

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA DA UFJF

Habilidades

- ✓ **Sistemas Eletrônicos**
 - ✓ **Energia**
- ✓ **Robótica e Automação Industrial**
 - ✓ **Sistemas de Potência**
 - ✓ **Telecomunicações**

Reitor: Prof. Henrique Duque de Miranda Chaves Filho, D.Sc.

Vice-Reitor: Prof. José Luiz Rezende Pereira, Ph.D.

Pró-Reitor de Graduação: Eduardo Magrone, D.Sc.

Diretor da Faculdade de Engenharia: Prof. Júlio César Teixeira, D.Sc.

Vice-Diretor da Faculdade Engenharia: Prof. Hélio Antônio da Silva, D.Sc.

Chefe do Departamento de Circuitos Elétricos: Prof. Márcio Vicente Rizzo, D.Sc.

Chefe do Departamento de Energia: Prof. Pedro Gomes Barbosa, D.Sc.

Coordenador do Curso de Engenharia Elétrica: Prof. André Luís Marques Marcato, D.Sc.

Comissão:

Prof. André Luís Marques Marcato, D.Sc. (Presidente)

Prof. Carlos Augusto Duque, D.Sc.

Prof. Carlos Juarez Velasco, D.Sc.

Prof. Francisco José Gomes, D.Sc.

Prof. Hélio Francisco da Silva, D.Sc.

Prof. Marco Antônio de Paiva Delgado, D.Sc. (colaborador)

SUMÁRIO

Preâmbulo.....	6
1. Histórico do Curso	11
2. Justificativa	13
3. Papel do Curso de Engenharia Elétrica da UFJF	15
4. Diagnóstico da Situação Atual do Curso.....	17
4.1. Infra-Estrutura Física Atual	17
4.2. Infra-Estrutura Administrativa Atual.....	21
4.3. O Perfil do Aluno do Curso de Engenharia Elétrica	21
4.4. Análise do Mercado de Trabalho	24
4.5. Perspectivas e Possibilidade de Inserção Profissional do Egresso	28
4.6. O Projeto REUNI do Governo Federal.....	36
4.7. O Processo de Construção do Projeto Pedagógico.....	36
5. Perfil do Curso e do Profissional.....	39
5.1. Estrutura do Curso	45
5.2. Premissas Básicas.....	46
6. Competências e Habilidades	48
6.1. Habilitação Energia	48
6.1.1. Energia – Perfil do Profissional a Ser Formado	48
6.1.2. Energia – Habilidades e Competências	48
6.1.3. Energia – Conhecimentos Essenciais.....	48
6.1.4. Energia – Conhecimentos Complementares.....	49
6.1.5. Energia – Ênfases da Habilitação.....	49
6.1.6. Energia – Atividades de Laboratório	49
6.2. Habilitação Sistemas Eletrônicos	50
6.2.1. Sistemas Eletrônicos – Perfil do Profissional	50
6.2.2. Sistemas Eletrônicos – Habilidades e Competências	51

6.2.3.	Sistemas Eletrônicos – Conhecimentos Essenciais	52
6.2.4.	Sistemas Eletrônicos – Conhec. Complementares.....	52
6.2.5.	Sistemas Eletrônicos – Ênfases da Habilitação	52
6.2.6.	Sistemas Eletrônicos – Atividades de Laboratório	52
6.3.	Habilitação Sistemas de Potência	54
6.3.1.	Sistemas de Potência – Perfil do Profissional	54
6.3.2.	Sistemas de Potência – Habilidades e Competências	54
6.3.3.	Sistemas de Potência – Conhecimentos Essenciais	55
6.3.4.	Sistemas de Potência – Conhec. Complementares.....	55
6.3.5.	Sistemas de Potência – Ênfases da Habilitação	56
6.3.6.	Sistemas de Potência – Atividades de Laboratório	56
6.4.	Habilitação Robótica e Automação Industrial	57
6.4.1.	Robótica e Automação Industrial – Perfil do Profissional.....	57
6.4.2.	Robótica e Automação Industrial – Habilidades e Competências	57
6.4.3.	Robótica e Automação Industrial – Conhecimentos Essenciais.....	58
6.4.4.	Robótica e Automação Industrial – Conhecimentos Complementares.....	59
6.4.5.	Robótica e Automação Industrial – Ênfases da Habilitação.....	59
6.4.6.	Robótica e Automação Industrial – Atividades de Laboratório	59
6.5.	Habilitação de Telecomunicações.....	60
6.5.1.	Telecomunicações – Perfil do Profissional a Ser Formado	60
6.5.2.	Telecomunicações – Habilidades e Competências	62
6.5.3.	Telecomunicações – Conhecimentos Essenciais.....	63
6.5.4.	Telecomunicações – Conhec. Complementares	63
6.5.5.	Telecomunicações – Ênfases da Habilitação.....	64
6.5.6.	Telecomunicações – Atividades de Laboratório	64
7.	Formas e Mecanismos de Seleção: Sistema de Ingresso	65
8.	Corpo Docente	68
9.	Recepção dos Calouros.....	70
10.	Organização Curricular.....	71
10.1.	Disciplinas de Ementa Aberta.....	71

10.2.	Estágio Curricular	71
10.3.	Atividades Complementares e Atividades Integralizadoras	73
10.4.	Estratégias de Integração e Interdisciplinaridade com os Demais Cursos de Graduação e Pós-Graduação	77
10.5.	Trabalho Final de Curso	77
10.6.	Disciplinas Comuns às Habilitações (1 ^o ao 6 ^o Períodos)	79
10.7.	Primeira Segmentação (7 ^o Período)	83
10.8.	Disciplinas Específicas de Cada Habilitação (8 ^o e 9 ^o Períodos)	84
10.8.1.	Habilitação de Energia	84
10.8.2.	Habilitação de Sistemas Eletrônicos	86
10.8.3.	Habilitação de Sistemas de Potência	86
10.8.4.	Habilitação de Robótica e Automação Industrial	87
10.8.5.	Habilitação de Telecomunicações	88
10.9.	Seminários de Engenharia, Cidadania e Metodologia Científica	89
10.10.	Disciplinas Optativas	89
10.11.	Relação entre as Diretrizes Curriculares e as Disciplinas	90
11.	Recursos de Infra-Estrutura	93
11.1.	Infra-Estrutura de Laboratórios	93
11.2.	Infra-Estrutura de Salas de Aula	94
11.3.	Apoio Acadêmico aos Docentes	95
11.4.	Infra-Estrutura Administrativa	95
12.	A Avaliação do Projeto Pedagógico do Curso (PPC)	96
12.1.	Processo de Avaliação Premissas Básicas	96
12.2.	Comissão Permanente de Avaliação/Engenharia Elétrica – CPA/EE	99
12.3.	Plano de Avaliação	99
12.4.	Categorias de Avaliação: Construção de Indicadores	102
12.5.	Matriz de Avaliação: Categorias de Grupos Indicadores e Indicadores	106

Preâmbulo

Este documento descreve o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) tendo em vista as mudanças observadas no mercado de trabalho do engenheiro eletricitista nos últimos anos. Além disso, promove-se uma adaptação no projeto anterior do curso, em função da ampliação de oferta de vagas de ingresso, proposta no âmbito do Programa REUNI e formalizada através de um contrato entre a UFJF e o Governo Federal.

Durante o processo de construção deste documento, a Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica e os Departamentos de Circuitos Elétricos e de Energia Elétrica têm exercido atividades para garantir a pluralidade de idéias e visões sobre as necessidades do mercado de mão-de-obra. Outro fator considerado diz respeito à responsabilidade sócio-ambiental, objetivando-se construir um projeto pedagógico moderno, representativo, coerente e fundamentado, a fim de garantir a qualidade da formação dos egressos do Curso de Engenharia Elétrica da UFJF. Para atingir tais metas, foram realizados os seguintes encontros e reuniões:

- i. Encontro “Demandas Emergentes do Mercado e Desafios para a Formação do Engenheiro”, realizado no dia 16 de dezembro de 2008 na Faculdade de Engenharia. O evento contou com a participação de representantes, da Fundação COGE, Petrobrás, Instituto Nokia de Tecnologia, FIEMG (Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais), Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA/MG, Sindicato de Engenheiros de Minas Gerais – SENGEMG e Associação Brasileira de Ensino de Engenharia – ABENGE. Na ocasião, foi possível coletar dos palestrantes suas visões institucionais técnicas sobre os conhecimentos, as habilidades e as competências que devem ser adquiridas pelos egressos dos Cursos de Engenharia Elétrica em suas diversas habilitações com objetivo de atender as necessidades contemporâneas do mercado de trabalho.

- ii. Dinâmica de trabalho em grupo com os professores do Curso de Engenharia Elétrica realizada no dia 18 de dezembro de 2008 com o objetivo de discutir a síntese do encontro do dia 16 de dezembro de 2008 e definir as principais diretrizes para a construção do projeto pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica.
- iii. Realização de diversas reuniões da Comissão de Implantação do Projeto Pedagógico de Curso com convite estendido aos demais professores do Curso de Engenharia Elétrica. A partir da evolução e amadurecimento das discussões realizadas nestes encontros foram convocadas quatro reuniões formais conjuntas dos Departamentos de Circuitos Elétricos e de Energia Elétrica.
- iv. Primeira reunião formal conjunta dos Departamentos de Circuitos Elétricos e de Energia Elétrica. Foi deliberado que o curso ampliaria a oferta de vagas das 90 vagas atualmente oferecidas para 210 vagas a serem oferecidas no vestibular 2010 da UFJF. Esta ampliação foi condicionada ao aporte de nove vagas de docentes e seis vagas de técnicos administrativos para ano de 2009.
- v. Segunda reunião formal conjunta dos Departamentos de Circuitos Elétricos e Energia. Foi deliberado que o perfil dos concursos para os 22 docentes a serem contratados no âmbito do projeto REUNI seguirá as diretrizes da Tabela 1, apresentada a seguir.
- vi. Terceira reunião formal conjunta dos Departamentos de Circuitos Elétricos e de Energia Elétrica. Foi deliberado que o Curso de Engenharia Elétrica ofereceria no vestibular de 2010 vagas em cinco habilitações especificadas na Tabela 2, através de vagas declaradas, oriundas do concurso vestibular, para cada uma das habilitações criada e de vagas não declaradas, oriunda do Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnologia, cujo processo de seleção está sendo regulamentado pelo Conselho de Graduação (CONGRAD) da UFJF.

Tabela 1 - Alocação dos Docentes a serem Contratados no âmbito do Projeto REUNI

Sub-Área de Conhecimento da Engenharia Elétrica	Número de Concurso de Docentes oriundos do Projeto REUNI a serem realizados em cada ano			
	2009	2010	2011	TOTAL
Sistemas Eletrônicos	2	1	1	4
Energia	2	1	1	4
Robótica e Automação Industrial	1	2	1	4
Sistemas de Potência	2	1	1	4
Telecomunicações	2	1	1	4
TOTAL	9	6	5	20

1) Foi deliberado que todos os concursos devem exigir que o docente tenha disponibilidade para atuar nos turnos diurno e noturno

2) Todos os docentes a serem contratados deverão atuar nas disciplinas de formação profissional básica do engenheiro eletricista além das disciplinas inerentes à sua área do conhecimento.

3) O projeto REUNI prevê que após a Engenharia Elétrica atingir a oferta de 270 vagas receba 22 novos docentes. Como esta tabela prevê a alocação de apenas 20 docentes, os 2 docentes restantes serão alocados 1 para o Departamento de Circuitos Elétricos e 1 para o Departamento de Energia de Elétrica, cabendo aos respectivos Departamentos estabelecer o perfil de atuação dos mesmos.

- vii. Quarta reunião formal conjunta dos Departamentos de Circuitos Elétricos e de Energia Elétrica na qual o presente documento foi aprovado para ser encaminhado às instâncias superiores da UFJF, a saber: Conselho de Unidade da Faculdade de Engenharia e Conselho de Graduação da UFJF (CONGRAD).

Tabela 2 - Alocação de Oferta de Vagas entre as Habilitações para o Vestibular de 2009/2010

Habilitação	Turno	Vagas Declaradas no Vestibular	Vagas Não Declaradas no Vestibular	Total de Oferta de Vagas
Sistemas Eletrônicos	Diurno	36	6	42
Energia	Noturno	36	6	42
Robótica e Automação Industrial	Diurno	36	6	42
Sistemas de Potência	Diurno	36	6	42
Telecomunicações	Diurno	36	6	42
TOTAL	---x---	180	30	210

Observação: Todos os cursos do turno diurno utilizará o regime de disciplinas semestral com ingresso de 18 vagas declaradas no primeiro semestre, 3 vagas não declaradas no primeiro semestre, 18 vagas declaradas no segundo semestre, 3 vagas não declaradas no segundo semestre. O curso a ser oferecido no turno noturno terá ingresso anual de 36 vagas declaradas no primeiro semestre e 6 vagas não declaradas no primeiro semestre e as disciplinas serão oferecidas anualmente. Porém, através de esforço conjunto das coordenações e Departamentos, haverá a tentativa de viabilizar o regime de disciplinas semestral na medida em que este projeto pedagógico se consolidar e se constata a viabilidade de tal empreendimento.

Mediante a coleta e síntese das discussões ocorridas em todas as atividades supracitadas, puderam-se definir as principais diretrizes do presente projeto pedagógico.

As habilitações do Curso de Engenharia Elétrica da UFJF estão prudentemente condicionadas às regras do reconhecimento de atividades e da concessão das atribuições profissionais realizadas pelo Sistema CONFEA/CREA (através da resolução

1010/05 de 22 de agosto de 2005). Também, deve ser destacado, que a elaboração do presente projeto se fundamentou na Lei de Diretrizes e Bases da Educação – Lei nº 9.394/96, nas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia (resolução CNE/CES nº 11/2002), e na Resolução CNE/CES nº 02/2007 que dispõe sobre a carga horária mínima dos cursos de graduação.

Para uma melhor aplicação do presente projeto, fica reconhecida a necessidade de ser (re) avaliar as ações pedagógicas dos docentes e de se regulamentar as atividades complementares previstas com o fim de se incrementar e flexibilizar o perfil dos egressos do Curso de Engenharia Elétrica em suas diversas habilidades.

Antes de se iniciar a construção deste projeto, existia a intenção de que a habilitação ligada à área de energia constituísse um curso separado do Curso de Engenharia Elétrica. Este curso iria conferir o título de Engenheiro de Energia, Petróleo e Gás aos seus egressos, com uma oferta anual de 90 vagas. No entanto, a partir de todas as atividades supracitadas, concluiu-se que, na UFJF, esta será uma das habilidades do Curso de Engenharia Elétrica e, adicionalmente, o título desta habilitação deveria abstrair-se dos nomes Petróleo e Gás, visto que a denominação Energia é mais abrangente e adequada. Neste sentido, pode-se concluir, ainda, que a formação profissional do engenheiro de petróleo é basicamente focada em geologia e geofísica aplicada às bacias, perfurações e ao transporte e, também, que existe uma distância em relação às competências profissionais existentes atualmente na UFJF. Ou seja, mantendo-se o foco em petróleo e gás, seria ocasionada uma segmentação do perfil de contratação de professores.

1. Histórico do Curso

A Escola de Engenharia de Juiz de Fora, fundada em 17 de agosto de 1914, inicialmente formava Engenheiros Cíveis e Geógrafos. Mais tarde passou a formar Engenheiros Agrimensores, Cíveis e Eletrotécnicos. Seus primeiros tempos foram ligados à Academia de Comércio passando depois para um prédio situado na Avenida Barão do Rio Branco número 2040. Em 1960, passou a funcionar na Rua Visconde de Mauá, onde hoje se situa o Colégio de Aplicação João XXIII da UFJF. Naquele mesmo ano, a partir da Lei 3858 de 23 de dezembro de 1960, a escola passou a integrar a recém-criada Universidade Federal de Juiz de Fora, sob a denominação de Faculdade de Engenharia da UFJF. Em 1963 se iniciou a divisão dos Cursos em Engenharia Civil e Engenharia Elétrica, sendo que a primeira turma de engenheiros eletricitas se formou em 1968.

Nos últimos 10 anos, a Faculdade de Engenharia ampliou a gama de formação com a criação dos Cursos de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Sanitária e Ambiental, Engenharia de Produção e Engenharia Computacional. Além disso, foram criados os cursos de pós-graduação *stricto sensu* em Engenharia Elétrica e em Modelagem Computacional. Além disso, a Faculdade de Engenharia estimula a formação continuada através dos cursos de pós-graduação *lato sensu* em Análise Ambiental, em Engenharia de Segurança do Trabalho e em Gerenciamento de Obras. Tais movimentos visam sustentar a atitude vanguardista que inspirou a criação desta instituição há quase um século.

Desde a sua implantação, o Curso de Engenharia Elétrica da Faculdade de Engenharia da UFJF sofreu algumas reformulações no seu currículo e projeto de curso. A primeira, delas, foi implantada no primeiro período letivo de 1978, em atendimento à Resolução de 27/04/1976 do Conselho Federal de Educação (CFE) que fixou os mínimos de conteúdo e duração dos Cursos de Graduação em Engenharia e, também, definiu as áreas e habilitações. Outra reestruturação profunda no currículo foi

implementada em dezembro de 1984 após três anos e meio de estudos através da Resolução 44/1984 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) da UFJF. Uma terceira modificação importante foi implementada em 1996 após amplo debate com outras instituições de ensino e com empresas significativas do cenário nacional.

No ano de 2000, o Curso de Engenharia ampliou o número de vagas disponíveis com a criação do Curso de Engenharia Elétrica Noturno, passando de 60 vagas anuais (30 para o primeiro semestre e 30 para o segundo semestre) para 90 vagas anuais (30 para o primeiro semestre diurno, 30 para o segundo semestre diurno e 30 para o primeiro semestre noturno).

2. Justificativa

A partir da adesão da UFJF ao Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) do Governo Federal e tendo em vista o número de vagas proposto para a expansão do Curso de Engenharia Elétrica (180 vagas) surgiu a necessidade de construção do presente Projeto Pedagógico de Curso.

Aliado aos fatores supracitados, o Projeto Pedagógico de Curso anterior já estava sendo utilizado desde o ano de 1996 sem reformulações. Com isto, os docentes do Curso de Engenharia Elétrica já haviam formalizado um compromisso oficial com a instituição no sentido de promover uma ampla reforma no Projeto Pedagógico do Curso visando principalmente:

- ✓ readequar o direcionamento da formação. O Projeto Pedagógico de Curso anterior previa um conjunto muito denso de disciplinas obrigatórias e não direcionava a escolha das disciplinas eletivas. Com isto, em muitas situações, as disciplinas eletivas desejadas pelos discentes não eram oferecidas em determinados semestres e estes eram forçados a cursar disciplinas eletivas alternativas para integralizar seu currículo. Outra questão era a possibilidade de o discente escolher disciplinas de todas as ênfases do curso, o que acabava permitindo que alguns discentes escolhessem uma configuração de disciplinas que não levavam a um conjunto conexo para o desenvolvimento de habilidade e competências numa determinada ênfase do curso.
- ✓ Contemplar as atividades complementares que já estavam sendo desenvolvidas pelos discentes e não eram contabilizadas para sua integralização curricular.
- ✓ Permitir que, apesar do aumento do número de vagas de 90 para 270, a atratividade do curso não fosse reduzida. Ou seja, garantir que o aluno do ensino médio (potencial candidato do exame seletivo universitário)

mantivesse seu interesse ou fosse ainda mais estimulado para os cursos da área tecnológica.

A partir das motivações acima e do senso comum entre os docentes do Curso de Engenharia Elétrica de que o grau de Engenheiro Eletricista é de extrema importância para o início da vida profissional do egresso na busca de novas oportunidades é que o presente Projeto Pedagógico de Curso foi consolidado.

A decisão de criar cinco habilitações específicas dentro do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica representa um primeiro passo para que determinada habilitação ou conjunto de habilitações possam em um segundo momento gerar um novo Curso de Graduação em Engenharia de forma mais segura. Também se espera que esta estratégia possa levar ao aluno de ensino médio a informação da abrangência de atuação do Engenheiro Eletricista e que o nível de demanda pelo curso seja aumentado pelo menos na proporção do aumento do número de vagas. Finalmente, a estratégia adotada dá um direcionamento na formação do Engenheiro Eletricista dentro da habilidade escolhida sem tolher a liberdade do discente de cursar disciplinas e desenvolver competências e habilidades em outras habilitações da Engenharia Elétrica.

