# CICLO BÁSICO DAS ENGENHARIAS: O DESAFIO DE UM CURRÍCULO UNIFICADO

*Claudia de Abreu* [1]

***Abstract*** *— The Basic Cycle of Engineering is the first cycle within the curricular structure of undergraduate engineering and focuses the disciplines that are common to all qualifications. Some students join in the various qualifications of engineering courses without the knowledge or the certainty of the course chosen. Accordingly to that, it is important to provide an option that prevents the decision to be misleading. The challenge of creating a basic cycle within a curriculum structure, that allows the new students receive broad scientific training in addition to stimulate taste of student development projects focused on technological innovation, must be carefully designed to provide a solid foundation of knowledge that is essential to the training of future engineers.*

*Index Terms — First cycle of engineering courses, common disciplines in engineering, unified curriculum structure, engineering courses.*

## INTRODUÇÃO

A criação de um núcleo comum às Engenharias que concentre as disciplinas comuns a todas as habilitações - Ciclo Básico das Engenharias - é fundamental para propiciar aos alunos ingressantes uma base sólida de conhecimentos indispensáveis à formação profissional do futuro Engenheiro. Alguns alunos ingressam nos cursos de Engenharia sem o conhecimento ou a certeza do curso escolhido e, nesse sentido, a existência de um conjunto de disciplinas comum a todas as engenharias, evita que a decisão por uma determinada habilitação se torne desastrosa.

Oferecer ao aluno ampla formação científica nas áreas de Informática, Matemática, Química e Física e *manter vivo* o interesse do estudante, fazendo com que seu curso seja percebido como um local de exploração de conhecimentos é realmente um grande desafio.

## DIRETRIZES CURRICULARES

No artigo 48 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) [1], a formação do egresso encontra-se desvinculada do exercício profissional, propiciando assim uma flexibilidade curricular maior. Conforme Carvalho e Moreira [2] se, anteriormente o MEC impunha 100% dos conteúdos curriculares, atualmente as novas diretrizes curriculares propõem o equilíbrio entre a carga horária da formação básica (com conteúdos pré-determinados) e a liberdade da especialização [2]. Nos cursos de Engenharia, a formação básica está limitada a um percentual de 30% da carga horária total do curso e a definição dos demais conteúdos que compõem o ciclo específico ou profissional, é livremente definido pela Instituição de Ensino Superior [3][4]. Tem sido desafiador criar um ciclo básico dentro do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) que atenda às exigências do MEC, pois como não há definição do conteúdo a ser abordado nas diretrizes apresentadas, a conexão entre as habilidades e competências pretendidas e a relação dos conteúdos que irão garantir tais habilidades podem ficar comprometidas.

Quando os alunos chegam às instituições de ensino superior (IES) desejam logo iniciar o aprendizado da profissão escolhida e no turno da noite, onde a grande maioria já se encontra empregado na área técnica, o ciclo básico acaba sendo visto como um "empecilho" à finalização do curso. É comum ouvir dos alunos as seguintes expressões: "para que eu preciso saber *isso*..." e/ou "*isso* não serve para nada". Essas reações podem ser reflexos, em algumas poucas situações, da falta de compreensão do conteúdo da disciplina em função de uma abordagem inadequada desta pelo professor. Entretanto, se lançarmos um olhar mais atento procurando entender o motivo real de tais citações, chegaremos à conclusão que tais dizeres refletem um pensar equivocado que reduz o ensino da engenharia à condição de "tecnólogo" sem o estímulo necessário ao estudante para uma profissão que requer "engenhosidade" no sentido de inovação. Cunha e Borges [5] observam que "...uma estrutura curricular submissa à primazia do mercado pode reduzir o projeto educacional a um sistema de treinamento de pessoas. ... o currículo fica restrito a um repertório técnico e o processo educacional em vez de surgir como uma possibilidade de transformação de determinadas estruturas, ainda que dentro de certos limites, acaba por reforçar a lógica do mercado, da produção, da competição desenfreada".

## NOVO PERFIL DO ENGENHEIRO

Segundo a ABENGE [6], a competitividade existente no mercado de trabalho, requer um perfil holístico para o atual engenheiro. Esta formação holística que compreende os eixos técnico, científico, gerencial e de conhecimentos sociais e humanísticos é de extrema necessidade pela rápida evolução dos conhecimentos na área de Engenharia. As

[1] Claudia de Abreu, Universidade Veiga de Almeida, Rua Ibituruna, 108, 20271-020 , Rio de Janeiro, RJ, Brasil, cdeabreu@uva.br

competências e habilidades requeridas pelo novo perfil de Engenheiro estabelecem a necessidade de formar profissionais alinhados com essa evolução. Para isso é fundamental reforçar os conhecimentos nas ciências básicas, pois são esses conhecimentos que garantem o suporte da evolução tecnológica. Lima [7] alerta sobre a elaboração cuidadosa de um currículo flexível quando cita que, atualmente, existe o predomínio da escolha de uma formação generalista, pois quanto maior a especialização, mais rápida será a obsolescência dos conhecimentos obtidos durante a formação acadêmica. Indica também a importância de se desenvolver nos estudantes não só a atitude de compromisso com a atualização profissional permanente, mas também a preocupação por parte das IES, de estimular a pesquisa básica.

