



COBENGE 2005

XXXIII - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia

"Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças"

12 a 15 de setembro - Campina Grande - Pb

Promoção/Organização: ABENGE/UFCG-UFPE

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA UFMA

Profa. Dra. Maria de Fátima Santos Farias – farias@dee.ufma.br

Prof. MsC. Antônio Dantas Manicoba – dantasmanicoba@uol.com.br

Prof. MsC. Luciano Buonocore – buonocore@dee.ufma.br

Prof. MsC. Carlos Henrique Santos Sales – sales@dee.ufma.br

Prof. Dr. Manuel Leonel da Costa Neto – leonel@dee.ufma.br

Universidade Federal do Maranhão

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Departamento de Engenharia de Eletricidade

Av. dos Portugueses, SN – Campus do Bacanga

65080.040 - São Luís - MA

***Resumo:** As mudanças tecnológicas e as alterações estruturais e conjunturais, que ocorreram principalmente na última década, influenciaram decisivamente o perfil de profissionais de praticamente todas as áreas de atividade. Na área de Engenharia Elétrica, o perfil profissional foi profundamente modificado, atingindo todas as suas especialidades. Para atender a estas novas solicitações, novos desafios foram impostos às instituições formadoras de profissionais. A velocidade das mudanças tecnológicas tem exigido estruturas curriculares mais flexíveis, que permitam alterações no conteúdo sempre que necessárias para manter a competitividade do profissional egresso. O propósito deste trabalho é apresentar o Projeto Pedagógico que está sendo elaborado no Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Maranhão, contemplando a missão, concepção e os objetivos do Curso, bem como mostrar qual o perfil esperado do egresso, a estrutura curricular e as demais atividades que visam alcançar o perfil definido.*

Palavras-chave: Projeto Pedagógico, Diretrizes Curriculares, Curso de Engenharia Elétrica.

1. INTRODUÇÃO

As mudanças tecnológicas e as alterações estruturais e conjunturais que ocorreram, principalmente na última década, influenciaram decisivamente o perfil dos profissionais de praticamente todas as áreas de atividade. Na área de Engenharia Elétrica, o perfil profissional foi profundamente modificado, atingindo todas as suas especialidades.

O novo cenário profissional deve contemplar aqueles que possam exhibir, em seu perfil, valores existentes nos aspectos pessoais tais como iniciativa, criatividade e capacidade de liderança e de trabalho em equipes funcionais, além de adaptabilidade e forte embasamento conceitual. Conhecimentos adequados sobre relações humanas, impactos tecnológicos, meio ambiente, mercado de trabalho e finanças são hoje também exigidos dos profissionais egressos de um curso de engenharia em qualquer tipo de empresa. Outro aspecto a ser

destacado neste novo perfil profissional é a capacidade de adaptação rápida em diferentes funções, praticadas em ambientes altamente competitivos.

Para atender a estas novas solicitações, novos desafios foram impostos às instituições formadoras de profissionais. A velocidade das mudanças tecnológicas tem exigido estruturas curriculares mais flexíveis, que permitam alterações no conteúdo sempre que necessárias para manter a competitividade do profissional egresso.

O propósito deste trabalho é apresentar o Projeto Pedagógico que está sendo elaborado no Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Maranhão, contemplando a missão, concepção e os objetivos do Curso. Objetiva também mostrar qual o perfil esperado do egresso, a estrutura curricular, a administração acadêmica e as demais atividades que visam alcançar o perfil definido.

2. CONCEPÇÃO, HISTÓRICO DO CURSO E O PAPEL SOCIAL

O principal elemento motivador para a elaboração do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica da UFMA foi a constatação e a tomada de consciência da comunidade universitária envolvida com o Curso, com relação à necessidade de um melhor planejamento do processo ensino-aprendizagem, visando a melhoria da qualidade do profissional e do cidadão que se pretende entregar à sociedade e ao mercado de trabalho.

Fatores internos e externos também contribuíram para a adoção do Projeto Pedagógico como instrumento norteador de objetivos a serem alcançados pelos componentes envolvidos no curso, através de práticas pedagógicas e curriculares. Sabe-se que o planejamento aliado às avaliações constantes constitui-se em ações indispensáveis à eficiência e eficácia das atividades de formação integral do profissional de Engenharia Elétrica.

