

A FORMAÇÃO DO PROFISSIONAL NA ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIAS: A NECESSIDADE DE UM PROJETO PEDAGÓGICO CONSISTENTE

GRADUATION OF THE PROFESSIONAL IN THE EXACT SCIENCE AND ENGINEERING AREA: THE NEED OF A SOLID PEDAGOGICAL PROJECT

Jairo de Araujo LOPES*

RESUMO

As Diretrizes Curriculares editadas pela Secretaria de Ensino Superior do MEC têm acelerado as discussões nas faculdades de engenharia de todo país sobre a questão da qualidade de ensino que elas têm oferecido, motivando os debates e o grande número de trabalhos nos COBENGE dos últimos anos. Somam-se a isso, as opiniões nem sempre convergentes de pesquisadores de destaque na área sobre mudanças significativas do ensino das engenharias. Este trabalho faz um estudo comparativo de pesquisas, experiências, relatos e opiniões relativas às reestruturações curriculares na área, tendo como pano de fundo o cenário de um paradigma sócio-econômico-tecnológico-cultural-interacionista que se desdobra para o ensino como um todo.

Palavras-chave: Ensino Superior; Qualidade de Ensino; Diretrizes Curriculares.

ABSTRACT

The Curriculum Directresses published by the MEC Secretary of Higher Education and the established evaluative processes have pushed on discussions about the teaching quality offered by the IES (Higher Education Institutions). In the Exact Science and Engineering Area, specifically in the latter, the discussions in the institutions have motivated debates, that can be noticed by the great number of scientific articles at COBENGE in the latest years. Not always convergent opinions of remarkable researchers in the area about urgent and expressive changing in the engineering teaching can also be added to the latest publications. This work is a comparative study of searches, experiences, reports and opinions regarding to curriculum re-constructions in the area, whose social-technological-cultural-interactions paradigm arises as a referential model for the whole teaching.

Key Words: Higher Education; Learning Quality; Curriculum Directresses.

^(*) Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação e da Faculdade de Matemática da PUC-Campinas. Coordenador das Licenciaturas da PUC-Campinas. jairo@dglnet.com.br

Introdução

Não tem sido possível deixar de perceber que, a cada dia, novas informações devem ser incorporadas aos arquivos mentais de cada cidadão e novas competências são exigidas. Por vezes, de forma imperativa, estas demandas passam a fazer parte do seu cotidiano. Tal fenômeno tem atingido todas as camadas sócio-culturais da população, com mais intensidade a economicamente ativa, com reflexos imediatos no campo da formação profissional, devido não só à forma de aquisição de novos conhecimentos, mas também à necessidade de refletir sobre ele e de preparar o indivíduo para enfrentar novas situações com as quais certamente se defrontará nos diversos setores da vida.

ONCSM—National Council of Supervisors of Mathematics, num documento de 1990 em que aponta a Matemática essencial para o século XXI, referindo-se ao mundo do trabalho, assim se expressa:

O nosso mundo tecnológico está a mudar a uma taxa de crescimento cada vez maior e nossas responsabilidades em assuntos internacionais continuam a aumentar. À medida que as exigências da sociedade se modificam, assim se alteram as competências essenciais necessárias aos indivíduos para uma vida produtiva em sociedade. (...) Os indivíduos irão necessitar de capacidades básicas que lhes permitam aplicar os seus conhecimentos a novas situações e controlar a própria aprendizagem ao longo da vida.

Passada uma década esse quadro se confirma, pois as competências exigidas pelo mercado de trabalho nas grandes empresas são muitas, fugindo do âmbito de sua formação escolar. Os anúncios de vagas ou mesmo as seleções parecem direcionar a preferência, de forma talvez um tanto exagerada, sobre um indivíduo que cumpre os seguintes quesitos: com um conhecimento específico de sua área de atuação, com uma visão no mínimo multidisciplinar, espírito de liderança e capaz de

desenvolver trabalho em equipe, estrategista, com habilidade em resolver problemas, domínio de uma língua, geralmente o inglês, quando não uma terceira, domínio da tecnologia, além de ter boa aparência, trajar elegante, discreto, simpático...

O domínio do conhecimento, como se vê, não é suficiente—o indivíduo deve ter o perfil para suprir necessidades da empresa, ou representá-la dignamente, para que ela tenha sucesso superando as concorrentes. Por isso, ao concorrer para uma tal vaga, quando tantos outros indivíduos são seus concorrentes, o cidadão deverá ser submetido, segundo Graudin (2001, p. 82-84), a:

1. **teste de personalidade** — cujo objetivo é “avaliar as tendências de comportamento do candidato, por meio da grafologia ou do *warteg*”;
2. **teste situacional** — para “avaliar como o candidato se comporta frente a determinadas situações e verificar se suas atitudes são compatíveis com o perfil procurado pela empresa”;
3. **teste de conhecimento** — para “testar os conhecimentos gerais do candidato ou habilidades específicas ao exercício de sua função”;
4. **business games** — para “avaliar se o candidato usa o bom senso na tomada de decisões”;
5. **dinâmica de grupo** — onde “são analisadas características como liderança, capacidade de expor idéias, clareza, objetividade, disciplina, iniciativa, interesse e capacidade de trabalhar em equipe”;
6. **entrevistas** — que “podem ser divididas em duas etapas: uma para avaliar o grau de competência para o cargo e uma psicológica”.

É com instruções desta forma que uma empresa de Recursos Humanos - RH, orienta os candidatos que concorrem a uma vaga em uma multinacional de grande porte, sonho da maioria dos profissionais da Área da Engenharia. A multinacional, com esta rígida seleção, terá certamente em seu quadro de funcionários um profissional capaz de defender seus interesses, tornando-a uma das mais potentes do mercado no setor em que atua.

Este episódio, comum nos dias de hoje, desanimador para muitos jovens, pode não passar de mais um fato entre tantos de que se ocupa a

mídia, ou que se pode observar nas revistas especializadas em RH e em livros que auxiliam os desempregados a ingressarem ou reingressarem no fluante, perverso e desumano mundo profissional em tempos de altas taxas de desemprego. No entanto, o espírito crítico que deve nortear as discussões em nível superior, leva-nos a refletir sobre alguns pontos, foco desta pesquisa:

- a) A Universidade tem se preocupado em formar cidadãos com o perfil exigido pelo mercado de trabalho?
- b) É papel da Universidade direcionar suas ações no sentido de atender a esse tipo de mercado?
- c) A que se presta a Universidade neste momento de rápidas mudanças sociais, econômicas e tecnológicas que ocorrem no mundo?
- d) Qual é o papel da Universidade dentro do quadro sócio-político-econômico-cultural brasileiro atual?
- e) Como são pensados os projetos pedagógicos dos cursos da área de exatas e das engenharias no contexto de Brasil de hoje?
- f) O que pensam os alunos da área de exatas e das engenharias a respeito de sua formação acadêmica?

Há um grande risco de que propostas curriculares que não levem em consideração tais reflexões como ponto de partida para suas estruturas venham a formar profissionais descomprometidos com as graves questões sociais do país, beneficiando uma parcela da sociedade já acomodada e privilegiada social e economicamente, debruçada em seus interesses particulares, aumentando ainda mais o desnível sócio-econômico, a distribuição de renda e, conseqüentemente, os problemas que tanto têm afetado a sociedade e que impedem o desenvolvimento da nação.

Pode-se considerar, portanto, que estamos atravessando um ponto de inflexão, ou seja, de

mudanças de visão sobre a formação profissional, o que implica em revisão de conceitos e posturas dos responsáveis por esta formação. Todo momento de mudança de paradigmas, no entanto, tem sido marcado por fortes resistências, e tem provocado, historicamente, grandes desequilíbrios e incertezas sobre como proceder neste ou naquele caso. A reflexão, a análise histórico-crítica dos fatos, a prudência nas tomadas de decisão, as trocas de experiências, as analogias com outras situações já vivenciadas, tudo isto é importante para a definição de novos rumos.

A emergência das discussões pode ser percebida pelo número de comunicações e relatos de experiências sobre as questões acima enunciadas nos Congressos Brasileiros de Ensino de Engenharia – COBENGE, já na sua trigésima edição, promovidos pela ABENGE – Associação Brasileira de Ensino de Engenharia, e outras publicações desta associação. Assim, este trabalho tem por objetivo fazer um estudo desta produção, tendo como pano de fundo o cenário de um paradigma sócio-econômico-tecnológico, que se desponta exigindo reestruturações curriculares consistentes em todos os cursos de formação de profissionais nas áreas das engenharias. Estas reestruturações parece já estarem em processos mais avançados em outras áreas como, por exemplo, em Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas. No entanto, as Diretrizes Curriculares editadas pela SESU – Secretaria de Ensino Superior do MEC vêm acelerar as discussões nas faculdades de engenharia de todo país, motivando os debates e o grande número de trabalhos nos COBENGEs dos últimos anos.

A Universidade: breve histórico sobre sua trajetória

Para repensar o projeto pedagógico de um curso universitário, em primeiro lugar deve-se ter uma dimensão epistemológica da Universidade: conhecer sua trajetória abre portas para que ela tenha uma participação histórico-crítica neste momento de rápidas e constantes mudanças

nos diversos setores da sociedade. Desta forma, é possível pensá-la não só como um meio de acesso profissional ou social, mas como um agente transformador da sociedade.

Como cita Romano (1998), a Universidade surgiu com características bem distintas da que se observa agora. O caráter público e urbano da sua concepção inicial resistiu o quanto pode, a partir do século XIII, às censuras direcionadas às pesquisas e aos debates livres que ela provocava em **busca do verdadeiro**, e aos regulamentos que lhe pretendiam impor.

Esta situação, no entanto, não foi perene, como nos mostra sua estrutura atual. “Já a partir do século XV, a universidade abandona este afã de pesquisa, para se firmar, com apoio financeiro, político e doutrinário de reis e papas, **proprietária da verdade**” (Romano, 1998, p.17) (grifo do pesquisador). Citando outros estudiosos no assunto, o autor comenta que aos poucos a universidade incorporou uma postura dogmática e deixou-se influenciar pelos poderes dominantes, ou seja, estado e igreja, servindo-os, abandonado seu papel intelectual para assumir o papel político e espiritual. De posse das verdades, a função da universidade nada mais foi do que interpretá-las, obviamente do modo mais conveniente possível, transmiti-las e cobrá-las de quem queria galgar uma posição social. Num dado momento, pela discordância com a alienação, muito saber passou a ser construído fora do domínio da universidade.

