



A TRANSIÇÃO DE PARADIGMAS NO ENSINO DE ENGENHARIA

Marsílio de Alencar Sá Leitão

Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Engenharia Civil
50740/530, Cidade Universitária – Recife/PE
marsilio@bol.com.br

Resumo. *Uma análise do panorama atual do ensino da engenharia no Brasil permite detectar três aspectos preocupantes: primeiro, ele sofre de deficiências específicas decorrentes de suas estruturas curriculares inadequadas e do apego a um modelo de ensino/aprendizagem mecanicista, reprodutor e acrítico, incapaz de responder às necessidades dos alunos; em segundo lugar vive o problema da evasão, tanto a de caráter sistêmico, associada às questões de mercado, como a de natureza interna, decorrente da falta de motivação, ou das reprovações sucessivas em certas disciplinas; finalmente, enfrenta o fato de formar profissionais individualistas e tecnicistas, inaptos para pensar e repensar os seus saberes e fazeres, como agentes do bem-estar e do progresso das comunidades. As propostas que apresentamos neste trabalho pressupõem a revisão de toda a formação e prática docentes, assim como dos currículos e dos postulados que definem o modelo de ensino/aprendizagem, na busca de um novo paradigma para o ensino da engenharia, no qual seja dada a devida importância às questões epistemológicas e didáticas, às humanidades e à função política da ação profissional, e sua interação com as ênfases na técnica, na pesquisa, no mercado e na informatização.*

Palavras-chave: *Ensino de engenharia, Reforma curricular, Perfil do egresso*

1. INTRODUÇÃO

Segundo os melhores dicionários, paradigma significa um modelo a ser seguido, um protótipo, ou um padrão a ser respeitado. Todos os processos e procedimentos, sejam mecânicos ou de natureza interativa, admitem sempre, de forma explícita ou implícita, a existência desse padrão. É nessa linha de pensamento, que se torna necessário introduzir o conceito de paradigma na questão do ensino em geral e particularmente em cada área de conhecimento. Como tudo que envolve o ser humano e a sociedade é sempre marcado pela característica dinâmica, não é possível raciocinar com paradigmas estáticos, mas é preciso compreender sua evolução e identificar os principais parâmetros responsáveis. É nesse sentido que se evidencia hoje uma fase de transição no ensino de engenharia, que após um longo período de estagnação, exige uma mudança profunda em seu todo, envolvendo o perfil desejável do egresso, diretrizes curriculares, novas metodologias no processo ensino-aprendizagem, cursos seqüenciais, educação a distância e o papel social e político do engenheiro em seu meio, tudo isso inserido num mundo sujeito a transformações vertiginosas, e sob a necessidade imperativa de tratar responsabilmente a questão da autonomia universitária (Leitão [1]).

2. O EXISTENTE E O DESEJÁVEL

Aproximadamente a partir da metade dos anos oitenta, alguns sérios problemas passaram a se evidenciar claramente no ensino de engenharia em todo o Brasil, desde o vestibular, com a diminuição da procura pelos cursos e o declínio na qualidade dos candidatos, até o final de curso, com a queda drástica da relação numérica entre ingressantes e formandos, e a elevação do tempo médio para a integralização dos créditos (Lollo & Sobrinho [2]).

Não sendo mais possível justificar tais indicadores apenas com os argumentos da crise nacional e mercadológica, instalou-se um estado de perplexidade, que durou mais de uma década, até que as análises se voltassem seriamente para o interior do próprio sistema de ensino. Já agora, no limiar do terceiro milênio, os diagnósticos tendem a concordar em que a estrutura vigente apresenta sérias deficiências, das mais variadas naturezas, impossíveis de serem sanadas apenas com alterações superficiais:

- a) Despreparo didático-pedagógico da maioria dos docentes de engenharia, mesmo daqueles com alto nível de especialização e titulação (Souza [3]).
- b) Crescente desprestígio da profissão de docente universitário, social e financeiramente, com repercussões em seu grau de engajamento no processo educativo (Leitão [4]).
- c) Postura governamental equivocada no que se refere ao conceito de autonomia universitária, por associá-lo diretamente à idéia de sua desresponsabilização pela manutenção do ensino superior público no país, desenvolvido nas IFES - Instituições Federais de Ensino Superior, e nas IEES - Instituições Estaduais de Ensino Superior (Ref. [1]).
- d) Estruturas curriculares muito pesadas, rígidas, fragmentadas, repetitivas e desatualizadas.
- e) Percentual muito alto de carga horária obrigatória nos cursos.
- f) Problemas de relacionamento e compatibilização entre os ciclos básico e profissional, responsáveis em grande parte pelos altos índices de repetência e evasão.
- g) Falta de projetos didáticos integrados, a nível institucional e departamental.
- h) Não valorização do aspecto humano, social e político dos profissionais de a serem formados (Stano [5]).
- i) Formação de engenheiros com visão descolada da realidade, que por meio das obras procuram agir sobre a sociedade e a natureza, ou delas tirar proveito, sem se sentirem efetivamente co-responsáveis por seus problemas.
- j) Falta de ação empreendedora do profissional recém-formado, agravando o problema do primeiro emprego e do desemprego sistêmico.
- k) Falta de um programa regulamentado de estágios curriculares, a se realizarem em períodos definidos do curso, mediante acordo prévio específico com os setores empresarial e industrial de cada região.
- l) Não existência de trabalhos de final de curso na maioria das universidades, prejudicando a visão global de projeto, na solução de um problema ou de uma demanda.

Apenas esse diagnóstico, já é plenamente suficiente para a percepção do que é o paradigma vigente, e quais as ações que possibilitariam a mudança em direção àquele considerado ideal:

Da instituição,

- Projeto pedagógico flexível e aberto a mudanças.
- Interação ensino-pesquisa-extensão.
- Educação continuada.
- Novos ambientes de aprendizagem.
- Constante pesquisa sobre educação.
- Novos planos curriculares.
- Intercâmbio internacional.

- Projetos de pesquisa integrados.

Do perfil do egresso,

- Autonomia intelectual e capacidade de aprendizagem continuada.
- Atuação crítica e ética sintonizada com as necessidades ambientais e sociais.
- Capacidade de comunicação, expressão e contextualização do problema.
- Trabalho integrado em equipes transdisciplinares.

Da estrutura curricular,

- Sistema articulado de atividades acadêmicas, que possibilite a integralização do curso.
- Incluir a aquisição de habilidades básicas, formativas, de análise crítica e de percepção social e humanística.
- Fluxo planejado de aquisição do saber e produção de conhecimento.
- Oferecimento de alternativas para a trajetória ou percurso.
- Orientação e liberdade para definição do percurso.
- Condições de acesso simultâneo à sua área profissional e outra(as) escolhida(s).
- Possibilidade de aproveitamento de várias atividades acadêmicas, para fins de integralização do curso.
- Estrutura que contemple um núcleo de formação específica, atividades de formação complementar e um conjunto de atividades livres.

3. A TRANSIÇÃO

Hoje está sendo vivido o processo de transição. Num país com as dimensões e as diversidades que tem o Brasil, essa fase jamais poderia se desenvolver simultaneamente, e muito menos de maneira uniforme. Além disso, a nova LDB-Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional [6], através do conceito de autonomia didático-científica ali consagrado no Art. 53, atribui a cada universidade o direito e a responsabilidade de decidir sobre os currículos de seus cursos, respeitadas as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação previstas na Lei nº 9131 de 24 de novembro de 1995, com deliberação a cargo do CNE-Conselho Nacional de Educação, ouvidas as sugestões da comunidade universitária e as contribuições de outros órgãos envolvidos no processo, como o INEP-Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais e a ABENGE-Associação Brasileira de Ensino de Engenharia [7]. Essas diretrizes ainda se encontram em fase de discussão no CNE sob a forma de propostas, como é o caso do Anteprojeto de Resolução [8], de 05 de maio de 1999, que diz respeito aos cursos de engenharia. Utilizando-se das idéias básicas contidas no documento oficial e nas principais contribuições, analisadas comparativamente por Borges & Neto [9], algumas universidades partiram na frente, na reestruturação de seus cursos de Engenharia, entre elas a UFMG, a UNB, a UNESP e algumas particulares, como a PUC – Recife/PE, enquanto a quase totalidade das demais ainda estuda intensivamente a questão.