## PROPOSTAS PARA UM CICLO BÁSICO ATRAENTE

As várias especializações existentes na Engenharia tornam extremamente importantes a criação de um conjunto de conhecimentos comuns e essenciais ao egresso seja no aperfeiçoamento e atualização de sua habilitação ou, mais especificamente, com vistas a uma eventual reconsideração de sua decisão durante seus primeiros dois anos. Entretanto, a existência desse núcleo comum traz um fator mais importante que as considerações anteriores: incentivar o futuro engenheiro à Educação Continuada, já que as inovações tecnológicas tem surgido em períodos cada vez mais curtos. A "mobilidade científica" que torna esse profissional capaz de acompanhar essas inovações é proveniente do núcleo básico de conhecimentos, pois conforme cita Carvalho e Moreira [2] "... dele será exigido "navegar" no universo de sub-especializações ou mesmo de especializações adjacentes que o mercado de trabalho descarta e cria a todo o momento."

É notório que uma das causas da evasão ainda no ciclo básico encontra-se na deficiência dos projetos pedagógicos dos cursos. A maioria das IES não oferece disciplinas introdutórias que esclareçam a classe de problemas afeto ao exercício da profissão em seus PPCs e somente introduzem as disciplinas profissionalizantes a partir do quarto período do curso. A estrutura curricular assim elaborada, torna os cursos sem atrativos e pouco motivador. É preciso que o ciclo básico a ser estruturado nos PPCs ofereça um conjunto de conhecimentos comuns que não só mantenha viva a motivação do aluno, como também estimule sua criatividade voltada à inovação tecnológica.

Pensar o currículo básico é, segundo Borges e Neto [9], pensar um conjunto de experiências que vai além da sala de aula. Devemos imprimir um processo participativo onde o aprendizado se consolidará mediante o desempenho, pelo próprio aluno, de um papel ativo na construção de seu próprio conhecimento e experiência.

Todo o conhecimento que embasará a formação do profissional deverá ser orientado para o desenvolvimento das competências, habilidades e atitudes que contribuirão para um projeto que vise uma sociedade melhor. Dessa forma, as visitas técnicas, eventos científicos, atividades de biblioteca, entre outros devem estar coerentemente agregados, destacando-se, inequivocamente, o trabalho desenvolvido em atividades de laboratório.

O parágrafo 2º do Art. 6º. da Resolução CNE/CES 11/2002 [4] define as atividades laboratoriais da seguinte forma: "Nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensividade compatíveis com a modalidade pleiteada". De posse dessa redação um tanto vaga para a sua importância pedagógica, muitas IESs suprimiram as disciplinas práticas específicas por não estarem suficientemente preparadas para arcarem com o custo de manutenção dos laboratórios. Assim, seria possível viabilizar os cursos de engenharia com redução do preço da anuidade de forma a adequá-lo à capacidade de pagamento do aluno. Observa-se um crescente desempenho nas avaliações do ENADE (anos 2005/2008), das IESs que investiram na formação básica do seu curso, mantendo disciplinas específicas de laboratório, ao invés de incorporar as práticas como um apêndice das disciplinas de conteúdo teórico.

É inegável a importância da experimentação e da vivência em laboratório para o desenvolvimento das competências e habilidades desejadas para o futuro engenheiro. Efetivamente é no espaço dos laboratórios que será possível gerar o *colorido* tão necessário para o ciclo básico. Os laboratórios devem ser entendidos pelos alunos como um local de exploração de conhecimentos, divertido e instigante à curiosidade científica e, as atividades ali desenvolvidas, terão a responsabilidade de incentivar o gosto do estudante pelo desenvolvimento de projetos e estimulação da criatividade.

A alegação que o custo de manutenção é alto não se justifica pois de acordo com Abreu e Vieira [8] "... o barateamento dos microcomputadores verificado a partir da última década, tornou possível sua difusão nos laboratórios das universidades, tanto nos didáticos quanto nos de pesquisa, onde podem ser utilizados como ferramenta de aquisição e análise de dados experimentais. A filosofia de uma instrumentação virtual, empregada em controle de processos, torna-se muito útil nos laboratórios de graduação em Engenharia uma vez que preparará o aluno para o futuro mercado de trabalho, onde o emprego desta tecnologia tem sido cada vez maior. Entre as inúmeras vantagens da instrumentação virtual, podemos citar, apenas como exemplo, o fato de, na mesma tela de computador, o aluno poder dispor de instrumentos tais como osciloscópio, gerador de onda, voltímetro, amperímetro, analisador de espectros, dentre outros." Esses autores fazem questão de frisar ainda que "...a utilização de instrumentação virtual no ciclo básico das Engenharias, é feita utilizando-se softwares gratuitos e de domínio publico que podem ser executados em plataforma Windows e/ou LINUX."