Internamente, as atividades relacionadas ao Programa de Avaliação Institucional da UFMA, coordenado pela Pró-Reitoria de Ensino (Graduação), tornaram possível uma auto-avaliação inicial do Curso. Além disto, discussões com a participação de profissionais, alunos e professores do Curso, através do Seminário: “Engenheiros do Século XXI”, promovido pela Coordenação do Curso, levaram a refletir sobre qual o perfil que o curso está adotando e qual o que se pretende adotar para que esteja sintonizado com as necessidades sociais e mercadológicas.

Externamente, destacam-se fatores como os resultados obtidos no Exame Nacional de Cursos nos anos de 1998 a 2002, bem com as discussões, a nível nacional, sobre as diretrizes curriculares para os cursos de Engenharia, que levaram as reflexões sobre o andamento do Curso. Foi criada uma comissão para discutir junto à comunidade e propor o projeto pedagógico do curso.

O Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Maranhão foi criado em 1975, através da Resolução N° 42/75-CONSUN, de 02.05.75, e da Resolução N° 335-CD, de 05.04.75. Suas atividades tiveram início no segundo semestre de 1975 e seu reconhecimento se deu através da Portaria n. 573-CFE, de 13.10.81, publicada no D.O.U, de 15.10.81.

O Curso foi criado em maio de 1975, tendo como justificativa a necessidade de mão de obra especializada devido ao projeto de implantação das empresas de grande porte as quais faziam parte do Grande Projeto Carajás.

Em 1977 foram adquiridos, através de Convênio com a ELETROBRAS, diversos equipamentos para laboratórios bem como importante acervo bibliográfico para o Curso. Em 1980, foi criado o Departamento de Engenharia, com a contratação de novos professores, o qual foi incorporado ao Centro Tecnológico. Hoje, denomina-se Departamento de Engenharia de Eletricidade (DE.EE) e está vinculado ao Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. Em

1981, o Curso foi reconhecido pelo Conselho Federal de Educação, através da Portaria N° 573/CFE, de 13/10/1981, publicada no Diário Oficial de 15/10/1981.

Desde a sua criação, o DE.EE tem participado sistematicamente de atividades da região, através de diversas pesquisas e trabalhos direcionados ao setor industrial e ao desenvolvimento tecnológico, ocupando posição de destaque e liderança na formação de recursos humanos.

3. DEFINIÇÃO DO PERFIL DO EGRESSO

O desenvolvimento tecnológico nas áreas da informação e comunicação e as mudanças no mercado de trabalho são fatores que devem ser considerados quando se discute sobre ensino e aprendizagem na engenharia. As competências exigidas para formar um engenheiro envolvem as relações gerenciais, pessoais, visão sistêmica dos processos, questões sócio-culturais, ambientais e políticas.

O grande desafio deste novo paradigma é, portanto, mudar o foco da aprendizagem do novo profissional. Como, a partir de uma sólida formação técnica e científica, direcionar a aprendizagem do estudante para o processo de obtenção da informação de modo a produzir seu conhecimento e ser capaz de tomar decisões? E, como traduzir estas competências no currículo do curso?

A definição do perfil foi o primeiro aspecto a ser discutido pela comunidade. Que profissional a sociedade necessita? O curso em vigência está alinhado com tais necessidades? O que será importante manter ou corrigir? A partir das palestras ocorridas com profissionais atuantes no mercado de trabalho, foi feita uma releitura sobre o perfil vigente adotado no curso e comparado ao melhor perfil para a região. O resultado nos mostrou que fazendo a correção de alguns pequenos aspectos, estaríamos próximos desta realidade.

O perfil do formando da UFMA ficou definido como sendo de formação generalista, capaz de planejar, projetar, executar, dirigir, supervisionar e avaliar atividades que envolvem direta ou indiretamente o emprego de energia elétrica, nas áreas dos fenômenos eletromagnéticos: *Energia e Informação*.

Todas as atividades realizadas pelo profissional se dão através de forte embasamento científico e tecnológico, visão crítica das questões ambientais, políticas, econômicas, éticas e sociais do país, além de uma cultura empreendedora para ajudar a avaliar e a minimizar os riscos e desenvolver uma cultura de aprendizagem contínua.

Os profissionais egressos do Curso, portanto, atuam em setores ligados à produção e aos serviços ou em atividades autônomas como profissionais liberais ou empreendedores. Além disto, estes também podem atuar como pesquisadores em unidades acadêmicas afins, professores de escolas técnicas, universidades, ou ainda optarem pela continuação dos estudos com cursos de pós-graduação, nesta ou em outras universidades.