3. Papel do Curso de Engenharia Elétrica da UFJF

Historicamente observa-se que a formação clássica dos engenheiros foi contextualizada sob a égide do pensamento positivista e pragmático do final do século XIX. Dessa forma, a criação do Curso de Engenharia Elétrica da UFJF teve seu foco nas áreas de instalações eletrotécnicas e sistemas de potência. Até a década de oitenta do século XX, o pragmatismo e a especialização técnica eram as palavras de ordem na formação dos engenheiros. Os questionamentos dessa orientação ocorrem com a alteração do mercado capitalista, do seu modo de produção e, principalmente, com o enlace dos demais processos e serviços. Nos últimos anos, mais especificamente a partir de meados da década passada, percebe-se que as demandas do mercado de trabalho – que, de certa forma, refletem os anseios sócio-econômicos contemporâneos - exigiram mudança de paradigma na formação profissional visando a transdisciplinaridade na formação dos engenheiros. Os novos desafios profissionais impostos aos profissionais de Engenharia Elétrica atualmente superam a exclusiva formação tecnológica. Conceitos de sustentabilidade ambiental, conhecimentos de métodos e procedimentos para avaliações técnico-econômicas e financeiras, capacidade de gestão de projetos e processos e a compreensão dos sistemas elétricos em uma abordagem de negócios e de mercados competitivos são alguns exemplos das novas faculdades que os engenheiros devem dispor. Equipados com este conjunto de conceitos e aptidões poderão melhor inserir-se no mercado de trabalho e estarão atentos às demandas sócio-econômicas de nosso tempo. Nota-se que esses novos desafios não são restritos apenas aos novos profissionais da engenharia, mas a todos que desejam manter-se na dinâmica atividade profissional.

Neste contexto de forte dinamismo, é importante que a Faculdade de Engenharia, por meio de seus conselhos e colegiados, possa avaliar estrategicamente áreas que ampliem os horizontes da formação profissional sem, contudo, diluir-se em excessivo



generalismo para não correr o risco de perder a própria essência da formação tecnológica do engenheiro.

4. Diagnóstico da Situação Atual do Curso

4.1. Infra-Estrutura Física Atual

A Figura 1 mostra a localização da Faculdade de Engenharia no Campus da UFJF na quarta plataforma denominada Setor de Tecnologia.

Os quatro primeiros períodos do curso são realizados, predominantemente, no Instituto de Ciências Exatas (3ª Plataforma do Campus) onde os alunos cursam as disciplinas teóricas e práticas dos Departamentos de Matemática, Física, Química, Estatística e Ciências da Computação. Estão disponíveis laboratórios de Física, Química e Computação.



Figura 1 - Localização da Faculdade de Engenharia na UFJF

A partir do quinto período do curso, os alunos passam a cursar disciplinas ministradas exclusivamente na Faculdade de Engenharia, onde existem seis salas de aula alocadas

preferencialmente para os Cursos de Engenharia Elétrica diurno e noturno com capacidade entre 45 a 70 alunos.

A Faculdade de Engenharia possui uma biblioteca setorial onde as principais referências bibliográficas utilizadas nas disciplinas de graduação e pós-graduação são disponibilizadas. Adicionalmente, a Universidade possui uma Biblioteca Central onde são encontradas obras ligadas à engenharia e todas as demais áreas do conhecimento.

Existem 5 auditórios com recursos multimídia de uso compartilhado com os outros cursos da faculdade. São eles:

- ✓ Auditório Principal da Faculdade, capacidade de 262 lugares.
- ✓ Auditório da Sala da Escadinha, capacidade de 82 lugares.
- ✓ Auditório A³E² (Associação dos Antigos Alunos da Escola de Engenharia), capacidade 50 lugares.
- ✓ Auditório da Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPEE) com 50 lugares equipado com recursos multimídia e ar-condicionado.
- ✓ Auditório do Galpão 1 – Engenharia Civil com 100 lugares.

Os 25 professores do Curso de Engenharia Elétrica possuem gabinetes de trabalho individuais com espaço médio de 12m² cada.

Há, ainda, salas específicas para atender às coordenações de curso de graduação e pós-graduação em Engenharia Elétrica, bem como dois espaços para reuniões, convivência e preparo de lanches rápidos. A Coordenação de Curso possui a área de 30m² e é o local onde são realizados os atendimentos aos discentes.

O Curso de Engenharia Elétrica conta com os seguintes laboratórios:

- ✓ Laboratório de Circuitos Elétricos.
- ✓ Laboratório de Máquinas Elétricas.

- ✓ Laboratório de Eletrônica (LABEL) – Este laboratório atende simultaneamente aos cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia Elétrica.
- ✓ Laboratório de Processamento de Sinais e Telecomunicações (LAPTEL) – Este laboratório é de utilização prioritária do PPEE, mas possui forte elo com o ensino de graduação.
- ✓ Laboratório de Sistemas de Potência (LABSPOT) – Este laboratório é de utilização prioritária do PPEE, mas possui forte elo com o ensino de graduação (150 m²).
- ✓ Laboratório do Núcleo de Automação e Eletrônica de Potência (NAEP) que atende simultaneamente aos cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia Elétrica.
- ✓ Ambiente de Sistemas Motrizes/LEENER.
- ✓ Laboratório do Núcleo de Iluminação Moderna (NIMO) que atende simultaneamente aos cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia Elétrica.
- ✓ Laboratório de Eletrotécnica e Medidas Elétricas.
- ✓ Laboratório de Computação da Engenharia Elétrica (LACEE) – (200m²).
- ✓ Laboratório de Eficiência Energética (LEENER).
- ✓ Laboratório de Controle de Processos.
- ✓ Laboratório de Energia Solar (LABSOLAR) (1000 m²).

Cada laboratório possui um professor coordenador.

Dentro do espaço físico da Faculdade de Engenharia, existem as seguintes estruturas que também completam a formação dos alunos:

- ✓ Núcleo de Empreendedorismo (NEMPE).
- ✓ Empresa Júnior Porte.
- ✓ Empresa Júnior Mais.
- ✓ PET (Programa de Educação Tutorial) – CAPES.
- ✓ Ramo Estudantil do IEEE (*The Institute of Electrical and Electronic Engineers*)

O Diretório Acadêmico da Faculdade de Engenharia possui sede própria em uma sala localizada na própria Faculdade de Engenharia e existe uma ampla cantina que funciona nos turnos diurnos e noturno.

Dentro do espaço da Faculdade de Engenharia, está o PPEE (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica) que possui um prédio próprio de 2.000 m² e abriga laboratórios da graduação e pós-graduação, gabinetes de professores, auditório, secretaria e possui sistema de controle de acesso baseado em biometria.

Fora do espaço da Faculdade de Engenharia, mas ainda também na quarta plataforma (Setor Tecnológico), encontra-se o CRITT (Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia). Este centro possui forte interação com a Faculdade de Engenharia oferecendo bolsas para os alunos que desejarem atuar junto às empresas incubadas, junto à administração do centro e, após a formatura, para aqueles que desejarem empreender no próprio negócio. O CRITT tem as seguintes estruturas:

- ✓ Incubadora de Empresas de Base Tecnológica (IBT).
- ✓ Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (INTECOOP).
- ✓ Setor de Transferência de Tecnologia.
- ✓ Pré-Incubadora.
- ✓ Condomínio de Empresas.
- ✓ Núcleo de Eletro-Eletrônica (NEE).
- ✓ Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT).

O NEE do CRITT tem o objetivo de assessorar as empresas incubadas e futuros empreendedores no desenvolvimento de novos produtos e, também, disponibilizar equipamentos de última geração. O NEE oferece bolsas e oportunidades de iniciação científica e treinamento profissional a alunos do Curso de Engenharia Elétrica.

4.2. Infra-Estrutura Administrativa Atual

As disciplinas e os respectivos docentes dos ciclos profissionalizante básico e específico estão alocadas em dois Departamentos a saber:

- ✓ Departamento de Circuitos Elétricos
- ✓ Departamento de Energia Elétrica

Cada Departamento possui um Chefe que é responsável principalmente pela atribuição dos encargos didáticos dos docentes neles alocados, acompanhamento do conteúdo das disciplinas ministradas pelos professores do Departamento, realização de concursos para novos docentes, acompanhamento das atividades e funcionamento dos laboratórios alocados no Departamento.

Adicionalmente, existe a figura do Coordenador de Curso que preside o Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica. Este colegiado é composto por professores representantes das principais áreas de formação do curso e representantes discentes.

Finalmente, o Coordenador de Estágios é responsável pelo acompanhamento dos alunos em estágio obrigatório de 160 horas. Deve ser destacado novamente que cada laboratório possui um professor coordenador responsável.

4.3. O Perfil do Aluno do Curso de Engenharia Elétrica

O profissional formado pelo Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UFJF deverá estar capacitado a contribuir para a evolução do conhecimento científico e tecnológico, sempre pautado pelos princípios éticos que regem a sociedade e, mais especificamente, a área de engenharia.

O profissional formado pelo Curso de Engenharia Elétrica da UFJF deve ser capaz de:

- a) aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais nos desafios típicos da engenharia;
- b) projetar, conduzir experimentos e interpretar resultados;
- c) conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- d) planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- e) identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- f) desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- g) supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- h) avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- i) comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- j) atuar em equipes multidisciplinares;
- k) compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- l) avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- m) avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- n) assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Espera-se que o egresso, de acordo com as habilidades de formação escolhidas, tenha habilidades e capacidades que o diferencie no mercado de trabalho por:

- ✓ Possuir uma sólida base teórica, que permita entender os principais conceitos da Engenharia Elétrica e assimilar as novas tecnologias, mantendo-se atualizado frente à evolução tecnológica da área e aplicando os conhecimentos adquiridos na solução de problemas, sejam relacionados com os fundamentos ou com as aplicações relacionadas à Engenharia Elétrica;
- ✓ Participar do desenvolvimento de novas tecnologias, utilizando diferentes fontes de informação e variados recursos tecnológicos;

- ✓ Contribuir com projetos de pesquisa para a construção de novos conhecimentos científicos, sempre avaliando os seus impactos para a sociedade;
- ✓ Aplicar seus conhecimentos de forma independente e inovadora, acompanhando a evolução da área;
- ✓ Ser um empreendedor, possibilitando a geração de novas iniciativas propulsoras do desenvolvimento individual e coletivo, na comunidade em que vive;
- ✓ Ser capaz de projetar e implementar sistemas de engenharia complexos usando conhecimentos adquiridos no Curso e conhecimentos obtidos através da contínua e necessária atualização profissional;
- ✓ Ser capaz de modelar e especificar os problemas do mundo real, usando métodos e técnicas estudadas no Curso;
- ✓ Respeitar os princípios éticos da área de computação;
- ✓ Trabalhar individualmente e em equipe, na solução de problemas de Engenharia Elétrica de qualquer natureza;
- ✓ Ter a consciência e a preparação para lidar com as dimensões humanas e éticas dos conhecimentos e das relações sociais.
- ✓ Ter capacidade de analisar problemas e de síntese de soluções integrando conhecimentos multidisciplinares;
- ✓ Ter capacidade de elaboração de projetos e proposição de soluções empregando e integrando conhecimentos multidisciplinares;
- ✓ Ter capacidade de comunicação e liderança para trabalho em equipes diversificadas em sua formação profissional;
- ✓ Ter capacidade de expressão oral e escrita na língua nacional e compreensão em língua estrangeira;
- ✓ Ter capacidade de desenvolver pesquisas em nível de pós-graduação em Engenharia Elétrica e áreas correlatas.

- ✓ Equacionar problemas de Engenharia Elétrica, utilizando conhecimentos de eletricidade, matemática, física, química e computação com propostas de soluções adequadas e eficientes;
- ✓ Ser capaz de coordenar, planejar, operar e manter sistemas na área de Engenharia Elétrica;
- ✓ Ser capaz de analisar novas situações, relacionando-as com outras anteriormente conhecidas;
- ✓ Aplicar os conhecimentos de Engenharia Elétrica em questões gerais encontradas em áreas multidisciplinares;
- ✓ Ter visão crítica da viabilidade técnica e econômica de soluções e projetos.

4.4. Análise do Mercado de Trabalho

O objetivo desta avaliação é situar os espaços atualmente ocupados pelos engenheiros, a fim de obter subsídios para auxiliar o molde do perfil dos egressos dos cursos de engenharia para a estrutura do mercado de trabalho contemporâneo e vindouro.

Os dados utilizados são baseados na consolidação sistematizada do Relatório Anual de Informações Sociais (RAIS/MTE), realizada pela Federação Interestadual de Sindicatos de Engenheiros e consubstanciado no documento “O mercado formal de trabalho dos profissionais do sistema CONFEA/CREA”.¹

Atualmente são registrados no sistema CONFEA/CREA, aproximadamente, 170 mil profissionais distribuídos por categoria conforme o gráfico da Figura 2.

¹ “O mercado formal de trabalho dos profissionais do sistema CONFEA/CREA/FISENGE e DIEESE”. Rio de Janeiro : Federação Interestadual de Sindicatos de Engenheiros, 2007.

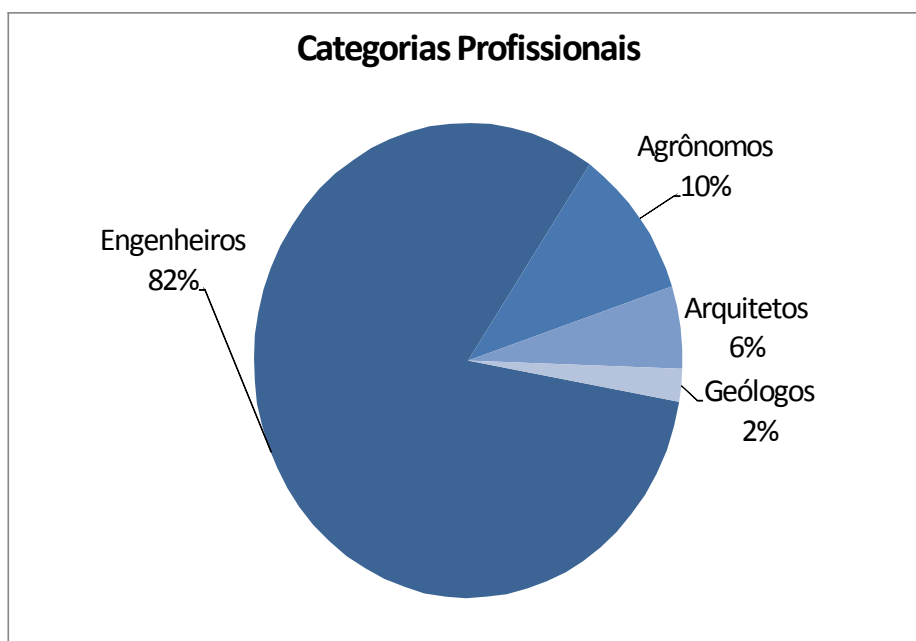


Figura 2 – Distribuição dos Profissionais do Sistema CONFEA/CREA por Categorias Profissionais

A Figura 3 mostra a inspeção das faixas de remuneração média² dentro as categorias profissionais do sistema Confea/Crea.

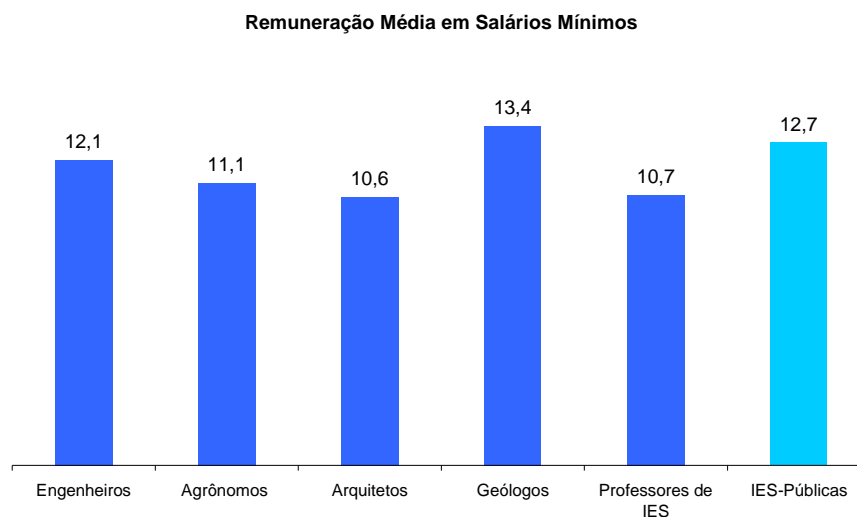


Figura 3 - Remuneração Média dos Profissionais do Sistema CONFEA/CREA

² O conceito de média foi ajustado à disponibilidade dos dados da pesquisa. Assim, o valor da faixa de remuneração "até 10 SM" foi considerado, para os fins deste cálculo, igual a 8 Salários Mínimos, pelo fato de ser o piso da profissão. Foi considerado 12,5 Salários Mínimos como representativo da segunda faixa de remuneração (de 10,1 a 15 SM). Por fim, a última faixa considera - maior do que 15 SM - 15 salários mínimos.

Outro dado interessante refere-se à remuneração média dos professores do ensino superior. Apesar da penúltima posição, a remuneração média exclusiva dos professores das IES públicas supera a média das demais categorias profissionais, exceto a de geólogos e geofísicos.

A ocupação dos profissionais do sistema CONFEA/CREA nos principais setores da atividade econômica é apresentada na Tabela 3.

Observa-se que quase dois terços (63%) dos engenheiros estão desempenhando suas atividades profissionais nas indústrias de transformação e nas atividades de comércio/serviços. A elevada participação de engenheiro no setor de comércio/serviços deve ser interpretada como motivação adicional para ampliar as habilidades e competências na formação da graduação do engenheiro.

Tabela 3 - Ocupação dos Profissionais do Sistema CONFEA/CREA

Atividade Econômica	Engenheiros	Agrônomos	Arquitetos	Geólogos	Total
Comércio e Serviços	32%	39%	38%	40%	33%
Indústria da transformação	31%	8%	5%	16%	27%
Administração Pública	10%	35%	41%	11%	14%
Construção Civil	14%	1%	13%	4%	12%
Serviços de Utilidade Pública	9%	1%	2%	6%	8%
Outros	4%	16%	1%	23%	5%

A estrutura de ocupação dos profissionais do sistema CONFEA/CREA está consolidada na Tabela 4. Como pode ser observado, **71%** dos engenheiros atuam nas organizações privadas com e sem fins lucrativos. Este percentual corresponde a, aproximadamente, 95 mil profissionais. Esta elevada participação aponta para o principal absorvedor da mão-de-obra dos egressos de nossos cursos. Por outro lado, praticamente metade dos Geólogos/geofísicos ocupa posições nas entidades empresariais estatais.

Tabela 4 - Estrutura de Ocupação Profissional

Natureza do Estabelecimento	Engenheiros	Agrônomos	Arquitetos	Geólogos
Setor Público	12%	34%	41%	11%
Organizações Estatais	17%	23%	13%	49%
Organizações Privadas	68%	33%	40%	38%
Sem fins lucrativos e outros	3%	10%	6%	2%

Esta distribuição deve ser observada e contextualizada para moldar o perfil do egresso de nossos cursos e, conseqüentemente, para estruturar os conteúdos que devem ser oferecidos em nossa instituição.

Sabe-se que os processos de seleção para os órgãos públicos e entidades estatais são efetivados por concursos públicos. Apesar do contínuo aperfeiçoamento estes processos priorizam os conhecimentos técnicos adquiridos. O processo de seleção para o ingresso em organizações privadas valoriza o currículo e a formação acadêmica dos pretendentes, porém difere, principalmente, nas avaliações de potenciais e habilidades comportamentais como, por exemplo:

- ✓ capacidade de síntese nas comunicações escritas e orais;
- ✓ organização e planejamento;
- ✓ liderança e empreendedorismo;
- ✓ articulação e postura ética nos trabalhos de equipe.