Aliado à idéia de trabalhar os conceitos através da experimentação e propiciar uma formação básica para criar um suporte de conhecimentos científicos, sociais e humanísticos, faz-se mister incorporar à estrutura curricular do ciclo básico, várias atividades acadêmicas diferenciadas para fins de integralização curricular (flexibilização horizontal) tais como:

- inclusão de disciplinas de outras áreas do conhecimento e/ou de "livre escolha", que permitam que o aluno amplie sua formação;
- projetos que contemplem a flexibilização horizontal, tais como: programas de monitoria, programas de Iniciação Científica, núcleos de produção científica e tecnológica, encontros científicos e intercâmbios acadêmicos entre universidades e centros tecnológicos nacionais e internacionais.

Todas essas atividades deverão ser devidamente reconhecidas pelo colegiado do curso e integralizar créditos para o aluno.

Finalmente, é importante destacar que o sucesso dessa proposta só será possível *se houver comprometimento do corpo docente às decisões tomadas pelo núcleo estruturante do curso*. As atividades dos professores do ciclo básico devem ser coerentes com os objetivos a serem alcançados na disciplina e com os objetivos do curso em geral. Para tal, é imprescindível uma sólida visão pedagógica das estruturas curriculares envolvidas, já que esses professores ainda necessitam lidar com a diversidade do corpo discente no aspecto do ensino-aprendizagem, pois muitos alunos chegam à universidade sem a base necessária para compreensão dos conteúdos a serem ministrados.

## CONCLUSÕES

Com os indicadores nacionais informando uma desistência próxima a 50% nos cursos de engenharia [10], urge repensar o ensino no núcleo básico, de forma a permitir a interdisciplinaridade e a inserção de disciplinas de cunho profissionalizante. Entretanto, somente estas iniciativas não mudarão a situação atual da educação básica da engenharia. Se não houver uma discussão sobre a formação e a carreira dos professores universitários, no sentido de fortalecer a importância do ensino e a participação deste corpo docente das IESs auxiliando de forma crítica nas discussões dos temas científicos e tecnológicos, os alunos tenderão a ver o ciclo básico como mais um obstáculo a vencer.

Parecem óbvias as dificuldades para se elaborar e implantar com sucesso um "Projeto Pedagógico" para o Ciclo Básico das Engenharias, mas também não há dúvidas de que isto só será possível se conseguirmos uma "elaboração coletiva", que estabeleça os princípios norteadores para fazer com que o núcleo de conhecimentos básicos possa criar o suporte necessário para garantir, ao término do núcleo profissional, o desenvolvimento das habilidades e competências desejadas.

## AGRADECIMENTO

A autora deseja agradecer à Universidade Veiga de Almeida (UVA) pelo suporte e comprometimento acadêmico tornando possível o desenvolvimento deste trabalho e à Profa. Luiza Portes, coordenadora do curso de Pedagogia da UVA, pela revisão deste texto.

## REFERÊNCIAS

[1] Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Lei No 9.394 de 20 de dezembro de 1996.

[2] Carvalho, Flavio e Moreira, Alessandro F. *VI Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social,* Campinas, SP. Setembro de 2009.

[3] MEC/CNE, Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, Parecer CNE/CES 1.362/2001 de 12/12/2001. *Diário Oficial da União.* Brasília/DF. 25 de fevereiro de 2002. Seção 1, p. 17.

[4] MEC/CNE, Resolução CNE/CSE 11/2002: Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. *Diário Oficial da União*, Brasília, 09 de abril de 2002. Seção 1, p. 32.

[5] Cunha, F. M. e Borges, M., Currículo para Cursos de Engenharia: o Texto e o Contexto de sua Construção, *Revista de Ensino de Engenharia*, ABENGE, v. 20, nº 2, dezembro de 2001.

[6] Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (ABENGE). *Programa de Apoio ao Ensino e a Pesquisa da Engenharia* - PAEPE. Brasilia/DF. Abril 2001.

[7] Lima, F. P. A, Os riscos da flexibilização curricular, Anais do XXVIII COBENGE, *Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia*, Ouro Preto, 2000.

[8] Abreu, Claudia e Vieira, Alberto. Utilização de Softwares para aquisição de dados em Equipamentos de Baixo Custo para o Ensino de Física no Ciclo Básico da Engenharia *International Conference on Engineering and Computer Education*, Santos, SP. 2007

[9] Borges. M. N e Neto .B. G. A. Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia-Análises Comparativa das Propostas da ABENGE e do MEC. *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 19, n. 2, p. 1-7, 2000.

[10] Sousa. Antonio Cláudio Gómes. Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia: E Agora?. *VIII Encontro de Educação em Engenharia*, Petrópolis, 2002.