Uma reflexão recente sobre verdade pode ser vista em Morin (1999, p.146):

O aparecimento da idéia de verdade agrava a questão do erro, porque quem quer que se julgue possuidor da verdade torna-se insensível aos erros que podem ser encontrados em seu sistema de idéias e, evidentemente, tomará por mentira ou erro tudo aquilo que contradiga a sua verdade. A idéia de verdade é a maior fonte do erro que pode ser considerada; o erro fundamental reside na apropriação monopolista da verdade.

Esta herança de detentora da verdade grande parte das Universidades carrega consigo, por simples ignorância de seu papel reflexivo sobre as verdades momentâneas, ou por ter consciência de seu papel reflexivo mas estar imbuída de outros objetivos, como o financeiro, que não estejam vinculados à produção ou busca de novos saberes, ou por simples alienação a poderes dominantes constituídos. Neste último caso, corre-se sempre o risco de se ter produção de saberes condicionados a extremismos ideológicos, tão nocivos, ou mais, que a simples reprodução de conhecimento, postura que deixa a reflexão a cargo do indivíduo que usufrui dos serviços prestados pela instituição. Quanto a entregar-se à alienação, é possível afirmar que entre tantas mudanças positivas que a Renascença proporcionou, que vão das artes ao pensamento científico prenunciador da moderna tecnologia, encontra-se presente um dos seus pontos mais frágeis: a domesticação da universidade. Romano, reforçando o pensamento de Erasmo de Roterdan, uma das figuras mais marcantes da Renascença, assim se expressa: “a universidade, com a presença dos frades ligados à igreja, e dos mestres reitores, unidos à burocracia monárquica, deixara de ser pública. Logo, ela não era mais ‘universidade’ “ (p.19). Quanto a ignorar o papel reflexivo sobre as verdades momentâneas, pode-se dizer que se trata de uma alienação à produção de mentes passivas, detentoras de certificações, que nada irão contribuir para o bem estar da humanidade.

Outra grande depreciação que se observou na instituição no decorrer dos tempos a partir da Renascença foi a fragmentação do saber. A constituição das faculdades, onde o conhecimento encontra-se dividido nas disciplinas, cada qual com seus especialistas, foi um passo para a eclosão de paradoxos. Se por um lado foi possível presenciar e apreciar avanços tecnológicos e científicos quase impossíveis de serem compreendidos pelas mentes comuns, isto graças aos métodos de investigação apoiados em recortes da realidade, por outro lado esta fragmentação, presente até hoje na academia via

departamentos, exige a todo momento tratados éticos para garantir a vida no planeta. Para MORIN (1999, p.18), observa-se hoje:

- a) *Progresso inédito dos conhecimentos científicos, paralelo ao progresso múltiplo da ignorância;*
- b) *Progresso dos aspectos benéficos da ciência, paralelo ao progresso de seus aspectos nocivos ou mortíferos;*
- c) *Progresso ampliado dos poderes da ciência, paralelo à importância ampliada dos cientistas a respeito desses mesmos poderes.*

Em nome das facilidades que a tecnologia coloca à disposição dos homens, mesmo que seja de uma pequena parcela da população, ou em nome do bem estar geral da humanidade, a ciência e a tecnologia se desenvolvem, sendo difícil estabelecer um limite sobre o que é benéfico ou não. Esta preocupação aparece estampada na fala de Eco (1993, p.114): *“Foi fácil fazer passar por ciência uma teoria pseudocientífica, porque, num regime de separação de saberes, o químico que aplicava os gases asfixiantes não julgava necessário ter opiniões sobre a antropologia física. O Holocausto foi possível porque se podia aceitá-lo e justificá-lo sem ver seus resultados”.*

Evidentemente, não se pode pensar que a universidade, durante sua trajetória, produziu somente resultados desfavoráveis. A alienação e a fragmentação dos saberes, se por um lado causaram danos que marcaram a história mundial, por outro lado trouxeram avanços tecnológicos que hoje facilitam sobremaneira a vida do homem e podem denunciar ou impedir grandes catástrofes, pois é possível um maior controle sobre os atos dos poderosos, ao vivo.

O desenvolvimento tecnológico, por sua vez, não foi produzido tão somente pela universidade. Muitos inventos foram produzidos por grandes empresas privadas, certamente com os recursos humanos oriundos da universidade. No Brasil, poucas são as parcerias firmadas entre universidade e grandes empresas, de forma

a ocorrer produção conjunta. Quando isto ocorre, há o perigo de se ter a pesquisa universitária voltada a interesses particulares e não aos públicos, deixando por vezes de levar em consideração os impactos sociais e ambientais. Um grande número de universidades, principalmente as privadas e na área tecnológica, tem em seu corpo docente profissionais que atuam nas empresas a fim de que se mantenham “atualizadas” e preparem sua clientela para o mercado de trabalho. Para a comunidade a que servem, de um modo geral, ávida para que seus jovens exerçam a profissão após a conclusão do curso superior, isto é símbolo de comprometimento, de qualidade de ensino. Sua clientela, o grande contingente que estuda no período noturno, na maioria das vezes é composto por jovens trabalhadores, que cursaram o ensino fundamental e médio em escolas de baixa qualidade, apresentando enorme defasagem de conteúdo, que pagam seus impostos, e mesmo assim são obrigados a pagar a faculdade. Seus professores, com titulação ou não, geralmente ministram uma quantidade excessiva de aulas ou tem outros vínculos empregatícios, impedindo uma boa produção acadêmica. Poucos têm dedicação exclusiva. Embora tantos entraves, algumas se sobressaem em suas reflexões e produções. As públicas, por sua vez, têm produzido em seus departamentos tecnologias de ponta, disputando as melhores posições em ranking de revistas, especializadas ou não, ou nas classificações segundo avaliações dos órgãos oficiais do governo. Têm uma clientela de primeira linha, que passou por um processo seletivo rigoroso, cuja maioria freqüentou escola particular ou um curso pré-vestibular; e não paga seus estudos superiores. Seus professores são bem capacitados, são pesquisadores, têm um grande número de publicações. Muitos profissionais por elas formados estarão a serviço de empresas estrangeiras ou prestarão serviços no exterior. A briga por enquanto é muito desigual, e até mesmo desleal, desumana, tanto em termos de formação profissional quanto na disputa pelo mercado de trabalho.

Como é possível observar, a universidade deixou há muito o caráter público e livre da sua concepção inicial, atrelou-se a interesses de diversas ordens num determinado momento da história, diversificou-se a partir do século XIX, e procura novos rumos neste momento forte de transição de paradigmas. As intenções de mudança são muitas, mas as ações são tímidas. Como afirma Ivana Bentes (1998, p. 109): “A Universidade e o ensino tradicional ainda se estruturam a partir de uma divisão de saberes e disciplinas estanques que reflete o modelo industrial do século XIX, a divisão da linha de montagem industrial em que um setor parece isolado e independente do outro no processo de produção”. Neste sentido, Capra (1988) é de opinião que grande parte dos integrantes do mundo acadêmico tem ainda uma visão simplificada e reducionista da realidade, devido à fragmentação do saber, o que impede a universidade de tratar problemas um pouco mais complexo envolvendo maior número de inter-relações.

A Universidade Como Agente de Transformação

O Banco Mundial, na Conferência Mundial sobre a Educação Superior no Século XXI, realizada em Paris de 5 a 6 de outubro de 1998, colocou em dúvida a rentabilidade econômica da universidade e sua eficácia como propulsora de transformações sociais, posição defendida por outros setores. Esta ação teve efeito mobilizador entre as entidades envolvidas em torno de quatro palavras-chave: pertinência, qualidade, cooperação internacional e gestão e financiamento. A tônica da conferência foi a defesa do papel da universidade como responsável pela formação de profissionais que atuam no mundo. Segundo Urrutia (1998, p.27), o plano de ações da conferência propôs, por meio de medidas concretas, “um novo pacto acadêmico que atribua à educação superior uma função crítica e prospectiva, e redefina as relações com o Estado, a sociedade civil e o setor produtivo”. Concluiu-se, entre outras coisas, que a universidade deve

prestar contas à sociedade sobre a eficiência de seu desempenho.

As preocupações, no entanto, devem exceder os interesses do Banco Mundial. O mundo carece de uma nova visão que deve ser refletida por aqueles que nele vão atuar. Esta nova visão é bem expressa por Maria Cândida Moraes (1997, p.135):

Numa visão sintética, compreendemos que a cosmovisão quântica nos traz uma compreensão do mundo mais holístico, global, sistêmico, que enfatiza o todo em vez das partes. Apresenta uma visão ecológica que reconhece a interconectividade, a interdependência e a interatividade de todos os fenômenos da natureza e o perfeito entrosamento dos indivíduos e das sociedades nos processos cíclicos da natureza. Mostra que tudo está cheio de energia, em movimento, que tudo é sistema vivo, dinâmico, aberto, são estruturas dissipadoras em movimentos flutuantes, que trocam energia com seu meio ambiente.

Assim concebido, o mundo exige uma nova postura de quem o habita, uma nova forma de convivência, portanto, uma nova formação para quem se dedica a desvendá-lo e nele intervir. Este novo perfil de formação que se delineia exige da Universidade muito mais que a transmissão de conhecimento ou desenvolvimento de habilidades. Exige um ensino em que os conhecimentos e competências adquiridos coloquem o estudante numa postura crítica frente à realidade, refletindo sobre seu campo profissional, tanto à luz da excelência do trabalho/produto que oferece à sociedade, o que está desencadeando uma nova forma de ascensão hierárquica no mundo do trabalho, quanto à luz da superação de contradições que impedem a emancipação humana. Portanto, adquirir o conhecimento transmitido, mesmo que de modo esplêndido, como poderia demonstrar um teste para este fim, não é suficiente; a busca deste conhecimento e suas inter-relações com os diversos campos associados, uma visão crítica sobre ele direcionada às possíveis implicações

no mundo das ciências e da tecnologia com o objetivo de melhorar a qualidade de vida o homem, e conseqüentemente do seu mundo, para hoje e sempre, tudo isto constitui um padrão de formação que associa a capacitação, a autonomia intelectual e a ética no sentido do indivíduo desejável e necessário em qualquer setor da sociedade hoje. Para Miguel Escolet (1998, p.26), do Instituto Internacional do Desenvolvimento da Educação da Universidade Internacional da Flórida, “*a grande transformação profissional que se aproxima exigirá maior interdisciplinaridade, a revitalização das matérias relacionadas com as esferas éticas e estéticas e uma mudança total de atitudes em professores e estudantes: o profissional do futuro se formará ao longo da vida, e educação e trabalho caminharão lado a lado*”. Acrescenta que o ensino universitário deve estar voltado a um currículo flexível que permita ao estudante o desenvolvimento de sua capacidade de resolver problemas de forma crítica e criativa, adaptando-se a novos processos e tecnologias.