Na realidade, o núcleo interior de toda a problemática de planejamento é a formulação das novas estruturas curriculares, em contraposição às atuais, muito enrijecidas em conteúdos e cargas horárias, em função do antigo conceito de Currículo Mínimo [10].

Pode-se dizer que:

- 1) O núcleo de formação específica tem a função de garantir ao egresso a condição de Engenheiro Civil, segundo o que exigem o INEP e os CREA's. Isso se efetivará através de atividades acadêmicas obrigatórias e eletivas, que tragam a essência do saber da área de atuação profissional, e algum domínio necessário em campos afins.
- 2) As atividades de formação complementar propiciarão a adequação do núcleo de formação específica a outro(s) campo(s) de saber, podendo inclusive credenciar à obtenção de um certificado adicional.
- 3) As atividades livres permitirão ao aluno fazer escolhas com base em interesses individuais, obtendo créditos, dentro de um certo limite, em quaisquer atividades acadêmicas curriculares da própria universidade, ou de conveniadas.

Naturalmente, para possibilitar a implementação de uma proposta nessa linha, algumas condições são imprescindíveis:

- Minimizar pré e có-requisitos.
- Cada curso dimensionar sua oferta para receber alunos de outros.
- Estudar uma dotação orçamentária para as coordenações de cursos, em função da complexidade e das características dinâmicas de suas novas atribuições.
- Mudanças na forma de gestão das unidades, principalmente no papel dos colegiados de curso, que passariam a participar do gerenciamento do processo e interferir no ordenamento de despesas.
- Institucionalização da orientação acadêmica.
- Redimensionamento do corpo docente e do quadro técnico-administrativo, de acordo com as novas demandas.
- Montagem de um sistema acadêmico adequado à execução de múltiplos percursos.
- Oferecimento de disciplinas comuns à graduação e à pós-graduação.
- Solução dos problemas de relacionamento entre os ciclos básico e profissional.

4. AÇÕES E DIFICULDADES

Voltando ao diagnóstico das condições existentes, apresentado na seção 2, algumas ações necessárias e algumas dificuldades a elas associadas podem ser identificadas:

No que se refere ao ponto a), do despreparo didático-pedagógico dos professores de engenharia, já estudado em profundidade por vários pesquisadores, como é o caso de Oliveira & Naveiro [11] e Filho [12], as ações, em resumo, terão que se dar em dois níveis:

- ◆ Para os docentes em atividade, que já possuem seus cursos de pós-graduação, mas não tiveram a devida formação didática, as instituições providenciariam internamente, ou via convênios, cursos de atualização pedagógica. Já há algum tempo a UFPE realiza cursos desse tipo, através de seu Núcleo de Estudos Pedagógicos, do Centro de Educação, com boa aceitação por parte da comunidade.
- ◆ Para os novos contratados, essa formação passaria a ser um item de exigência curricular.

O ponto b), principalmente no aspecto da remuneração, é de difícil equacionamento pela diversidade de situações; no entanto, há concordância em que a falta de um piso salarial nacional para a categoria representa o principal entrave. Tratando-se das IFES e IEES, o problema se insere num quadro nacional onde o docente, na condição de funcionário público, Ref. [4], vem sofrendo todas as agruras da classe, com sérias repercussões em sua atuação profissional. Já está mais do que na hora de a sociedade brasileira se posicionar ao lado dos docentes em sua luta por um tratamento justo e pela restauração da dignidade de sua profissão.