Além disso, vale salientar que as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia instituem no seu Artigo 3°.

“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”.

Neste aspecto, o Curso de Engenharia Elétrica da UFMA atende às Diretrizes e as demandas da sociedade maranhense, principalmente se analisarmos também as competências, habilidades e atitudes.

3.1 Competências e Habilidades

Com base no perfil definido e em pesquisas realizadas no mercado regional foram estabelecidas as competências e habilidades necessárias ao profissional formado na UFMA. Espera-se um profissional com competências para atuar nas áreas de Sistemas de Energia Elétrica, Sistemas de Automação e Controle, Computação e em Sistemas de Telecomunicações, com as seguintes habilidades:

- a) Ser capaz de aplicar conhecimentos de matemática e ciências em engenharia;
- b) Executar o estudo, planejamento e projeto que satisfaçam conjunto de especificações de serviços de Engenharia Elétrica;
- c) Executar a supervisão, a coordenação e a orientação técnica de serviços e obras de engenharia;
- d) Desenvolver estudos de viabilidade técnico-econômica de serviços de Engenharia Elétrica;
- e) Exercer assistência, assessoria e consultoria de serviços de Engenharia Elétrica;
- f) Padronizar, mensurar e controlar a qualidade de serviços de Engenharia Elétrica;
- g) Identificar, formular e resolver problemas de Engenharia Elétrica;
- h) Fiscalizar obras e serviços;
- i) Executar vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- j) Supervisionar e coordenar equipes de instalação, montagem, operação, reparo e manutenção de equipamentos;
- k) Elaborar orçamento e avaliar criticamente os custos industriais de serviços e obras;
- l) Exercer cargos técnico-administrativos em empresas de pequenos, médio e grande porte;
- m) Exercitar o ensino, a experimentação, o ensaio, a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, ferramentas, tecnologias e aplicações;
- n) Comunicar-se com eficiência;

Tais competências estão contempladas no artigo 4º. Das Diretrizes Curriculares Nacionais.

3.2 Atitude Profissional

Ao longo do curso, o estudante deve adquirir ou desenvolver seu senso crítico e a consciência de sua cidadania, que possibilitem a prática das seguintes atitudes:

- a) Responsabilidade social, política e ambiental;
- b) Postura sempre ativa e atuante;
- c) Capacidade para trabalhar em equipe;
- d) Busca da permanente atualização de conhecimentos e dos meios de comunicação.
- e) Compromisso com a ética profissional;

3.3 Currículo Proposto

O currículo proposto deve permitir ao aluno a aquisição e o desenvolvimento das competências, habilidades e atitudes necessárias ao perfil do egresso, em conformidade com os objetivos do Curso e de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais.

Visando manter o corpo discente atualizado com os processos tecnológicos que são rapidamente absorvidos e introduzidos no setor produtivo, o currículo proposto é caracterizado por um conjunto amplo de disciplinas e atividades que permitem uma sólida formação profissional geral, e por conjuntos de disciplinas e atividades que compõem quatro formações específicas, à escolha do estudante. Tais disciplinas de formação específica

compõem as ênfases do curso, nas áreas da Engenharia Elétrica: *TELECOMUNICAÇÕES, AUTOMAÇÃO E CONTROLE, COMPUTAÇÃO e SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA.*

Esta estrutura dá ao aluno a capacidade de projetar um perfil profissional de interesse particular, embora preservando sua formação generalista, o que permite a formação de engenheiros preparados para a interdisciplinaridade imposta pelas aplicações modernas da engenharia e demanda por profissionais com perfis diferenciados.

A interdisciplinaridade também será fortemente contemplada nas disciplinas de projeto de engenharia que o estudante deverá realizar no curso. Estão sendo propostas duas disciplinas: Projeto de Engenharia I (básica) e II (avançada), que poderão ser propostas por um grupo de professores, envolvendo mais de uma área, com o objetivo de incentivar e desenvolver as metodologias para elaboração de projetos de engenharia, bem como de fortalecer as atividades de grupo nos estudantes. Os alunos deverão fazer pelo menos uma disciplina e apresentar seus trabalhos em seminários, como atividades complementares.

O currículo pleno do Curso de Engenharia – Habilitação: Engenharia Elétrica terá a duração mínima de 3.750 (três mil setecentas e cinquenta) horas, correspondentes a 215 (duzentos e quinze) créditos.