Normalmente, nas empresas mais estruturadas com área de recursos humanos, estes atributos são observados em dinâmicas de grupos com os pretendentes aos cargos oferecidos. A avaliação é realizada por profissionais das áreas em que as vagas estão disponíveis e dos profissionais da área de recursos humanos.

Nestas condições, **a formação dos nossos jovens alunos deve inexoravelmente atender às demandas técnicas e profissionais do mercado de trabalho e explorar,**

também, as habilidades e competências comportamentais, a fim de ampliar suas condições de empregabilidade.

4.5. Perspectivas e Possibilidade de Inserção Profissional do Egresso

A forma e a abrangência de atuação do engenheiro eletricitista mudaram radicalmente nas últimas décadas, o que se deve à própria concepção da profissão que está intrinsecamente ligada ao avanço tecnológico. Todas as habilitações de atuação do engenheiro eletricitista evoluíram acentuadamente nos últimos anos levando as Universidades e Empresas a se adaptarem. Podem ser destacadas como as principais habilitações de atuação do engenheiro eletricitista moderno:

- ✓ Sistemas de Energia
- ✓ Sistemas Industriais
- ✓ Sistemas de Telecomunicações
- ✓ Sistemas de Instrumentação
- ✓ Sistemas de Automação, Controle e Robótica
- ✓ Sistemas Eletrônicos
- ✓ Sistemas de Computação
- ✓ Sistemas Biomédicos
- ✓ Biotecnologia
- ✓ Sistemas de Potência

É importante lembrar que todas as habilitações de atuação levam a interfaces com diversas outras áreas do conhecimento, de modo a formar um engenheiro eletricitista com bases sólidas nas áreas de física e matemática, e dependendo da habilitação de atuação, também em química e biologia.

É fato que a inovação tecnológica é o vetor que permitirá o Brasil sair da condição de país periférico na economia mundial para atingir uma posição de liderança. Portanto, é fundamental provocar o senso empreendedor dos alunos do Curso de Engenharia Elétrica da UFJF.

Os profissionais egressos do Curso poderão atuar como empregados, gestores ou autônomos em todas as habilitações supracitadas. Poderão também se inserir em empresas prestadoras de serviços e empresas de consultoria atuando no estudo de viabilidades, manutenção, consultoria, assessoria, fiscalização, perícias, laudos técnicos e projetos de supervisão de sistemas de Engenharia Elétrica.

A cidade de Juiz de Fora está situada na região Sudeste que é a região que detém a liderança econômica, comercial e industrial do País. O município situa-se a 184km da cidade do Rio de Janeiro, a 500km da cidade de São Paulo e a 272km da cidade de Belo Horizonte. As estradas que interligam estes municípios estão em condições favoráveis e processos de privatização de quase todos os trechos irão promover condições ainda melhores de interconexão rodoviária. Adicionalmente, a cidade possui o Aeroporto Francisco Álvares de Assis, situado a 4km da Universidade com vôos comerciais diários para Belo Horizonte, São Paulo e Rio de Janeiro. Há, também, um Aeroporto Regional que está finalizado e em fase de negociação para entrar em operação, situado a 40km do centro da cidade, no município de Goianá. Este aeroporto possui capacidade de pouso para aeronaves de maior porte.

O setor industrial de Juiz de Fora e região apresenta diversas empresas com potencial de absorver o egresso do Curso de Engenharia Elétrica da UFJF, dentre elas podem ser destacadas:

- ✓ ArcelorMittal Juiz de Fora Aços Longos;
- ✓ Energisa Minas Gerais – Distribuidora de Energia S/A;
- ✓ Companhia Paraibuna de Metais (Grupo Votorantim);

- ✓ Itatiaia Móveis;
- ✓ Mercedes Benz do Brasil S.A.;
- ✓ CEMIG;
- ✓ CESAMA (Companhia de Abastecimento de Água de Juiz de Fora);
- ✓ MRS Logística S.A.;
- ✓ U&M Mineração e Construção;
- ✓ Becton Dickinson Ind Cirúrgicas Ltda;
- ✓ Paraibuna Embalagens;
- ✓ White Martins Gases Industriais Ltda;
- ✓ Onduline Industrial do Brasil;
- ✓ Hiper Roll Embalagens.

Não obstante, tradicionalmente, a Faculdade de Engenharia de Juiz de Fora tem potencial de formação com abrangência nacional e internacional.

As empresas do Setor Elétrico Brasileiro são as principais absorvedoras do egresso do Curso de Engenharia Elétrica da UFJF. Dentre estas podem ser destacadas:

- ✓ Empresas de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia. Exemplos: Furnas, CEMIG, Duke Energy, COPEL, etc.
- ✓ Empresas de natureza governamentais ou reguladoras. Exemplos: Eletrobrás – Rio de Janeiro, Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL) – Rio de Janeiro, Operador Nacional do Sistema (ONS) – Rio de Janeiro, Empresa de Pesquisa Energética (Rio de Janeiro), ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) – Brasília, Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) – São Paulo, etc.
- ✓ Consultorias ligadas ao mercado de energia, projetos de usinas hidrelétricas, sistemas de transmissão e distribuição e revisão tarifária: Exemplos: Andrade & Canellas Consultoria – São Paulo, Sigla Sul Engenharia (Rio de Janeiro), Engenho (Rio de Janeiro), etc.

- ✓ Associações de grandes empresas de energia elétrica. Exemplo: Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE) – Rio de Janeiro, Associação Brasileira dos Produtores Independentes de Energia Elétrica (APINE) – Brasília, Associação Brasileira de Geradoras Termelétricas (ABRAGET), etc.

Atualmente, com o fortalecimento do setor de energia liderado pela PETROBRÁS, descortina-se uma área com forte potencial de inserção do engenheiro eletricista da UFJF. Nos concursos de formação complementar realizados pela PETROBRÁS percebe-se alto índice de aprovação de alunos egressos da UFJF e as empresas prestadoras de serviços para a PETROBRÁS também busca competências oriundas da UFJF. Por exemplo, a empresa Halliburton realiza processo seletivo nas instalações da UFJF. Adicionalmente, a ANP (Agência Nacional do Petróleo) também apresenta mercado potencial que justifica a oferta do curso.

A área industrial nacional e internacional também recebe alunos oriundos da Engenharia Elétrica da UFJF que atuam na operação, manutenção ou supervisão de sistemas ou processos industriais, bem como na manutenção das redes de distribuição de energia para a fábrica. Deve ser destacada, também, a possibilidade de atuar na área de segurança no trabalho.

Nos setores e áreas supracitados (ligados à energia, indústria e eletricidade), observa-se que, ao longo dos últimos anos, as principais nações do mundo têm canalizado esforços no sentido de tornar a matriz energética sustentável para manter o padrão de desenvolvimento em harmonia com as questões ambientais. Por este motivo, tem-se dado atenção especial nas fontes alternativas de energia e na eficiência energética na formação dos nossos egressos. Este é mais um fator relevante para a oferta do Curso de Engenharia Elétrica e mostra horizonte do mercado de trabalho promissor nas empresas listadas acima e, também, em consultorias especializadas em eficiência energética, fontes alternativas e meio ambiente.

O setor de telecomunicações também tem importância destacada na área de conhecimento de Engenharia Elétrica. O domínio da tecnologia ligada ao setor de telecomunicações (telefonia, televisão, internet) é fundamental para o país, fato que justifica o investimento na formação do engenheiro eletricitista com foco nesta habilitação de atuação.

Por exemplo, podem ser citadas algumas grandes empresas que podem absorver o egresso do Curso de Engenharia Elétrica no setor telecomunicações:

- ✓ Claro;
- ✓ Brasil Telecom Celular;
- ✓ Vivo;
- ✓ Sercomtel Celular;
- ✓ TIM;
- ✓ Oi;
- ✓ Telemig Celular/Amazônia Celular;
- ✓ CTBC Telecom;
- ✓ Telecom ;
- ✓ Embratel.

No setor de telecomunicações, a agência reguladora no Brasil é a ANATEL que também pode absorver a mão de obra oriunda do Curso de graduação em Engenharia Elétrica da UFJF.

O setor de automação, controle e robótica juntamente com o setor de eletrônica e instrumentação também apresentam evolução importante no Brasil e no mundo. Estes setores possuem interface com todas as áreas de engenharia supracitadas, como o setor elétrico (operação de sistemas elétricos de potência, geradores hidrelétricos, termelétricos e nucleares), na exploração de petróleo, na área de engenharia industrial e telecomunicações. A demanda por profissionais nesta área é crescente no mercado.

Em especial cumpre notar que o Brasil é um grande importador de tecnologia. Estas tecnologias chegam ao país a preços exorbitantes, uma vez que aos impostos são somados os *royalties*, pagos às empresas multinacionais. Assim uma das linhas a atuar é a da inovação e substituição de tecnologia importada, que além de representar um salto tecnológico qualitativo e quantitativo para o país, representa um terreno excelente para a formação do egresso, além de ser um possível mercado de trabalho para o egresso.

É importante destacar a tendência mundial de empregabilidade e os níveis de salários dos engenheiros eletricitas na suas diversas habilitações. A Figura 4 mostra o salário anual para as diversas habilitações da Engenharia Elétrica (Fonte IEEE SPECTRUM-Agosto 2008). Este gráfico mostra que engenheiros das habilitações em eletrônica, aplicações de processamento de sinais e tecnologia de telecomunicações recebem os melhores salários. Embora este gráfico mostre a realidade Norte Americana, a mesma referência aponta realidade semelhante na Europa e ainda destaca a carência mundial de engenheiros eletricitas em todas as áreas. Assim uma forte componente para garantir a empregabilidade dos egressos está no desenvolvimento de sua capacidade de expressão, não somente em língua portuguesa, mas também em outras línguas, sobretudo o Inglês.

Cumpre ressaltar que o fenômeno da globalização tem aberto postos de trabalhos em todos os continentes, ou seja, o egresso deve ter em mente que ele é também um cidadão do mundo, porém, será preciso, para corrigir as distorções, desenvolver no egresso um forte sentimento de compromisso com a sociedade que o gerou e o manteve, para que de uma forma, ou de outra, ele possa contribuir para o desenvolvimento sustentável da sua nação.

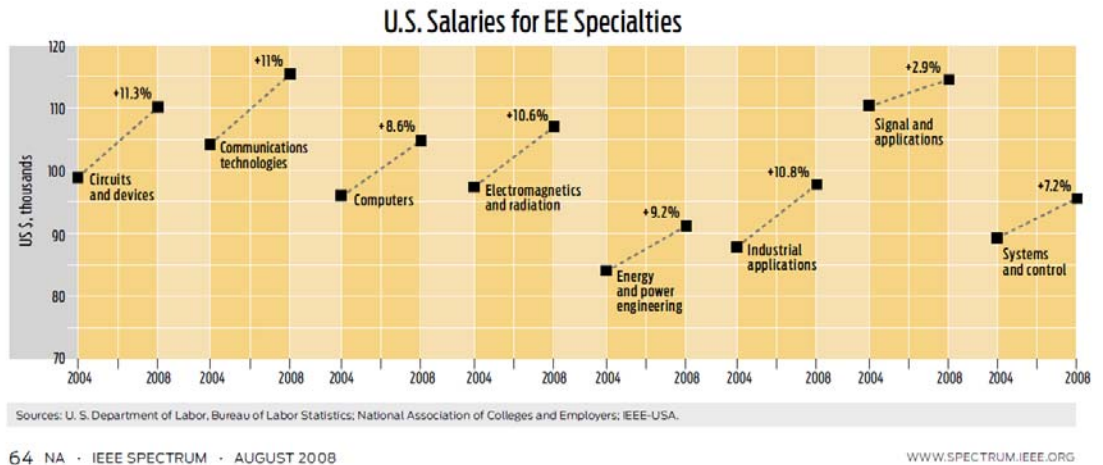


Figura 4 - O Mercado de Engenharia Elétrica nos Estados Unidos da América (EUA)

Finalmente, deve ser destacada a possibilidade de inserção profissional nas instituições de ensino e pesquisa que vem recebendo cada vez mais investimentos para expansão nos últimos anos nas esferas públicas e privadas (e.g. Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, CES-JF, CEFET-MG, Universo, IFET-CTU, etc).

Com a necessidade do fortalecimento do avanço tecnológico no país diversos cursos de graduação, de tecnologia e de formação técnica de nível médio tem sido e serão criados na área de Engenharia Elétrica.

Em relação às instituições de pesquisa, dois centros de pesquisas devem ser destacados por absorverem um grande número de egressos do Curso de graduação em Engenharia Elétrica da UFJF, são eles:

- ✓ CEPEL (Centro de Pesquisas de Energia Elétrica) – Rio de Janeiro – Setor Elétrico e Energético
- ✓ CENPES (Centro de Pesquisas da PETROBRÁS) – Rio de Janeiro – Setor de Petróleo

Além destes, outros centros podem ser citados:

- ✓ LACTEC (Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento) – Paraná

- ✓ EMBRAER (Empresa Brasileira de Aeronáutica) – São Paulo – Setor de Aeronáutica
- ✓ CPqD - São Paulo – Setor de Telecomunicações

Além das áreas supracitadas, os egressos no curso ainda podem optar pela continuação dos estudos em cursos de pós-graduação, na própria UFJF ou em outras universidades. Especificamente na UFJF, o programa de pós-graduação em Engenharia Elétrica possui um mestrado e um doutorado *Stricto Sensu* com conceito 4 na última avaliação da CAPES e com 6 professores com bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq.

Adicionalmente, no início de 2009 através do Edital 15/2008 do CNPq, a UFJF associada com outras importantes universidades da região (Universidade Federal de Itajubá, Universidade Federal de São João Del Rei, Universidade Federal do Rio de Janeiro e Universidade Federal Fluminense) foi contemplada com o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Energia Elétrica (INERGE) que será sediado no Campus da UFJF. Dentre os 123 institutos aprovados no país, o INERGE é o único na área de energia elétrica, o que dá ao Curso de Graduação em Engenharia Elétrica posição de destaque no país.

Também na área de Processamento de Sinais e Telecomunicações os pesquisadores têm recebido aportes financeiros de grande monta para o desenvolvimento de equipamentos eletrônicos e de telecomunicações, o que tem conferido ao Curso de graduação também uma posição de destaque no cenário nacional.

Em todos os setores e áreas de atuação citados, encontram-se engenheiros eletricitas egressos do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UFJF. É importante lembrar ainda que nossos profissionais ocupam posições de liderança em diversas organizações, públicas e privadas.

4.6. O Projeto REUNI do Governo Federal

Em linha com este novo contexto, no início do ano de 2008, a instituição aprovou proposta de expansão e reestruturação dos seus cursos de graduação no âmbito do programa REUNI (Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais) do Governo Federal.

A proposta da Engenharia Elétrica para o programa REUNI foi a de ampliar o número de vagas disponíveis das 90 vagas anuais atuais para 270 vagas anuais. Estas 180 novas vagas seriam distribuídas, conforme proposta inicial, da seguinte forma:

- ✓ 90 novas vagas para o Curso de Graduação em Engenharia Elétrica (20 não declaradas)
- ✓ 90 novas vagas para um novo Curso de Graduação em Energia, Petróleo e Gás (20 não declaradas)

Como ressaltado no preâmbulo deste documento, as 90 vagas que seriam alocados no novo Curso de graduação em Energia, Petróleo e Gás, passam a ser alocadas na habilitação de Energia do Curso de Engenharia Elétrica. Destas 90 vagas, 42 serão ofertadas a partir de 2010 e as 47 restantes serão posteriormente a partir de novas deliberações do Colegiado de Curso e do Conselho de Unidade da Faculdade de Engenharia.

4.7. O Processo de Construção do Projeto Pedagógico

Dado ao ambiente de rápida evolução tecnológica no qual os cursos de engenharia estão imersos, é de fundamental importância que o Projeto Pedagógico do Curso seja constantemente reavaliado e discutido.

Por este motivo e, também, pelo Projeto REUNI do Governo Federal detalhado no item 3.6, o Colegiado e Departamentos do Curso de Engenharia Elétrica iniciaram ao longo do ano de 2008 intensas discussões que se intensificaram no primeiro semestre de 2009.

O Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica criou uma comissão de docentes que foi encarregada de conduzir o processo de reformulação do projeto pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica.

Como detalhado no preâmbulo deste documento, esta comissão teve uma série de reuniões com convite estendido para os discentes e docentes do curso. Estas reuniões tiveram o objetivo de:

- ✓ delinear as diretrizes principais do presente projeto,
- ✓ dar subsídios para as reuniões de Departamento que tinha por objetivo formalizar as decisões
- ✓ coordenar a realização de eventos para discutir o perfil profissional do egresso.

Durante o processo de construção do Projeto Político Pedagógico, a comissão teve que ficar atenta a prazos rígidos estabelecidos pelos órgãos superiores da UFJF que necessitavam conhecer as premissas básicas do projeto para a elaboração do edital do vestibular de 2010 da UFJF.

O presente projeto será objeto de constante re-avaliação de acordo com o detalhado no Capítulo 11.

Finalmente, é fundamental que a comunidade externa e interna da Universidade conheça o diferencial do Curso de Engenharia Elétrica da UFJF. Com isto espera-se que os alunos, ao prestarem concurso vestibular para o nosso curso, saibam com clareza os princípios norteadores da filosofia do curso. Para atingir este fim, os seguintes

mecanismos de divulgação do presente Projeto Pedagógico de Curso devem ser implementados:

- ✓ Após a aprovação do presente PPC nas diversas instâncias administrativas da UFJF, a Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica promoverá um seminário com participação aberta aos docentes, discentes e técnicos administrativo, com convite estendido às escolas de ensino médio.
- ✓ Publicação do PPC no site do Curso de Engenharia Elétrica (www.ufjf.br/engenhariaeletrica).
- ✓ Divulgação através de folders e palestras para a comunidade dos princípios norteadores deste PPC e as habilitações a serem oferecidas.

5. Perfil do Curso e do Profissional

O Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UFJF deverá formar profissionais capazes de:

- ✓ Atuarem na produção e serviços;
- ✓ Serem empreendedores ou profissionais autônomos;
- ✓ Prosseguirem seus estudos na pós-graduação passando a atuar com professores em Universidades ou pesquisadores em centros de pesquisa.

Historicamente observa-se que uma parcela de nossos egressos se direcionam para outros campos de atuação nem sempre relacionados à Engenharia Elétrica. Pretende-se que a estrutura definida neste projeto de curso contribua para minimizar esta situação, na medida em que amplia as possibilidades de habilitações dos egressos e os qualifica para atividades que estejam mais concordes com suas escolhas e suas expectativas.

O Projeto Pedagógico deve permitir a fácil identificação dos discentes com vocações para estudos avançados e atividades de pesquisa. O currículo do Curso deve, inclusive, proporcionar o surgimento, a identificação e o aprimoramento científico dos graduandos, contribuindo para a formação de potenciais pesquisadores entre seus alunos.

De acordo com o I Seminário sobre Diretrizes Curriculares para os cursos de Graduação (ABENGE - 1998), o egresso deve possuir:

"Sólida formação científica e profissional geral que capacite o engenheiro a absorver e desenvolver novas tecnologias, permitindo a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos econômicos,

sociais e ambientais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade".

A formulação da Comissão de Engenharia Elétrica do Exame Nacional de Cursos (1998) passa a incorporar o presente Projeto Pedagógico de Curso que contemplará, fundamentalmente, os seguintes pontos:

- ✓ Formação generalista, com sólidos conhecimentos nas áreas de formação básica, geral e profissional do Curso, incluindo aspectos humanísticos, sociais, éticos e ambientais;
- ✓ Capacidade para resolver problemas concretos, modelando situações reais, promovendo abstrações e adequando-se a novas situações;
- ✓ Capacidade de análise de problemas e síntese de soluções, integrando conhecimentos multidisciplinares;
- ✓ Capacidade de elaboração de projetos e proposição de soluções técnica e economicamente competitivas;
- ✓ Capacidade de absorver novas tecnologias e de visualizar, com criatividade, novas aplicações para a Engenharia Elétrica;
- ✓ Capacidade de comunicação e liderança para trabalho em equipes multidisciplinares;

O projeto pedagógico e a estrutura curricular do Curso de Engenharia Elétrica da UFJF foram construídos com objetivo de formar um profissional com base de conhecimento sólida para atuar em amplo espectro da Engenharia Elétrica, mas poderá ainda escolher uma das seguintes habilidades:

- ✓ Sistemas Eletrônicos.
- ✓ Energia.
- ✓ Sistemas de Potência.
- ✓ Robótica e Automação Industrial.
- ✓ Telecomunicações.

