

Relatório da OCDE de 1987 sobre as diferentes funções que a Universidade assume principalmente a partir da década de 60, também evidencia que a formação universitária deve privilegiar uma preparação ampla, de modo a permitir uma atuação em uma grande variedade de condições subseqüentes imprevisíveis, em detrimento de um treinamento específico para uma tarefa que em período de cinco ou dez anos poderá não existir (Boaventura S. Santos, 1993).

3. A REFORMA CURRICULAR DA FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA DA UNICAMP

A Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp havia implementado, em 1980¹, sua primeira reforma curricular. O objetivo principal dessa reforma era o de estabelecer um tipo de formação baseada em modalidades: Energia, Projetos e Materiais e Processos. No entanto, as transformações que se processavam no mundo da produção mostravam uma realidade que exigia uma série de mudanças no perfil desse profissional, levando a questionar a formação por especialização. Em 1990 estabeleceu-se, então, um novo currículo. Os princípios básicos que nortearam essa reforma, em linhas gerais, foram: a necessidade de que o engenheiro seja formado para dirigir as intensas transformações tecnológicas e organizacionais presentes no mundo da produção; dada a ruptura das fronteiras do conhecimento, repensar a relação entre as tradicionais áreas disciplinares e, considerando-se a posição do engenheiro mecânico na indústria brasileira - um profissional que se insere em qualquer setor industrial, o imperativo de uma ampla formação tecnológica, científica

¹ O Curso de Engenharia Mecânica da Unicamp teve sua primeira turma de alunos em 1967.

e humanista. A partir desses princípios foi proposta a formação de um novo perfil de engenheiro mecânico: um profissional não especializado, com conhecimentos abrangentes nas grandes áreas da engenharia mecânica e com os necessários conhecimentos de informática e eletrônica; um profissional com autonomia para os estudos, visão interdisciplinar, capacidade de se comunicar e apto a acompanhar e solucionar novos desafios.

Este perfil de profissional que a FEM se propõe a formar vem ao encontro das necessidades de mão-de-obra para a competitividade da indústria brasileira (Coutinho e Ferraz, 1995) e encontra paralelo ao nível do debate internacional sobre o ensino de engenharia, no qual a dicotomia formação especializada/ formação generalista tem se configurado em um tema bastante recorrente (Souza Lobo, 1995).

4. METODOLOGIA

Utilizando métodos de pesquisa para uma abordagem qualitativa do fenômeno educativo (Goldman, 1979; Demo, 1995; Saul, 1988) procuramos avaliar a qualidade de ensino da FEM a partir da análise da reforma curricular implantada em 1990 e da percepção que docentes, alunos (sob o novo currículo) e ex-alunos têm do processo pedagógico da FEM, de seus objetivos e abordagens educacionais. Partindo de uma concepção de avaliação como processo participativo, atuamos de forma a minimizar os efeitos negativos de uma avaliação externa que tende a privilegiar uma análise unilateral e vertical.

4.1 Obtenção dos Dados

Para o levantamento da percepção dos alunos e ex-alunos sobre vários aspectos do curso e da profissão, aplicamos questionários específicos que elaboramos em conjunto com os membros da Comissão de Graduação da FEM, coordenadores de graduação e pós-graduação e chefes dos vários departamentos da faculdade. Participaram da pesquisa quarenta e dois alunos das turmas de 1990 e 1991 e quarenta e oito ex-alunos formados entre 1972 e 1994.

4.2 Análise dos Dados

As questões que compõem os questionários de alunos e ex-alunos se distinguem quanto à sua sistematização. Algumas são questões que requerem respostas alternativas fixas (questões fechadas) e outras possibilitam respostas dissertativas (questões abertas). Deste fato resultam dados de diferentes tipos, implicando a adoção de procedimentos analíticos diferenciados para cada caso.

As respostas às questões fechadas foram analisadas de acordo com a sua incidência. A análise das questões abertas, tendo em vista sua especificidade, se iniciou com a categorização dos diversos aspectos mencionados pelos alunos. Seguindo o

critério temático, a elaboração das categorias levou em consideração alguns princípios que norteiam este tipo de abordagem. Procurou-se defini-las, de acordo com Kientz (1973), em termos de exaustividade e exclusividade. Após a codificação, as categorias foram analisadas de acordo com sua incidência segundo procedimento análogo ao tratamento das questões fechadas.