3.4 Equivalência do Currículo Proposto com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia, publicadas em maio de 2002, aprovadas através da RESOLUÇÃO CNE/CES N^o. 11/2002, estabelecem no Art. 6^o:

“Todo curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade”.

As Diretrizes estabelecem ainda que o aprofundamento dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela IES (Art. 6^o parágrafo 4). Ou seja, tais conteúdos constituem-se de conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas no projeto, inseridas nas diretrizes.

Em relação ao currículo em vigência, a nova proposta pretende reduzir o conteúdo das disciplinas aos tópicos essenciais à formação do engenheiro eletricitista. O número de disciplinas eletivas é maior nesta nova proposta para aumentar a flexibilidade de escolha das mesmas. Também houve um estudo e otimização da cadeia de pré-requisitos visando acelerar a grade. Foram criadas novas ênfases do curso, além da contemplação em carga-horária das atividades complementares e das disciplinas de projetos. Manteve-se a monografia de conclusão de curso e a atividade de estágio supervisionado.

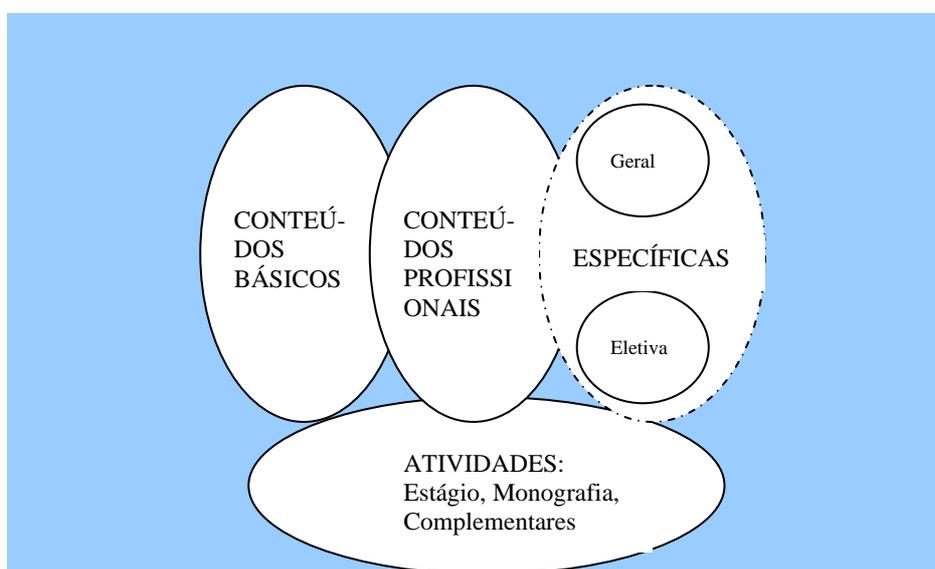
O currículo pleno proposto terá a distribuição conforme mostrado na Tabela 1 e a interação desta distribuição na estrutura curricular conforme mostrado na Figura 1.

Tabela 1 – Distribuição da carga-horária do currículo proposto

	CARGA HORÁRIA (C.H.)	PERCENTUAL (% C.H.)	DIRETRIZES (%)
I – DISCIPLINAS			
- Núcleos de conteúdos básicos	1.590 h	42,4 %	30

- Núcleos de conteúdos profissionalizantes	1.140 h	30,4 %	15
- Núcleos de conteúdos específicos			
a) Geral	390 h	10,4 %	
b) Eletivas	270 h	7,2 %	
II – ATIVIDADES			
- Estágio Supervisionado (mínimo)	240 h	6,4 %	
- Monografia	-----	-----	
- Complementares	120 h	3,2 %	55
TOTAL	3.750 h	100 %	100

Figura 1 Estrutura Curricular



O currículo será constituído das seguintes disciplinas, conforme tópicos das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia:

