

CURRÍCULO MÍNIMO: UM RETROCESSO OU UM AVANÇO?

Terezinha Jocelen Masson¹, Ana Maria Porto Castanheira², Leila Figueiredo de Miranda³

RESUMO - Atualmente, os cursos de Engenharia, nas suas diversas modalidades, teoricamente não necessitam obedecer a qualquer tipo de currículo mínimo, pois de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases de 11/03/2002, onde somente é elencado uma série de matérias, não é mais necessário que se obedeça à Resolução 48/76 do CFE.

Entretanto os cursos das áreas de ciências exatas necessitam invariavelmente, de sólida formação básica e, nos cursos de Engenharia, as disciplinas responsáveis pela formação básica: Matemática, Física, Química, Informática, Desenho, Eletricidade, Resistência dos Materiais e Fenômenos de Transporte são aquelas que irão possibilitar o desenvolvimento e o avanço necessários às rápidas transformações do cenário científico-tecnológico, capacitando os acadêmicos à aquisição de competências e habilidades dentro de sua área respectiva.

Como os sólidos conceitos básicos fundamentais independem da nacionalidade, da regionalidade, da política sócio-econômica vigente, entre outros, e os meios escolhidos para o seu desenvolvimento podem levar a modificações dos objetivos, deve haver uma quantificação e qualificação desses conceitos, com uma abrangência capaz de suprir as suas necessidades, criando por fim um modelo de interação científica, que deve ser objeto permanente de discussões, debates e reflexões, garantindo a identidade, mas proporcionando uma competitividade sadia entre as diferentes Instituições (Públicas e Privadas), desde que a qualidade mínima e necessária esteja garantida por um currículo básico e uniforme, para cada uma das áreas, que deve ser aferida periodicamente, como atualmente, por meio dos Exames Nacionais de Cursos, ou, preferencialmente pelas instituições dos Exames de Ordem.

Assim, o aspecto criativo, regional, e os diferenciais serão responsáveis pelo modelo interativo entre a Ciência e a Sociedade, criando condições para o exercício da cidadania, propiciando a liberdade e o direito à tomada de decisões, partindo de uma sólida estrutura criada pela Instituição para, a partir daí, desenvolver a continuidade do currículo com as especificidades exigidas pela área, atendendo aos objetivos gerais da Universidade e aos objetivos específicos do Curso.

A finalidade é formar "cidadãos conscientes, capazes de exercer a liderança nos grupos sociais nos quais irão atuar", com capacidade científica adquirida por meio do desenvolvimento de conceitos básicos sólidos e eficazes, e de um projeto didático-pedagógico que deve contemplar também uma estrutura curricular que possua a identidade da Instituição e do Curso para o desenvolvimento de um conjunto de capacidades referenciais e metodológicas, com

um diferencial que são as habilidades adquiridas pelos acadêmicos, capacitados e competentes.

Portanto o elenco das disciplinas do **currículo mínimo** e o seu conteúdo é um dos elementos agregadores da mesma área que vai possibilitar o afloramento das diferenças individuais, tanto das Escolas, quanto dos alunos, quando das Avaliações, tanto as internas, quanto às externas, inclusive, para obter-se um padrão mínimo de exigências no Exame de Avaliação Nacional dos Cursos Superiores, o "Provão".

Palavras-Chaves: cursos de engenharia, currículo mínimo, habilidades, competências.

INTRODUÇÃO

A Legislação Brasileira estabeleceu pela primeira vez em 1961 na Lei de Diretrizes e Bases (LDB), alguns requisitos mínimos e a duração de cursos superiores, aplicáveis ao ensino e ao exercício profissional da Engenharia.

Em 1962, o Conselho Federal de Educação (CFE) fixou os currículos mínimos dos cursos de Engenharia Civil, Mecânica, Elétrica (especialização em Eletrônica e Eletrotécnica), de Minas, Metalúrgica, Química e Naval. Outros currículos mínimos de Engenharia foram estabelecidos no campo das Ciências Agrárias e também visando a formação Engenheiros de Operação, voltados para atividades do setor industrial, uma carreira que posteriormente foi extinta.