O papel do professor sabe-tudo está desfeito neste novo contexto. Os conhecimentos e experiências dos universitários, trazidos das diversas realidades e campos em que muitos atuam, associados ao conhecimento, ao espírito investigativo, reflexivo e ético, e a habilidade do professor em promover inter-relações, e a vontade política da instituição, farão da universidade um local de aprendizagem permanente para todos os segmentos envolvidos.

Neste sentido, o caráter “bancário” do ensino deixa de existir. Apropriar-se da ciência e da técnica de modo eficaz é necessário, mas o que define a qualidade desta apropriação é sua inserção num contexto de vida em que o homem, independente da etnia, e do mundo que o acolhe, deve ser o centro das atenções. Como cita Eco (1993, p. 114), “*ciência, tecnologia, ação à distância, princípio de linha de montagem: tudo isto tornou possível o Holocausto*”. Hoje, o conhecimento puro e as novas tecnologias produzem certamente vários holocaustos. A universidade, portanto, deve rever seus princípios

e sua pedagogia para assumir o papel transformador promovendo um desenvolvimento amplo e harmonioso da sociedade. Parafraseando Paulo Freire, ela não é a única responsável por esta transformação, mas é também verdade que sem ela nenhuma grande transformação será realizada.

A LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação, em seu Capítulo IV que trata da Educação Superior, representa, no entanto, um certo retrocesso em relação às discussões que emergem de diversos setores, como sociedades científicas e grupos de educadores na própria universidade. Se por um lado estimula o desenvolvimento do espírito crítico e científico e o conhecimento dos problemas do mundo, em particular os nacionais e os regionais, por outro cria a possibilidade de que a universidade seja um centro de saberes fragmentados. No Artigo 52, ao afirmar que *as universidades são instituições pluridisciplinares de formação dos quadros profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber*, está simplesmente afirmando que a universidade deve comportar curso de formação variada, não garantindo que ela deva se preocupar em promover atividades inter, multi ou pluridisciplinares. A abertura que vem da LDB é tão somente relativa à legislação, que fornece brechas de modo a permitir interpretações distorcidas sobre o verdadeiro papel da universidade. O Artigo 80, ao tratar do ensino à distância, é de certa forma paradoxal: restringe a forma de atuação mas abre-se o campo de atuação para todos os níveis de escolaridade, portanto inclui o superior.

Em síntese, a LDB deixa dúvidas quanto à sua eficiência na transformação da sociedade, ficando novamente a cargo das próprias instituições o restabelecimento de seu papel transformador da sociedade. A dúvida aumenta quando se depara com declarações que retratam a visão de quem legisla. As preocupações encontram-se voltadas para o acesso de maior parcela da população no ensino superior e para o atendimento às necessidades de mercado, estampadas a aquisição de conhecimentos e de

técnicas ligadas às novas tecnologias. Ensino de qualidade aparece vinculado à inserção do indivíduo neste mercado, como se isto fosse significado. Estudando a relação educação-trabalho-desenvolvimento, Bibiana Segnini (1999, p.33) demonstra que *"a capacitação para o mercado de trabalho não é capaz de garantir o emprego e a ascensão na hierarquia das empresas e na escala salarial; ou seja, garantir a empregabilidade"*. Ela apresenta dados apontando que, embora a qualificação para o trabalho seja a bandeira educacional em diversos países, posição reforçada por organismos internacionais reguladores como o Banco Mundial, os resultados não são significativos. Conclui que *qualificação para o trabalho é uma relação social, muito além da escolaridade e da formação profissional*. Há, portanto, necessidade de ampla revisão por parte dos órgãos governamentais sobre o conceito de qualidade na educação.

O Profissional da Engenharia na Era da Modernidade

Discutir a qualidade de ensino que uma Instituição de Ensino Superior proporciona a seus alunos deve ter, como ponto de partida, a reflexão sobre o sistema educacional básico que preparou até o momento sua clientela, e a reflexão sobre a atuação do futuro profissional numa sociedade marcada, hoje, como visto anteriormente, pela mobilidade em seus diversos setores, pela heterogênea realidade sócio-econômico-cultural de seus elementos e pelo acelerado desenvolvimento na área da ciência e da tecnologia.

A qualidade de ensino dos ingressantes no Ensino Superior tem dependido de, pelo menos, três fatores: do conhecimento apreendido na instituição que os acolheu no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, que tem dependido, de certa forma, se na pública ou na escola privada; da formação humanística proporcionada pelo meio familiar, social e escolar; da especificidade da capacitação superior desejada.

No primeiro caso, é notória a seleção para o ensino superior público, arrebanhando os mais preparados em nível de conhecimento e habilidades específicas, alunos geralmente oriundos de escolas particulares ou aqueles que freqüentaram cursinhos preparatórios. Quanto ao segundo caso, muitas são as variáveis que podem interferir na constituição do caráter do indivíduo, na forma de ver e conceber o homem, na forma de inserção e participação na sociedade. Por fim, o mercado tem definido a corrida para determinadas profissões, o que dá certa mobilidade para a procura por determinados cursos. Alguns deles, porém, ditos "nobres", de alto custo, há muito têm mantido a grande concorrência nos processos seletivos. Deste modo, entre o aluno que uma universidade acolheu e a formação que ela oferece há uma variedade de concepção e de intenções, que muitas vezes, esbarram em questões éticas.

Num primeiro momento, a exigência de formação superior para o ingresso no mercado de trabalho como pretensão para enfrentar a ascensão hierárquica, principalmente na área empresarial, contribuiu para proliferação de Cursos Superiores, a maioria no setor privado, visto que o setor governamental mostrou pouco interesse pela competitividade do mercado em determinadas áreas, e as universidades públicas, na sua grande maioria, continua a beneficiar uma elite cultural do país, o que nem sempre significou padrão de excelência de ensino.

Há alguns anos, as instituições privadas do ensino superior têm, por isso, recebido um grande contingente de alunos oriundos do ensino básico público, onde a falta de investimentos, a política de desencontros em relação à realidade escolar e as exigências de organismos institucionais que interferem no campo educacional, principalmente o Banco Mundial, produziram um atrofiamento cultural em nome da democratização do ensino e dos altos percentuais de aprovação. Enfrentando a competitividade, hoje, para atrair uma parcela da população que delas necessita, mas que ao mesmo tempo esbarra na questão financeira, as instituições superiores particulares,

concessionários ou não, tentam agora driblar a crise do mercado que, aos poucos, foi mudando seu perfil. O profissional deste início de século deve ter outras características, que não só se espelham num “diploma” como símbolo de uma formação conclusiva, como visto anteriormente.

No ensino superior, diante da problemática discutida anteriormente, o ponto de partida de suas reflexões deve ser, tanto o perfil de seus ingressantes, quanto o perfil do profissional que se exige hoje e que se faz necessário para esta sociedade de grandes contradições. Logo, o projeto que une esses dois fatores é a vida, não só de uma instituição, mas da sociedade na qual ela está inserida e à qual se presta. É vida também no sentido de que não se trata de um mero documento, ainda que com bases teóricas sólidas, mas deve transparecer nas ações que efetivamente traduzem as intenções escritas. Neste sentido, *“a avaliação emerge como instrumento basilar de trabalho, exigindo uma centralidade na redefinição crítica dos caminhos”* (Sordi, 1999, p. 11), visto que a concretização de um projeto depende, em grande parte, da estrutura física disponível, materiais, bibliotecas, laboratórios, investimento em pesquisa, recursos financeiros de um modo geral, e da crença, capacitação e disposição dos vários personagens envolvidos neste cenário.

Restringindo a reflexão ao campo das Engenharias, percebe-se uma oscilação entre suas várias áreas em relação à evidência no mercado e, por conseqüência, na procura pela formação universitária. A crise da construção civil a partir da década de oitenta, por exemplo, diminuiu significativamente a demanda nos cursos de Engenharia nesta modalidade. Isto, porém, não significou que o setor de habitação estava saturado ou que se tratava de uma área em que não ocorriam grandes inovações. A crise econômica que atingiu o país afetou sobremaneira este campo de formação profissional, exigindo das empresas do setor e dos centros de pesquisa a busca de novos materiais e novas técnicas de construção para aquecer o mercado, beneficiados pelo rápido desenvolvimento tecnológico. Desde

então, houve uma diminuição da procura nos processos seletivos de Engenharia Civil. No campo da Engenharia Eletrônica, incluindo Computação, e das Telecomunicações, no entanto, na década de noventa, a corrida foi acirrada. As constantes inovações no setor têm mantido o setor aquecido, desde que a instituição se mantenha atualizada e esta atualização se mostre transparente. Em muitos casos, a avaliação do MEC (provão) e o produto final que tem oferecido definem a corrida de candidatos às suas vagas.

Hoje, a Área de Engenharias é, provavelmente, a que está no alvo das transformações aceleradas. Acompanhar esse desenvolvimento, apossar-se dos novos conhecimentos e novos materiais e novas técnicas é necessário, e os recursos tecnológicos de que se dispõe hoje, colocando-nos a informação à disposição de forma rápida e segura, tornam essas tarefas não tão árduas. No entanto, a aquisição de conhecimentos e tecnologias pode não significar qualidade profissional. O conceito de qualidade não está somente ligado ao conceito de inovação, mas também aos benefícios que produz para a sociedade a que se presta ou à humanidade. Referindo-se ao campo da ciência, mas podendo facilmente transportar para o campo da tecnologia, Ubiratan D’Ambrósio (1986, p.18) assim se expressa:

Há o perigo de se fazer ciência e contribuir para o progresso científico que irá beneficiar nações altamente industrializadas e dominantes, colocando nossos jovens cientistas a estudar problemas ditados por universidades ou centros de pesquisa estrangeiros numa situação não de trabalhadores científicos para seu próprio país, mas como elementos favorecendo o aumento do desnível que nos separa dos países desenvolvidos.

Esta posição é também aqui assumida. Devido às intervenções externas de todas as ordens na realidade brasileira, com conseqüências no nosso sistema escolar, alerta-se para a necessidade de uma integração urgente entre as áreas da ciência, da tecnologia e da sociedade

para que a qualidade de ensino superior que se almeja seja verdadeiramente sinônimo de qualidade de vida para nossa população.

