



ADEQUAÇÃO CURRICULAR FACE ÀS DIRETRIZES CURRICULARES PARA A ENGENHARIA

Assed Naked Haddad - assed@poli.ufrj.br

Escola Politécnica da UFRJ, Departamento de Construção Civil
Av. Brigadeiro Trompowski, s/n – CT Bloco D, Sala 207 – Ilha do Fundão
20000-000 – Rio de Janeiro, RJ

Rubenildo Python de Barros - rpbarros@ime.eb.br - Instituto Militar de Engenharia
Instituto Militar de Engenharia – Seção de Planejamento e Coordenação
Praça General Tibúrcio 80 - Praia Vermelha
22290-270 – Rio de Janeiro, RJ

Resumo: *As escolas de engenharia estão tendo que adaptar seus currículos em virtude da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabeleceu as diretrizes e bases da educação nacional e da Resolução nº 11, de 11 de março de 2002, do Conselho Nacional de Educação, que estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Estes documentos legais introduziram no sistema educacional mudanças diversas, já estão sendo implantados e desafiam a capacidade de adaptação da Academia. Os egressos dos cursos de engenharia terão o exercício profissional regulamentado pelo Sistema CONFEA/CREAs, cuja legislação ainda não sofreu a devida adaptação à nova realidade educacional do país. Este trabalho versa sobre pontos críticos nessa adequação, os documentos legais a serem observados na estruturação dos currículos e as implicações decorrentes das opções feitas no modelo de adequação individual de cada escola.*

Palavras-chave: Habilitação, Exercício Profissional, Currículo, Diretrizes Curriculares

1. INTRODUÇÃO

Com a entrada em vigor das novas diretrizes curriculares nacionais para a engenharia, através da Resolução CNE/CES 11/2002, os diversos cursos existentes no Brasil deverão adequar-se ao novo modelo apresentado ao país. A forma de operacionalizar esta mudança vai depender de instituição e da sua concepção de engenharia. Além disto existem diversas implicações de ordem administrativa pois os cursos novos ou modificados devem ter sua estrutura apresentada ao sistema CONFEA/CREAs, no qual as atribuições profissionais dos egressos serão determinadas ou implementadas dependendo de situações específicas que nem sempre estão bem compreendidas pela Academia.

Objetivo deste trabalho é apresentar os elementos que caracterizaram a mudança da situação anterior para a atual e quais são as estratégias de adequação possíveis para as escolas de engenharia, à luz das duas legislações, de ensino e de exercício profissional.

2. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

Relativamente à fundamentação legal é importante conhecer os documentos normativos relevantes no processo de adequação curricular e deter-se um pouco mais na Lei de Diretrizes



e Bases da Educação Nacional, a LDB, Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996 e na Resolução nº 11, de 11 de março de 2002, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, as DCN.

No que diz respeito às atribuições profissionais o Decreto 23569, de 11 de dezembro de 1933 foi o primeiro instrumento legal que regulamentou o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Agrimensor, instituindo, como responsáveis pela coordenação e fiscalização dessas atividades, o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) e os Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREAs). O decreto não está mais em vigor, embora ainda existam muitos profissionais de Engenharia ainda enquadrados por ele, e fixa atribuições mais amplas (até pelas características do ensino de Engenharia na época) do que as Resoluções mais recentes do CONFEA que disciplinam a matéria.

Ainda em relação as atribuições profissionais, em 24 de dezembro de 1966 foi promulgada a Lei Nº 5194 que passou a disciplinar inteiramente a matéria, embora assegurasse aos profissionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, já diplomados e aos que se encontrassem matriculados nas respectivas escolas, os direitos adquiridos. Neste ponto, é válido ressaltar que a Lei 5194/66 representa a espinha dorsal da fiscalização do exercício profissional de engenharia.

A Lei 5194/66 estabelece na alínea f) do art. 26, poderes ao CONFEA para "... *baixar e fazer publicar as resoluções previstas para regulamentação e execução da presente Lei, e, ouvidos os Conselhos Regionais, resolver os casos omissos;*". Assim sendo a Resolução 218, de 29 de junho de 1973, do CONFEA, ainda em vigor, enumera em seu Art. 1º dezoito grupos de atividades sujeitas à fiscalização profissional. Do art. 2º ao art. 22 discrimina as áreas específicas de atuação, de cada modalidade em função das atividades definidas anteriormente. Isso significa que a Resolução 218/73 compartimentou as diversas denominações existentes à época de sua publicação, estabelecendo atribuições estanques para cada conjunto de engenharias.

A partir de 1973 até os dias de hoje, trinta anos depois, cada nova denominação recebeu tratamento individual do CONFEA que baixava uma resolução específica para cada caso. Este processo tinha início quando do cadastramento do curso de graduação junto ao CREA da respectiva área e após o reconhecimento do curso pelo MEC.