Em 1968 o assunto foi novamente analisado, e o capítulo da LDB referente ao ensino superior foi substituído pela Lei nº 5540. Em meados da década de 1970, as habilitações da Engenharia já tinham funcionamento regular e em 1973, após dez anos da implementação dos primeiros currículos mínimos, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) julgou conveniente uma revisão do assunto, encarregando uma Comissão de Especialistas de Ensino de Engenharia (CEEEng) a fazer os estudos necessários e formular uma nova proposta de currículo mínimo, a qual foi encaminhada em 1974 ao Conselho Federal de Educação (CFE), ocasião em que, além das modalidades tradicionais da Engenharia, ainda foi fixado o currículo mínimo de Engenharia de Produção.

Tais estudos e análises originaram a Resolução nº 48/76 – CFE, ficando estabelecido que a estrutura de currículo mínimo definida pela referida Resolução seria a única a vigorar no País a partir de 1982[1].

Do ponto de vista educacional, existem outras razões que também justificam a existência do **currículo mínimo**, como a necessidade de se garantir uma qualidade mínima na

formação do engenheiro e uma homogeneidade mínima entre os cursos equivalentes.

Em outubro de 1997, as Instituições CEEEng, ABENGE e CONFEA, participaram de discussões no Congresso Anual da ABENGE, realizado em 1997, em Salvador-Bahia, sobre a resolução 48/76, cujas conclusões claramente configuravam duas tendências[2].

Na primeira, preconizava-se a manutenção da estrutura da Resolução 48/76, aumentando-se o número de áreas para atender às necessidades já apontadas pela sociedade.

A segunda tendência, que defendia a redução do número de áreas, evoluiu para uma proposta de eliminação das áreas definidas pela Resolução, e pelo estabelecimento de um **núcleo único tecnológico** que caracterizasse o curso de Engenharia. Foi discutida a forma como essa mesma proposta estava sendo executada nos Estados Unidos da América pelas Escolas de Engenharia pertencentes à *Coalitions Foundation*, um dos oito projetos que serviram de inspiração para o Projeto de Reengenharia no Brasil (REENGE), apoiados pela *National Science Foundation*[1].

Os resultados das análises realizadas no Congresso da ABENGE sobre as perspectivas para o estabelecimento de diretrizes curriculares para as habilitações do curso de engenharia, foram discutidas por meio de um levantamento feito na ocasião, que contabilizou um número provável muito elevado para as Áreas preconizadas na estrutura da Resolução 48/76 modificada, caso fosse adotada a tendência favorável à manutenção do conceito de Áreas e ao seu aumento em função da demanda qualificada.

Atualmente, como resultado de novas análises sobre o assunto, foram geradas novas interpretações da Lei de Diretrizes e Bases que foram revisadas e aprovadas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), e pela resolução CNE/CES nº 11/2002, onde os cursos de Engenharia, nas suas diversas modalidades, teoricamente não necessitam obedecer a qualquer tipo de currículo mínimo [3].

Na realidade, a nova LDB gerou novas diretrizes curriculares para todos os Cursos, porém sem contradizer a resolução 48/76, confirmando o seu teor mas possibilitando uma flexibilização na aplicação dos conceitos ali contidos, necessária para que os currículos possam acompanhar a velocidade com que as transformações ocorrem na sociedade.

ANÁLISE DA SITUAÇÃO

A rapidez com que a ciência e a tecnologia são transformadas e transformam o mundo atual, bem como o cenário político, econômico e social, envolvidos nesta dinâmica, apresentam desafios constantes para as Instituições que trabalham com o ensino de engenharia, dada as dimensões deste cenário e a sua relação com um projeto social, do qual o currículo se constitui numa de suas principais peças.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases de 11/03/2002, são salientadas as competências e habilidades

desejadas, tais como aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia; projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados; identificar, formular e resolver problemas de engenharia; comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica; atuar em equipes multidisciplinares; avaliar o impacto dessa atividade de engenharia no contexto social e ambiental [4].

A LDB modificada, se insere num cenário internacional e relaciona uma série de matérias que orientam os currículos dos cursos indicando as percentagens de áreas de conhecimento relativas à formação básica e à formação profissionalizante a serem mantidas, que, entretanto, já constavam na resolução 48/76.