No ponto c), da autonomia universitária, mais uma vez cabe ressaltar a situação vivida nas IFES e IEES. A autonomia é um postulado inerente ao conceito de universidade, que lhe garante a liberdade de atuação na criação e difusão dos conhecimentos, sem quaisquer constrangimentos sociais ou políticos. Inserida no Art. 207 da Constituição Federativa do Brasil [13] e tratada com detalhes na LDB, ela tem sido tendenciosamente interpretada pelas equipes governamentais de planejamento e gestão, Ref. [1], apenas como uma condição necessária às Instituições Públicas de Ensino Superior (IES Públicas), para a obtenção de sua auto-sustentabilidade. Este, em outras palavras, vem sendo o encaminhamento adotado para a desresponsabilização por parte do governo, a médio prazo, da manutenção e expansão do sistema de ensino superior público, num processo alternativo de privatização gradual. Na prática, são afrouxadas as amarras, para que o docente, dentro da instituição, em seu horário contratual de trabalho e usando a infraestrutura pública, assuma atividades que lhe complementem os rendimentos, desde que recolha um certo percentual dos ganhos aos cofres de seu departamento. É evidente que tais profissionais, a partir daí já não verão mais como primeira prioridade a sua atuação docente, e a queda na qualidade dos cursos regulares será inevitável. Também suas participações, sem remuneração extra, nas instâncias internas de administração e controle, serão vistas como enfadonhas e realizadas sem entusiasmo e envolvimento, inclusive aquelas relacionadas às reformas agora analisadas. Uma posição firme dos dirigentes das instituições em seus fóruns, a ANDIFES-Associação Nacional dos Dirigentes de Instituições Federais de Ensino Superior e o CRUB-Conselho dos Reitores das Universidades Brasileiras, apoiando as ações do movimento docente em defesa da real autonomia dessas universidades, pela preservação de seu caráter público e gratuito e pela sua expansão com verbas públicas, mantendo a qualidade, contribuiria decisivamente para neutralizar essa tendência.

Os pontos d) a j), que tratam de temas associados à questão curricular, trazem junto consigo a questão da preservação do trabalho e, em conseqüência, do salário dos docentes. De modo geral eles não se sentem seguros em apoiar uma reforma radical, sem a garantia de não serem prejudicados em suas cargas horárias; pela extrema dificuldade de simulação da realidade pós-mudança, sua posição é quase sempre de temor e resistência. Os docentes das universidades públicas, em particular os das IFES, também vivem problema semelhante. Aqueles mais titulados, que hoje vêm na GED-Gratificação de Estímulo à Docência, algo em torno de 35% de seus proventos brutos, são levados a se sobrecarregarem, assumindo múltiplas responsabilidades de toda natureza, na ânsia de alcançar e manter aquele percentual, com a obtenção dos famigerados 140 pontos; naturalmente não podem se sentir seguros em apoiar as reformas, sem qualquer garantia de que não sofrerão perdas em suas avaliações futuras. A luta do movimento docente é pela conversão da GED em um reajuste linear, contemplando toda a categoria com o percentual máximo alcançado pela gratificação. A participação dos reitores nessa luta seria ponto importante na obtenção do apoio às reformas.

No ponto k), o problema crucial dos estágios curriculares. Sem um planejamento quanto aos períodos mais propícios, dentro dos cursos, para a realização dos estágios, mediante uma atuação coordenada entre as universidades e as empresas, a realização dos estágios vai continuar conflitando com as demais atividades, em prejuízo da qualidade no processo ensino-aprendizagem, principalmente naquelas universidades que dão a verdadeira importância à indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão. É preciso que, no corpo da reforma, esteja contida a regulamentação dos estágios, em ampla ação conjunta das partes interessadas.

No ponto l), completando a seqüência, o trabalho final de curso, que corresponde também ao fechamento da formação do egresso. Ele é algo não usual na maioria dos cursos de engenharia e que, paradoxalmente, é considerado necessário, também pela maioria dos docentes e dirigentes destes. Ele é o responsável pela visão

sistêmica do profissional que, além dos aspectos técnicos e estéticos da obra, permite a avaliação da relação benefício-impacto da mesma no ambiente sócio-político em que se insere. É imprescindível que essa regulamentação também componha o corpo da reforma curricular.

5. CONCLUSÕES

De todos os aspectos levantados, pode-se concluir que o processo de transição de paradigmas no ensino de engenharia no Brasil será ainda demorado.