3.5 Núcleo de Conteúdos Básicos.

<i>Tópicos / Disciplinas desdobradas</i>	Carga Horária
<i>I – Metodologia Científica e Tecnológica</i>	
I.1 – Introdução à Engenharia Elétrica	60
<i>II – Comunicação e Expressão</i>	
II.1 – Comunicação Oral e Escrita	30
<i>III – Informática</i>	
III.1 – Introdução à Computação	60
III.2 – Linguagem de Programação	60
<i>IV – Expressão Gráfica</i>	
IV.1 – Desenho Técnico	60
<i>V – Matemática</i>	
V.1 – Cálculo I	90
V.2 – Cálculo II	90
V.3 – Cálculo III	90
V.4 – Cálculo Vetorial e Geometria Analítica	60
V.5 – Álgebra Linear	60
V.6 – Matemática Aplicada	90
<i>VI – Física</i>	
VI.1 – Física I	60
VI.2 – Física II	60
VI.3 – Física IV	60
VI.4 – Física Experimental I	30
VI.5 – Física Experimental II	30
<i>VII – Fenômenos de Transportes</i>	
VII.1 – Fenômenos de Transportes	60
<i>VIII – Mecânica dos Sólidos</i>	
VIII.1 – Mecânica Geral	45
<i>IX – Química</i>	
IX.1 – Química Geral	90
<i>X – Eletricidade Aplicada</i>	
X.1 – Física III	60
X.2 – Física Experimental III	30
<i>XI – Ciência e Tecnologia dos Materiais</i>	
XI.1 – Resistência de Materiais	60
<i>XII – Administração</i>	
XII.1 – Administração e Organização de Empresa	60
<i>XIII – Economia</i>	
XIII.1 – Economia	60
<i>XIV – Ciências do Ambiente</i>	
XIV.1- Introdução à Ecologia	45
<i>XV – Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania</i>	
XV.1 – Direito e Legislação Social	45
XV.2 – Relações Humanas	45
SUB-TOTAL:	1590

3.6 Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes.

<i>Tópicos / Disciplinas desdobradas</i>	Carga Horária
<i>I – Circuitos Elétricos</i>	
I.1 – Circuitos Elétricos	60
I.2 – Laboratório de Circuitos Elétricos	30

II - Materiais Elétricos	
II.1 – Materiais Elétricos	60
II.2 – Laboratório de Materiais Elétricos	30
III - Controle de Sistemas Dinâmicos	
III.1 – Controle I	60
III.2 – Laboratório de Controle	30
IV – Conversão de Energia	
IV.1 – Dispositivos Eletromagnéticos	60
IV.2 – Máquinas Elétricas I	60
IV.3 – Laboratório de Dispositivos Eletromagnéticos	30
IV.4 – Laboratório de Máquina Elétricas	30
V – Eletromagnetismo	
V.1 – Eletromagnetismo	60
V.2 – Laboratório de Eletromagnetismo	30
VI – Eletrônica Analógica e Digital	
VI.1 – Eletrônica I	60
VI.2 – Eletrônica II	60
VI.3 – Laboratório de Eletrônica I	30
VI.4 – Laboratório de Eletrônica II	30
VI.5 – Circuitos Digitais I	60
VI.6 – Circuitos Digitais II	60
VI.7 – Laboratório de Circuitos Digitais I	30
VI.8 – Laboratório de Circuitos Digitais II	30
VII – Telecomunicações	
VII.1 – Princípios de Comunicações	60
VIII – Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas	
VIII.1 – Análise de Sinais e Sistemas	60
IX – Métodos Numéricos	
IX.1 – Cálculo Numérico de Engenharia	60
IX.2 – Métodos Numéricos e Otimização	60
SUB-TOTAL:	1.140

3.7 Núcleo de Conteúdos Específicos.

<i>Tópicos / Disciplinas desdobradas</i>	Carga Horária
I – Comuns às ênfases (Obrigatórias)	
I.1 – Circuitos Polifásicos	60
I.2 – Análise de Sistemas de Energia Elétrica	60
I.3 – Eletrônica de Potência	60
I.4 – Laboratório de Eletrônica de Potência	30
I.5 – Instalações Elétricas	60
I.6 – Laboratório de Instalações Elétricas.	30
I.7 – Introdução à Probabilidade e Processos Estocásticos	90
I.8 - Projeto de Engenharia Elétrica I	*
SUB-TOTAL:	390