A Resolução 48, de 1976 que "Fixa os mínimos de conteúdo e de duração do curso de graduação em Engenharia, e define suas áreas de habilitações", do extinto Conselho Federal de Educação, tinha sua existência jurídica baseada no art. 26 da lei nº 5.540/68 (que era a LDB anterior) e norteou os cursos de engenharia no Brasil por mais de 25 anos. É o modelo anterior que deve ser revisto por determinação legal.

Finalmente com o advento da atual Lei de Diretrizes e Bases, em 1996 e das diretrizes curriculares para os cursos de engenharia, em 2002, tem-se completo o quadro legal, relevante para o presente estudo.

3. ESTRUTURAS CURRICULARES E A ENGENHARIA

Cada sociedade tem necessidades características em relação ao tipo de engenharia que ela demanda. Isto se faz sentir em função do período histórico por que ela passa, do grau de desenvolvimento sócio-econômico em que ela se encontra, e hoje em dia, mais do que nunca da sua posição no contexto da competição global.

Em HADDAD et al (1997) está esboçado o perfil do engenheiro que esta sociedade demanda, relacionado a tipologias que dependem fortemente do contexto da sociedade em que estes se inserem. Assim sendo o perfil desejado destes profissionais vai demandar uma



formação específica, formação esta que deve levar em conta características que Reich apud FLEURY (1996) apresenta como as de “analista simbólico”, que deve possuir as seguintes aptidões: **capacidade de abstração, raciocínio sistêmico, experimentação e colaboração**. Segundo estes autores pode-se estabelecer perfis de engenheiros que atendam a características bem diversas. Estes perfis seriam de: Engenheiro de Construção e Manutenção; Engenheiro Projetista; Engenheiro Sistêmico Desenvolventista e Engenheiro Sistêmico Operações. Cada um destes perfis demanda uma formação própria tanto em termos de currículos como de atividades, habilidades e competências a desenvolver.

Ao elaborar o projeto pedagógico e montagem das estruturas curriculares, cada instituição ter bem definido o perfil profissional que pretende formar.

4. ELEMENTOS E CARACTERÍSTICAS DAS DIRETRIZES CURRÍCULARES NACIONAIS PARA A ENGENHARIA

As Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia – DCN, são o instrumento normativo central que deverá nortear o processo atual de adequação curricular em nível acadêmico, pois é o resultado de uma estrutura legal e administrativa que delega competência ao Conselho Nacional de Educação para editar diretrizes curriculares e às instituições de ensino para elaborarem os seus cursos, baseadas nestas diretrizes.

4.1 Características gerais e elementos inovadores

Não se pretende aqui tecer nenhum tipo de juízo de valor acerca das DCN para a Engenharia. Até tem-se opinião formada sobre o assunto mas a estruturação curricular de um curso não é o local para se discutir aspectos normativos. Assim sendo são apenas listadas as características consideradas relevantes para a adequação dos cursos e os pontos de realce no projeto acadêmico dos mesmos.

Pelo seu próprio texto: “As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros,” ... “na **organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos** dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior”. Grifos nossos. Observa-se então que as diretrizes objetivam auxiliar e direcionar a estruturação dos projetos pedagógicos dos cursos.

No seu art. 3º dispõe que “o Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o **engenheiro**, com *formação generalista, humanista, crítica e reflexiva*, capacitado 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**”. Grifos nossos. Onde se depreende que serão formados engenheiros que devem ter uma formação ampla e também deverão ter como ponto focal as necessidades da sociedade.

Apresentam as diretrizes um conjunto de competências e habilidades que se espera desenvolver nos egressos através da aplicação do projeto pedagógico no desdobramento das atividades do curso de engenharia. Essas competências e habilidades são as listadas no art. 4º que determina que “a formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais”.

Como atividade integrante da graduação, as DCN estabelecem a inclusão de estágios curriculares obrigatórios, supervisionados direta e individualizadamente pela instituição de



ensino, com carga horária mínima de 160 horas. Define, também, a obrigatoriedade de um trabalho de fim de curso como atividade de síntese e integração do conhecimento.

A leitura conjunta da LDB e das DCN evidencia que as instituições de ensino, principalmente as universidades, foram dotadas de grande liberdade para criar novos cursos, habilitações e modalidades, a tal ponto que não há definição *a priori* de duração dos cursos de engenharia, seja em horas ou em anos.