Embora haja uma certa conscientização por parte dos docentes e dirigentes das universidades nas áreas de Ciências Exatas e das Engenharias, as mudanças esperadas, tanto na estrutura curricular quanto no currículo e na postura pedagógica de seus profissionais, têm sido lentas. Ao discutir esse tema num simpósio de engenharia em 1995, o professor Protásio Martins Filho (1995, p. 57), Coordenador de Integração Acadêmica do Centro de Tecnologia da UFRJ, assim se posicionou:

A interdisciplinaridade dos processos e a dos objetos de engenharia estão sofrendo um impacto de tal ordem e, no entanto, as engenharias ainda permanecem estruturadas como vinte anos atrás: essa estrutura ainda é referência para as análises de formação de engenheiros e do produto do trabalho de engenheiros no mercado, apesar de as perspectivas mudarem tanto.

Na continuidade, o professor afirma que a dificuldade de formar engenheiros com uma base científica adequada é grande, e que a tendência é de um quadro mais pessimista no futuro.

Vários pesquisadores têm se posicionado na mesma linha de Martins Filho. Marsílio Leitão, da Universidade Federal de Pernambuco, por exemplo, fazendo um estudo sobre a transição de paradigmas e analisando a formação existente e a desejável na área de engenharia civil, aponta doze pontos de deficiência na estrutura curricular vigente, muito embora os currículos já tenham sido alterados no papel. Dentre eles encontra-se:

o despreparo didático-pedagógico da maioria dos docentes de engenharia, mesmo aqueles com alto nível de especialização e titulação; estruturas curriculares muito fechadas, rígidas e fragmentadas, repetitivas e desatualizadas; percentual muito alto de carga horária obrigatória; problemas de relacionamento e compatibilização entre os ciclos básico e profissional,

responsáveis em grande parte pelos altos índices de repetência e evasão; falta de projetos integrados, em nível institucional e departamental (Leitão, 2001, p.352).

Martins Filho (1995) também menciona que uma das causas do problema está no distanciamento entre a dinâmica científica e tecnológica na pós-graduação e os investimentos na graduação (p. 60). E termina sua exposição dizendo: *A escola tem que dar ao engenheiro a perspectiva filosófica do seu papel social* (p. 61).

Lamartine Cunha, editor da Revista de Ciências Exatas da USF, enfatiza, por sua vez o papel da Universidade nos dias de hoje, enquanto formadora de profissionais nas Áreas de Ciências e de Tecnologia:

A responsabilidade pela mudança no cenário do País, do ponto de vista tecnológico, é de todos os profissionais liberais e principalmente daqueles que diretamente estão envolvidos no Processo Ensino e Pesquisa. Afinal, Ciência e Tecnologia caminham de mãos dadas; mudar é preciso e incentivar as mudanças é obrigação, principalmente dos que hoje fazem parte de uma camada privilegiada da sociedade e que recebeu financiamentos para desenvolverem suas formações em nível de Mestrado e Doutorado (CUNHA, 1998, p.9).

Neste sentido, alguns cursos da Área de Engenharia têm refletido internamente sobre a formação humanista de seus egressos. Na UFRJ, por exemplo, alguns professores já promovem discussões sobre o assunto há um bom tempo. Amorim e Pereira Filho (1996) apresentaram no XXIV COBENGE um vasto material para reflexão em que enfatizam que uma sólida formação intelectual para o engenheiro depende de uma ampla cultura humanista. Partem do pressuposto de que, embora o Brasil tenha participado da industrialização de forma periférica, ou seja, à sombra de países desenvolvidos, ele atingiu hoje um alto grau de complexidade e competitividade neste campo. Conseqüentemente, a sociedade tornou-se mais complexa, porém, a corrida tecnológica inibiu uma visão mais completa dos

processos econômicos e sociais que foram se desenvolvendo. Portanto, assim se posicionam:

O entendimento da complexidade da sociedade e das mudanças que nela de se processam exige que se ampliem os conteúdos necessários à formação dos futuros engenheiros. Até mesmo para compreender as transformações na técnica e na ciência será preciso conceitos que não se limitam à ciência e à técnica. Pelo menos não no campo das ciências naturais, mas que estarão no campo da filosofia, da sociologia, da história, da antropologia, da psicologia, da semiótica e da literatura (p. 77).

Na reflexão dos autores está inclusa uma postura transdisciplinar do futuro engenheiro. No entanto, pecam na proposição das ações, pois vêem a inclusão de disciplinas específicas que proporcionariam tal formação. Defende-se aqui que os professores do curso deveriam estar imbuídos desta proposta e devidamente capacitados para desenvolverem práticas em que os alunos se conscientizassem de que suas atuações profissionais estarão permeadas de inúmeros fatores. Deverão perceber que técnica está intimamente relacionada a compromisso social.

As Diretrizes Curriculares das Áreas de Exatas e Engenharias

Analisando os Anais da COBENGE dos últimos anos, é possível observar a preocupação de um grande número de Cursos de Engenharia com o currículo. Algumas reestruturações já se encontram em fase de revisão, outras em fase de implantação. Vários aspectos têm sido tema de comunicação: multidis-ciplinaridade, projetos de estágio, novas tecnologias, integração das disciplinas básicas, concepções e práticas pedagógicas do docente de engenharia, projeção, desenvolvimento da criatividade, avaliação institucional. Um dos assuntos que está na pauta das discussões é "diretrizes

curriculares", cujo anteprojeto de resolução encontra-se tramitando na SESu/MEC para, após aprovado pelo Conselho Pleno, ser homologado pelo ministro.

O documento está dividido em cinco capítulos, como se segue:

- I – Do perfil do Egresso
- II – Dos Projetos Pedagógicos
- III – Dos Tópicos de Estudo e Conteúdos
- IV – Da Duração dos Cursos e Estágios
- V – Do Relacionamento entre os Cursos e o Exercício Profissional

Embora consideradas de consenso, pois seguem as linhas das reflexões que ocorrem em todo o país, as diretrizes são apresentadas de forma muito reduzida, deixando brechas para que cada curso contemple em seus projetos pedagógicos aspectos regionais que consideram importantes. No COBENGE – 1999, Logarezzi, Lima e Tancredi, docentes da UFSCar, traçam comentários acerca deste fato. Observam, por exemplo, que elas omitem pontos essenciais como, por exemplo, missão do curso, que inclui missão, filosofia e objetivos, e também a estrutura do curso. Reconhecem, no entanto, que a omissão foi proposital, pois caso contrário perder-se-ia a característica de diretriz e seria uma intervenção com desrespeito a aspectos sócio-econômico-culturais a considerar, além de não reconhecer diversidades de condições e recursos das instituições. Por outro lado, são enfáticos ao afirmarem que a elaboração e implantação de um projeto pedagógico devem passar, necessariamente, pela discussão ampla e definição do que denominam **marco conceitual do curso**, ou seja, definição de sua missão, sua filosofia e seus objetivos.

Defende-se neste trabalho a importância de um debate anterior à definição da missão do curso – referente ao papel da universidade numa sociedade em transição. No início do artigo, foi possível perceber que pensar epistemo-logicamente a universidade remete a discussões sobre a inserção do indivíduo no mundo, como criador,

na medida que ele o transforma, e, como criatura, na medida que de seus feitos depende a sobrevivência da vida no planeta. Em várias reestruturações curriculares descritas nos anais dos COBENGES, constata-se que o ponto de partida é tão somente uma discussão sobre a adequação do curso a uma nova realidade do mercado de trabalho, sem pensar que este, por sua vez, está impregnado de interesses políticos e econômicos. Assim, uma discussão nesse nível bem precede à definição da missão, filosofia e objetivos do curso. Desta feita, o anteprojeto de diretrizes para as Engenharias poderia partir da recomendação de debates destes suportes de reestruturação.

Deve-se lembrar também que, numa instituição de ensino superior, as reestruturações que ocorrem no papel envolvem geralmente os mesmos personagens, os profissionais da educação, muitas vezes mergulhado nos seus inúmeros afazeres, mecânicos a partir de certo momento, com concepções às vezes enrijecidas pelo tempo e pela falta de reflexões contínuas sobre suas ações.

Quanto ao perfil do egresso, o Artigo 1º do anteprojeto estabelece:

Os Currículos dos Cursos de Engenharia deverão dar condições a seus egressos para adquirir um perfil profissional compreendendo uma sólida formação técnico científica e profissional geral que o capacite 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.

Pelas reflexões que compõem este trabalho, nota-se que as poucas linhas retratam, de certa forma, os seis pontos recomendados por vários autores no que diz respeito ao perfil profissional do egresso, quer sejam:

- a) sólida formação básica
- b) desenvolvimento do espírito crítico
- c) capacidade de resolver problemas teóricos e experimentais
- d) visão crítica do campo de trabalho
- e) formação humanista e cultural
- f) aquisição de autonomia intelectual.

A formação básica prevê: a integração das disciplinas ditas “básicas”, como por exemplo, as matemáticas, as físicas, mecânica, desenho geométrico, e as disciplinas ditas “específicas”; a presença da informática nos diversos componentes curriculares; a adequação na integração entre a teoria e a prática.

Por integração das disciplinas, num primeiro momento e de forma mais comum, o entendimento tem recaído sobre a observância da linearidade dos programas das disciplinas, caracterizada por um sistema engessado de pré-requisitos que em nada tem contribuído para uma melhor formação profissional. Esta integração também tem sido comumente pensada como uma aproximação entre as disciplinas ditas “básicas” como, por exemplo, as matemáticas, as físicas, mecânica, desenho geométrico e arquitetônico, com as disciplinas ditas “específicas”. Neste sentido, referindo-se às disciplinas básicas, Gilson Morales (1998, p.68) é de opinião que *“muitos dos problemas constatados se devem ao fato de que os docentes que as ministram não são profissionais que vivenciam a prática da engenharia, encontrando, desta forma, dificuldades para realizar uma abordagem integrada, num processo de educação continuada”*. Para ele, estas disciplinas participam como revisão de conteúdo do ensino médio, ocupando espaço na grade curricular.

As estatísticas indicam que é no início do curso de graduação que se observa o maior número de desistências e retenções e, dentre as causas apontadas, encontram-se a imaturidade do ingressante nos mais variados aspectos, a incerteza quanto à opção profissional, a falta de conteúdo básico e a desmotivação ao se deparar,

o aluno, com um contingente de disciplinas matemáticas e com a Física. Vários cursos de Engenharia já adotaram uma nova postura nos currículos reestruturados. *Não existe mais nenhuma justificativa para que as disciplinas básicas fiquem todas amontoadas nos dois primeiros anos e que as disciplinas profissionais fiquem confinadas nos três últimos anos*, afirmam Pereira Filho e Gozzi (1998, p.1519), docentes da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Em suas reflexões, os autores propõem que as matérias básicas e as profissionalizantes se interpenetrem, abordando problemas que podem ser tratados por ambas. Exige-se, portanto, alterações nas estruturas curriculares atuais.