Com as diferenças nos níveis de adesão e nos ritmos de trabalho, os resultados deverão ser bastante diversificados. Nesse aspecto, se por um lado pode-se lograr uma maior adequação do perfil do egresso às necessidades regionais, por outro lado certamente sobrevirão dificuldades maiores que as atuais, nos processos de transferência de alunos.

A flexibilidade, entretanto, será uma característica comum, com cada curso procurando oferecer a maior gama possível de perfis diferentes.

A dinâmica evolutiva será outra característica comum, trazendo com ela a preocupação em evitar-se a tendência de escravização às leis do mercado.

O conceito de educação continuada certamente vai facilitar a adaptação do profissional às mudanças bruscas do mundo contemporâneo. Nesse aspecto, o advento do ensino à distância será um aliado poderoso.

A multiplicidade de diplomas e certificados, certamente vai exigir também uma reformulação total na regulamentação da profissão.

Será preciso ter sempre sob controle a proliferação dessa diversidade, para que não sobrevenha uma desvalorização do profissional de engenharia, ainda maior que a hoje existente.

Às universidades, especialmente as federais, caberá evitar que num passo seguinte, o governo consiga implantar a discriminação entre elas, criando centros de excelências e escolões de terceiro grau. Será uma luta duríssima para tentar preservar o sistema federal de ensino superior, com seus padrões de qualidade socialmente referenciada, sua carreira unificada, e o que resta ainda de isonomia salarial.

6. REFERÊNCIAS

- [1] M. A. S. Leitão, "Autonomia Universitária", Sub-tema 1, Anais do XXVIII COBENGE, Ouro Preto/MG, out./nov. 2000.
- [2] J. A. Lollo & M. D. Sobrinho, "Verticalização e Integração Curricular: princípios e fundamentos pedagógicos da nova proposta de estrutura curricular do curso de Engenharia Civil da FEIS/UNESP", Revista de Ensino de Engenharia-ABENGE, vol. 19, nº 1, ago. 2000, pp. 63-69.
- [3] J. G. Souza, "Considerações sobre a Formação Didático-Pedagógica do Professor de Engenharia", Revista de Ensino de Engenharia-ABENGE, vol. 18, nº 1, dez. 1999, pp.13-17.
- [4] M. A. S. Leitão, "A Carreira Docente no Conjunto dos Servidores Públicos Federais, e o Resgate da Dignidade Profissional", Caderno de Textos do 19º Congresso Nacional do ANDES-SN, Juiz de Fora/MG, fev. 2000, texto nº 6, pg. 27.
- [5] R. C. M. T. Stano, "O Lugar das Ciências Humanas e Sociais na Formação do Engenheiro", Revista de Ensino de Engenharia-ABENGE, vol. 18, nº 1, dez. 1999, pp. 19-24.
- [6] LDB-Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira, Lei nº 9324, de 20 de dezembro de 1996, Diário Oficial da União, Seção 1, Brasília/DF.
- [7] ABENGE-Associação Brasileira de Ensino de Engenharia, Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia, Brasília, 1998.
- [8] Anteprojeto de Resolução, Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia, MEC/Sesu, Brasília/DF, 1999, <http://www.mec.gov.br/Sesu/diretriz.shtm>.
- [9] M. N. Borges, & B. G. A. Neto, "Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia – análise comparativa das propostas da ABENGE e do MEC", Revista de Ensino de Engenharia-ABENGE, vol. 19, nº 2, dez. 2000, pp. 1-7.
- [10] Currículo Mínimo para os Cursos de Engenharia, Resolução 48/76 do MEC, de 27 de abril de 1976, Diário Oficial da União, Seção 3, Brasília/DF.
- [11] V. F. Oliveira, & R. M. Naveiro, "Ensino/Aprendizagem na Engenharia: importância do contexto de aplicação", Revista de Ensino de Engenharia-ABENGE, vol. 18, nº 1, dez. 1999, pp. 25-32.
- [12] O. P. F. Filho, "Determinantes Qualitativos do Ensino/Aprendizagem e da Docência no Ensino de Engenharia", Revista de Ensino de Engenharia-ABENGE, vol. 18, nº 1, dez. 1999, pp. 25-32.
- [13] Constituição da República Federativa do Brasil, 1988.