Observa-se que estas exigências são precárias, pois currículos com conteúdos e estruturas deficientes em determinados campos, tanto da formação básica quanto da profissional, não conduzem efetivamente a uma mudança plena sobre a visão da Ciência e da Tecnologia e as suas interações com a Sociedade. Assim, o papel da formação é fundamental e deve ser constantemente analisado[5], pois a importância do conhecimento para o desenvolvimento não é uma novidade na história da humanidade e se constitui numa variável de destaque para o desenvolvimento econômico e tecnológico, resultante de um esforço contínuo de educação com elevados padrões de excelência[6].

Não se pode esperar que novos conceitos sejam absorvidos completamente apenas por efeito do discurso lógico-formal. Ao contrário, há todo um percurso a ser realizado, de forma a dotar e embasar de algum sentido o novo conceito, relacionando-o gradativamente com aqueles já sedimentados. Este percurso começa pela imitação, passa pelo uso, para só então alcançar a compreensão e depois a criação [7].

Essa compreensão será modificada ao longo da vida do acadêmico, passando por diferentes teorias e por níveis mais abstratos de explicação. A passagem de um nível de abstração a outro pode ser facilitada pela discussão do processo de aprendizado em si, colocando em questão o sujeito, o que Piaget chama de “abstração reflexionante” [8].

A publicação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação e das peças jurídicas suplementares gerou grandes expectativas em toda a comunidade educacional do país. Algumas boas, pelas oportunidades de abertura e flexibilidade renunciadas, mas outras inquietantes, motivada pela preocupação com a completa eliminação de um balizamento mínimo, visto por muitos como desejável e mesmo necessário, especialmente em cursos técnicos e científicos comprometidos com a responsabilidade civil e social, como nos cursos de Engenharia[1, 9].

Várias opiniões desencontradas têm sido emitidas com relação à substituição do conceito antigo dos **currículos mínimos** pelo conceito mais moderno das **diretrizes curriculares**. Têm sido ouvidas afirmações que vão desde um extremo: “... superação da camisa de força imposta pelos

currículos mínimos...” até o extremo oposto: “...diretrizes curriculares são currículo mínimo e mais alguma coisa”.

Desde o início de suas atividades, a Comissão de Especialistas de Ensino de Engenharia–CEEng, da Secretaria da Educação Superior (SESu/MEC), tem exposto a sua interpretação sobre a questão, a respeito dos cursos de Engenharia. Entende que desde a publicação da Resolução nº 48/76–CFE, as estruturas curriculares das habilitações do curso de engenharia já estão sendo normalizadas por um sistema de diretrizes curriculares, que só precisa de aprimoramento e atualização. Na verdade as diretrizes curriculares deveriam nortear os cursos, balizando as condições mínimas necessárias a sua área de atuação.

De acordo com o parecer emitido pela CEEEng sobre o Processo 23000.000078/96-36, encaminhado ao Conselho Nacional de Educação, essa tarefa, embora muito delicada, será grandemente facilitada pela existência da Resolução nº 48/76, do antigo CFE, reconhecida por muitos como um passo importante já em 1976, para a substituição das estruturas curriculares rígidas, por um sistema de diretrizes flexível, versátil e descentralizado. Entretanto, é consenso um outro nível de preocupações, quanto ao caráter conceitual fundamental relativo aos atributos esperados do futuro engenheiro, que também deve ser levado em consideração.

O emprego morre, mas o trabalho não. Este precisa e vai continuar, só que de forma diferente da anterior. Deverá ser realizado por meio de projetos que têm princípio, meio e fim. Ao fim de cada projeto, novos projetos terão de ser concebidos e executados. Nessa ciranda do trabalho, as pessoas deverão ser cada vez mais polivalentes e competentes. Muito mais competentes que seus pares e seus concorrentes.

Para que este diferencial seja alcançado será necessário que a base científica, que é imprescindível, seja disponibilizada para todos os cursos de engenharia, de forma a proporcionar uma formação tecnológica sem traumas, para que o aluno não seja desmotivado e adquira confiança em si mesmo e na sua capacitação. Desta forma, o desenvolvimento e a criação de um **currículo mínimo, principalmente nas disciplinas envolvidas no ciclo básico** se faz necessária, para suprir as necessidades impostas pelas disciplinas de formação tecnológica.