A corrida tecnológica não é o único fator a exigir atenção especial dos novos engenheiros: o aumento populacional, as grandes concentrações urbanas, o grande desnível social, o descontrole dos resíduos e gases tóxicos, o aumento de veículos nas vias urbanas e estradas, a diminuição das reservas hídricas, tudo isso traz à tona problemas novos, nunca pensados e tampouco solucionados. Como a cada problema subjazem inúmeras variáveis, ele não podendo ser tratado como simples recorte do fenômeno estudado, as soluções dificilmente serão únicas, e vão exigir do engenheiro conhecimentos e habilidades que extrapolam as teorias específicas da área. Portanto, todos os itens citados anteriormente devem compor o perfil do profissional. É neste momento também que saber trabalhar em equipe torna-se importante e, por isso, habilidades nas relações interpessoais devem ser consideradas na sua formação.

Um grande aliado para o tratamento de problemas complexos é a tecnologia. As Engenharias estão, hoje, em perfeita harmonia com as novas tecnologias. Como será possível ver mais adiante, não há um acordo entre os especialistas quanto ao uso de simuladores. A polêmica está em quanto, quando, onde e como usar simuladores. Com certeza, os *softwares* para esta Área estão cada vez mais perfeitos e presentes, exigindo que as universidades

promovam o letramento tecnológico do seu corpo técnico-pedagógico para desenvolvimento de práticas de laboratório.

É compreensivo que o Artigo 2º das Diretrizes seja enfático em seu enunciado:

Os Currículos dos Cursos de Engenharia deverão dar condições a seus egressos para adquirir competências e habilidades para:

- a) *aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à Engenharia;*
- b) *projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;*
- c) *conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;*
- d) *planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;*
- e) *identificar, formular e resolver problemas de Engenharia;*
- f) *desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;*
- g) *supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;*
- h) *avaliar criticamente ordens de grandeza e significância de resultados numéricos;*
- i) *comunicar-se efetivamente nas formas escrita, oral e gráfica;*
- j) *atuar em equipes multidisciplinares;*
- k) *compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissional;*
- l) *avaliar o impacto das atividades da Engenharia no contexto social e ambiental;*
- m) *avaliar a viabilidade econômica de projetos de Engenharia.*

Esta etapa relativa ao perfil do egresso que deve ser desenvolvida para composição do Projeto Pedagógico de um Curso de Engenharia é denominada por Logarezzi, Lima e Tancredi (1999) de definição do **marco conceitual**. Para os autores, este marco deve estar em consonância

com a missão, a filosofia e os objetivos do curso, definidos no marco referencial.

No tocante aos Projetos Pedagógicos propriamente dito, composição do Capítulo II das Diretrizes, enfatiza-se que devem ser dadas condições para o desenvolvimento de atividades para proporcionar o perfil desejado para o egresso. Uma das barreiras a serem transpostas nas reestruturações curriculares, está presente no Parágrafo Único: *Enfatiza-se a necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes. O tempo dedicado a estas atividades não poderá ser computado como carga horária do curso.* Os Artigos 5º e 6º complementam este parágrafo pois elencam uma série de atividades extra-classe que devem ser desenvolvidas, como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas técnicas, entre outras, com destaque para a obrigatoriedade de pelo menos um trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos.

Qualquer inovação que se venha fazer, ultrapassados os obstáculos financeiros ou os entraves de setores decisórios, às vezes as próprias direções/coordenações de curso julgando que seu papel resume em fazer cumprir regras, a equipe de professores é determinante para a ocorrência de qualquer transformação. Varejão e outros (1996, p.102) bem defendem tal posição:

A peça fundamental desta mudança configura-se em um novo educador, aberto à troca, humilde diante das críticas, engajado em seu trabalho, e sabendo articular as três dimensões da sua carreira: dimensão humana, técnica e política, e encontrando um equilíbrio cooperativo e de parceria com os demais educadores e educandos, estimulando nestes a vontade do saber.

Trata-se, portanto, de mudar o homem, não só na aquisição de novos conhecimentos, o que não seria tão difícil para quem já enfrentou outras jornadas escolares, chegando talvez até ao doutorado, mas de mudar posturas, atitudes, visões de mundo e de formação profissional para quem já angariou “sucesso” ao longo da carreira. O foco muda, ele já não é mais o centro. Se existe Engenharia para os mundos físico e químico, transformando-os, não existe uma Engenharia de transformação da mente humana.

Associadas aos novos professores estão as condições de trabalho para que eles desenvolvam suas práticas. Agora quem comanda é a vontade política dos que gerenciam e alocam os recursos.

Quanto à seleção das disciplinas e à organização da grade horária, as diretrizes apresentam-se flexíveis, são abertas, entendendo que devam ser atendidas as especificidades de cada habilitação e das características regionais, contanto que se tenha como meta o perfil do egresso e seu papel social discutidos anteriormente. Para Logarezzi, Lima e Tancredi (1999), o tratamento da organização dos conteúdos, das atividades, das condições de ensino e grade curricular inserem-se no denominado **marco estrutura** da reestruturação do currículo.

O Currículo de Engenharia na Opinião de Pesquisadores

O grupo de pesquisa da Pós-Graduação em Educação da PUC-Campinas elaborou um questionário aplicado no primeiro semestre de 2001 a quinze pesquisadores¹ de projeção na Área das Engenharias e das Ciências Exatas, com o objetivo de verificar suas visões acerca da formação dos profissionais nessas áreas, à luz das exigências de uma sociedade em constante

⁽¹⁾ Colaboraram intensamente com esta pesquisa os seguintes professores: da Engenharia Elétrica e da Computação – David Bianchini, Hélio Waldman, José Oscar Fontanini de Carvalho, Mauro Miskulin e Yaro Burian; da Engenharia Civil – Eduardo José Pereira Coelho, Paulo Sérgio Franco Barbosa, Sandra Coppini; da Química – Aécio Chagas, Inês Jöekes; da Engenharia Mecânica – Luis Fernandes Milanez, Rezende Gomes Dantas e Tomas Vieira Pereira; da Matemática – Rodney Bassanesi e Ubiratan D’Ambrósio.

transformação. Buscou-se verificar uma tendência de respostas segundo sub-áreas.

A primeira pergunta do questionário refere-se às **qualidades básicas indispensáveis que deveriam estar presentes no perfil do profissional formado em sua área ou curso**. Dos quinze entrevistados, treze citaram a **autonomia para o aprendizado**, incluindo autonomia para o desenvolvimento de pesquisas e de projetos, com utilização de termos como *capacidade de resolver novos problemas, capacidade de lidar com o novo, habilidade em aprender a aprender*. A justificativa fica por conta das mudanças aceleradas que ocorrem nos diversos campos da sociedade, como afirma o entrevistado E-14:

Muito do que está nos programas é obsoleto e inútil, além de desinteressante. O que virá, tanto como problemas ou necessidades, quanto como instrumentos materiais e intelectuais para resolvê-los, é imprevisível. Assim, a capacidade de lidar com o novo é prioritário.

Preparar o estudante para o **desenvolvimento de seu próprio aprendizado** vem ao encontro das exigências com as quais ele se defrontará no campo de trabalho, apresentadas pelos entrevistados como *aprendizagem em serviço, formação em serviço, aprendizagem contínua, atualização constante*, algo inevitável no mundo moderno, em que há constantemente *enfrentamento com a complexidade* (E-9). Para tanto, os entrevistados da Área de Engenharia Mecânica consideram indispensável uma **sólida formação tanto em conceitos e princípios básicos de um modo geral quanto nas disciplinas básicas Física e Matemática**.

Esta é uma condição para se absorver, de forma rápida e eficiente, as novas tecnologias desenvolvidas na sua área. Segundo E-10:

Um engenheiro que tenha uma formação apenas tecnológica aproxima-se de um técnico com nível superior que terá dificuldade de participar de atividades de desenvolvimento de novas tecnologias.

Tal condição foi ainda enfatizada por um engenheiro civil e um engenheiro elétrico.

Seis dos entrevistados são favoráveis a uma formação que leve em consideração a **interação entre as áreas do conhecimento**. Esta posição fica evidenciada em termos como *multidisciplinaridade, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade*, assim como *trabalho em equipe multidisciplinar*. Para E-3, há necessidade de:

Abrir-se ao trabalho inter-trans-multidisciplinar, para trabalhar em equipe, analisando assuntos afins à sua área e conexos ou complementares, para ser útil à solução de problemas a cada dia mais complexos.

O **trabalho em equipe**, talvez no sentido não tão abrangente citado por E-3, também foi destacado por dois entrevistados da Área de Engenharia Elétrica e de Computação e por um da Engenharia Mecânica. Neste sentido, e porque não como complemento, há destaque entre os entrevistados para a necessidade de se trabalhar as **relações interpessoais**, englobando aí a **ética** no relacionamento humano, como expressa E-5:

Não se trata de ética no sentido religioso mas sim, no sentido de tornar o ser humano mais consciente sobre a vida, sobre o outro.(...) Sua verdade não é a minha verdade. Quem decide?

Dois entrevistados da área de Engenharia Civil vão mais além. E-9 enfatiza:

O engenheiro civil se vê frente a desafios os mais diversos, alguns dos quais milenares: habitação, abrigos contra as intempéries, saneamento, transportes. Desta forma, difere de outros ramos da Engenharia, que se vêem diante de problemas super atuais. Em nosso caso há um emaranhado de problemas sociais.

Tal posição é também defendida por E-3 ao afirmar que a competência técnica deve estar associada à sensibilidade à realidade social,

complementando assim a formação profissional do engenheiro civil.

Vê-se, portanto, uma grande preocupação com a formação ético-humanística do profissional da Área de Exatas e Tecnologia. No entanto, deve-se concordar com E-9 quando frisa a especificidade de algumas áreas: três dos cinco entrevistados da Área de Engenharia Elétrica e de Computação afirmam que a formação profissional deve incluir **domínio de leis de mercado** ou visão de mercado.

Para melhor focar a questão que se pretende estudar no subprojeto, buscou-se ver como os pesquisadores entrevistados concebem a **relação entre as disciplinas básicas e as disciplinas mais diretamente direcionadas à formação do profissional das áreas em questão** (Questão 3). Quatro respostas indicam que as disciplinas básicas têm papel bem determinado, ou seja:

São disciplinas de formação de raciocínio e capacidade de aprender (E-12);

São disciplinas para construir o alicerce cognitivo que deverá constituir a parte mais permanente da formação do futuro profissional (E-4);

São disciplinas que devem fornecer aos alunos formação sólida nos conceitos e princípios básicos sobre os quais as de formação profissional devem estar assentadas (E-13);

São disciplinas que devem ensinar a pensar (E-5).