4.2 Comparações com outros documentos legais

As diretrizes curriculares devem ser confrontadas com a Resolução nº 48, de 27 de abril de 1976, “que fixa os mínimos de conteúdo e de duração do Curso de Graduação em Engenharia” do extinto Conselho Federal de Educação (CFE) que foi o documento base para todos os cursos do Brasil até a vigência das DCN. Além deste confronto, deve-se analisar o que existe em termos de resolução em matéria profissional, pois esta legislação ainda não foi atualizada e que conforme BARROS e HADDAD, (2001) e HADDAD e BARROS, (2001) exaustivamente analisaram e relataram, ainda não se permite um distanciamento maior entre o que o sistema profissional entende como engenharia ou modalidade específica de engenharia e o que a referida resolução 48/76 CFE determinava.

As DCN indicam que o perfil do egresso deve ser norteado por um projeto pedagógico que especifique um conjunto de habilidades e competências, enquanto a resolução 48/76 preconizava a existência de um currículo mínimo, existindo uma série de mudanças e similitudes que nos parecem mais simples de analisar de forma tabular comparativa conforme a Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Quadro comparativo DCN/CNE versus Resolução 48/76 CFE.

Diretrizes Curriculares Nacionais / CNE	Resolução 48/76 CFE
Projeto pedagógico	Currículo mínimo
Currículo com um núcleo de conteúdos básicos , um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos	O currículo mínimo do curso de Engenharia Terá uma parte comum a todas as áreas em que se desdobra, e uma parte diversificada , em função de cada área de habilitação com matérias de formação básica, de formação geral, de formação profissional geral e de formação profissional específica
Matérias sem ementas determinadas	Matérias com ementas determinadas em anexo
Não fixa ou determina grupos ou habilitações	Cria seis áreas de Habilitação complementadas futuramente com uma sétima (Civil, Eletricidade, Mecânica, Metalurgia, Minas, Química e Ambiental em 1994)
Modalidades caracterizadas em função do núcleo de conteúdos específicos	Modalidades caracterizadas pelas áreas de formação ou pelo seu aprofundamento ou desdobramento
Não determinação de carga horária mínima nem de prazo para integralização do curso	Carga horária ou tempo útil mínimo de 3.600 horas (de atividades didáticas), exigido para o currículo pleno e que deverão ser integralizadas em tempo total variável de 4 a 9 anos letivos, com termo médio de 5 anos
Estágio Supervisionado com relatórios, acompanhamento e mínimo de 160 horas	Estágio Supervisionado simples e mínimo de 30 horas

Exigência de trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação(é obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento)	Não é obrigatório o trabalho final de curso
Nada fala sobre segurança nem normalização	As matérias deverão incluir tópicos relativos à segurança na concepção dos projetos de Engenharia, bem como à normalização
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	As matérias de formação geral conterão assuntos que contribuam para complementar a formação básica do engenheiro, capacitando-o à utilização de elementos de natureza sócio-econômica no processo de elaboração criativa
Estimula atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.	Nada fala a respeito

Tabela 2: Comparação entre as matérias constantes nas DCN/CNE e na Resolução. 48/76 CFE

DCN / CNE	Resolução 48/76 CFE
Matemática	Matemática
Física	Física
Química	Química
Fenômenos de Transporte	Fenômenos de Transporte
Eletricidade Aplicada	Eletricidade
Informática	Processamento de Dados
Mecânica dos Sólidos	Resistência dos Materiais
Expressão Gráfica	Desenho
Metodologia Científica e Tecnológica	
Comunicação e Expressão	
Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	Mecânica
Administração	Humanidades, Ciências Sociais
Economia	Administração
Ciências do Ambiente	Economia
Ciência e Tecnologia dos Materiais	Ciências do Ambiente
	Materiais (na parte de formação profissional das seis áreas)



5. ADEQUAÇÃO CURRICULAR

A adequação curricular aplica-se a adaptação dos cursos já existentes ou à propositura de cursos novos, já baseados nas estipulações das diretrizes curriculares nacionais.

No caso de cursos novos é o caso de se seguir as DCN para a engenharia e procurar atender a um perfil desejado existente no sistema CONFEA/CREAs, sujeitando-se a talvez alguma surpresa na determinação das atribuições pelo sistema profissional, situação esta que pode ser solucionada pela atenção cuidadosa com as resoluções anteriores que disciplinam a matéria e a análise dos cursos que elas refletem (situação que vigorou até março de 2002). Pode-se propor uma habilitação existente ou pode-se esperar um longo tempo esperando a regulamentação pelo CONFEA das atribuições e do título profissional designados ao curso proposto.

Convém aqui confrontar as competências e habilidades do art. 4º das DCN com as atividades constantes do art. 1º da resolução 218/73 do CONFEA que “para efeito de fiscalização do exercício profissional correspondente às diferentes modalidades da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio”, as designa e que são quase sempre repetidas em todas as posteriores resoluções deste conselho. Essas atividades que determinam as atribuições são:

- Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;
- Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;
- Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;
- Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;
- Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
- Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;
- Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;
- Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
- Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;
- Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;
- Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;
- Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

Já as habilidades e competências são:

- I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;**
- IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;**
- V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;



- VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;**
- VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;**
- VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- IX - atuar em equipes multidisciplinares;
- X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;**
- XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;**
- XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional”.