O turno diurno do curso (habilidades de Sistemas Eletrônicos, Sistemas de Potência e Telecomunicações) tem duração prevista de dez períodos (ou semestres) letivos, sendo o período mínimo aceito para integralização do Curso de 9 períodos e o máximo, de 18 períodos, podendo ser concedida prorrogação de até 09 períodos, a critério do colegiado de curso, após análise de plano de estudos apresentado pelo acadêmico interessado.

O turno noturno do curso (apenas habilidade de Energia) tem duração prevista de doze períodos (ou semestres) letivos, sendo o período mínimo aceito para a integralização do Curso de 9 períodos e o máximo de 21 períodos, podendo ser concedida prorrogação de até 11 períodos, a critério do colegiado de curso, após análise do plano de estudos do acadêmico interessado.

A carga horária total do curso das habilitações do turno diurno é de 242 créditos, ou seja, 3630 horas. Este total está englobando as disciplinas obrigatórias, o Trabalho Final de Curso e as atividades complementares. Adicionando-se o estágio curricular obrigatório de 160 horas, se obtém um total de **3790 horas**.

A carga horária total do curso da habilitação do turno noturno é de 230 créditos, ou seja, 3450 horas. Este total está englobando as disciplinas obrigatórias, o Trabalho Final de Curso e as atividades complementares. Adicionando-se o estágio curricular obrigatório de 160 horas, se obtém um total de **3610 horas**.

A Figura 5 sintetiza a distribuição de créditos. Nos Departamentos de Circuitos Elétricos e de Energia Elétrica (barra vermelha) estão concentradas disciplinas de formação profissional básica e específica, totalizando 1965 créditos (131 créditos). As atividades complementares (barras azuis) totalizarão 390 créditos e estão descritas na Seção 10.2. O Trabalho Final de Curso será descrito na Seção 10.6 e será realizado numa disciplina de 6 créditos. Nos Departamentos de matemática, física, química,

computação e outros (barra verde) estão concentradas as disciplinas de formação básica, totalizando 1185 horas (79 créditos).

Distribuição Geral dos Encargos Didáticos

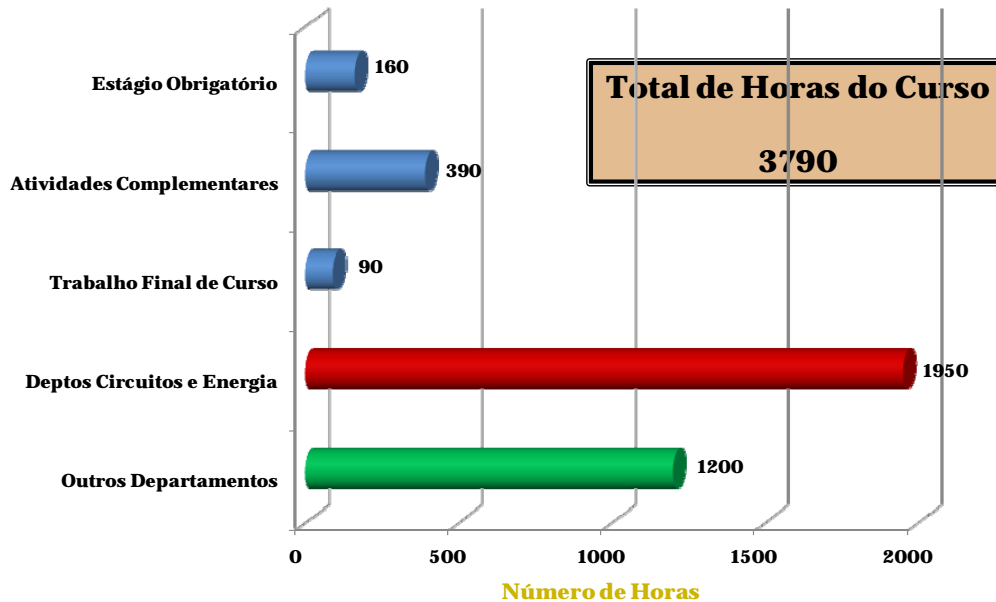


Figura 5 - Distribuição dos Créditos por Grupos Curriculares e Departamentos.

A soma do número de horas referentes às atividades complementares e ao trabalho final de curso é 450 horas. Isto equivale a 11,9% da carga horária total o que atende a legislação que limita este valor percentual em 20%.

De acordo com a habilitação escolhida, o número de créditos a serem cursados nos Departamentos de Circuitos Elétricos e de Energia Elétrica pode aumentar em função de pequenas diferenças no período de formação específica.

A Figura 6 detalha a distribuição de créditos entre os Departamentos do que atendem o Curso de Engenharia Elétrica referentes ao ciclo de formação geral básica e ao ciclo de formação profissional básico. Os créditos referentes à formação específica inerente a cada uma das habilitações estão separados nas barras do sétimo, oitavo e nono períodos.

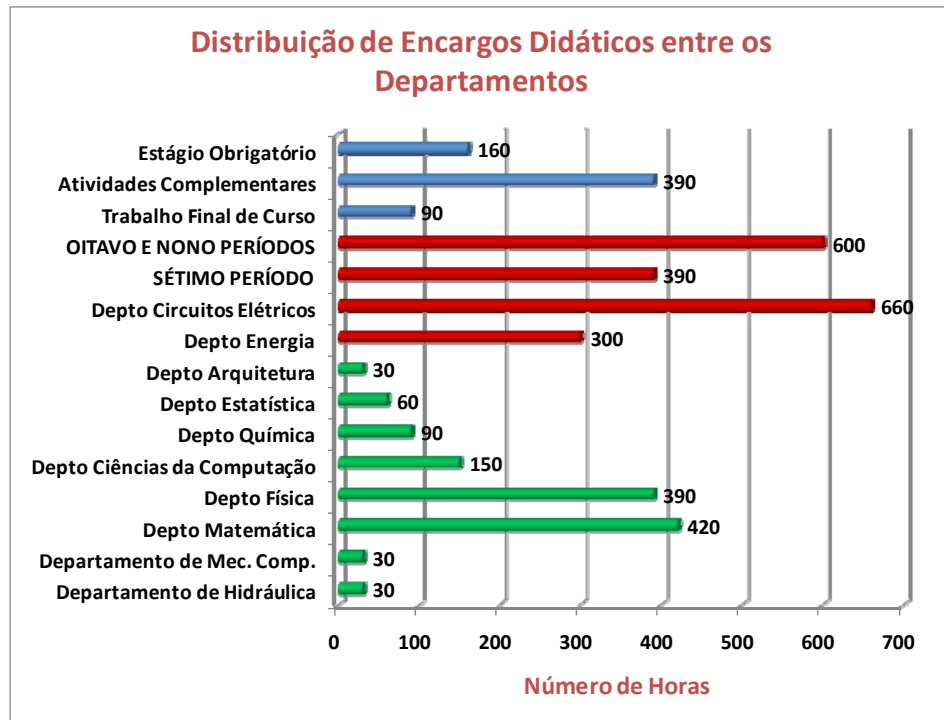


Figura 6 – Distribuição Detalhada dos Créditos entre Grupos Curriculares e Departamentos.

A distribuição dos créditos entre os períodos para o curso diurno é mostrada na Figura 7 (habilitações Sistemas Eletrônicos, Sistemas de Potência, Telecomunicações e Robótica e Automação Industrial).

A distribuição dos créditos entre os períodos para o curso noturno é mostrada na Figura 8 (habilitação Energia). Observa-se que a opção noturna exigirá uma integralização curricular prevista de 12 semestres, o que supera em um ano a opção diurna. Esta limitação decorre do horário limitado das aulas, que deve estar compreendido entre 19 e 23 horas (período de 4 horas) de segunda a sexta feira, conforme legislação em vigor.

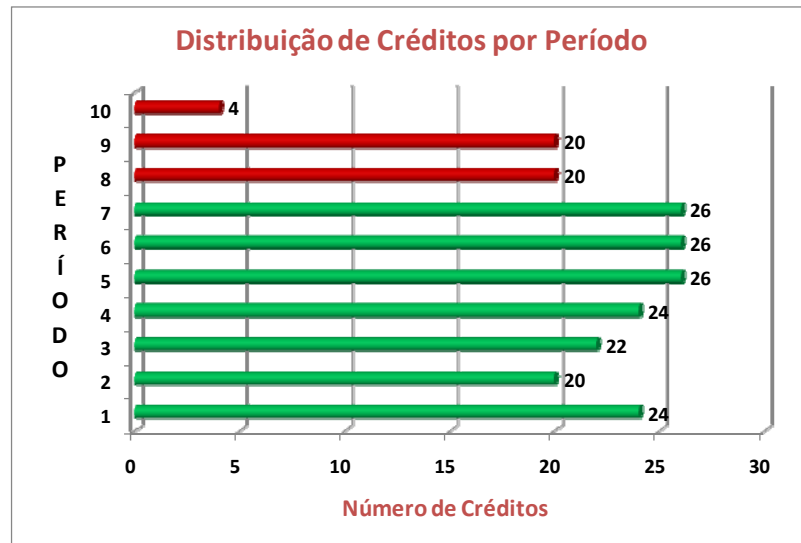


Figura 7 - Distribuição de Créditos por Período nos Cursos Diurnos

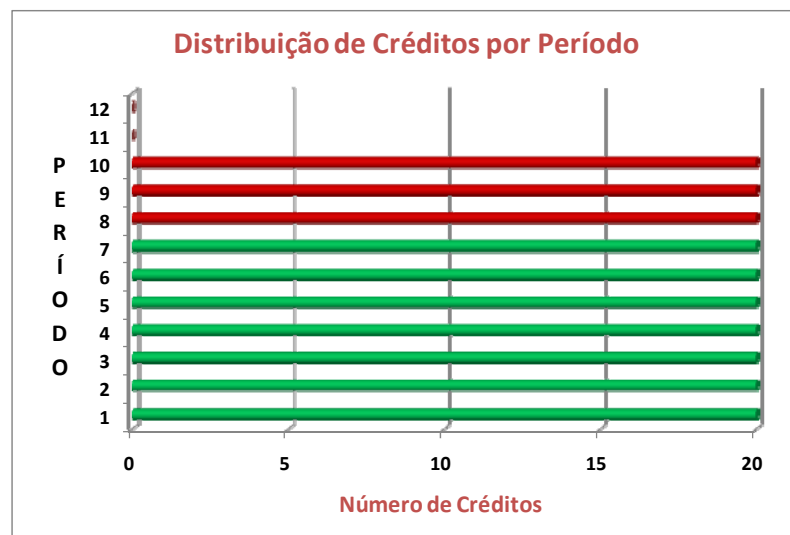


Figura 8 - Distribuição de Créditos por Período nos Curso Noturno

Para o aprimoramento do Curso de graduação em Engenharia Elétrica, bem como melhorar a integração com a pós-graduação, a Faculdade de Engenharia buscou preparar um projeto pedagógico amplo e coerente, utilizando o máximo da flexibilidade da regulamentação educacional e profissional e priorizar demandas multidisciplinares do mercado. Em tempo, a Faculdade deverá contar, também, com profissionais em seu corpo docente que, além de abarcar os temas em questão, possam potencializar a inserção da Instituição junto aos agentes de mercado e que

tenham perfil para trabalho cooperado dentro dos grupos de trabalhos existentes e auxiliar a constituição de novos.

5.1. Estrutura do Curso

Figura 9 detalha a estrutura do curso com as cinco habilitações propostas. O aluno irá cursar 144 créditos (2160 horas) entre o primeiro e sexto período, inclusive. Estes créditos serão comuns para todas as habilitações oferecidas para o curso. Com isto, haverá uma forte interação acadêmica entre os alunos das diferentes habilitações privilegiando a formação interdisciplinar, o amadurecimento do acadêmico e facilitando seu envolvimento nos módulos específicos consecutivos (sétimo ao nono período).

1º ao 6º períodos	COMUM PARA TODAS AS HABILITAÇÕES DA ENGENHARIA ELÉTRICA				
7º período	SISTEMAS DE POTÊNCIA, ENERGIA E AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL			ELETRÔNICA E TELECO	
8º e 9º períodos	SISTEMAS DE POTÊNCIA	ENERGIA	ROBÓTICA E AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	ELETRÔNICA	TELECOMUNICAÇÕES
10º período estágio e atividades complementares					

Figura 9 - Estrutura do Curso.

O sétimo período terá 26 créditos (390 horas) sendo que nestes períodos os alunos das habilitações de Sistemas de Potência, Energia e Robótica e Automação industrial deverão cursar um conjunto de disciplinas obrigatórias comuns, ao passo que os alunos de Sistemas Eletrônicos e Telecomunicações deverão cursar outro conjunto de disciplinas obrigatórias comuns.

No oitavo e nono períodos, o aluno deverá cursar um total de 40 créditos (20 créditos em cada período). Cada habilitação irá oferecer um conjunto específico de disciplinas obrigatórias nestes períodos.

5.2. Premissas Básicas

A avaliação do número de professores necessários para que o presente Projeto Pedagógico tenha êxito considerou os seguintes parâmetros básicos para os professores e disciplinas do Curso de Engenharia Elétrica:

- ✓ **Número de Créditos por professor na graduação:** 8 créditos. De acordo com a dinâmica de distribuição de encargos didáticos, os departamentos podem optar por alocar 4 créditos por professor no ciclo profissional básico (1^o ao 6^o) e 4 créditos por professor no ciclo profissional correspondente à habilitação que o professor preferir atuar de acordo com suas linhas de pesquisa e orientação do departamento.
- ✓ **Número de Alunos por Turma:** 60 alunos por turma teórica e 30 alunos por turma prática. Por entender que as disciplinas da área de Circuitos Elétricos e Eletromagnetismo demanda acompanhamento diferenciado por parte dos docentes aos alunos e os seus conteúdos correspondem ao cerne da formação do Engenheiro Eletricista, ficou estabelecido que as turmas destas disciplinas serão limitadas a 45 alunos. Em relação aos laboratórios, o limite de 30 alunos fica condicionado a existência de tutores (alunos do mestrado e doutorado) praticando o estágio docência nos laboratórios. Se isto não for possível, deverá ser estudado a redução das turmas práticas.
- ✓ **Oferecimento das disciplinas:** Os cursos noturno e diurno são organizados semestralmente. Do primeiro ao sétimo período do curso diurno todas as disciplinas serão oferecidas em todos os semestres. Do primeiro ao sétimo período do curso noturno, as disciplinas serão oferecidas anualmente. Na medida em que o presente projeto pedagógico for implementado e observar-se-á a possibilidade de oferecer as disciplinas semestralmente para o curso



noturno. Nos oitavo e nono períodos as disciplinas serão oferecidas anualmente para os turnos diurno e noturno.

6. Competências e Habilidades

6.1. Habilitação Energia

6.1.1. Energia – Perfil do Profissional a Ser Formado

O Engenheiro Eletricista com habilitação Energia formado pela UFJF é um profissional capacitado a discutir e propor soluções aos desafios contemporâneos na área de conversão, transporte e uso final de energia, em suas mais diversas formas de manifestação. Tal profissional compreende seu papel crítico e atuante na sociedade e no desenvolvimento do país, reconhecendo as implicações políticas, econômicas, sociais e ambientais de suas intervenções profissionais. Além disso, este profissional desenvolve competências ao longo do curso que o habilita ao exercício pleno das funções de Engenheiro Eletricista.

6.1.2. Energia – Habilidades e Competências

De uma maneira mais específica espera-se que esse engenheiro tenha as seguintes habilidades e competências:

- ✓ Propor soluções relacionadas ao setor energético;
- ✓ Projetar, planejar e analisar os sistemas energéticos;
- ✓ Desenvolver tecnologias para racionalização do uso de energia em processos industriais;
- ✓ Desenvolver e identificar técnicas para manutenção de sistemas energéticos;
- ✓ Fazer a avaliação econômica de projetos energéticos;
- ✓ Realizar a gestão de sistemas energéticos;

6.1.3. Energia – Conhecimentos Essenciais

Além da sólida formação básica em Matemática, Física, Eletromagnetismo, Circuitos Elétricos, Controle e Eletrônica, o Engenheiro Eletricista com habilitação em Energia adquire os seguintes conhecimentos considerados essenciais:

- ✓ Termodinâmica;
- ✓ Máquinas Térmicas;
- ✓ Fontes Primárias de Energia
- ✓ Eficiência Energética;
- ✓ Transporte de Energia;
- ✓ Planejamento Energético;
- ✓ Mercado Energético.

6.1.4. Energia – Conhecimentos Complementares

- ✓ Sistemas de Potência
- ✓ Instalações Elétricas Industriais
- ✓ Otimização

6.1.5. Energia – Ênfases da Habilitação

- ✓ Fontes Alternativas
- ✓ Planejamento Energético
- ✓ Co-Geração de Energia
- ✓ Mercado de Energia Elétrica

6.1.6. Energia – Atividades de Laboratório

O Engenheiro Eletricista com habilitação em Energia adquire conhecimentos básicos de laboratório que contribuem tanto para a sua formação bem como para o desenvolvimento de sua criatividade.

- ✓ Laboratório de Programação;
- ✓ Laboratório de Física I;
- ✓ Laboratório de Química;
- ✓ Laboratório de Eletrotécnica;
- ✓ Laboratório de Ciências
- ✓ Laboratório de Circuitos elétricos;
- ✓ Laboratório de Eletrônica;

- ✓ Laboratório de Conversão;
- ✓ Laboratório de Controle;
- ✓ Laboratório de Energia Solar.

6.2. Habilitação Sistemas Eletrônicos

6.2.1. Sistemas Eletrônicos – Perfil do Profissional

Os sistemas eletrônicos estão presentes em todos os lugares, dos equipamentos domésticos e pessoais, aos equipamentos industriais e médicos, além dos sistemas embarcados (carros, aviões, navios, etc.). Um sistema eletrônico pode conter três partes básicas, a saber:

- ✓ Hardware (conjunto de componentes eletrônicos tais como transistores, amplificadores operacionais, microprocessadores, etc.);
- ✓ Software (conjunto de comandos e instruções escritos para que o hardware execute uma tarefa ou programa específico);
- ✓ Algoritmos (conjunto finito de regras que fornece uma seqüência de operações para resolver um problema específico e que pode ser implementado em linguagem de programação, ou diretamente em hardware. No caso de sistemas eletrônicos os problemas específicos são medição, estimação, monitoramento, controle e processamento de grandezas físicas, químicas, biológicas e elétricas).

Exemplos de sistemas Eletrônicos que possuem as 3 partes acima são os telefones celulares, os equipamentos de medição e proteção de energia elétrica, equipamentos para diagnósticos médicos, instrumentos e controladores de plantas industriais, entre outros.

O egresso da habilitação de Sistemas Eletrônicos adquirirá a competência para a análise, manutenção e projeto de sistemas eletrônicos analógicos e digitais, fazendo uso das mais modernas ferramentas de projetos assistidos por computador e equipamentos de depuração para circuitos eletrônicos. Também adquirirá a competência para o desenvolvimento de software para os sistemas eletrônicos em questão. Somado a isto o egresso terá uma forte formação teórica em processamento de sinais que o capacitará na elaboração dos mais diversos algoritmos para medição, monitoração, controle e comunicação de sinais.

6.2.2. Sistemas Eletrônicos – Habilidades e Competências

De uma maneira mais específica espera-se que esse engenheiro tenha as seguintes habilidades e competências:

- ✓ Concepção, especificação, manutenção, aprimoramento e projeto dos sistemas eletrônicos destinados à automação de processos, instrumentação eletrônica geral, sistemas de monitoração e comunicação, sistemas de entretenimento, entre outros;
- ✓ Desenvolvimento de aplicativos computacionais para sistemas embarcados, equipamentos de medição, monitoração, comunicação e controle;
- ✓ Desenvolvimento de algoritmos para execução de tarefas de medição, diagnóstico, comunicação e controle;
- ✓ Nacionalização de equipamentos importados que se caracterize como equipamentos de medição, monitoração, comunicação e controle;
- ✓ Estudo, análise e otimização de sistemas eletrônicos;
- ✓ Utilização de simuladores e ferramentas para desenvolvimento de sistemas eletrônicos;
- ✓ Concepção, projeto, montagem e depuração de protótipos de sistemas eletrônicos;
- ✓ Visão de mercado e formação para empreendedorismo.