Pelos complementos às respostas acima percebe-se que os entrevistados concebem as básicas como o bloco das disciplinas responsáveis em grande parte pelo sucesso nas disciplinas de formação profissional. Dois dos entrevistados (E-4 e E-12), no entanto, falam que é necessária uma motivação para a aprendizagem dos conceitos básicos, o que dependerá das estratégias de ensino do professor.

Diferentemente, outros sete entrevistados se posicionam favoráveis a uma grande

integração entre as disciplinas básicas e as profissionalizantes, rompendo com a organização curricular tradicional. Segundo E-2:

A linguagem matemática e a linguagem de engenharia elétrica, os exemplos práticos e focos das disciplinas formativas devem estar alinhados com o objetivo do curso, formar o engenheiro elétrico e não o matemático, ou físico, etc.

Romper a barreira da compartimentação entre disciplinas básicas e disciplinas de formação específica, tanto tempo presente no currículo das engenharias, esbarra em duas posições que surgiram nas entrevistas. A primeira fica evidente no depoimento: *os professores de matemática não são capazes de entrar num assunto sem trabalhar os pré-requisitos* (E-11), o que pode ser interpretado como a dificuldade que o professor da Área da Matemática apresenta para se desvincular da visão formal e euclidiana da matéria, impregnado do positivismo que imperou nas ciências de um modo geral a partir do século XIX, importante para o matemático, mesmo ministrando aulas numa área aplicada. A segunda posição é expressa pela frase: *os professores da parte profissionalizante, alguns, não recorrem ao desenvolvimento matemático; não há dedução, trabalham com resultados prontos* (E-9), o que explica a argumentação de alguns alunos concluintes da Área de Engenharia de que não necessitaram das Matemáticas estudadas no básico, pois as fórmulas e tabelas utilizadas foram suficientes.

Neste sentido, as sugestões para a ocorrência da pretendida integração ficam por conta de uma aproximação maior entre os dois grupos de professores, atenção de diretores para promoção de reuniões constantes entre os professores, formação de uma equipe fixa que se dedique a esta integração. A solução viria pela modelagem matemática, uma metodologia integralizadora que estuda um problema considerando os diversos aspectos nele envolvidos para se chegar à solução ou à compreensão do fenômeno em estudo. Um profissional da Matemática (E-11) reforça que o importante é

não dar ênfase ao conteúdo, mas conteúdo com ênfase.

Aos entrevistados também foi solicitado apontar os **pontos mais críticos nos cursos e Instituições em que atuam e possíveis soluções** (Questão 5). Não se observou uma tendência de respostas por Área quanto aos possíveis problemas, no entanto, professores com vínculo no setor privado apontam como obstáculo a **priorização de aspectos financeiros** sobre os pedagógicos.

Foram destacados, de forma lacônica, ainda os seguintes pontos críticos: **ensino por disciplina, currículo baseado em conteúdo pré-fixado, falta de flexibilização curricular, cultura técnica, forma de avaliação, corporativismo, despreparo dos alunos.**

Os entrevistados tiveram maior preocupação em apresentar sugestões que pudessem melhorar a formação do engenheiro. Entre elas está a posição de E-9: *“é importante uma visão mais holística dos problemas para o aluno”*. Para este entrevistado, a solução está no desenvolvimento de projetos, opinião compartilhada por outros entrevistados que também incluem o desenvolvimento de pesquisas, não especificando, no entanto, a modalidade. Complementando, E-4 é a favor da diminuição da carga horária de aulas expositivas e *maior exposição dos alunos a questões da atualidade referentes às próprias profissões para as quais estão sendo preparados.*

Talvez o acato às sugestões acima possa *levar o aluno a perceber a relação entre os conceitos introduzidos entre todas as disciplinas, desde o básico até o profissional, para que o aluno possa adquirir uma formação mais completa e eficiente* (E-10).

Para E-3, é necessário ter profissionais capacitados e experientes além de laboratórios bem equipados. E-13 afirma que deve haver valorização do professor enquanto educador, e acrescenta: *essa valorização não é apenas monetária, mas também em termos de condição de trabalho e em prestígio acadêmico.*

Sobre os **fatores que contribuiriam para se atingir um nível considerado de excelência em seu curso ou área**, os entrevistados apresentaram em primeiro lugar a **capacitação docente** e o **tempo de dedicação**. Afirmam que é uma condição para manter o professor atualizado e envolvido com orientações de projetos e desenvolvimento de pesquisas.

O segundo fator apontado é a Instituição possuir **laboratórios bem equipados**, com boa estrutura de informática e acesso à tecnologia, além de **boa biblioteca**, ou seja, manter estrutura para projetos e pesquisas.

Envolver os alunos em projetos de Iniciação Científica também garante, na opinião dos entrevistados, um padrão de excelência para o curso.

Apontam como Instituições padrão, no Brasil, a UNICAMP, Politécnica, e UFSCar, e no exterior MIT, Stanford e Berkeley. Quanto às instituições brasileiras, embora os pesquisadores entrevistados as tenham apontado como portadoras de propostas avançadas, no últimos COBENGEs vários professores têm relatado as dificuldades para sua implantação. As universidades de ponta, como se poderia dizer, ainda carregam vestígios do tradicionalismo acadêmico, embora várias inovações têm ocorrido com grande sucesso.

Como é possível observar, muitas são as proposições comuns e muitas que se assemelham às das Diretrizes Curriculares, reforçando que estas parece refletirem tendências das Áreas.

O Currículo Real: o olhar do concluinte de graduação

Com o objetivo de verificar que avanços devem ocorrer no novo currículo em implantação da Faculdade de Engenharia Civil da PUC-Campinas, recorreu-se aos dados coletados pela CAINST – Comissão de Avaliação Institucional, na avaliação realizada em 2000, com alunos

concluintes que vivenciaram um currículo em extinção. Reforça-se que a Unidade Acadêmica estava na época em processo de reestruturação curricular, também na estrutura antiga de Universidade. Com qual aluno-sujeito a instituição está trabalhando? De onde vem, o que pensa e como se mantém estudando? Qual sua visão de mundo, de sociedade? Na opinião desse concluinte, daquele que passou no mínimo seis anos na instituição, o que deveria ser reforçado e o que deveria ser mudado no curso? Encontra-se apto a exercer a profissão? Quais suas pretensões futuras? Não é este um dado importante para referência no momento de discutir uma reestruturação curricular?

O Curso de Engenharia Civil da PUC-Campinas estava vinculado à FCT – Faculdade de Ciências Tecnológicas e funcionava no campus “Seminário”, situado no bairro Swift, onde também estão estabelecidos alguns cursos de pós-graduação. As respostas ao instrumento de avaliação são referentes aos alunos do período noturno, sexto ano. A série em questão contava com 40 alunos, dos quais 32 participaram da Avaliação Institucional, amostra considerada representativa por contar com 80% da população.

Segue a análise na seqüência do instrumento aplicado.

Parte I – Dados Pessoais

Dos 32 alunos respondentes, 24 são do sexo masculino, correspondendo a 75% do total. A faixa predominante de idade é de 23 a 26 anos; moram com a família em Campinas (64%) ou em outra cidade, viajando diariamente e, com exceção de uma concluinte, todos exercem atividade remunerada, trabalhando diariamente 8 horas ou mais, sendo a maioria (90%) com atividades relacionadas com a formação acadêmica pretendida. Somente um concluinte considera que o trabalho influi negativamente no aproveitamento acadêmico.

O noticiário de TV constitui a maior fonte de informação dos respondentes, seguido da leitura

de jornal. Somente duas pessoas disseram participar de ONGs e grupos voluntários; os demais não tem atuação junto a grupos políticos, religiosos ou assistenciais.

Quanto a ter o domínio de uma língua estrangeira, somente 4 o têm, sendo ela o inglês; mesmo o espanhol não parece familiar, com apenas um respondente afirmando falar, ler e escrever com domínio regular.

Os dados acima apontam que os alunos que concluíram o Curso de Engenharia Civil, período noturno, no ano 2000, são predominantemente trabalhadores, provavelmente tendo que custear seus estudos, com pouco tempo para leituras sobre o dia-a-dia do país e do mundo, obtendo informações via noticiários de televisão, portanto de forma rápida e pouco reflexiva, não dispendo de tempo para aprimorar um idioma ou participar mais ativamente de sua comunidade ou de qualquer outro projeto fora do âmbito do trabalho.

Parte II – Aprendizagem

A - Questões relativas ao envolvimento do aluno

As questões que se seguem traçam um perfil dos sujeitos em foco, e fornecem dados expressivos para o planejamento de ensino que visa dar uma formação de engenheiro a um cidadão contribuinte, mas que custeia seus estudos.

Dos 32 respondentes, somente 7 disseram ter estudado ao longo da semana; os demais estudavam exclusivamente nos finais de semana (40%) ou em ocasiões de prova (34%). Um concluinte afirmou que nunca estudou durante o curso. Quanto a se utilizarem da biblioteca, os motivos mais citados foram para retirada de livros específicos das disciplinas do curso e para elaborar trabalhos e estudar. Os que não se utilizaram da biblioteca alegaram que o acervo é desatualizado, não diversificado, e que a quantidade de livros é insatisfatória.

Nenhum aluno se considerou pouco assíduo: 20 se consideraram regularmente assíduos e 12 altamente assíduos. Quanto à pontualidade, 20 responderam que foram bastante pontuais tanto no início quanto no final do período, e 12 alegaram se atrasar no início do período de aulas. Neste contexto, somente 5 concluintes afirmaram estarem pouco motivados durante as aulas: entre estarem altamente motivados e razoavelmente motivados, a incidência recaiu sobre esta última (70%).

A questão relativa à aquisição de certa autonomia intelectual aponta que 7 concluintes não a adquiriram satisfatoriamente, enquanto 11 adquiriram-na durante o curso e 14 alegam tê-la adquirido antes de ingressar na faculdade. Este resultado pode estar indicando os diversos níveis intelectuais dos alunos ao ingressarem no Curso de Engenharia Civil, o que pode ser resultante, em grande parte, das diferentes experiências escolares aos quais foram submetidos no Ensino Fundamental.