Para o profissional deste milênio, não haverá trabalho para a mão-de-obra não qualificada e muito menos para a mão-de-obra apenas adestrada em determinada profissão, não capacitada para atuar em projetos complexos.

Essas considerações conduzem o curso para uma linha de formação polivalente, num ensino por competências, porém com **sólida formação básica**, com um conhecimento tecnológico adaptável às rápidas transformações impostas pelas fronteiras tecnológicas onde não são admitidos enganos. Tais fronteiras necessitam de soluções corretas, rápidas, seguras, criativas e economicamente viáveis. As soluções passam necessariamente pela descrição matemática precisa do problema, por sua análise físico-química e pela

criação de modelos, resultado das habilidades adquiridas pelos alunos, principalmente nas **disciplinas básicas**, que serão aplicadas nas suas diferentes peculiaridades, resultando em criatividade, no aumento de produtividade, na melhoria na qualidade dos produtos, na redução dos custos, na eliminação de desperdícios, de modo a torná-los agentes modificadores não só do mercado como da sociedade.

Paralelamente, já ocorre uma demanda de profissionais preparados para planejar, desenvolver e supervisionar a execução de quaisquer projetos de engenharia interfaciados por computadores e por sistemas de computação, além de instalar e operar equipamentos, respondendo pela manutenção deles e dos sistemas.

O acadêmico ingressante numa Universidade espera e deve receber uma formação profissional que lhe assegure condições de competir pelas reais oportunidades oferecidas no mercado de trabalho vigente.

É importante destacar que, por melhor que seja a preparação universitária proporcionada aos alunos, ela não será suficiente para acompanhar o avanço tecnológico. Estes deverão ser continuamente reciclados, por meio de cursos de atualização profissional, exigindo constantes esforços dirigidos a um contínuo aprendizado. Somente a adoção, por parte do aluno, de uma filosofia de educação permanente assegurará a existência de profissionais polivalentes, multifuncionais, com capacidade de domínio das inovações, tão exigidos pelo mercado de trabalho, voltando-se novamente à questão da **sólida formação básica**.

O ensino direcionado para a interdisciplinariedade possibilita uma melhor estruturação dos conceitos e, somente os programas definidos com metodologias compartilhadas por várias disciplinas facilitam o desenvolvimento das habilidades, atitudes e valores que ajudarão o aluno a incorporar-se efetivamente à sociedade em geral e ao mundo do trabalho em especial. Se essa interdisciplinaridade consegue se firmar logo nas **etapas iniciais do curso**, a aprendizagem fluirá naturalmente.

A interdisciplinaridade é vista no Curso de Engenharia fundamentalmente como um **processo** e uma **filosofia** de trabalho, que entra em ação na hora de se enfrentar os problemas e questões que se avolumam em cada campo de conhecimento. Este processo e esta filosofia devem ser aplicadas desde as etapas iniciais do curso[9].

Os cursos de Engenharia podem evitar a excessiva compartimentação dos conhecimentos, o que prejudica seu caráter polivalente, optando pela filosofia da interdisciplinaridade como uma linha mestra da implementação curricular.

A construção de um **currículo mínimo**, com disciplinas de introdução à Engenharia, facilitaria o direcionamento das aplicações específicas em cada uma das habilitações, despertando a motivação do aluno na sua área de interesse.

CONCLUSÃO

A conceituação básica necessária ao exercício de uma profissão é imutável, mas a forma como as competências e habilidades são desenvolvidas e definidas dentro do contexto institucional podem e devem se alterar em função das necessidades técnicas e sociais. O currículo não pode ser uma mera seqüência de disciplinas, mas um poderoso instrumento institucional, que possa direcionar o acadêmico para o binômio **saber – fazer**, baseando-se nos princípios definidos e fundamentados na Lei de Diretrizes e Bases.

O que se busca, portanto, com referência a um **perfil básico**, é sinalizar as características importantes para que o profissional possa se inserir no mundo produtivo, mantendo-se atualizado e contribuindo, efetivamente, para o desenvolvimento da tecnologia e o exercício da técnica. A rapidez da evolução tecnológica fornece um caráter de rápida obsolescência às informações técnicas.