Tópicos / Disciplinas desdobradas	Carga Horária
II – Eletivas - Ênfase: AUTOMAÇÃO E CONTROLE	
II.1 - Microprocessadores I	60
II.2 – Laboratório de Microprocessadores	30
II.3 – Controle II	60
II.4 – Controle Digital	60
II.5 – Instrumentação Eletrônica	60
II.6 – Laboratório de Instrumentação Eletrônica	30
II.7 – Máquinas Elétricas II	60
II.8 – Introdução ao Controle de Processos	60
II.9 – Princípios de Sistemas de Acionamento	60
III –Eletivas –Ênfase: SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA	
III.1 – Medição de Energia Elétrica	60
III.2 – Subestações e Equipamentos de Potência	60
III.3 – Laboratório de Medição de Energia Elétrica	30
III.4 – Proteção de Sistemas Elétricos	60
III.5 – Distribuição de Energia Elétrica	60
III.6 – Planejamento e Operação de Sistemas de Energia Elétrica	60
III.7 – Dinâmica de Sistemas de Potência	60
IV - Eletivas – Ênfase: TELECOMUNICAÇÕES	
IV.1 – Eletromagnetismo Aplicado	60
IV.2 – Telefonia	60
IV.3 – Princípios de Comunicação Digital	60
IV.4 – Circuitos p/ Comunicação Analógica	60
IV.5 – Sistemas de Comunicação	60
IV.6 – Laboratório de Circuitos para Comunicação Analógica	30
IV.7 – Laboratório de Comunicação Digital	30
IV.8 – Comunicações Ópticas	60
IV.9 - Redes de Comunicação de Dados	60
<hr/>	
V – Eletivas - Ênfase: COMPUTAÇÃO	
V.1 – Microprocessadores I	60
V.2 – Laboratório de Microprocessadores	30
V.3 – Microprocessadores II	60
V.4 – Estrutura de Dados	60
V.6 – Sistemas Operacionais	60
V.7 – Inteligência Artificial	60
V.8 - Redes de Computadores	60
V.9 – Engenharia de Software	60
V.10 - Banco de Dados	60
VI – Eletivas (Qualquer ênfase)	CH
VI.1 – TEEE-Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica	*
VI.2 – TAEE-Tópicos Avançados em Engenharia Elétrica	*
VI.3 - Projeto de Engenharia Elétrica II	*
(*) carga horária variável, definida pelo colegiado de curso	

3.8 Integralização Curricular e observações

Para integralizar o currículo pleno, o aluno deverá cursar todas as disciplinas do núcleo de conteúdos básicos, todas do núcleo de conteúdos profissionalizantes, todas as obrigatórias do núcleo de conteúdos específicos e, pelo menos, 5 (cinco) disciplinas eletivas do núcleo de conteúdos específicos de uma das ênfases, além das atividades de estágio, monografia e complementar, conforme carga-horária e créditos estabelecidos.

Visando uma uniformização do cumprimento da integralização curricular, são apresentadas a seguir algumas observações importantes:

- a) As disciplinas caracterizadas como TEEE têm caráter de atualização de conhecimentos em áreas específicas da engenharia. Em geral, estas identificam habilidades e aptidões do estudante a desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas tecnológicas.
- b) As disciplinas caracterizadas como TAAE só poderão ser realizadas em cursos de pós-graduação. Estas disciplinas possuem o importante papel da integração dos estudantes de graduação com os de pós-graduação. Estas ampliam a visão do estudante das áreas da engenharia.
- c) Será também exigida para a graduação a aprovação em Estágio Supervisionado (Curricular) com pelo menos 240 (duzentas e quarenta) horas, o qual deverá ser desenvolvido obedecendo à legislação específica da Universidade e Normas do Curso. O estudante estará apto ao Estágio Supervisionado quando tiver cumprido, no mínimo, uma carga-horária de 3.000 (três mil) horas/aula (Artigo 7º. Das Diretrizes Curriculares Nacionais).
- d) O aluno deverá participar de atividades complementares relacionadas ao desenvolvimento de projetos, empreendedorismo, responsabilidade social, política e ambiental, tais como: monitoria, trabalhos publicados em congressos ou eventos científicos, projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, integração da diretoria de empresa júnior, diretório acadêmico, eventos de ação da cidadania, realização de cursos técnicos ou de gestão, disciplinas efetuadas em outros cursos ou em outras instituições, e outros. Tais atividades poderão integralizar uma carga horária de até 120 horas, com base em normas específicas aprovadas pelo colegiado do curso (Artigo 5º, § 2. das Diretrizes Curriculares Nacionais)
- e) O aluno será obrigado a desenvolver e ser aprovado em um trabalho de conclusão de curso denominado Monografia, conforme legislação específica da Universidade e normas complementares do curso. (Artigo 5º, § 1.).
- f) O aluno poderá integralizar o currículo pleno do Curso nos limites mínimo de 8 (oito) semestres, médio de 10 (dez) e máximo de 18 (dezoito) semestres letivos.