5. RESULTADOS

5.1 A Percepção dos Alunos

Procuramos levantar a partir do questionário dos alunos formados sob o novo currículo, dados que nos dessem uma visão de como o currículo concebido pelos docentes foi experienciado pelos alunos. Dentre as várias informações requeridas através das questões abertas, abordaremos, no presente estudo, aquelas que se referem, particularmente, ao perfil de engenheiro que a Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp considera necessário no contexto atual: um profissional que deve ter condições de atuar em uma realidade onde as inovações tecnológicas são intensas e com autonomia e independência para os estudos. Além dessas, apresentaremos as considerações dos alunos sobre as disciplinas de formação geral: humanidades, ciências sociais, economia, administração e ciência do ambiente.

Adequação da formação para o enfrentamento dos desafios tecnológicos. A partir da análise das respostas dos alunos, constatamos que quase a totalidade deles (39) afirma estar em condições de enfrentar os desafios de um contexto de intensas transformações tecnológicas. Os aspectos da proposta educacional da FEM que, segundo eles, propiciaram esta condição referem-se, principalmente, ao modo como o currículo do curso e as atividades de ensino foram concebidas. Em proporção bem menor aparecem referências à qualidade do corpo docente da faculdade.

Em termos da estrutura curricular do curso, os alunos avaliaram positivamente o tipo de formação que a faculdade se propõe a ministrar - uma formação geral e abrangente nas grandes áreas da engenharia mecânica -, as disciplinas que compõem o currículo, percebidas como disciplinas modernas, necessárias à formação atual do eng. mecânico e que permitem o contato com novas tecnologias. Foram feitas considerações quanto à possibilidade do aluno optar por ênfase(s) na formação no final do curso e, também, ao fato de o curso privilegiar a aquisição de conceitos e não informações. Esses aspectos, cuidadosamente trabalhados na reforma curricular da FEM foram apreciados pelos alunos.

Quanto às atividades de ensino, os formados também fizeram considerações bastante positivas sobre a estratégia de levar o aluno a aprender a “aprender”, de lhe dar condições de ter autonomia para os estudos; as grandes exigências de estudo (provas, relatórios); as atividades que devem ser desenvolvidas extra-classe, tais como a iniciação científica, os estágios, os trabalhos de graduação, visitas à indústrias e, finalmente, o estímulo à pesquisa, essa última, característica da Unicamp.

Em menor proporção, foram feitas referências à qualidade do corpo docente, à possibilidade que os alunos têm de entrar em contato com pessoas de alto nível e à facilidade de acesso aos docentes para tirar dúvidas, etc.

Autonomia para os estudos. Um dos aspectos que a Faculdade de Eng. Mecânica da Unicamp privilegiou no currículo de 1990 foi a proposição de atividades que estimulassem a capacidade de autonomia de estudos dos alunos. Segundo os idealizadores do currículo, essa capacidade é requisito básico para que esses, depois de formados, tenham condições de adquirir informações mais atuais e, portanto, de acompanhar as inovações tecnológicas. Mais uma vez, constatamos referências bastante positivas a esse aspecto da reforma curricular da FEM, pois a grande maioria dos alunos pesquisados (38) afirmou ter tido uma formação que incentivou a sua independência e autonomia.

É importante verificar quais foram as estratégias de ensino que mais contribuíram para a consecução desse objetivo. Para alguns alunos, essa capacidade deve se vista como resultado da proposta de formação profissional como um todo, das disciplinas que compõem o currículo; da ênfase do curso no entendimento de conceitos, da possibilidade de exercer uma postura crítica e de liberdade e dos procedimentos de ensino (trabalhos em grupo, utilização de bibliografia, etc.).

Em outras respostas, constatamos que o mérito da autonomia adquirida pelos alunos se deve às atividades extra-classe propostas pelos professores, as quais constituem elementos muito importantes do novo currículo, tais como: os estágios supervisionados, o trabalho de graduação, a iniciação científica, visitas à indústrias, etc.

Em proporção bem menor aparecem respostas nas quais há uma combinação de aspectos de natureza pessoal, como a necessidade de se adaptar a uma nova cidade, o esforço pessoal, as experiências de trabalho conjunto com alunos, docentes, funcionários.

Os demais fatores apontados dizem respeito à falta de didática dos docentes. A autonomia, nesse caso, não pode ser vista como consequência de aspectos que foram considerados na reforma curricular, mas de falhas na atitude dos docentes. São poucas, no entanto, as respostas que evidenciam esse fato.