Ao contrário, as competências representam um instrumento perene e capacitam o formando a atuar diante de "situações novas", libertando-o de condicionamentos e facilitando-lhe o exercício do aprendizado autônomo e continuado, uma vez que sua **sólida formação fundamental** o permite.

A elaboração do currículo de um curso deve apresentar as características formais da estrutura curricular das habilitações do curso de Engenharia, de caráter conceitual, quanto aos atributos esperados do futuro engenheiro, que deve ser levado em consideração.

Se o aluno consegue adquirir uma sólida formação básica, os núcleos de formação profissional geral e de formação específicas do Curso serão beneficiados, pois as barreiras impostas pelas disciplinas de ciências exatas, tais como física, matemática e química, serão eliminadas ou minimizadas e as disciplinas profissionalizantes, contando com o atrativo da sua vocação, se tornarão os meios para alcançar os objetivos finais do Curso, na habilidade escolhida, motivando o aluno a se aprofundar nos domínios tecnológicos, tornando o Engenheiro do Século XXI, um profissional competente e eficaz, capacitado a vencer os desafios profissionais e incentivando-o a uma busca de maiores conhecimentos e técnicas por meio do ensino continuado, obtendo uma plena satisfação dos seus ideais.

Assim sendo, a manutenção dos currículos mínimos para as disciplinas de formação básica nos Cursos de Engenharia, continua a se constituir num **avanço** educacional, desde que sejam ministradas com tecnologia educacional atualizada e atraente, com as justificativas da sua existência, concebida como um degrau facilitador ao entendimento das ciências da engenharia, com aplicações direcionadas nas suas especificidades.

Além disso, torna-se incompatível uma avaliação dos egressos dos Cursos de Engenharia, como o Exame Nacional de Cursos, sem um referencial que é fornecido pelo currículo mínimo, pois toda avaliação está balizada por um objetivo, que é norteado pelas competências requeridas para cada uma das habilitações dos Cursos de Engenharia.

BIBLIOGRAFIA

- [1] GIORGETTI, M. F., *Diretrizes Curriculares - Histórico e Perspectivas para as Habilitações do Curso de Engenharia*. Revista de Estudos 22 –ABMES
- [2] MACHADO, N. J., *Educação: Projetos e Valores*, Escrituras Editora e Distribuidora de Livros, São Paulo, 2000.
- [3] CURY, H.N, *Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia: Opções Metodológicas*, Revista de Ensino de Engenharia, volume 20, nº 2, Brasília-DF, dezembro/2001.
- [4] Ministério da Educação, Secretaria da Educação Superior. *Diretrizes Curriculares*, 25/03/2001.
- [5] GOMES, A. M. A., LEMBO, C.; SOUZA NETO, J. C.; BRITO, J. A. P.; SALOMÃO, L. C.; LIBERAL, M. M. C.; CAGGIANO, M. H. S.; HACK, O. H.; SILVA, P. F.; GOUVÊA, R. Q.; *Um olhar sobre ética & Cidadania*, Coleção Reflexão Acadêmica, Editora Mackenzie, São Paulo, 2002.
- [6] CUNHA, F. M.; BORGES, M. N.; *Currículo para Cursos de Engenharia: o Texto e o Contexto de sua Construção*, Revista de Ensino de Engenharia – Abenge, volume 20, número 2, Brasília – DF, dezembro/2001.
- [7] BRITO CRUZ, C. H., *Ciência e Tecnologia: dois fatores essenciais para o desenvolvimento*, Jornal da Ciência, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, ano XVII nº 495, novembro/2002.
- [8] PIAGET, J., *Abstração Relexionante*, Editora Artes Médicas, Porto Alegre, 1995.
- [9] GIORGETTI, M. F., *Simulação Matemática de Problemas de Engenharia: Sobre a Arte da Formulação de Modelos Matemáticos*, Revista De Ensino de Engenharia, Brasília-DF, dezembro/2001.

AGRADECIMENTOS

Ao Mestre José Maria Bechara, do Departamento de Física da Universidade Presbiteriana Mackenzie, pela valiosa colaboração.