6.2.3. Sistemas Eletrônicos – Conhecimentos Essenciais

- ✓ Métodos matemáticos e numéricos
- ✓ Medidas e instrumentação eletrônica
- ✓ Teoria de controle
- ✓ Sensores, transdutores e atuadores
- ✓ Aquisição de dados e processamento de sinais
- ✓ Microprocessadores e microcontroladores
- ✓ Eletrônica analógica e digital
- ✓ Arquitetura de computadores, redes e protocolos
- ✓ Programação de microprocessadores e microcomputadores
- ✓ Utilização de ferramentas de simulação e projetos de sistemas eletrônicos

6.2.4. Sistemas Eletrônicos – Conhec. Complementares

- ✓ Sistemas de comunicação
- ✓ Sistemas inteligentes
- ✓ Sistemas de automação industrial
- ✓ Sistemas de potência
- ✓ Processamento de voz e vídeo
- ✓ Processamento de sinais biológicos

6.2.5. Sistemas Eletrônicos – Ênfases da Habilitação

- ✓ Sistemas Eletrônicos

6.2.6. Sistemas Eletrônicos – Atividades de Laboratório

Uma das habilidades que o egresso da habilitação Sistemas Eletrônicos deverá desenvolver é a de projeto e síntese de sistemas eletrônicos (hardware, software e algoritmos), para isto os discentes desta habilitação desenvolverão grande parte de suas atividades nos laboratórios a saber:

- ✓ **Laboratório de Circuitos Elétricos:** Neste laboratório o aluno aprenderá a utilizar e manusear equipamentos eletrônicos básicos de medição, bem como montar, projetar e analisar pequenos circuitos elétricos e eletrônicos;
- ✓ **Laboratório de Eletrônica Básica:** Neste laboratório o aluno aprenderá a utilizar e manusear equipamentos eletrônicos básicos, bem como montar, projetar e analisar circuitos eletrônicos analógicos e digitais. Além disso começará a utilizar alguns simuladores de circuitos eletrônicos.
- ✓ **Laboratório de Sistemas Eletrônicos I:** Neste laboratório os alunos utilizarão ferramentas computacionais de projeto de sistemas eletrônicos. As atividades se caracterizam como atividades de projeto, onde os alunos, em equipe, deverão propor um projeto e realizá-lo, passando por todas as etapas da concepção à prototipagem. O projeto deverá ser multidisciplinar, envolvendo as disciplinas já abordadas no curso.
- ✓ **Laboratório de Sistemas Eletrônicos II:** Neste laboratório os alunos utilizarão ferramentas para o desenvolvimento de sistemas eletrônicos utilizando dispositivos lógicos programáveis. As atividades se caracterizam como atividades de projeto, onde os alunos em equipe deverão propor um projeto e realizá-lo, passando por todas as etapas da concepção à prototipagem. O projeto deverá ser multidisciplinar, envolvendo as disciplinas já abordadas no curso.
- ✓ **Laboratório de Projetos Eletrônicos:** Neste laboratório os alunos irão propor um projeto de um sistema eletrônico que busque aprimoramento ou inovação de equipamentos existentes, substituição de tecnologia importada ou concepção de um novo produto. Os alunos deverão fazer o estudo de viabilidade técnica e econômica do projeto e por fim gerar o protótipo do produto.

Além destas disciplinas de laboratório, outras disciplinas do curso incluirão atividades de laboratório ao longo do curso, como por exemplo, as disciplinas de

microprocessadores, de programação embarcada, entre outras, cujas atividades de laboratório já estão previstas no programa da disciplina.

6.3. Habilitação Sistemas de Potência

Área de potência, principalmente Sistemas de Potência, Eletrotécnica e Instalações Elétricas. No entanto a formação dos Engenheiros Eletricistas da UFJF tem um caráter bastante generalista, que permite a sua atuação em diversas áreas de conhecimento dentro da base tecnológica da Engenharia Elétrica.

6.3.1. Sistemas de Potência – Perfil do Profissional

O Engenheiro Eletricista, com habilitação Sistemas Elétricos de Potência, formado pela UFJF é um profissional capacitado a discutir e propor soluções aos desafios contemporâneos nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, bem como aos desafios da operação e planejamento de sistemas elétricos interligados. Tal profissional compreende seu papel crítico e atuante na sociedade e no desenvolvimento do país, reconhecendo as implicações políticas, econômicas, sociais e ambientais de suas intervenções profissionais. Além disso, este profissional desenvolve competências ao longo do curso que o habilita ao exercício pleno das funções de Engenheiro Eletricista.

6.3.2. Sistemas de Potência – Habilidades e Competências

De uma maneira mais específica espera-se que esse engenheiro tenha as seguintes habilidades e competências:

- ✓ Propor soluções relacionadas ao setor de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica;
- ✓ Projetar, planejar e analisar os sistemas elétricos de potência;
- ✓ Desenvolver tecnologias para racionalização do uso de energia elétrica em processos industriais;

- ✓ Desenvolver e identificar técnicas para manutenção de sistemas de energia elétrica;
- ✓ Fazer a avaliação econômica de projetos na área de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica;
- ✓ Dominar os processos de comercialização de energia elétrica em mercado competitivo.

6.3.3. Sistemas de Potência – Conhecimentos Essenciais

Além da sólida formação básica em Matemática, Física, Eletromagnetismo, Circuitos Elétricos, Controle e Eletrônica, o Engenheiro Eletricista com habilitação em Sistemas Elétricos de Potência adquire os seguintes conhecimentos considerados essenciais:

- ✓ Máquinas Elétricas;
- ✓ Instalações elétricas residenciais e industriais;
- ✓ Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica;
- ✓ Estudos de Fluxo de Potência, curto-circuito e estabilidade de sistemas de energia elétrica;
- ✓ Racionalização do uso de energia elétrica em processos industriais;
- ✓ Proteção de sistemas de energia elétrica;
- ✓ Planejamento e operação de sistemas de energia elétrica;
- ✓ Fluxo de potência ótimo;
- ✓ Mercado de energia elétrica;

6.3.4. Sistemas de Potência – Conhec. Complementares

- ✓ Fontes alternativas
- ✓ *Smart grids* ou redes de distribuição inteligentes
- ✓ Estruturação do Setor Elétrico
- ✓ Gestão Energética
- ✓ Tarifas de Energia

6.3.5. Sistemas de Potência – Ênfases da Habilitação

- ✓ Transmissão de Energia Elétrica
- ✓ Distribuição de Energia
- ✓ Planejamento de Sistemas Elétricos de Potência

6.3.6. Sistemas de Potência – Atividades de Laboratório

O Engenheiro Eletricista com habilitação em Energia adquire conhecimentos básicos de laboratório que contribuem tanto para a sua formação bem como para o desenvolvimento de sua criatividade.

- ✓ Laboratório de programação;
- ✓ Laboratório de Física I;
- ✓ Laboratório de Química;
- ✓ Laboratório de Eletrotécnica;
- ✓ Laboratório de Física II
- ✓ Laboratório de circuitos elétricos;
- ✓ Laboratório de eletrônica;
- ✓ Laboratório de Conversão;
- ✓ Laboratório de Controle;
- ✓ Laboratório de Energia Solar.

Além das atividades de laboratório supracitadas o aluno desenvolve atividades intensivas de simulação em laboratório de computação, usando Matlab, Simulink, PSCAD, MATCAD, ATP, além de desenvolvimento de programas computacionais usando programação orientada a objetos.

6.4. Habilitação Robótica e Automação Industrial

6.4.1. Robótica e Automação Industrial – Perfil do Profissional

O processo de globalização da economia tem provocado mudanças no cenário industrial mundial. Na busca de uma maior competitividade as empresas têm investido maciçamente na readequação e no projeto de eficientes plantas industriais. Para suprir suas necessidades de adequações e/ou adaptações, têm-se observado um aumento pela procura de profissionais qualificados com formação nas áreas de robótica, controle e automação industrial.

Dentro deste contexto, o Curso de Engenharia Elétrica, habilitação em Robótica e Automação Industrial, tem como meta formar um profissional capaz de projetar e implantar uma infra-estrutura física capaz de atender essa demanda.

6.4.2. Robótica e Automação Industrial – Habilidades e Competências

O curso se constitui de disciplinas, laboratórios e atividades acadêmicas e científico-culturais que capacitam o aluno a promover o desenvolvimento tecnológico nos mais diversos segmentos do setor industrial. Em especial, se podem mencionar o segmento de sistemas elétricos industriais, da automação e controle de processos industriais, da conservação e uso racional da energia elétrica, da eletrônica de potência e da computação, através de estratégias de identificação de problemas correlatos e conseqüente geração de soluções inovadoras, coerentes com as expectativas demandadas pela sociedade.

De uma maneira mais específica espera-se que esse engenheiro seja capaz de atuar em:

- ✓ Concepção, especificação ou aprimoramento de sistemas destinados à automação de processos industriais, instrumentação, monitoração e controle de máquinas operatrizes e sistemas tecnológicos em ambientes industriais em geral;
- ✓ Desenvolvimento de aplicativos computacionais para controle e monitoração de processos, como plantas industriais e sistemas embarcados.
- ✓ Desenvolvimento de projetos e implementação de serviços de expansão, transmissão de dados e comunicação em ambientes industriais em geral;
- ✓ Planejamento da expansão, implantação, operação e manutenção de sistemas elétricos industriais e conservação de energia elétrica;
- ✓ Elaboração, construção e manutenção de todo e qualquer tipo de equipamento ou sistema eletro-eletrônico para ambientes industriais;
- ✓ Estudo, análise e otimização de sistemas elétricos e eletrônicos para ambientes industriais.

6.4.3. Robótica e Automação Industrial – Conhecimentos Essenciais

Este projeto de curso busca garantir que o estudante adquira forte embasamento em:

- ✓ Métodos matemáticos e numéricos.
- ✓ Máquinas elétricas.
- ✓ Instalações elétricas e Eletrotécnica Industriais.
- ✓ Medidas e instrumentação industrial.
- ✓ Instrumentação industrial.
- ✓ Teoria de controle.
- ✓ Sensores, transdutores e atuadores.
- ✓ Aquisição de dados e processamento de sinais.
- ✓ Aplicações de conversores estáticos e suas implicações na indústria.
- ✓ Microprocessadores e microcontroladores.

- ✓ Desenho técnico e projetos.

6.4.4. Robótica e Automação Industrial – Conhecimentos Complementares

Este projeto de curso busca difundir, ainda, uma abordagem complementar em:

- ✓ Sistemas eletrônicos.
- ✓ Sistemas inteligentes.
- ✓ Dispositivos lógicos programáveis (FPGAs).
- ✓ Softwares e simulação de sistemas.

6.4.5. Robótica e Automação Industrial – Ênfases da Habilitação

A habilidade de Robótica e Automação Industrial permitirá que o estudante expanda seus conhecimentos nas áreas de:

- ✓ Sistemas Elétricos Industriais.
- ✓ Automação Industrial.
- ✓ Robótica e Manipuladores Industriais.

6.4.6. Robótica e Automação Industrial – Atividades de Laboratório

Os alunos egressos da habilitação em Robótica e Automação Industrial deverão possuir capacidade de projetar, analisar e operar sistemas de automação e controle de processos industriais, sistemas elétricos industriais e sistemas de conversão de energia baseados em conversores eletrônicos de potência. Desse modo, parte das atividades programadas para formação dos discentes desta habilitação será desenvolvida nos seguintes laboratórios:

- ✓ Laboratório de Programação;
- ✓ Laboratório de Física I;
- ✓ Laboratório de Química;
- ✓ Laboratório de Engenharia Elétrica;
- ✓ Laboratório de Física II
- ✓ Laboratório de Circuitos Elétricos;
- ✓ Laboratório de Eletrônica;
- ✓ Laboratório de Conversão;
- ✓ Laboratório de Controle;
- ✓ Laboratório de Manipuladores Robóticos.

Além destas disciplinas de laboratório, outras disciplinas do curso incluirão atividades práticas como, por exemplo, as disciplinas de Automação Industrial, Controle de Processos, entre outras, cujas atividades de laboratório estão previstas no próprio programa da disciplina.

6.5. Habilitação de Telecomunicações

6.5.1. Telecomunicações – Perfil do Profissional a Ser Formado

Os avanços na área de telecomunicações a partir da década de 50 do século XX e o aumento das taxas de transmissão a partir da década de 80 do mesmo século, vêm facilitando o acesso a informação e tornando factível, viável e eficiente a comunicação entre indivíduos, instituições e equipamentos. A necessidade crescente por maiores taxas de transmissão de dados a partir das premissas em qualquer lugar, para qualquer pessoa e em qualquer instante de tempo fomenta o desenvolvimento de novas gerações de tecnologias. Tais tecnologias oferecem novas oportunidades para aplicações em todas as áreas do conhecimento humano. Na área de

telecomunicações, existem dois ambientes distintos para a transmissão de dados: i) os ambientes desenvolvidos pelos seres humanos (cabos telefônicos, de distribuição de energia elétrica, ópticos, etc); e ii) aqueles fornecidos gratuitamente pela natureza (ar, espaço e água). Os primeiros oferecem grande capacidade de transmissão de dados, enquanto os últimos ainda não são aproveitados em sua totalidade. A partir do século XXI, a grande questão que permeia o avanço nas telecomunicações é a introdução de sistemas de telecomunicações que forneçam o acesso rápido, confiável e seguro a todas as redes de dados independentemente da sua classe social, localização geográfica e instante de tempo.

Devido à necessidade premente por amplos e confiáveis sistemas de telecomunicações, os maciços investimentos nesta área tem resultado na introdução de novos paradigmas, equipamentos e sistemas que demandam profissionais com uma base teórica sólida. Desta forma, eles se tornam capazes de participar na concepção dos novos paradigmas, desenvolverem novos equipamentos, sistemas e processos, adaptar aos novos conceitos e práticas e, ao mesmo tempo, saber lidar com as outras avançadas tecnologias. Além disso, é esperado que o profissional na habilitação telecomunicações seja capaz de não apenas desenvolver tais tecnologias, mas também serem agentes para a concepção e introdução de novas aplicações para as mesmas em diferentes ramos da sociedade que demandam produção em grande escala (residencial, comercial, industrial, petrolífero, energia, marítimo, aeroespacial, veicular, etc.).

O egresso da Engenharia Elétrica habilitação Telecomunicações é o profissional com fundamentação teórica adequada para vir a desempenhar funções nos setores científico, técnico ou comercial de operadoras de telecomunicações, de fábricas de equipamentos, de empresas de representação comercial, de empresas de manutenção e de desenvolvimento de software ou de hardware. Pode ainda desempenhar funções em outras empresas que possuem sistemas de telecomunicações ou que necessitam de comunicação interna ou externa. O

engenheiro eletricista, habilitação telecomunicações, é também capaz de oferecer serviços de consultoria ou montar empresa própria para atuar no mercado de telecomunicações. Além disso, é responsável pelas técnicas eletrônicas para tratamento, armazenamento e distribuição de informação envolvendo a área de dados, voz e vídeo.

Este profissional detém maior e mais aprofundado conhecimento, em relação ao profissional habilitado na modalidade Eletrônica, sobre eletromagnetismo e sistemas e protocolos de comunicações de dados.

A formação em Engenharia Elétrica com habilitação em Telecomunicações visa à formação de engenheiro voltado à área operacional com sólida formação científica, técnica e profissional, capacitado a absorver e aplicar novas tecnologias ligadas aos sistemas de telecomunicações, habilitado a exercer atividades de especificação técnica, projeto, execução, supervisão, manutenção e gerenciamento de infra-estruturas voltadas à área de Telecomunicações.

6.5.2. Telecomunicações – Habilidades e Competências

De uma maneira mais específica espera-se que esse engenheiro tenha as seguintes habilidades e competências:

- ✓ Visão de mercado e formação para empreendedorismo.
- ✓ Especificação técnica, planejamento, projeto, execução, supervisão, manutenção e gerenciamento de infra-estruturas de telecomunicações e eletrônica;
- ✓ Implantação e gerenciamento de serviços de telecomunicações envolvendo voz, dados, vídeo e imagens;
- ✓ Criação e desenvolvimento de serviços para exploração do potencial das redes ou dos sistemas de telecomunicações;
- ✓ Estudo, análise e otimização de sistemas de telecomunicações;

- ✓ Implantação, operação e manutenção de equipamentos eletrônicos e de telecomunicações;
- ✓ Concepção e desenvolvimento ou nacionalização de equipamentos e dispositivos para sistemas de telecomunicações;
- ✓ Recrutamento, seleção, treinamento e gerenciamento de equipes técnicas;

6.5.3. Telecomunicações – Conhecimentos Essenciais

- ✓ Métodos matemáticos e numéricos.
- ✓ Teoria de controle.
- ✓ Eletromagnetismo.
- ✓ Aquisição de dados e processamento de sinais.
- ✓ Microprocessadores e microcontroladores.
- ✓ Eletrônica analógica e digital.
- ✓ Arquitetura de computadores, redes e protocolos.
- ✓ Programação de microprocessadores e microcomputadores.
- ✓ Processos Estocásticos.
- ✓ Comunicação analógica de sinais.
- ✓ Comunicação digital de dados.
- ✓ Medidas em Telecomunicações.

6.5.4. Telecomunicações – Conhec. Complementares

- ✓ Teoria da informação.
- ✓ Codificação de fontes.
- ✓ Comunicações sem fio.
- ✓ Comunicações móveis.
- ✓ Antenas e propagação de ondas.
- ✓ Sistemas inteligentes.
- ✓ Comunicações ópticas.
- ✓ Protocolos de comunicação.
- ✓ Segurança de redes.

- ✓ Radiofrequência.

6.5.5. Telecomunicações – Ênfases da Habilitação

- ✓ Sistemas e Protocolos de Comunicações.
- ✓ Comunicações sem fio e radiofrequência.

6.5.6. Telecomunicações – Atividades de Laboratório

Uma das habilidades que o egresso da habilitação telecomunicações deverá desenvolver é o sólido conhecimento e, para isto os discentes desta modalidade desenvolverão parte de suas atividades nos laboratórios, a saber:

- ✓ **Laboratório de Circuitos Elétricos:** Neste laboratório o aluno aprenderá a utilizar e manusear equipamentos eletrônicos básicos de medição, bem como montar, projetar e analisar pequenos circuitos elétricos e eletrônicos;
- ✓ **Laboratório de Eletrônica Básica:** Neste laboratório o aluno aprenderá a utilizar e manusear equipamentos eletrônicos básicos, bem como montar, projetar e analisar circuitos eletrônicos analógicos e digitais. Além disso começará a utilizar alguns simuladores de circuitos eletrônicos.
- ✓ **Laboratório de Sistemas Eletrônicos I:** Neste laboratório os alunos utilizarão ferramentas computacionais de projeto de sistemas eletrônicos. As atividades se caracterizam como atividades de projeto, onde os alunos, em equipe, deverão propor um projeto e realizá-lo, passando por todas as etapas da concepção à prototipagem. O projeto deverá ser multidisciplinar, envolvendo as disciplinas já abordadas no curso.
- ✓ **Laboratório de Comunicações I:** Neste laboratório, os alunos realizarão experimentos na área de comunicação digital e analógica que envolva geradores de sinais e analisadores, antenas, microondas e comunicação óptica. As práticas podem ser individuais ou em equipe e visam tão somente fortalecer a internalização dos conceitos e teorias ministradas ao longo do curso.

- ✓ **Laboratório de Comunicações II:** Neste laboratório, os alunos realizam experimentos na área de antenas, microondas, radiofrequência e comunicação óptica. As práticas podem ser individuais ou em equipe e visam não somente fortalecer a internalização dos conceitos e teorias ministradas ao longo do curso.