4 AVALIAÇÃO DO CURSO

A avaliação do Curso e o acompanhamento do Projeto Pedagógico serão feitos através de um Programa de Auto-Avaliação, articulado pelo Programa de Auto-Avaliação da UFMA, com base no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). Os critérios que nortearão a avaliação institucional da UFMA serão aprovados em breve.

Uma comissão composta por três professores do curso está integrando e participando da discussão do programa de auto-avaliação institucional. A avaliação da instituição e em seguida dos cursos envolverão os critérios e os instrumentos que permitirão a avaliação das atividades e os atores que integram a instituição e seus objetivos, tais como: práticas pedagógicas, formação docente, estruturas físicas, pesquisa, extensão, sistema da biblioteca, administração, articulações políticas do ensino de graduação com de pós-graduação, apoio aos estudantes, os órgãos colegiados, etc.

5 CONCLUSÕES.

O Projeto Pedagógico apresentado constitui-se um marco referencial de ações políticas e estratégicas para o desenvolvimento do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica na UFMA. Todos os trabalhos docentes e administrativos harmonizam-se e se articulam de forma consciente visando o cumprimento das finalidades e metas deste Curso.

Nas discussões ocorridas no curso até então, a respeito do projeto pedagógico, em concordância com análise feita por Borges e Aguiar Neto (2000), ficou claro para a comunidade que será exigida do futuro profissional mais capacidade de resolver problemas, trabalhar em equipe, adaptar-se às mudanças e comunicar-se.

Embora ainda esteja em processo de discussão e conclusão, o projeto pedagógico proposto reflete tendências e práticas já em andamento no curso. Como as discussões sobre o Projeto Pedagógico iniciaram antes da aprovação das Diretrizes Curriculares nacional, algumas correções quanto à carga horária das disciplinas ainda estão em processo de estudo visando reduzir um pouco para permitir melhor participação dos estudantes em atividades extras, além da sala de aula. Ainda faltam ser revisadas as metodologias propostas por cada disciplina de modo que estejam coerentes com as competências e os objetivos do curso. Espera-se que a sala de aula seja um reflexo do profissional que deseja-se formar: crítico, consciente, responsável, capaz de apresentar idéias e formular possíveis soluções.

Portanto, após a sua conclusão e aprovação, é fundamental acompanhar, avaliar e atualizar periodicamente o projeto pedagógico do Curso, de forma sintonizada com as mudanças decorrentes da área de atuação do Engenheiro Eletricista, em função do desenvolvimento científico e tecnológico do país e da região.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, M. N., AGUIAR NETO, B. G. “Diretrizes Curriculares Para os Cursos de Engenharia: Análise Comparativa das Propostas da ABENGE e do MEC”. Revista dae Ensino de Engenharia, v 19, n. 2, pp1-7, dez 2000.

CARDOSO, Edson P. e Menezes, Crediné da S., “Um projeto Pedagógico Para o Curso de Engenharia Elétrica“, In: Anais do COBENGE 2003.

CURY, H. Noronha, “Diretrizes Curriculares Para os Cursos de Engenharia e Disciplinas Matemáticas: Opções Metodológicas”, Revista de Ensino de Engenharia, V20, n. 2, pp1-7, 2001.

Ministério da Educação - Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002. Disponível no site do mec: <http://www.mec.gov.br/sesu>. Acesso em 30/06/2005.

PRADOS, J. W. “Engineering Education em the United States: Paste, Present and Future. In: International Conference on Engineering Education, 8, 1998, Rio de Janeiro, Brazil.

Abstract: *The technological changes and the structural and of the conjectures alterations which happened mainly in the last decade, influenced decisively the professionals' profile of practically all the activity areas. In the Electric Engineering area, the professional profile was deeply modified, which reached all its specialties. In order to assist these new solicitations, new challenges were imposed to the education institutions. The technological changes has been so fast that demand curricular structures more flexible, which make possible changes in the content whenever it was necessary to maintain the competitiveness of the professional. The purpose of this work is to present the Pedagogic Project that has been elaborated in the Electric Engineering Course of the Federal University of Maranhão, which is contemplating the mission, the conception and the objectives of the Course, and to show what is the profile of the professional expected of the exit, the curricular structure and the other activities that seek to reach the defined profile.*

Key-words: *Pedagogic project, Curricular Guidelines, Course of Electric Engineering.*