Apesar dessas últimas respostas, constatamos que existe consenso por parte dos alunos quanto aos direcionamentos do novo currículo da Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp. A avaliação positiva que fazem do curso pode ser creditada à estrutura curricular e aos procedimentos adotados para o ensino. A formação proposta, segundo aqueles que passaram por essa experiência, possibilita uma atuação compatível com um mundo de transformações. Em última análise podemos dizer que a reforma da FEM, uma das instituições precursoras de mudanças no ensino de

engenharia no Brasil, oferece as ferramentas básicas para a não desqualificação do trabalhador em face dos avanços da tecnologia.

Disciplinas de formação geral: humanidades, ciências sociais, economia, administração e ciência do ambiente. Um ponto que consideramos muito importante na questão da educação para a ciência e tecnologia é a atuação crítica e criativa nos aspectos técnicos da profissão e em todo o contexto social. De acordo com os docentes que elaboraram a reforma curricular da FEM, as mudanças efetuadas nas disciplinas de formação geral (humanidades, ciências sociais, economia, administração e ciência do ambiente) são relevantes na nova estrutura curricular, embora não sejam as ideais. São as que puderam ser realizadas naquele momento. As respostas dos alunos a esse item são condizentes com essa percepção dos docentes e mostram que as disciplinas de formação geral necessitam ser repensadas de modo a ultrapassar uma dimensão puramente instrumental.

Quando perguntamos aos alunos se as disciplinas de formação geral que freqüentaram possibilitam o enfrentamento de aspectos não somente técnicos, mas também os aspectos sociais, econômicos, etc., constatamos uma divisão de opiniões entre eles.

Para aqueles que dizem que essas disciplinas não contribuíram para uma atuação que ultrapasse os aspectos técnicos da profissão, encontramos referências ao fato de que tais disciplinas não têm objetivos definidos; não são articuladas entre si e com as demais disciplinas; são mal ministradas. As exceções ocorrem nas disciplinas de economia.

Dentre os alunos que afirmam que houve tal contribuição, nota-se a explicitação de aspectos bastante gerais (o que não nos permite avaliar em que sentido ocorre essa importância), e de aspectos que reproduzem uma visão empresarial/administrativa da questão.

Síntese. A partir da análise da percepção dos alunos que passaram pelo novo currículo verificamos que existe por parte da maioria deles uma excelente avaliação da educação recebida. Eles consideram que a formação baseada nos conceitos fundamentais das grandes áreas da engenharia, a adoção de métodos de ensino a partir dos quais se "aprendeu a aprender", o estímulo à autonomia para os estudos, o oferecimento de disciplinas que transmitem conceitos modernos (Qualidade, Processos, Projetos), o estímulo à pesquisa, o bom relacionamento professor/aluno, assim como o esforço pessoal, propiciam as condições necessárias para uma atuação profissional condizente com o contexto atual. Como aspecto positivo da educação recebida também foi citado o fato de a proposta educacional se basear em uma estrutura curricular que combina informações, entendimento e o desenvolvimento das habilidades necessárias ao exercício profissional. Os alunos consideram que têm os fundamentos e autonomia suficientes para adquirir novos conhecimentos, o que lhes possibilita o enfrentamento de desafios tecnológicos.

5.2 A Percepção dos ex-alunos

Com o intuito de aprofundarmos as discussões sobre o ensino de engenharia, também foi de nosso interesse conhecer alguns aspectos da realidade profissional com a qual se deparam os engenheiros mecânicos. Analisamos as informações fornecidas por quarenta e oito (48) graduados na Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP no período anterior à implementação da última reforma curricular. Estão contempladas no estudo as respostas de engenheiros que se graduaram desde o ano de 1972 até o de 1994.