O que pensam os sujeitos em relação aos temas atuais apresentados a eles? As respostas incidiram um percentual em torno de 50% no indicador 1, ou seja, os temas são objeto de preocupação exclusivamente deles. Em maior porcentagem encontram-se os temas *mercosul*, *desemprego* e *violência* e, em menor porcentagem, os temas *poluição ambiental* e *preservação de recursos*. Consideram que estes dois últimos são temas de seu interesse mas vêm sendo objetos de referências esporádicas no Curso. Para 47% dos respondentes o tema *neoliberalismo* não se constitui objeto de sua preocupação nem vem sendo tratado no Curso. É de estranhar que esta seja a opinião de 10 alunos, ou melhor, 31% do total, em relação ao tema *exclusão social*, conquanto eles próprios poderiam se sentir excluídos por uma política educacional que não consegue oferecer ensino superior público para o aluno trabalhador e contribuinte.

B - Questões relativas às condições gerais de aprendizagem

Do total de 32 respondentes, 31 disseram que o espaço físico não é adequado para as atividades das disciplinas em relação à acústica, luminosidade e ventilação, sendo que 26 consideram que tais fatores interferem de forma marcadamente negativa na aprendizagem. A opinião quanto ao número de alunos nas aulas teóricas ser adequado ficou dividida, o que não ocorreu quanto às aulas de laboratório onde consideram excessivo. Entre as críticas quanto à estrutura física, aparecem com frequência: falta de ventilação e iluminação, acomodações inadequadas, carteiras desconfortáveis, acomodações e funcionamento da biblioteca ultrapassados, sem contar com os recursos da informatização. Na questão específica sobre a biblioteca, as opiniões se dividem eqüitativamente em relação a dispor de livros atualizados, livros e periódicos recomendados pelos professores e facilidade de empréstimos; 66% dos alunos consideram que lhes é oferecido um bom atendimento.

Foi solicitado ao aluno que atribuisse pontuação de 1 (sofrível) a 5 (excelente) para alguns fatores que pudessem influenciar favorável ou desfavoravelmente no seu desenvolvimento como estudante. Observa-se, portanto, que a média dos valores é 3. No quesito *condições de estudo* a pontuação recebida foi 2,3; para *segurança*, 1,7; para *cantina e restaurante*, 1,5; para *transporte para o campus*, 2,2; *acesso ao campus*, 2,1; *posto de atendimento*, 2,8; *relação com a coordenação do curso*, 2,3; *relação professor-aluno*, 3,3; *relação aluno-aluno*, 3,8.

O concluinte considerou que a articulação teoria-prática foi de razoavelmente positiva a pouco positiva, com a metade dos respondentes considerando que houve equilíbrio entre teoria e prática e outra metade que houve ênfase na teoria; contudo, 60% assinalaram que a articulação pretendida resultou em prejuízo para a aprendizagem.

Todos os respondentes fazem uso do microcomputador, sendo que apenas 3 não dispõem dele em suas residências. Sobre a forma de apropriação do conhecimento em informática, somente 2 o adquiriram no Curso; os demais adquiriram no estágio, em cursos oferecidos fora da Universidade, no trabalho, ou sozinhos, com ajuda de amigos e manuais. Quase que a totalidade dos respondentes disseram que utilizam o microcomputador como processador de texto, para montagem de tabela, apresentação de trabalhos escolares; 7 indicaram que trabalham em projetos com programas específicos para engenharia. Quanto a utilizarem os microcomputadores da Faculdade, 65% não o fazem, e 81% acham que o número de micros disponíveis é insuficiente. Alguns questionaram o fato de a Faculdade não oferecer curso de Autocad, exigido no campo de trabalho, o que necessitam fazer à parte, implicando em gastos extras. Dos 32 respondentes, 65% dispõem de provedor em suas residências, e 75% dispõem de provedor na Faculdade. Pesquisa foi a alternativa que todos assinalaram para justificar o uso da internet; também apontaram busca de texto e informações para se manterem atualizados.

A comunicação via e-mail com os professores é feita somente por 5 alunos, o que mostra que esta não é uma prática utilizada na instituição. Apenas 2 alunos disseram participar de "listas de discussão", e 3 têm sua própria "home page". Quanto ao número de horas que se dedicam ao microcomputador, este se mostrou bastante variado, mas 11 respondentes disseram utilizá-lo mais de 30 horas por semana, indicando que necessitam dele em seu trabalho. Da mesma forma foi variado o número de horas dedicadas à internet, com maior incidência em 1, 2 e 5 horas. Foi possível observar, também que 3 dependem da internet para desenvolverem suas atividades profissionais, visto que a utilizam 40 hora.

Parte III – Vida universitária. Vida profissional. Projeção pessoal

Esta parte foi composta de grande número de questões abertas, em que o aluno teve possibilidade de expressar mais claramente os seus sentimentos e suas aspirações. Notou-se um grande número de respostas não lacônicas o que, de certo modo, indica a vontade de se posicionar frente à formação que recebeu na Universidade e no Curso de Engenharia Civil.

Foi solicitado inicialmente ao aluno que assinalasse a alternativa correspondente ao motivo que o levou a optar pela PUC-Campinas. Somente 5 responderam que a opção foi pelo conceito que a PUC-Campinas e o Curso desfrutam; a incidência maior foi "por não ter sido aprovado em outro vestibular" ou "por ter possibilidade de continuar trabalhando".

A idéia de uma "boa universidade" está vinculada a: ter bons professores, ou seja, professores capacitados e dinâmicos; melhor relacionamento entre alunos e direção; apresentar boa e moderna estrutura física, com bons laboratórios, equipados; ter um currículo que apresenta um equilíbrio entre a teoria e a prática, com vista às necessidades do mercado de trabalho; disponibilizar assistência aos alunos tanto por parte de professores como de monitores para tirar dúvidas; estar atualizado na parte tecnológica; proporcionar estímulo à pesquisa. Algumas respostas parecem estar carregadas de sentimentos em relação à sua passagem pelo Curso, a fatos que marcaram de forma negativa essa passagem, como é possível observar em: professores mais humildes; maior diálogo entre professor e aluno, funcionário e aluno, e direção e aluno; mensalidade mais justa e não visar lucro.

Quanto à PUC-Campinas se aproximar da sua concepção de "boa universidade", 5 alunos não responderam e 17 disseram que praticamente não se aproxima em nada; 3 afirmam que se aproxima pela capacitação de alguns professores e suas práticas e 1 afirma que se aproxima em todos os aspectos; as demais respostas foram

consideradas difusas. Observa-se que as respostas estão direcionadas mais para o Curso em vez de estarem relacionadas à Universidade. Mesmo assim, algumas respostas devem ser analisadas pois, além de denunciar deficiências do Curso, e embora seja a visão de aluno ou quase ex-aluno na época da aplicação dos questionários, podem estar constituindo um alerta em relação a alguns fatos. Eis algumas respostas: distancia pela “falta de laboratórios, omissão de informações em algumas disciplinas”; “é um campus inacessível, de professores/diretores negligentes e isolados que pregam, indiretamente, a competição fatal”; “não há nenhuma vontade da Universidade em se aproximar das novas técnicas ou dosar corretamente a prática e a teoria”. Duas respostas apontam pontos de aproximação e estão relacionadas às transformações pretendidas pela coordenação do Curso e que já sentem presentes no seu dia-a-dia. A necessidade de maior assistência ao aluno fica clara em respostas como: “alguns professores conseguem esclarecer dúvidas, não de exercícios e sim de problemas práticos”.

Quanto às principais características da “vida universitária”, ainda que o número de respostas em branco tenha sido elevada, as respostas também se direcionam mais à sua vida no Curso de Engenharia Civil e sua preocupação com o mercado de trabalho. Eis algumas delas: “grau teórico de nível superior, em nível de conhecimento e tecnologia; prática de laboratórios, visitas e trabalhos de desenvolvimento das teorias”; “a vida universitária deveria ser muito rica em informação e conteúdo; informação atualmente é muito importante”; “preparar para o mercado de trabalho, encaminhando-o a serviços práticos, públicos e outros”; “satisfação do aluno, atividades diversificadas, bom aproveitamento do campus”; “bom relacionamento entre professores e alunos e informações”.

Na apreciação sobre o curso, no quesito *qualidade de ensino oferecido*, os respondentes consideram que o Curso é bom mas apresentam restrições, principalmente no que se refere à

ausência de atividades práticas e desatualização do professor. Muitas respostas aqui dadas se confundem com as relativas às *condições de ensino*, pois dizem respeito à estrutura física e acomodações. Eis algumas respostas obtidas: “estou saindo com muitas dúvidas da faculdade, mesmo sendo um aluno muito aplicado”; “a qualidade de ensino é boa, embora poderia ampliar com mais horas atividades”; “na teoria o ensino foi bom, visto que os professores das disciplinas mais importantes se dedicam e contribuem para isso; já na prática, não há como dizer o mesmo – as dependências da Universidade não ajudam para isso”; “como foi dito anteriormente, faltou aprendizagem atualizada (informática), ou seja, o que é usado no mercado de trabalho, programas de computadores”; “sofrível no aspecto de alojamento e dependências, porém boas quanto ao esforço dos professores de um modo geral, que tentam dar melhores condições aos alunos”. A apreciação quanto à *formação profissional*, as opiniões se dividem. Algumas respostas voltam à sua escolha profissional, e outras fazem referências à formação muito teórica: “excelente”; “boa”; “Grande por pequena parte dos professores”; “aprendi bastante também, muito embora tenha aprendido muito mais nos estágios que fiz”; “estou buscando outras fontes de conhecimento sozinho, com profissionais que exercem a profissão”; “bastante positiva pois é isso que quero ser”. No item *contribuição para a formação ético-humanística*, várias respostas consideraram que foi de forma positiva muito embora houve mais respostas que apontam negativamente: “excelente”; “bom”; “não contribui”; “indiferente”; “eu posso dizer que já tinha”; “ótimo, o curso dá uma grande base de raciocínio”. Como esta última respostas, outras mostram que o aluno não tem conhecimento do termo *ético-humanístico*.

Quanto a seu próprio aproveitamento, as respostas foram dadas no sentido do “dentro do que foi possível”, “não fui um excelente aluno mas sempre me dediquei”. Uma resposta surgiu cheia de sentimento, quase como um apelo: “procurei dedicação total, conversando muito com os

professores, mas poucos solucionaram meus problemas”.

As perguntas seguintes, relacionadas ao que lhe pareceu *positivo* e ao que pareceu *negativo* no Curso, receberam muitas respostas em branco (34% cada). As válidas foram repetições de tudo o já haviam se expressado sobre o curso nas questões anteriores. Somente uma se apresentou de forma diferenciada: “Não devia ser permitia a entrada de alunos na Universidade que não tenham condições de seguir o programa. Tem alunos com formação péssima que prejudicam o andamento do curso”.