Além destas disciplinas de laboratório, outras disciplinas do curso incluirão atividades de laboratório ao longo do curso, como por exemplo, as disciplinas de microprocessadores, redes de computadores e protocolos de comunicações, entre outras, cujas atividades de laboratório já estão previstas no programa da disciplina.

7. Formas e Mecanismos de Seleção: Sistema de Ingresso

O ingresso se dará por vestibular de acordo com o sistema vigente na UFJF. Cada habilidade oferecerá 36 vagas declaradas e 6 vagas não declaradas.

Para se inscrever para as vagas declaradas, o candidato deve declarar a sua opção pela habilidade pretendida no ato da inscrição para o concurso vestibular.

Atualmente o vestibular é realizado em duas fases. A primeira etapa do vestibular é constituída por uma única prova com 50 questões objetivas (10 de língua portuguesa, 10 de matemática e cinco de cada um dos seguintes conteúdos: Biologia, Literatura, Física, Química, História e Geografia). O número de alunos classificados para a segunda etapa é definido para que existam 3 candidatos por vaga. A segunda etapa é realizada em dois dias, sendo que no primeiro dia é realizada uma prova de 10 questões discursivas (5 de Português e 5 de Matemática) e no segundo dia é realizada uma prova de 10 questões discursivas (5 de Física e 5 de Química).

No vestibular 2010, o aluno poderá, alternativamente à primeira fase do vestibular da UFJF, realizar o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio). Caso a nota obtida no

ENEM seja superior à nota obtida na primeira fase do vestibular da UFJF, ele poderá aproveitar esta nota para a primeira fase.

A nota final do aluno é dada pela equação abaixo:

$$NOTAFINAL = 0,30 \times \text{Nota Primeira Etapa} + 0,70 \times \text{Nota Segunda Etapa}$$

Do total de vagas disponíveis, 30% são reservadas para o programa PISM (Programa de Ingresso Seletivo Misto) e 70% para o ingresso via vestibular.

Atendendo ao programa de ações afirmativas da UFJF, das vagas disponíveis para o vestibular, 50% são reservadas para alunos que cursaram o ensino médio e fundamental em escolas públicas. Este percentual é dividido da seguinte forma: 37,5% para aqueles candidatos que cursaram pelo menos 4 séries do ensino fundamental e a totalidade do ensino médio na escola pública e; 12,5% para aqueles candidatos que se auto-declararem negros.

Através do PISM (Programa de Ingresso Seletivo Misto), o aluno deve realizar provas ao final do primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio. Através desta forma de avaliação continuada, o aluno tem uma maneira alternativa e menos traumática para busca o seu ingresso na Universidade.

O aluno que optar pelas vagas não declaradas deverá ingressar na Universidade através do Curso de Ciências Exatas e Tecnológicas. Este curso ofereceu 325 vagas no vestibular de 2009 e passará oferecer mais 30 vagas referentes às habilitações de engenharia elétrica, totalizando 355 vagas. Ao ingressar no Curso de Ciências Exatas e Tecnológicas, o aluno deverá cursar três semestres letivos e, ao finalizar um conjunto pré-determinado de disciplinas, será classificado de acordo com o seu índice de rendimento acadêmico que é a média das notas obtidas ponderadas pelo número de créditos. Este conjunto pré-determinado é composto pelas seguintes disciplinas, totalizando 42 créditos: Cálculo I (4 créditos), Geometria Analítica e Sistemas Lineares

(4 créditos), Algoritmos (4 créditos), Laboratório de Programação (2 créditos), Laboratório de Ciências (4 créditos), Química Fundamental (4 créditos), Cálculo II (4 créditos), Física I (4 créditos), Laboratório de Física I (2 créditos), Laboratório de Química (2 créditos), Cálculo III (4 créditos), Física II (4 créditos). Com o Índice de Rendimento Acadêmico obtido considerando-se estes 42 créditos, o aluno poderá escolher entre os seguintes cursos que terão suas vagas preenchidas prioritariamente pelos alunos com maior IRA:

- ✓ Bacharelado em Ciência da Computação.
- ✓ Bacharelado em Estatística.
- ✓ Bacharelado em Física.
- ✓ Bacharelado em Física Aplicada.
- ✓ Bacharelado em Matemática.
- ✓ Bacharelado em Matemática Aplicada.
- ✓ Bacharelado em Química.
- ✓ Licenciatura em Física.
- ✓ Licenciatura em Química.
- ✓ Licenciatura em Matemática.
- ✓ Engenharia Computacional.
- ✓ Engenharia Elétrica – Habilitação Sistemas Eletrônicos (6 vagas).
- ✓ Engenharia Elétrica – Habilitação Energia (6 vagas).
- ✓ Engenharia Elétrica – Habilitação Robótica e Automação Industrial (6 vagas)
- ✓ Engenharia Elétrica – Habilitação Sistemas de Potência (6 vagas)
- ✓ Engenharia Elétrica – Habilitação Telecomunicações (6 vagas)

Cada disciplina que terá sua nota contabilizada no IRA do aluno que o permitirá a escolher o curso que deseja ingressar terá um coordenador pedagógico próprio. Com isto todos os 355 alunos do Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnológicas serão avaliados por provas idênticas e suas provas serão corrigidas pela mesma banca examinadora. Isto garantirá condições para a avaliação dos alunos.

O ingresso via vagas não declaradas tem a vantagem de oferecer ao acadêmico um tempo maior para conhecer as nuances de cada opção de formação e fazer a escolha de forma mais consciente. Ao longo dos três primeiros períodos, o acadêmico recebe informações sobre os cursos disponíveis e receberá acompanhamento do departamento de psicologia para auxiliar a escolha da sua carreira profissional.

A partir dos vestibulares dos anos posteriores a 2010, os colegiados das diversas habilitações de engenharia elétrica poderão reavaliar o número de vagas não declaradas a serem oferecidas anualmente com base nas experiências anteriores.

8. Corpo Docente

O Corpo Docente atual do Curso de Engenharia Elétrica conta com 25 professores efetivos em regime de dedicação exclusiva alocados nos Departamentos de Circuitos Elétricos e de Energia Elétrica. Estes docentes atuarão na formação profissional básica e específica de todas as habilitações do Curso de Engenharia Elétrica.

Existem ainda os docentes alocados em outros Departamentos (matemática, física, química, estatística, computação, estruturas, direito, engenharia ambiental) que atuarão na formação básica dos nossos alunos. Os professores alocados nestes Departamentos são em sua maioria contratados em regime de dedicação exclusiva

Finalmente, a partir da adesão ao programa REUNI, a UFJF e o Governo Federal firmaram um contrato no qual o Governo Federal se compromete a dar infra-estrutura e docentes em contrapartida ao aumento do número de oferta de vagas a serem oferecidas. Neste contrato ficou estabelecido que o Curso de Engenharia Elétrica irá receber 22 novos docentes que serão contratados de acordo com a Tabela 1.

A Figura 10 mostra a afinidade dos 25 professores em Regime de Dedicação Exclusiva, atualmente contratados, tendo em vista suas respectivas áreas de atuação (ensino,

pesquisa e extensão). Deve-se ressaltar que alguns professores atuarão em mais de uma habilitação.

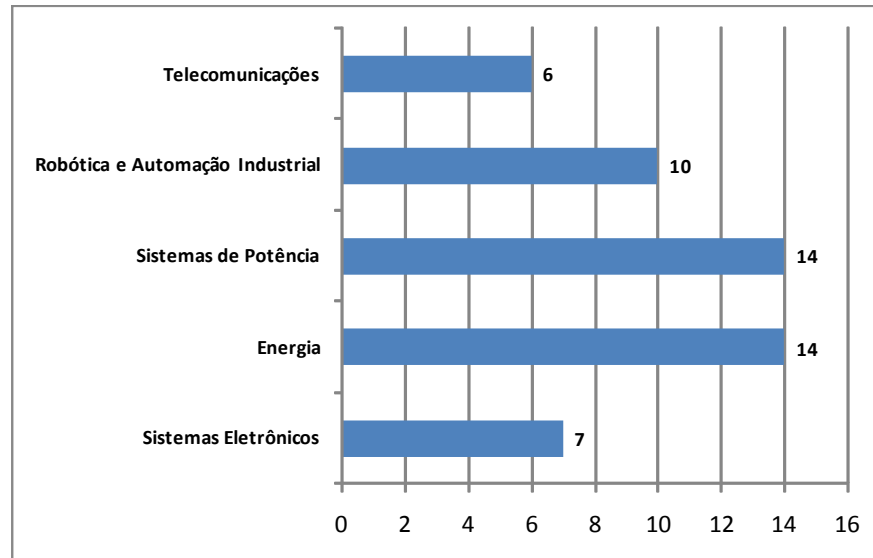


Figura 10 – Alocação dos Professores nas Habilitações.

Adicionalmente, o Departamento de Circuitos Elétricos e o Departamento de Energia Elétrica contam com 8 professores substitutos em regime de trabalho de 40 horas. Estes professores são essenciais para o sucesso da implantação deste Projeto Pedagógico.

9. Recepção dos Calouros

Os mecanismos de recepção dos alunos novatos são de importância fundamental para o sucesso de implantação do presente Projeto Pedagógico de Curso (PPC).

A Coordenação de Curso promoverá atividades na primeira semana do semestre para que os alunos recém chegados tomem conhecimento das normas acadêmicas da UFJF (Regulamento Acadêmico da Graduação – RAG), do PPC, do Estatuto da UFJF e do Regimento Geral da UFJF. Com isto, o aluno será despertado desde o seu ingresso das suas responsabilidades para com a sua própria formação.

Todo o corpo docente e técnicos administrativos do Curso de Engenharia Elétrica deverá ser envolvido neste processo para que os “calouros” possam conhecer os professores e funcionários que serão os responsáveis pela sua formação. Estas atividades garantirão o comprometimento de toda a comunidade acadêmica com este PPC.

10. Organização Curricular

10.1. Disciplinas de Ementa Aberta

Cada habilitação poderá oferecer disciplinas de ementa aberta denominada respectivamente, Seminários em Energia, Seminários em Robótica e Automação Industrial, Seminários em Sistemas de Potência, Seminários em Sistemas Eletrônicos, e Seminários em Telecomunicações.

As disciplinas de seminários deverão abordar temas relevantes para a habilitação que podem variar de acordo com o tempo.

No calendário acadêmico anual da UFJF é estabelecido um prazo para os departamentos informarem a coordenação de curso quais disciplinas serão oferecidas no semestre seguinte. No semestre em que for oferecida alguma disciplina de ementa aberta, o departamento deve informar a coordenação de curso a ementa, o programa e a bibliografia a ser utilizada.

Os créditos cursados nas disciplinas de ementa aberta serão contabilizados como atividade complementar para a integralização curricular.

10.2. Estágio Curricular

É um ato educativo supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam freqüentando o ensino regular, em instituições de educação superior (...) Art. 1º da Lei 11.788 de 25/09/2008.

O estágio curricular tem caráter obrigatório e deve estar em conformidade com o disposto na lei supracitada, devendo contemplar um período mínimo de duração de 160 horas.

Entende-se por estágio curricular qualquer atividade que propicie ao aluno adquirir experiência profissional específica e que contribua, de forma eficaz, para a sua absorção pelo mercado de trabalho. Enquadram-se nesse tipo de atividade as experiências de convivência em ambiente de trabalho, o cumprimento de tarefas com prazos estabelecidos, o trabalho em ambiente hierarquizado e com componentes cooperativistas ou corporativistas, etc. O objetivo é proporcionar ao aluno a oportunidade de aplicar seus conhecimentos acadêmicos em situações da prática profissional clássica, possibilitando-lhe o exercício de atitudes em situações vivenciadas e a aquisição de uma visão crítica de sua área de atuação profissional, com organização fundamentada nos termos expressos no Regulamento Acadêmico de Graduação da UFJF. A avaliação é feita a partir de conceitos e observações estabelecidos pelas fontes geradoras do estágio, em consonância com os parâmetros estabelecidos em conjunto com docentes da UFJF. O estágio curricular, quando envolver entidade externa à UFJF, deve se realizar num sistema de parceria institucional, mediante credenciamentos periódicos.

O objetivo do estágio curricular é proporcionar ao futuro engenheiro eletricitista nas suas diversas habilitações uma oportunidade de estar em contato, antes de deixar a Faculdade, com empresas da iniciativa privada, ou de economia mista, ou mesmo órgãos públicos, desenvolvendo um trabalho similar àquele que poderá vir a desenvolver, futuramente, na sua vida profissional.

O estágio curricular visa também facilitar o ingresso do futuro engenheiro eletricitista no mercado de trabalho, seja através da rede contatos construídas, seja através da superação de receio de se assumir o primeiro emprego inerente a qualquer recém-formado.

Os assuntos específicos a serem tratados no estágio curricular obrigatório dependem das propostas de atividades apresentadas pelas Empresas, devendo contemplar atividades necessariamente relacionadas com a área de Engenharia Elétrica. As atividades a serem desenvolvidas deverão ser aprovadas pela Comissão de Estágios do Curso de Engenharia Elétrica da UFJF.

O estágio curricular obrigatório somente poderá ser feito pelo acadêmico que já tiver cursado 170 créditos do Curso de Engenharia Elétrica da UFJF, o que ocorre geralmente após ele ter terminado o 7º período do curso, e deverá ter duração mínima de 160 horas. O estágio tem caráter de disciplina, sem aquisição de créditos. Sugere-se que o estágio tenha uma duração mínima de 06 meses, se possível.

Deverá haver um professor (ou grupo de professores) responsável pelo estágio curricular. Esta comissão deverá ser responsável por verificar se o estágio não obrigatório previsto na Legislação pode ser computado como atividade complementar.

10.3. Atividades Complementares e Atividades Integralizadoras

A Resolução 18/2002 do Conselho de Graduação da UFJF (CONGRAD) aprovou a flexibilização curricular dos cursos de graduação da UFJF. O presente Projeto Pedagógico de Curso prevê que o aluno deve integralizar pelo menos 390 horas ou 26 créditos em Atividades Complementares.

Esta resolução estabelece as atividades acadêmicas que podem ser contabilizadas para a integralização curricular. Estabelece, também, que o Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica em suas diferentes habilitações ou Conselho de Unidade da

Faculdade de Engenharia pode acrescentar atividades que podem passar a ser contabilizadas para a integralização curricular.

A partir deste Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica, as seguintes atividades passam a ser contabilizadas como atividades complementares:

- ✓ Participação na diretoria de empresas juniores.
- ✓ Participação em congressos nacionais e internacionais.
- ✓ Participação em eventos técnicos científicos ligados a engenharia elétrica.
- ✓ Publicação de artigos em congressos ou periódicos científicos.
- ✓ Atividades de iniciação científica (CAPES, CNPq, FAPEMIG, PET, PROVOQUE, P&Ds).
- ✓ Atividades de iniciação à docência, à pesquisa ou à extensão, como, por exemplo, monitoria.
- ✓ Visitas técnicas.
- ✓ Participação na diretoria do Ramo Estudantil do IEEE (The Institute of Electrical and Electronic Engineers), Capítulos do Ramo Estudantil e ou entidades internacionais com objetivos análogos.
- ✓ Participação em Sociedades Técnicas e Científicas e entidades classes (ex. IEEE, Sociedade Brasileira de Automação – SBA, CIGRÈ, Sociedade Brasileira de Eletrônica de Potência – SOBRAEP, CREA-Jr, etc).
- ✓ Organização de congressos e conferências (ex. Olimpíadas de Robôs).
- ✓ Atividades no Núcleo de Empreendedorismo da Faculdade (NEMPE).
- ✓ Atividades no Núcleo de Assistência Social da Faculdade de Engenharia (NASFE).
- ✓ Atividades à distância.
- ✓ Vivência profissional complementar.
- ✓ Disciplinas cursadas em habilitações diferentes da habilitação declarada do aluno.

- ✓ Disciplinas cursadas no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPEE).
- ✓ Disciplinas cursadas no departamento línguas estrangeiras.
- ✓ Participação em Órgãos Colegiados da Universidade (Departamento, Coordenação de Curso, Conselho de Unidade, Conselho de Graduação – CONGRAD e Conselho Superior da UFJF – CONSU).

A Tabela 5 mostra a contabilização de créditos para as atividades complementares definida na resolução 18/2002 do CONGRAD. Esta tabela deve ser complementada pelo Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica nas suas diversas habilitações para contemplar as atividades complementares adicionais criadas a partir deste Projeto Pedagógico de Curso (PPC).

Periodicamente, os alunos devem ter a oportunidade de participar de atividades integralizadoras do conhecimento que serão contabilizadas como atividades complementares. Os alunos deverão nestas atividades reunir os conhecimentos adquiridos ao longo do curso para a construção de protótipos, projetos técnicos, trabalhos técnicos, etc. Um exemplo de atividade integralizadora que já vem sendo realizada ao longo dos anos no âmbito do Curso de Engenharia Elétrica são as Olimpíadas de Robôs que ocorre nos segundos semestres letivos.

Deverá haver um professor (ou grupo de professores) responsável pelas atividades complementares. O aluno deverá integralizar pelo menos 390 horas ou 26 créditos em atividades complementares.

A soma de estágio curricular + atividades complementares não podem ultrapassar 20% das 3600h. O presente projeto prevê 15%.

Tabela 5 - Contabilização de Créditos para as Atividades Complementares (Resolução 18/2002 – CONGRAD)

Atividades Acadêmicas Curriculares		Créditos ou Carga Horária por Atividade no Período Letivo
Atividades de iniciação à docência, à pesquisa ou à extensão		04 créditos
Atividades a distância	- disciplina	Pré-fixado
	- teleconferência ou similar	Proporcional à carga horária limitando-se a 01 crédito
Disciplina		Pré-fixado
Elaboração de Monografia		02 créditos + carga horária específica do currículo do Curso
Estágio Curricular		Pré-fixado
Grupos de Estudo		02 créditos
Participação em eventos	- congressos	. apresentação de trabalhos
		. organização
		. participação
		01 crédito por título de trabalho
	- seminários	Proporcional à carga horária limitando-se a 01 crédito
	- colóquios	Proporcional à carga horária limitando-se a 01 crédito
	- simpósios	Proporcional à carga horária limitando-se a 01 crédito
	- encontros	Proporcional à carga horária limitando-se a 01 crédito
	- festivais	Proporcional à carga horária limitando-se a 01 crédito
	- palestras	Proporcional à carga horária limitando-se a 01 crédito
	- exposições	Proporcional à carga horária limitando-se a 01 crédito
	- oficinas	Proporcional à carga horária limitando-se a 01 crédito
	- cursos de curta duração	Proporcional à carga horária limitando-se a 01 crédito
- outros (a serem definidos pelo Colegiado de Curso ou Conselho de Unidade e homologados pela Pró-Reitoria de Graduação)	Proporcional à carga horária limitando-se a 01 crédito	
Seminário		Pré-fixado
Vivência Profissional Complementar		01 crédito
Outras (a serem definidas pelo Colegiado de Curso ou Conselho de Unidade e homologadas pela Pró-Reitoria de Graduação)		---

10.4. Estratégias de Integração e Interdisciplinaridade com os Demais Cursos de Graduação e Pós-Graduação

O curso tem como meta propor projetos acadêmicos que permitam ao estudante de uma determinada habilitação relacionar-se com outras habilitações e, até mesmo, outras engenharias. Como, por exemplo, deve ser natural um aluno da habilitação sistema de potência desejar adquirir habilidade e competência em conteúdos da área de energia ou alunos da habilitação de energia podem desejar adquirir habilidade e competência em conteúdos específicos do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental. A busca constante da integração e interdisciplinaridade entre as diferentes habilitações da Engenharia Elétrica, com outros cursos de graduação em engenharia e com o curso de pós-graduação em Engenharia Elétrica deve ser característica intrínseca ao Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UFJF. A integração com outros cursos acontece não só através dos professores e suas disciplinas, mas, também, através dos alunos, nas atividades de iniciação científica e projetos de pesquisa.

Faz parte da estratégia do curso não limitar os esforços de integração/interdisciplinaridade.