Situação de trabalho e características da empresa. Quase a totalidade dos engenheiros que participaram da pesquisa exerce atividades profissionais na mesma área de formação ou em áreas correlatas. A maioria deles trabalha na indústria (63%) e, seguindo as novas tendências do mercado de trabalho, um percentual representativo encontra-se no setor de serviços (24%). Os ramos da atividade econômica da empresa em que trabalham são em maior número a metalúrgica e a mecânica (46%), seguidos de “outros serviços” (26%), das indústrias química/petroquímica, farmacêutica, perfumaria e sabões (11%) e em pequena proporção, o ramo de produtos alimentares/bebidas (6,5%) e comércio (6,5%). Constatamos que a maioria dos engenheiros trabalha em empresas do setor privado (63%), 14,5% no setor público, principalmente em universidades. Quatro por cento exercem suas funções em empresas de economia mista, 12,5% têm empresa própria e, finalmente, 6% não têm vínculo empregatício. Ainda em termos das características das empresas em que os ex-alunos da FEM trabalham, 52% delas são de capital nacional e 40% de capital estrangeiro. Em relação à natureza das funções desempenhadas, vimos que um grande percentual de ex-alunos, 60%, desempenha funções de diretoria, gerência, chefia de departamentos, coordenadoria, supervisão. As atividades são as de diretores, gerentes industriais, de logística, de engenharia, de operações, de manufatura etc. Trinta e um por cento dos respondentes atuam como assessores, membros de equipe, exercendo as funções de engenheiro de aplicações, de projetos, de processos, de vendas, de desenvolvimento de produtos, pesquisadores científicos etc. Quanto ao grau de modernização das empresas, percebemos que 62,5% das empresas empregadoras encontram-se em estágio de desenvolvimento tecnológico dos anos 90. Nestas utilizam-se tecnologia de ponta e modernas técnicas de gerenciamento.

Considerações sobre a formação. Dentre os engenheiros, a grande maioria (94%) considera estar progredindo na carreira profissional e um número também expressivo (86%) afirma que a formação adquirida na Faculdade de Engenharia Mecânica contribuiu diretamente para o avanço profissional. O fato de terem se formado na Unicamp, seguido da aprovação em processo seletivo e o estágio realizado durante o curso foram os motivos que mais ajudaram na obtenção do primeiro emprego. Cinquenta e seis por cento dos engenheiros disseram que a formação recebida na FEM foi “em parte” compatível com as exigências da profissão e 44% que foram totalmente compatíveis. Os que afirmaram ter recebido uma formação parcialmente

compatível com as exigências profissionais justificaram suas respostas a partir dos seguintes elementos: o distanciamento da universidade com a realidade do mercado e a visão muito teórica e pouco prática da engenharia por parte dos docentes do curso. Também foram citadas a ausência de disciplinas voltadas para a capacitação em atividades gerenciais e que permitam a abordagem do relacionamento humano no trabalho. Apesar destes problemas, eles apontaram aspectos positivos do curso realizado na FEM, entre eles: a qualidade do corpo docente, o contato com professores doutores que desenvolvem pesquisas de ponta; a aquisição de amplos conhecimentos gerais; a forte formação teórica e técnica; a visão geral da engenharia e o contato com novas tecnologias produtivas. O ambiente universitário, apresentado como cultural e motivador, associado ao elevado nível dos colegas também foram mencionados como aspectos positivos do curso.

A informática, a automação e a eletrônica foram apontadas como as transformações/ inovações tecnológicas que constituíram desafios a serem enfrentados. A necessidade de relacionamento com outras áreas, em especial com a área de humanidades, foi outro importante aspecto de transformação/ inovação mencionado. Neste sentido, citaram-se ainda os aspectos administrativos; o trabalho em grupo; as tecnologias de gerenciamento da produção; as técnicas de controle de qualidade e, também, a interface com aspectos relacionados ao meio ambiente. É importante dizer que 62,5% dos engenheiros afirmaram que não tiveram dificuldades em acompanhar tais transformações, em especial as tecnológicas. Segundo eles, isso se deve, principalmente, a dois fatores: a qualidade da formação teórica e generalista obtida na Unicamp e os fatores de natureza pessoal, tais como o esforço, a dedicação, a vontade de aprender, o hábito de estudo e a facilidade de assimilação. A educação continuada, através de cursos de mestrado e doutorado, também foi apontada, assim como os treinamentos oferecidos pela empresa. A maioria absoluta considera que a universidade deve propiciar a seus alunos uma formação ampla, que permita a compreensão das grandes áreas de conhecimento ligadas ao curso e à atuação profissional. A formação mais específica, segundo eles, se adquire principalmente no mercado de trabalho e nos cursos de pós-graduação e de extensão.

Síntese. Os ex-alunos, em maior número, consideram que a formação adquirida na FEM foi parcialmente compatível com as necessidades da profissão, principalmente devido ao distanciamento da universidade com a realidade do mercado de trabalho e à visão teórica de parte de seus docentes. Este fato, que revela a tradicional dicotomia teoria x prática, não impede, contudo, que a imensa maioria dos engenheiros mecânicos formados na Unicamp considere estar progredindo na carreira profissional e enfrentando de forma bem sucedida as inovações tecnológicas com as quais tiveram que se defrontar. O mérito desse desempenho foi creditado aos fatores de natureza pessoal e, principalmente, à qualidade da formação - teórica e generalista - recebida na Unicamp. De acordo com esses engenheiros, a formação necessária para enfrentar os desafios de um contexto mutante como o que vivemos deve ser ampla e generalista.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo menos três razões nos levam a avaliar positivamente a reforma curricular da Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp e considerá-la compatível com as tendências atuais do ensino de engenharia.