Perguntados sobre se fariam novamente o curso caso pudessem voltar atrás, 12% responderam que *sim*, na PUC-Campinas; 47% disseram que *sim*, em outra Instituição; 16% disseram simplesmente que *não*; 19% responderam *não sei*. Dois alunos não se manifestaram. Quanto a recomendar o Curso tal como foi realizado, 25% disseram que *sim*, 47% disseram que *não*, 22% disseram *ter dúvidas* e 2 não responderam. Cabe aqui ressaltar que 59% dos respondentes consideraram o curso *desgastante*, e 31% o consideraram *mal definido*.

Em relação a que esperavam do curso, 81% dos alunos apontaram para *formação profissional voltada para o trabalho*. Mesmo considerando que não tiveram essa formação de modo satisfatório, 50% afirmaram que foram dadas condições para exercerem as funções profissionais.

Associando às respostas anteriormente obtidas, observa-se que os alunos, provavelmente muitos deles engenheiros hoje, estão a dizer que a atualização que o mercado exige deve, com urgência, ser incorporada na filosofia e, conseqüentemente, nas disciplinas do Curso de Engenharia Civil e, de modo especial, no período noturno. Esses dados merecem um olhar especial pois, muito embora se relacionam a uma estrutura curricular em extinção, alguns procedimentos não poderão mais ocorrer, segundo a opinião dos egressos.

Como foi sua participação na vida universitária em situações extra-classe? Foi quase nula, visto que 81% dos respondentes disseram que raramente ou nunca participaram de atividades esportivas, culturais, propostas pela coordenação do Curso ou pelo Diretório Estudantil. Os motivos assinalados foram: *não tenho condições de participar* – 34%; *não tenho interesse em participar* – 22%; *desconheço atividades desta natureza* – 28%; em branco – 16%.

Vida após o término do curso: 84% disseram exercer a profissão de engenheiro; 87,5% que farão cursos de especialização; 56% querem chegar ao mestrado; 19% pretendem fazer outra graduação; 15% exercerão outra profissão que não de engenheiro civil; 94% querem se atualizar. E para daqui a 5 anos? As tendências das resposta apontam para realização profissional de forma competente, quase na mesma proporção de estar realizado financeiramente ou ainda estar se aperfeiçoando. Eis algumas delas: “muito trabalho e complementação acadêmica”; “pretendo nos próximos 5 anos desempenhar funções na minha área, bem como estar envolvido em atividades que requeiram de mim muitos desafios”; “realização através de trabalhos autônomos e voltados à qualidade do meio ambiente, realização também financeira”; “de muito trabalho e complementação acadêmica”; “dinheiro”; “o mercado de trabalho está volúvel e é difícil saber o meu futuro profissional”.

Breve análise das respostas dos alunos

A análise aqui realizada é parcial, visto que a quantidade de dados obtidos propicia inúmeros cruzamentos. Porém, pelos dados acima e pelas expectativas que os alunos levantaram pode-se inferir que esses egressos têm uma visão nítida do que ocorre no mercado de trabalho, e de como foi sua formação acadêmica, percebendo que essa formação foi deficitária, deve ser complementada e que é necessário manterem-se atualizados diante de um mundo em constantes e aceleradas mudanças. Querem,

por isso, serem ouvidos, assistidos e respeitados por todos os setores do Curso de Engenharia Civil, funcionários, professores e coordenações. Por várias vezes se posicionaram contra o valor do curso, e têm a sensação que são vistos como se fossem simplesmente “boleto bancário”, dada a falta de condições de estudo a que foram submetidos. É possível perceber que o isolamento em que se encontram em relação aos demais cursos não lhes permite perceber o que é se sentir universitário, motivo pelo qual suas respostas se voltam quase que exclusivamente para o curso.

A implantação de uma nova proposta curricular exige um trabalho conjunto, de equipe, com discussões sistemáticas entre todos os segmentos, e avaliação contínua e participativa de todos esses segmentos e suas relações, como o próprio aluno consegue perceber, que contribuam para a formação do Engenheiro Civil com vistas para o mundo físico, humano e social que o cerca.

Há neste caso uma longa distância entre o que se discute nos encontros de sua própria categoria profissional e o que recomendam as Diretrizes Curriculares. É necessário que seus dirigentes se abram para discussões internas, assessorias da própria universidade e até mesmo externa para que seus futuros egressos tenham uma formação condizente com as exigências que o mundo tão complexo hoje apresenta. Reforça-se que os investimentos estão sendo de grande monta na parte física, em laboratórios, bibliotecas, o que já irá certamente colaborar para que os investimentos na área pessoal ocorram em breve.

6. Considerações Finais

A complexidade de uma organização curricular está em relação direta com a complexidade da área em questão num contexto de mundo pós-moderno, num país de grandes contrastes, em regiões que apresentam características e necessidades bem diversificadas. Como

afirma Manoel LEÃO (2001), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, o ensino de Engenharia não deve ser definido apenas por profissionais de Engenharia sem os horizontes epistemológicos, sociais e pedagógicos que foram suprimidos pela formação acadêmica avançada, e tampouco por profissionais que não acompanham o dia-a-dia da evolução tecnológica. Acrescenta-se também que não pode ficar nas mãos de quem visa lucro com o ensino, sem nenhum comprometimento social, ou de quem não consegue conviver harmoniosamente em equipe.

A consistência de um projeto pedagógico não é algo que se define em gabinetes, por pequenos grupos, mas deve-se em grande parte, ao envolvimento e comprometimento da coletividade, ao nível de aprofundamento didático-filosófico das discussões coletivas e à visão futurista de mundo e mercado refletido nas ações planejadas. Certamente envolve investimentos materiais e pessoais, planos de capacitação continuada de seu corpo técnico, administrativo e pedagógico e compromisso com o bem estar da sociedade. Muitas transformações estão ocorrendo no discurso e no papel: alguns tem a percepção de que o pouco que mudou já representa um grande avanço significativo, mas não tendo a idéia do todo; outros por acreditarem que o pedagogismo de seus projetos é mera fantasia.

No momento, pelo que retratam as COBENGES, pelo discurso dos pesquisadores e pela realidade dos cursos de engenharia, principalmente dos que sobrevivem dos recursos que provêm dos próprios alunos, observa-se uma lacuna que representa uma longa caminhada para uma formação desejável do engenheiro-cidadão hoje.

Referências Bibliográficas

BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

- BENTE, Ivana. A Universidade concorre com a mídia. In: DORIA, Francisco A. (Org.). *A Crise da Universidade*. Rio de Janeiro: Revan, 1998, p.105-110.
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. *Anteprojeto sobre as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia*. SESu/MEC, 05 de maio de 1999.
- CAPRA, F. *O ponto de Mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente*. São Paulo: Cultrix, 1988.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Da Realidade à Ação: reflexões sobre educação e matemática*. São Paulo: Summus: Campinas: Ed. Universidade Estadual de Campinas, 1986.
- ECO, Umberto. *Rápida Utopia*. VEJA 25 anos. São Paulo: Editora Abril, 1993, p.108-115.
- ESCOLET, Miguel Angel. Por um novo pacto universitário. *O Correio da UNESCO – O Ensino Superior. E depois?* UNESCO, novembro de 1998, p. 24-27.
- FREIRE, Paulo. *Professora sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar*. São Paulo: Olho d'Água, 1993.
- GRAUDIN, Érico. *Como procurar e acelerar a caça ao emprego*. Campinas: E.G. Silva Junior, 2001.
- LEÃO, Manoel L.. O Ensino de Engenharia e a Conjuntura Brasileira. *Anais do XXIX COBENGE*. Porto Alegre/PUCRS, de 19 a 22 de setembro de 2001, DCT p. 59-64.
- LEITÃO, Marsílio de A. Sá. A Transição de Paradigmas no Ensino de Engenharia. *Anais do XXIX COBENGE*. Porto Alegre/PUCRS, de 19 a 22 de setembro de 2001, TEM, p. 378-382.
- LOGAREZZI, Amadeu; LIMA, Emília F.; TANCREDI, Regina M.S.P.. Desafios Metodológicos decorrentes das novas Diretrizes Curriculares. *Anais do XXVII COBENGE*. ABENBE/UFRN, Natal, de 12 a 15 de setembro de 1999, p. 3-12.
- MARTINS Filho, Protásio D. A Formação do engenheiro do século XXI. *Anais do Simpósio sobre Engenharia de Materiais*. São Carlos/UFSCAR, de 23 a 25 de agosto de 1995, p. 56-61.
- MORAES, Maria Cândida. *O Paradigma Educacional Emergente*. Campinas, SP: Papyrus, 1997.
- MORALES, Gilson. Aspectos determinantes de Diretrizes Curriculares para o Curso de Graduação em Engenharia Civil. *Anais do XXVI COBENGE*. ABENGE/USJT, de 18 a 21 de outubro de 1998, p. 59-73.
- MORIN, Edgar. *Ciência com Consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.
- NCSM – National Council of Supervisors of Mathematics. A Matemática essencial para o século XXI. *Educação Matemática*. Lisboa, n. 14, 2º trim. 1990.
- PEREIRA Filho, Osvaldo; GOZZI, Jomar. Básico X Profissional: proposta de unidade dialética na superação de impasses no Ensino de Engenharia. *Anais do XXVI COBENGE*. ABENGE/USJT, de 18 a 21 de outubro de 1998, p. 1513-1521.
- ROMANO, Roberto. Universidade: entre as Luzes e nossos dias. In: DORIA, Francisco A. (org.). *A Crise da Universidade*. Rio de Janeiro: Revan, 1998, p.15-48.
- SACRISTÁN, J. Gimeno; GÓMEZ, A. L. Pérez. *Compreender e transformar o ensino*. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- SEGNINI, Bibiana R. Petrilli. Educação, trabalho e desenvolvimento: uma complexa relação. *Revista de Educação*. Campinas: SINPRO, março de 1999, p. 26-42.
- SORDI, Mara Lemes de e outros. O imperativo ético do bom uso da avaliação no planejamento educacional. *Série Acadêmica Nº 10*. PUC-Campinas: VRAA, 1999.
- URBINA, A. Orthis. Visão e ação para o Século XXI. *O Correio da UNESCO – O Ensino Superior. E depois?* UNESCO, novembro de 1998, p. 26-27.
- VAREJÃO, Paulo Roberto A. e outros. Escola do Futuro: uma contribuição interdisciplinar. *Anais do XXIV COBENGE*. ABENGE/Universidade da Amazônia, de 13 a 16 de outubro de 1996, p. 91-104.