10.5. Trabalho Final de Curso

O Trabalho Final de Curso é uma disciplina com 6 créditos ou 90 horas e segue todas as orientações do RAG (Regimento Acadêmico da Graduação) da UFJF. Portanto o aluno deve receber uma nota de 0 a 100 pontos e, para ser aprovado, deve obter uma nota superior a 60 pontos.

A partir do período em faltar apenas 62 créditos em disciplinas para serem cursados para integralizar o seu currículo, o aluno poderá se matricular na disciplina de Trabalho Final de Curso.

A Resolução 01/2009 do Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica regulamenta o TFC, sendo que os colegiados das respectivas habilitações a serem oferecidas no âmbito do Curso de Engenharia Elétrica deverão, se necessário, promover adaptações.

O Trabalho Final de Curso deverá ser orientado por um professor do Curso de Engenharia Elétrica. Se o aluno desejar ser orientado por um profissional que não seja professor do Departamento de Energia ou de Circuitos Elétricos, a orientação deverá ser acompanhada por um professor do Curso de Engenharia Elétrica.

O Trabalho Final de Curso deverá ser avaliado em sessão pública por uma comissão de avaliação através de uma apresentação oral de no mínimo 30 minutos. A comissão de avaliação será presidida pelo professor orientador e deve conter pelo menos outro professor do Curso de Engenharia Elétrica.

O objetivo do Trabalho Final de Curso é fazer com que o discente realize uma atividade integralizadora do conhecimento adquirido ao longo do Curso e possa colocar em prática as habilidade e competências adquiridas. Adicionalmente, a apresentação oral do Trabalho Final de Curso é fundamental para que o aluno desenvolva a habilidade de realizar apresentações e defender argumentos técnicas.

10.6. Disciplinas Comuns às Habilitações (1º ao 6º Períodos)

Os seis primeiros períodos das habilitações a serem oferecidas nos turnos diurnos terão os seis primeiros períodos comuns. A Tabela 6, a Tabela 7, a Tabela 8, a Tabela 9, a Tabela 10 e a Tabela 11 mostram as disciplinas a serem oferecidas em cada período. As disciplinas com código terminado por XXX, em vermelho, deverão ter suas ementas, programa e bibliografia listados em anexo a este documento (formulários CD-01 – padrão UFJF).

Tabela 6 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Primeiro Período para as Habilitações do Turno Diurno

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
1	Introdução à Engenharia Elétrica	2	CEL064	CEL
1	Algoritmos	4	DCC119	DCC
1	Laboratório de Programação	2	DCC120	DCC
1	Química Fundamental	4	QUI125	QUI
1	Geometria Analítica e Sistemas Lineares	4	MAT155	MAT
1	Laboratório de Ciências	4	FISXXX	FIS
1	Cálculo I	4	MAT154	MAT
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		24		

Tabela 7 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Segundo Período para as Habilitações do Turno Diurno

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
2	Física I	4	FIS073	FIS
2	Laboratório de Física I	2	FIS077	FIS
2	Cálculo II	4	MAT156	MAT
2	Álgebra Linear	4	MAT158	MAT
2	Laboratório de Química	2	QUI126	QUI
2	Desenho Auxiliado Por Computador	2	AURXXX	AUR
2	Ecologia	2	HSN001	HSN
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20		

Tabela 8 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Terceiro Período para as Habilitações do Turno Diurno

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
3	Cálculo III	4	MAT157	MAT
3	Equações Diferenciais I	4	MAT029	MAT
3	Física II	4	FIS074	FIS
3	Cálculo de Probabilidades	4	EST007	EST
3	Circuitos Lógicos	4	CEL032	CEL
3	Laboratório de Eletrotécnica	2	ENE045	ENE
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		22		

Tabela 9 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Quarto Período para as Habilitações do Turno Diurno

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
4	Cálculo Numérico	4	DCC008	MAT
4	Equações Diferenciais II	4	MAT030	MAT
4	Óptica e Ondas	4	FIS076	FIS
4	Circuitos Lineares I	4	CEL033	CEL
4	Eletrônica Digital	4	CEL035	CEL
4	Física III	4	FIS075	FIS
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		24		

Tabela 10 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Quinto Período para as Habilitações do Turno Diurno

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
5	Fenômenos de Transportes	4	FIS081	FIS
5	Materiais Elétricos	2	ENE040	ENE
5	Circuitos Lineares II	4	CEL034	CEL
5	Eletrônica I	4	CELXXX	CEL
5	Eletromagnetismo	4	CELXXX	CEL
5	Laboratório de Circuitos Elétricos	2	CEL030	CEL
5	Sinais e Sistemas	4	CELXXX	CEL
5	Circuitos Trifásicos	2	CEL062	CEL
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		26		

Tabela 11 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Sexto Período para as Habilitações do Turno Diurno

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
6	Teoria de Controle I	4	CEL038	CEL
6	Conversão Eletromecânica de Energia I	4	ENEXXX	ENE
6	Fundamentos de Transformadores	2	ENEXXX	ENE
6	Laboratório de Eletrônica	2	CEL037	CEL
6	Métodos de Otimização	4	ENEXXX	ENE
6	Instalações Elétricas	4	ENEXXX	ENE
6	Medidas Elétricas	4	CEL049	CEL
6	Fundamentos de Resistência dos Materiais	2	ENEXXX	ETU
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		26		

Tabela 12 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Décimo Período para as Habilitações do Turno Diurno

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
10	Análise de Investimentos e Gestão de Obras	4	ENEXXX	MAT
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		4		

O décimo período será comum a todas as habilitações e conterà as disciplinas de Análise de Investimentos e Gestão de Obras, Trabalho Final de Curso, algumas Atividades Complementares e Estágio Obrigatório. Os acadêmicos que desejarem realizar o Estágio Curricular Obrigatório em outra cidade deverão procurar cursar a disciplina de Análise de Investimentos e Gestão de Obras antes do décimo período.

Para a(s) habilitação(ões) a ser(em) oferecida(s) no turno noturno, os sete primeiros períodos serão comuns. A Tabela 13, a Tabela 14, a Tabela 15, a Tabela 16, a Tabela 17, a Tabela 18 e a Tabela 19 mostram as disciplinas a serem oferecidas em cada período. Nestas tabelas os códigos não estão detalhados, pois são os mesmos das disciplinas do turno diurno.

Tabela 13 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Primeiro Período para para a(s) Habilitação(ões) do Turno Noturno

Período	Disciplina	Créditos	Departamento
1	Introdução à Engenharia Elétrica	2	CEL
1	Algoritmos	4	DCC
1	Laboratório de Programação	2	DCC
1	Química Fundamental	4	QUI
1	Geometria Analítica e Sistemas Lineares	4	MAT
1	Cálculo I	4	MAT
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20	

Tabela 14 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Segundo Período para para a(s) Habilitação(ões) do Turno Noturno

Período	Disciplina	Créditos	Departamento
2	Física I	4	FIS
2	Laboratório de Física I	2	FIS
2	Cálculo II	4	MAT
2	Álgebra Linear	4	MAT
2	Laboratório de Química	2	QUI
2	Laboratório de Ciências	4	FIS
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20	

Tabela 15 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Terceiro Período para para a(s) Habilitação(ões) do Turno Noturno

Período	Disciplina	Créditos	Departamento
3	Cálculo III	4	MAT
3	Equações Diferenciais I	4	MAT

3	Física II	4	FIS
3	Cálculo de Probabilidades	4	EST
3	Laboratório de Eletrotécnica	2	ENE
3	Ecologia	2	HSN
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20	

Tabela 16 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Quarto Período para a(s) Habilitação(ões) do Turno Noturno

Período	Disciplina	Créditos	Departamento
4	Cálculo Numérico	4	MAT
4	Equações Diferenciais II	4	MAT
4	Circuitos Lineares I	4	CEL
4	Física III	4	FIS
4	Circuitos Lógicos	4	CEL
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20	

Tabela 17 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Quinto Período para a(s) Habilitação(ões) do Turno Noturno

Período	Disciplina	Créditos	Departamento
5	Circuitos Lineares II	4	CEL
5	Eletromagnetismo	4	CEL
5	Laboratório de Circuitos Elétricos	2	CEL
5	Circuitos Trifásicos	2	CEL
5	Eletrônica Digital	4	CEL
5	Óptica e Ondas	4	FIS
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20	

Tabela 18 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Sexto Período para a(s) Habilitação(ões) do Turno Noturno

Período	Disciplina	Créditos	Departamento
6	Teoria de Controle I	4	CEL
6	Conversão Eletromecânica de Energia I	4	ENE
6	Fundamentos de Transformadores	2	ENE
6	Desenho Auxiliado Por Computador	2	AUR
6	Fenômenos de Transportes	4	FIS
6	Eletrônica I	4	CEL
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20	

Tabela 19 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Sétimo Período para a(s) Habilitação(ões) do Turno Noturno

Período	Disciplina	Créditos	Departamento
7	Instalações Elétricas	4	ENE
7	Sinais e Sistemas	4	CEL
7	Medidas Elétricas	4	CEL
7	Métodos de Otimização	4	ENE
7	Laboratório de Eletrônica	2	CEL
7	Fundamentos de Resistência dos Materiais	2	ETU
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20	

10.7. Primeira Segmentação (7º Período)

Para as habilitações oferecidas no curso diurno ocorre uma primeira segmentação no sétimo período. As habilitações de Sistemas de Potência e de Robótica e Automação terão um sétimo período comum e as habilitações de Sistemas Eletrônicos e de Telecomunicações terão outro sétimo período comum. A habilitação de Energia que será realizada no turno noturno terá o sétimo, oitavo, nono e décimo período próprios. A Tabela 20 e a Tabela 21 mostram as disciplinas oferecidas para os dois casos.

Tabela 20 – Sétimo Período Comum às Habilitações de Sistemas de Potência e de Robótica e Automação Industrial

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
7	Eletrônica de Potência	4	CEL040	CEL
7	Eficiência e Gestão Energética	4	ENEXXX	ENE
7	Fund. de Sistemas Elétricos de Potência ^(*)	4	ENEXXX	ENE
7	Automação Industrial ^(*)	4	CELXXX	CEL
7	Teoria de Controle II	4	CEL039	CEL
7	Laboratório de Conversão	2	ENEXXX	ENE
7	Laboratório de Controle	2	CELXXX	CEL
7	Fundamentos de Telecomunicações	2	CELXXX	CEL
7	Fundamentos de Sistemas Inteligentes	2	ENEXXX	ENE
7	Noções de Direito Privado	2	DPR032	DPR
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		30		

(*) A disciplina de Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência é obrigatória para os alunos da Habilitação de Sistemas de Potência e optativa para os alunos da Habilitação de Robótica e Automação Industrial. A disciplina de Automação Industrial é obrigatória para os alunos da Habilitação de Robótica e Automação Industrial e Optativa para os alunos da Habilitação de Sistemas de Potência.

Tabela 21 – Sétimo Período Comum às Habilitações de Sistemas Eletrônicos e de Telecomunicações

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
7	Eletrônica II	4	CELXXX	CEL
7	Princípios de Comunicações	4	CELXXX	CEL
7	Fundamentos de Telecomunicações	2	CELXXX	CEL
7	Teoria de Controle II	4	CEL039	CEL
7	Microprocessadores – Arquitetura e Prog.	4	CELXXX	CEL
7	Introdução a Processos Estocásticos	4	CELXXX	CEL
7	Noções de Direito Privado	2	DPR032	CEL
7	Laboratório de Sistemas Eletrônicos	2	CELXXX	DPR
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		26		CEL

10.8. Disciplinas Específicas de Cada Habilitação (8º e 9º Períodos)

10.8.1. Habilitação de Energia

A habilitação de Energia, por ser oferecida no período noturno, terá as disciplinas de conteúdos específicos que serão oferecidas a partir do oitavo período de acordo com a Tabela 22, a Tabela 23, a Tabela 24.

Uma crítica dos alunos que cursaram o Curso de Engenharia Elétrica baseado no Projeto Pedagógico de Curso anterior a este era o fato de que as disciplinas só poderiam ser integralizadas em 12 períodos (semestres) letivos. A partir do presente Projeto Pedagógico de Curso, os alunos poderão integralizar as disciplinas em dez semestres letivos.

Ainda assim, 11º e 12º períodos letivos ficarão reservados para o aluno desenvolver o Trabalho Final de Curso (TFC), realização do estágio curricular obrigatório e desenvolvimento das atividades complementares. No entanto, aqueles discentes que puderem desenvolver estas atividades durante o primeiro ao 10º períodos letivos poderão se formar em 5 anos como os alunos do curso diurno.

Tabela 22 – Oitavo Período da Habilitação de Energia (Turno Noturno)

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
8	Análise de Investimentos e Gestão de Obras	4	ENEXXX	ENE
8	Materiais Elétricos	2	ENE040	ENE
8	Eletrônica de Potência	4	CEL040	ENE
8	Eficiência e Gestão Energética	4	ENEXXX	ENE
8	Teoria de Controle II	4	CEL039	CEL
8	Laboratório de Conversão	2	CELXXX	CEL
		20		

Tabela 23 – Nono Período da Habilitação de Energia (Turno Noturno)

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
9	Laboratório de Controle	2	CELXXX	CEL
9	Fundamentos de Telecomunicações	2	CELXXX	CEL
9	Fundamentos de Sistemas Inteligentes	2	ENEXXX	ENE
9	Noções de Direito Privado	2	DPR032	DPR
9	Fontes Primárias e Alternativas	4	ENEXXX	ENE
9	Máquinas Térmicas	4	MECXXX	MEC
9	Sistemas Fotovoltaicos	2	ENEXXX	ENE
9	Crédito Carbono e Desenvolvimento Limpo	2	ENEXXX	ENE
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20		CEL

* Ao longo do processo de implantação deste curso, o número total de créditos deste período será reduzido para 20.

Tabela 24 – Décimo Período da Habilitação de Energia (Turno Noturno)

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
10	Sistemas de Geração Eólica	2	ENEXXX	ENE
10	Sistemas de Geração Hidráulica	4	ENEXXX	ENE
10	Aproveitamento Energético de Biomassa	2	ENEXXX	ENE
10	Planejamento Energético	2	ENEXXX	ENE
10	Fundamentos da Indústria do Petróleo e Gás	4	ENEXXX	ENE
10	Geração e Distribuição de Vapor e Utilidades	2	MECXXX	MEC
10	Mercado de Energia Elétrica	4	ENEXXX	ENE
		20		

* Ao longo do processo de implantação deste curso, o número total de créditos deste período será reduzido para 20.

10.8.2. Habilitação de Sistemas Eletrônicos

A Tabela 25 e a Tabela 26 elencam as disciplinas do oitavo e nono períodos da Habilitação de Sistemas Eletrônicos.

Tabela 25 – Oitavo Período da Habilitação de Sistemas Eletrônicos (Turno Diurno)

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
8	Hardware e Interfaceamento	4	CELXXX	CEL
8	Redes de Computadores e Protocolos de Comunicação I ^(*)	4	CELXXX	CEL
8	Projeto de Circuitos Integrados Analógicos	4	CELXXX	CEL
8	Processamento de Sinais I ^(*)	3	CELXXX	CEL
8	Dispositivos Lógicos Programáveis	2	CELXXX	CEL
8	Eletrônica de Potência ^(**)	4	CEL040	CEL
8	Laboratório de Sistemas Eletrônicos II	2	CELXXX	CEL
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		23		

(*) Esta disciplina é comum com a Habilitação de Telecomunicações.

(**) Esta disciplina é comum com o sétimo período das Habilitações de Sistemas de Potência e de Robótica e Automação Industrial.

Tabela 26 – Nono Período da Habilitação de Sistemas Eletrônicos (Turno Diurno)

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
9	Instrumentação Eletrônica	4	CELXXX	CEL
9	Processamento de Sinais II	3	CELXXX	CEL
9	Software Embarcado	4	CELXXX	CEL
9	Projetos de Circuitos de Rádio Freqüência	3	CELXXX	CEL
9	Inteligência Computacional ^(*)	4	ENEXXX	ENE
9	Laboratório de Projetos Eletrônicos	2	CELXXX	CEL
9	Fontes Chaveadas	2	CELXXX	CEL
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		22		

(*) Esta disciplina é comum com o sétimo período das Habilitações de Sistemas de Potência e de Robótica e Automação Industrial.

10.8.3. Habilitação de Sistemas de Potência

A Tabela 27 e a Tabela 28 elencam as disciplinas do oitavo e nono períodos da Habilitação de Sistemas de Potência.

Tabela 27 – Oitavo Período da Habilitação de Sistemas de Potência (Turno Diurno)

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
8	Análise de Sistemas Elétricos de Potência ^(*)	4	ENEXXX	ENE
8	Distribuição de Energia Elétrica	3	ENE050	ENE
8	Planejamento de Sistemas de Energia	4	ENEXXX	ENE
8	Conversão Eletromecânica de Energia II	4	ENEXXX	ENE
8	Transmissão de Energia Elétrica	2	ENE054	ENE
8	Instalações Elétricas Industriais ^(*)	4	ENEXXX	ENE
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		21		ENE

(*) Esta disciplina é comum com o oitavo período da Habilitação de Robótica e Automação Industrial.

Tabela 28 – Nono Período da Habilitação de Sistemas de Potência (Turno Diurno)

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
9	Proteção de Sistemas Elétricos de Potência	4	ENE053	ENE
9	Eletrotécnica Industrial ^(*)	4	ENEXXX	ENE
9	Transitórios Eletromagnéticos	2	ENEXXX	ENE
9	Estabilidade	3	ENE057	ENE
9	Operação de Sistemas Elétricos de Potência	3	ENE059	ENE
9	Mercado de Energia	4	ENEXXX	ENE
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20		

(*) Esta disciplina é comum com o oitavo período da Habilitação de Robótica e Automação Industrial.

10.8.4. Habilitação de Robótica e Automação Industrial

A Tabela 29 e Tabela 30 elencam as disciplinas do oitavo e nono períodos da Habilitação de Robótica e Automação Industrial.

Tabela 29 – Oitavo Período da Habilitação de Robótica e Automação Industrial (Turno Diurno)

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
8	Instalações Elétricas Industriais ^(*)	4	ENEXXX	ENE
8	Robótica Industrial	4	ENEXXX	ENE
8	Redes Locais Industriais	2	CELXXX	CEL
8	Acionamento Eletrônico de Máquinas Elétricas	4	ENEXXX	ENE
8	Controle Digital	4	ENEXXX	ENE
8	Sistemas a Eventos Discretos	2	ENEXXX	ENE
8	Modelagem e Identificação de Processos Industriais	4	ENEXXX	ENE
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		24		

(*) Esta disciplina é comum com o oitavo período da Habilitação de Sistemas de Potência.

Tabela 30 – Nono Período da Habilitação de Robótica e Automação Industrial (Turno Diurno)

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
9	Eletrotécnica Industrial ^(*)	4	ENEXXX	ENE
9	Qualidade de Energia em Sistemas Industriais	4	ENEXXX	ENE
9	Instrumentação Eletrônica ^(**)	4	ENEXXX	ENE
9	Controladores Inteligentes	2	ENEXXX	ENE
9	Controle de Processos Industriais	4	ENEXXX	ENE
9	Projeto Integrador em Automação Industrial	2	ENEXXX	ENE
9	Laboratório de Manipuladores Robóticos	2	MECXXX	MEC
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		22		

(*) Esta disciplina é comum com o nono período da Habilitação de Sistemas de Potência.

(**) Esta disciplina é comum com o nono período da Habilitação de Sistemas Eletrônicos

10.8.5. Habilitação de Telecomunicações

A Tabela 31 e Tabela 32 elencam as disciplinas do oitavo e nono períodos da Habilitação de Telecomunicações.

Tabela 31 – Oitavo Período da Habilitação de Telecomunicações (Turno Diurno)

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
8	Redes de Comunicação e Protocolos de Comunicação I ^(*)	4	CELXXX	CEL
8	Sistemas de Comunicações I	4	CELXXX	CEL
8	Processamento de Sinais I ^(*)	3	CELXXX	CEL
8	Antenas e Propagação	4	CELXXX	CEL
8	Microondas	3	CELXXX	CEL
8	Comunicação Digital	4	CELXXX	CEL
8	Laboratório de Comunicações I	2	CELXXX	CEL
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		24		

(*) Esta disciplina é comum com a Habilitação de Sistemas Eletrônicos.