Onde os grifos nossos indicam as coincidências ou repetições de parte do conjunto de atividades listadas nas atribuições profissionais enumeradas nas resoluções do CONFEA para as diversas modalidades de engenharia. Tendo em vista estas convergências pode o projeto pedagógico do curso alcançar um determinado perfil profissional desejado.

Já os cursos existentes demandam uma análise mais cautelosa, pois a legislação do ensino mudou e a legislação profissional continua a mesma. Assim sendo tem-se que adequar obrigatoriamente os cursos frente às DCN e atender as diferenças em relação a Resolução 48/76 do CFE, mas se os cursos não pretenderem ter nenhuma modificação frente às atribuições profissionais estes devem manter-se ajustados aos preceitos que estruturaram essas atribuições, que as nortearam, ou seja, a legislação profissional e a referida Resolução 48/76 do CFE que de certa forma ecoava essa legislação.

A não observância do acima colocado, quanto à legislação profissional não trará nenhuma consequência intrínseca para o curso ou para a formação do engenheiro, desde que obedeça ao projeto pedagógico. Para o graduado entretanto, e aqui enfatiza-se o compromisso com os egressos dos cursos de engenharia, pode representar a impossibilidade de registro no sistema profissional ou o registro com restrições de atribuições. Cita-se, a título de exemplo, o Curso de Engenharia Mecatrônica, ainda sem atribuições profissionais definidas pelo Sistema CONFEA/CREAs.

6. CONCLUSÕES

Pelo exposto depreende-se que os diversos cursos existentes no país necessitam de adequação curricular em menor ou maior grau e que depende de cada instituição o modelo de adequação a ser implementado. Em função da escolha feita pela instituição os cursos existentes manterão as atribuições dos egressos perante o conselho profissional ou terão modificadas estas, frente à legislação profissional. Ante essas ponderações percebe-se a importância que deve ter esse processo e a atenção a ser dada ao mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, R. P. e HADDAD, A. N. As novas diretrizes curriculares confrontadas com a resolução CFE 48/76, sob a ótica do sistema de fiscalização do exercício profissional. In VII ENCONTRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. 2001. Petrópolis. **Anais**. 7p.

BRASIL. Decreto Federal Nº 23.569, de 11 de dezembro de 1933. Regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor.



BRASIL. Lei Nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 9.349, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

Conselho Federal de Educação (CFE). Resolução nº 48, de 27 de abril de 1976. Fixa os mínimos de conteúdo e de duração do Curso de Graduação em Engenharia. Brasília.

Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), Resolução 359 de 31 de julho de 1991. Dispõe sobre o exercício profissional, o registro e as atividades do Engenheiro de Segurança do Trabalho e dá outras providências. D.O.U., Brasília, p. 24564, 1 nov. 1991. Seção 1.

Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA). Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973. Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Brasília.

Conselho Nacional de Educação, Resolução CNE/CES 11/02, aprovado em 11 de março de 2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Brasília.

HADDAD, A. N.; QUALHARINI E.L. e MORGADO C. R. V. Perfil do engenheiro de segurança do trabalho século XXI. In XI JOLASEHT 1997: XI JORNADA LATINOAMERICANA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. 1997. Santiago do Chile. *Anais*. pp 231 a 241.

HADDAD, A. N. e BARROS, R. P. Habilidades e competências do engenheiro no novo século. In ASIBEI 2001: III ENCONTRO IBERO-AMERICANO DE DIRIGENTES DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO DE ENGENHARIA. 2001. Rio de Janeiro. *Anais*. 10p.

CURRICULUM ADAPTATION TOWARDS ENGINEERING CURRICULA DIRECTIVES

Abstract: *Observing Brazilian Law 9.394, issued December 20, 1996, that states Bases and Directives for national education and the Resolution 11, March 11, 2002, issued by the Brazilian National Education Board, that states Engineering Curricula Directives for Undergraduate Engineering Studies, Engineering Colleges have the demand for adapting their curricula. These legal documents have introduced several changes on the educational system, which are already in use and are defeating Academy's capacity of adaptation. Engineering graduates have their professional activity ruled by the Brazilian CONFEA/CREAs system, whose legislation hasn't yet suffered adaptation and modernization towards country educational new reality. This paper aims to review critical points about this adaptation, focusing in legal regulatory documents adopted to curricula adaptation and individual college's choices of adaptation.*

Keywords: Qualification, Professional activity, Curriculum, Curricular Directives