Constatamos, primeiramente, que a reforma curricular dessa faculdade partiu de uma interpretação correta de vários aspectos que dizem respeito às novas configurações da relação entre educação e trabalho. Quando os docentes que idealizaram o novo currículo afirmam que, nos dias atuais, não se aplica uma formação para uma especialização, pois esta poderá adquirir no período de duração do ciclo universitário, configurações bastante diferentes; quando concebem uma reforma curricular que tem como objetivo formar um engenheiro com flexibilidade e com autonomia para os estudos, estão se reportando a aspectos dessa relação, em especial, à inviabilidade de se estabelecer uma correspondência seqüencial e estável entre educação e trabalho.

A pesquisa realizada com os alunos mostrou, por outro lado, que a reforma curricular foi implantada com sucesso. Os alunos que se formaram sob o novo currículo evidenciam que há identidade, nos aspectos considerados no presente estudo, entre o currículo idealizado pelos docentes e o experienciado por eles.

A pesquisa com os engenheiros formados pela FEM, por sua vez, evidenciou qual o tipo de formação necessária para a prática profissional. A maioria absoluta deles - composta de engenheiros que, em grande parte, desempenham importantes funções em empresas do setor privado, de capital nacional, do ramo da metalurgia e mecânica e que utilizam tecnologias de ponta e técnicas modernas de gerenciamento- considera que a universidade deve propiciar a seus alunos uma formação ampla, que permita a compreensão das grandes áreas de conhecimento ligadas ao curso e à atuação profissional. A formação mais específica, segundo eles, se adquire principalmente no mercado de trabalho e nos cursos de pós-graduação e de extensão. Esses dados nos permitem afirmar que a percepção dos ex-alunos da FEM, quanto aos rumos do ensino de engenharia, encontra-se, em vários aspectos, em sintonia com a reforma curricular implantada em 1990 na Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP.

Constatamos, contudo, que se fazem mister mudanças curriculares para melhor integrar as disciplinas humanísticas no contexto da reflexão sobre a ciência, tecnologia e sociedade. As considerações dos alunos formados a partir do novo currículo mostram que essas disciplinas tendem a ser reduzidas a uma dimensão instrumental. As observações que fazem a respeito das disciplinas relacionadas ao marketing, relacionamento humano no trabalho, administração, entre outras, são exemplo desse fato.

Não se trata, no entanto, de inserir nos currículos desses cursos disciplinas da área de humanidades - por exemplo, as relacionadas à Sociologia, Economia ou Filosofia -, de forma desintegrada, sem uma definição de seus objetivos e da sua importância para a formação dos engenheiros. As disciplinas dessa área devem estar presentes nos currículos de modo a permitir, aos engenheiros, a aquisição de uma visão global de mundo e das suas transformações, visando ao desenvolvimento do espírito crítico, um dos requisitos necessários para uma atuação profissional para o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da sociedade.

7. REFERÊNCIAS

COUTINHO, L. e FERRAZ, J.C. Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira. São Paulo, Papirus e Editora da Unicamp, 2.a ed., 1995.

DEMO, P. Avaliação Qualitativa. São Paulo, Ed. Autores Associados, 5.a ed., 1995.

GOLDMAN, L. Ciências Humanas e Filosofia: O que é a sociologia? São Paulo e Rio de Janeiro, Ed. Difel, 7.a ed., 1979.

HARVEY, D. A Condição Pós-Moderna. São Paulo, Edições Loyola, 1993.

REICH, R.B. El trabajo de las Naciones. Buenos Aires, Javier Vergara Editor, 1993.

SAUL, A. M., Avaliação Emancipatória: Desafio à teoria e à prática de avaliação e reformulação de currículo. São Paulo, Ed. Autores Associados, 1988.

SOUSA LOBO, L. "Engenheiros em qualquer parte do mundo". Revista Ingenium, julho/agosto 1995.

SOUSA SANTOS, B. Pela Mão de Alice: O social e o político na pós-modernidade. São Paulo, Cortez Editora, 4.a ed., 1997.