Tabela 32 – Nono Período da Habilitação de Telecomunicações (Turno Diurno)

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
9	Teoria da Informação	3	CELXXX	CEL
9	Comunicações Sem Fio	4	CELXXX	CEL
9	Circuitos Integrados Analógicos ^(*)	3	CELXXX	CEL
9	Redes de Computadores e Protocolos de	3	CELXXX	CEL

Comunicações II				
9	Inteligência Computacional ^(*)	4	CELXXX	CEL
9	Comunicações Ópticas	3	CELXXX	CEL
9	Laboratório de Comunicações II	2	CELXXX	CEL
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		22		

(*) Esta disciplina é comum com a Habilitação de Sistemas Eletrônicos.

10.9. Seminários de Engenharia, Cidadania e Metodologia Científica

Durante o primeiro semestre de cada ano será organizado pelas coordenações dos cursos de Engenharia Elétrica o seminário Engenharia, Cidadania e Metodologia. Neste seminário serão convidados palestrantes que irão abordar sobre temas de formação humana e profissional, tais como:

- ✓ Ética e moral;
- ✓ Ética profissional;
- ✓ Engenharia e transformação da sociedade;
- ✓ Participação cidadã do engenheiro;
- ✓ Engenharia e Sociologia;
- ✓ Engenharia e Sociedade;
- ✓ Administração;
- ✓ Engenharia e o direito;
- ✓ Metodologia Científica;
- ✓ Humanidades;
- ✓ Ciências Sociais;
- ✓ Cidadania;
- ✓ Meio Ambiente.

O discente deverá ter entre as suas atividades complementares a participação integral em pelo menos dois seminários ao longo do curso.

10.10. Disciplinas Optativas

As seguintes disciplinas são consideradas optativas e devem ser contabilizadas como atividades complementares com o seu respectivo número de créditos.

- ✓ Estrutura da Matéria (FIS083)
- ✓ Introdução às Variáveis Complexas (MAT031)
- ✓ Sistemas Operacionais (DCC026)

- ✓ Laboratório de Física II (FIS078)
- ✓ Laboratório de Física III (FIS079)
- ✓ Laboratório de Física IV (FIS080)
- ✓ Estrutura de Dados I (DCC011)
- ✓ Programação Linear (DCC024)
- ✓ Máquinas Hidráulicas (HSN021)
- ✓ Elementos de Topografia (TRN024)
- ✓ Administração e Organização de Empresas (CAD014)
- ✓ Fundamentos de Segurança no Trabalho (HSN010)
- ✓ Manufatura Assistida por Computador (MECXXX)

Adicionalmente, as disciplinas cursadas no Departamento de Línguas Estrangeiras serão contabilizadas como optativas até um limite de 8 créditos.

10.11. Relação entre as Diretrizes Curriculares e as Disciplinas

O núcleo de conteúdos básicos definido pelo CNE contempla os seguintes tópicos:

- ✓ **Metodologia Científica e Tecnológica**: Será contemplado principalmente nas seminários especificados na Seção 10.9 e na disciplina de Trabalho Final de Curso.
- ✓ **Comunicação e Expressão**: Será contemplado na principalmente através de instrução direta do professor orientador do Trabalho Final de Curso e através de orientação dos docentes do Curso de Engenharia Elétrica ao ministrar todas as disciplinas do curso. Como forma de suprir conteúdos de comunicação e expressão, os professores devem estimular os alunos para participarem em seminários, trabalhos e eventos em que tenham que desenvolver a expressão oral / escrita e capacidade de leitura, compreensão de textos técnicos e esquemas gráficos em português e outras línguas. Além do estímulo ao aprimoramento da comunicação, esforço especial deve ser dado visando à formação de um **engenheiro empreendedor**, que tenha capacidade para resolver problemas, tomar decisões, trabalhar em equipe, ser criativo, adaptar-se às situações diversificadas e que tenha a consciência ética presente em suas atitudes.
- ✓ **Informática**: Principalmente na disciplina de Algoritmos, Laboratório de Programação. As disciplinas do Curso de Engenharia Elétrica utilizarão como princípio

básico a exigência de implementação computacional dos conteúdos ministrados e pesquisa na internet.

- ✓ **Expressão Gráfica**: Principalmente através da disciplina de Desenho Auxiliado por Computador.
- ✓ **Matemática**: Diversas disciplinas no Departamento de Matemática listadas anteriormente.
- ✓ **Física**: Diversas disciplinas do Departamento de Física listadas anteriormente.
- ✓ **Fenômenos de Transporte**: Disciplina obrigatória criada especificamente para este fim e na habilitação de Energia mais diversas disciplinas obrigatórias (Tabela 22, Tabela 23 e Tabela 24)
- ✓ **Mecânica dos Sólidos**: Disciplina obrigatória denominada Fundamentos de Resistência dos Materiais e disciplinas do Departamento de Física.
- ✓ **Eletricidade Aplicada**: Por ser tratar de um curso de Engenharia Elétrica, este tópico é amplamente contemplado através de diversas disciplinas.
- ✓ **Química**: Este tópico será contemplado principalmente através das Disciplinas de Química Fundamental, Laboratório de Química e Laboratório de Ciências.
- ✓ **Ciência e Tecnologia dos Materiais**: Este tópico será contemplado principalmente através da disciplina de materiais elétricos.
- ✓ **Administração**: A disciplina de Engenharia Econômica que é obrigatória englobará este tópico, bem como os seminários especificados Seção 10.9.
- ✓ **Economia**: A disciplina de Engenharia Econômica que é obrigatória englobará este tópico, bem como os seminários especificados Seção 10.9.
- ✓ **Ciências do Ambiente**: Será abordado principalmente na disciplina Ecologia e nos seminários A disciplina de Engenharia Econômica que é obrigatória englobará este tópico, bem como os seminários especificados Seção 10.9.
- ✓ **Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania**: Será contemplado principalmente nas seminários especificados na Seção 10.9.

Ainda em relação a legislação do CNE, o núcleo dos conteúdos profissionalizantes deve conter cerca de 15% de carga horária mínima sobre um subconjunto coerente de tópicos. A Tabela 33 mostra o subconjunto escolhido para cada uma das cinco Habilitações da Engenharia Elétrica:

Tabela 33 – Subconjunto de Tópicos Profissionalizantes das Diferentes Habilitações do Curso de Engenharia Elétrica
(Legenda: SE – Sistemas Eletrônicos; T – Telecomunicações; SP – Sistemas de Potência, E – Energia; RAI – Robótica e

Automação Industrial

	SE	T	SP	E	RAI
Algoritmos e Estruturas de Dados	X	X	X	X	X
Ciência dos Materiais	X	X	X	X	X
Circuitos Elétricos	X	X	X	X	X
Circuitos Lógicos	X	X	X	X	X
Controle de Sistemas Dinâmicos					X
Conversão de Energia	X	X	X	X	X
Eletromagnetismo	X	X	X	X	X
Eletrônica Analógica e Digital	X	X	X	X	X
Ergonomia e Segurança do Trabalho	X	X	X	X	X
Estratégia e Organização	X	X	X	X	X
Físico-química				X	
Geoprocessamento				X	
Geotecnia				X	
Gestão Ambiental	X	X	X	X	X
Gestão Econômica	X	X	X	X	X
Gestão de Tecnologia	X	X	X	X	X
Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico				X	
Instrumentação	X	X			
Máquinas de fluxo				X	
Matemática discreta	X	X	X	X	X
Materiais de Construção Civil	X	X	X	X	X
Materiais de Construção Mecânica					X
Materiais Elétricos	X	X	X	X	X
Mecânica Aplicada					X
Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas	X	X	X	X	X
Pesquisa Operacional	X	X	X	X	X
Organização de computadores	X	X			
Paradigmas de Programação	X	X	X	X	X
Química Analítica				X	
Química Orgânica	X	X	X	X	X
Sistemas de Informação	X	X	X	X	X
Sistemas Mecânicos					X
Sistemas operacionais	X	X			
Sistemas Térmicos				X	
Telecomunicações	X	X			
Termodinâmica Aplicada				X	

11. Recursos de Infra-Estrutura

11.1. Infra-Estrutura de Laboratórios

Os laboratórios atuais deverão receber aporte de recursos para comportarem o aumento do número de discentes e, adicionalmente, serão necessários novos laboratórios. Todos estes, atuais e novos, estão listados na Tabela 34. Caso os recursos necessários para a operacionalização destes laboratórios sejam superiores aos alocados para o Curso, os docentes irão buscar a captação de recursos através de Editais das agências de fomento e parcerias com a iniciativa privada. Os recursos disponibilizados no âmbito do REUNI serão utilizados prioritariamente para a adequação dos laboratórios do ciclo básico (1^o ao 6^o) períodos.

Tabela 34 – Reestruturação dos Laboratórios

Nome do Laboratório	Área (m ²)	Custo (R\$)
Automação Industrial	200	1.200.000,00
Controle	120	800.000,00
Eficiência Energética	60	611.700,00
Conversão Eletromecânica de Energia	120	865.500,00
Eletrônica Básica	100	233.720,00
Sistemas Digitais e Microprocessadores	70	193.700,00
Projetos Eletrônicos	70	138.500,00
Circuitos Elétricos	Existente	78.740,00
Medidas Elétricas	Existente	84.075,00
Máquinas Elétricas	Existente	97.180,00
Telecomunicações	100	320.000,00
Computação	Existente + 100	100.000,00
CUSTO TOTAL		4.723.115

11.2. Infra-Estrutura de Salas de Aula

As turmas foram dimensionadas para 60 alunos com exceção das disciplinas de Circuitos Elétricos e Eletromagnetismo que foram dimensionadas para 45 alunos.

No turno diurno, tem-se 4 habilidades com entrada anual de 54 alunos e semestral de 27 alunos cada. Isto perfaz um total de uma entrada anual de 220 alunos ou 110 alunos por semestre. Considerando-se um índice de retenção de 20% , ter-se á turmas de 132 alunos o que demanda duas ou três salas de aula de 60 alunos dependendo do índice de retenção real. Como o turno no turno, é realizado em apenas uma habilitação, as salas de aula do diurno poderão ser utilizadas com folga no turno noturno. A seguir tem-se o resumo de salas de aula necessárias:

- ✓ Do primeiro ao quarto período, tem-se 18 créditos cursados na faculdade de engenharia. Com isto, **três salas de aula** atendem estes períodos. Para a disciplina de Circuitos Elétricos, poderão ser necessárias até 5 turmas, mas este fato não demandará uma nova sala considerando-se a possibilidade de oferecer turmas em período inverso (manhã e tarde);
- ✓ No quinto e sexto período, estão as turmas de Circuitos e Eletromagnetismo que podem demandar até 5 turmas visto que o índice de retenção médio é superior a 20%. Considerando que este período tem mais que 20 créditos, são necessárias pelo menos 4 salas de aula para cada período, totalizando **oito salas de aula**.
- ✓ No sétimo período serão necessárias duas salas de aula para os alunos das habilitações de sistemas de potência e de robótica e automação industrial e duas salas de aula para os alunos das habilitações de eletrônica e de telecomunicações, totalizando **quatro salas de aula**.
- ✓ No oitavo e nono períodos serão necessárias uma sala para cada habilitação que poderão ter programadas suas disciplinas em turnos complementares (manhã e tarde), totalizando **cinco salas de aula**.

A partir deste exercício depreende-se que o Curso de Engenharia Elétrica demandará **20 salas de aula** de 60 alunos.

11.3. Apoio Acadêmico aos Docentes

O projeto REUNI prevê a disponibilização de bolsas de mestrado e doutorado para alunos da pós-graduação que irão atuar como tutores em disciplinas estratégicas do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica nas suas diversas habilitações.

Para o pleno êxito do presente Projeto Pedagógico de Curso é fundamental a disponibilização de pelo menos **15 tutores**.

11.4. Infra-Estrutura Administrativa

Os cargos remunerados através de funções gratificadas são os seguintes:

- ✓ **Coordenações de Curso**: Um coordenador de curso para as habilitações oferecidas no turno de diurno e um coordenador de curso para a(s) habilitaç(ões) oferecida(s) no turno noturno;
- ✓ **Departamentos**: Mantém-se a estrutura atual com o Chefe de Departamento de Circuitos Elétricos e o Chefe de Departamento de Energia

Adicionalmente, há necessidade de Coordenação das Atividades Complementares, Trabalho Final de Curso e organização dos Seminários Engenharia, Cidadania e Metodologia Científica. Para este fim, será criado um Colegiado para o curso diurno e para o curso noturno composto pelo Coordenador do respectivo curso que o presidirá e um professor de cada habilitação do respectivo curso. Os componentes serão indicados pelos pares, não receberão função gratifica e deverão ter carga horária reduzida em sala de aula em relação aos demais docentes.

Finalmente, de acordo com o que será detalhado no Capítulo 12, deverá existir uma Comissão de Avaliação formada no âmbito do Curso de Engenharia Elétrica que será

responsável por todo o sistema de avaliação e acompanhamento do Projeto Pedagógico do Curso.

12. A Avaliação do Projeto Pedagógico do Curso (PPC)

12.1. Processo de Avaliação Premissas Básicas

A avaliação de uma instituição educativa tem como função a produção de conhecimento que subsidie o aperfeiçoamento de práticas e favoreça a construção e consolidação de um sentido comum de universidade. Possibilita também que a comunidade universitária tome consciência do projeto pedagógico desenvolvido em seu cotidiano e tome decisões que venham reafirmar sua identidade social.

Para tanto, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES - Lei 10861/04) propõe, integrada à Auto-Avaliação Institucional, o desenvolvimento da **Avaliação de Curso**, com o propósito de apreender “a qualidade do curso no contexto da realidade institucional no sentido de formar cidadãos conscientes e profissionais responsáveis e capazes de realizar transformações sociais”. (“Instrumento de Avaliação de cursos de graduação”. CONAES/INEP. p.10)

A Avaliação de Curso deverá ter como objetivo o aperfeiçoamento contínuo da qualidade acadêmica, a melhoria do planejamento e da gestão universitária e a prestação de contas à sociedade. Estará voltada para o aperfeiçoamento e a transformação do curso, preocupando-se com a qualidade de seus processos internos. Caracteriza-se como um processo contínuo e aberto, mediante o qual todos os setores do curso, e as pessoas que os compõem, participam de um repensar que inclui os objetivos, os modos de atuação e os resultados de suas atividades constituindo-se em ferramenta para o planejamento da gestão e do desenvolvimento do curso.

Um processo de avaliação deve estar baseado em algumas premissas, dentre as quais podem ser destacadas:

- A identidade ético-política do curso que se expressa, particularmente, na formação de seus alunos e no que ele prioriza. Nesta perspectiva, será assumido um compromisso de desenvolver um processo de produção de conhecimento que possibilite ao sujeito atuar na sociedade, compreendendo e levando a efeito seu papel social transformador. A avaliação implica, portanto, antes de tudo, pensar o curso como uma unidade que se constrói no inter-relacionamento de suas ações;
- O papel que o Curso desempenha, na qualidade de promotor do desenvolvimento sócio-econômico e tecnológico;
- Os esforços institucionais para tornar acessível à sociedade os conhecimentos que produz e para elevar as habilidades e competências dos que nele ingressam;
- Os valores éticos-políticos e educacionais que o Curso promove ou estimula (p.ex. convivência na diversidade de pensamento, solidariedade, justiça social, preservação do meio-ambiente), tanto na sua estrutura e dinâmica organizacional, quanto no cotidiano do seu fazer acadêmico e de implementação do projeto pedagógico;
- A formação de profissionais que atendam às necessidades da sociedade.

Se o curso pode ser visto como um compromisso de desenvolver um processo de produção de conhecimento que possibilite ao sujeito atuar na sociedade, compreendendo e levando a efeito seu papel social transformador, é necessário destacar que por produção do conhecimento entende-se o significado da sua produção intelectual e científica, de modo a fazer avançar a construção do conhecimento e a transformação da sociedade, ressaltando-se:

- os valores incorporados, onde podem ser destacados a busca da inovação e da construção de novos conhecimentos científico-tecnológicos, atitude crítica e reflexiva, constância na qualificação pessoal e institucional, de modo a responder às diferentes demandas sociais;
- a formação, qualificação, reconhecimento acadêmico de seu corpo docente e os recursos disponibilizados para as respectivas atividades;
- a formação técnico-científica que promove e faz referências ao conhecimento universal mais recente da área do curso;
- a habilitação do formado para o exercício pleno da profissão.

No processamento da avaliação, esses eixos serão considerados, sempre que possível, do ponto de vista do mérito, de marcadores e/ou de indicadores que expressem sua grandeza quantitativa em séries históricas, passíveis de comparação e acompanhamento, além de considerações sobre a sua relevância e/ou pertinência para o contexto social em que se inserem e para a produção do conhecimento.

Também é importante avaliar as questões relativas à estrutura e funcionamento da instituição que facilitam, dificultam e/ou impedem o desenvolvimento harmonioso de melhores relações entre o curso e a sociedade, e com a produção do conhecimento. Para a análise dessas categorias o CONAES/INEP define um conjunto de indicadores e critérios que podem ser integrados em uma proposta metodológica de Avaliação de Curso que atenda as especificidades de cada curso e os princípios gerais da UFJF, definidos em seu PDI e PPI, como posteriormente abordado em item específico.

12.2. Comissão Permanente de Avaliação/Engenharia Elétrica – CPA/EE

Será instituída e regulamentada, no âmbito do Curso de Engenharia Elétrica, uma Comissão Permanente de Avaliação do Curso de Engenharia Elétrica – CPA/EE, autônoma, que terá a tarefa de avaliar periodicamente aspectos de execução do PPC, e o próprio Projeto Pedagógico do Curso, à luz das informações disponíveis, por ela coletadas, ou resultantes de procedimentos externos à Instituição, como os integrantes do CONAES/INEP. Estes procedimentos devem funcionar como subsídio ao Colegiado do Curso, e ao Curso como um todo, visando à correta implantação e o aprimoramento do Plano Pedagógico do Curso.

A Comissão Permanente de Avaliação do Curso/EE será constituída por representantes dos docentes, discentes e técnico-administrativos, cabendo-lhe a liderança do processo de avaliação. Cabe-lhe avaliar e conduzir as atividades realizadas no seu âmbito, redigir Relatórios de Avaliação e acompanhar os processos de avaliação externa, quando realizado por avaliadores INEP ou órgão assemelhado.

Os pareceres e relatórios elaborados pela CPA/EE deverão ser amplamente divulgados e discutidos com toda a comunidade envolvida, propiciando um espaço de discussão e reflexão que permita ao Curso aperfeiçoar o seu Projeto Pedagógico, aí incluídas as práticas e procedimentos pedagógicos e de gestão associadas.

12.3. Plano de Avaliação

A elaboração do Plano de Avaliação do Curso de Engenharia Elétrica, a ser detalhado pela Comissão Permanente de Avaliação/EE, e aprovado pelo Colegiado de Curso, deverá ser constituído pelas etapas de **AVALIAÇÃO INTERNA** - ou **auto-avaliação** - **AVALIAÇÃO EXTERNA**, bem como pela **REVISÃO DO PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO**, com periodicidade estabelecida pela CPA/EE, ou sempre que esta ação se fizer necessária. Estas etapas serão desenvolvidas de modo a garantir condições

para comparabilidade e acompanhamento da evolução do curso ao longo do tempo e possibilitar ações de correção de rumo, alterar procedimentos e posturas adotadas. As diretrizes das etapas do Plano de Avaliação podem ser assim estabelecidas:

I - Avaliação Interna (Auto-avaliação)

A avaliação interna consistirá basicamente em se analisar a coerência dos procedimentos de avaliação de ensino e aprendizagem, realizados pelos docentes ou por iniciativa do Curso, com os princípios de seu Projeto Pedagógico, bem como com o PPC e PPI institucionais. O processo de avaliação interna deverá estar alicerçado nos seguintes procedimentos:

- a) Implantação de mecanismos efetivos de acompanhamento das atividades complementares, atividades integralizadoras, TFC e estágios preconizados no PPC;
- b) Implantação de mecanismos que garantam uniformidade de avaliações das unidades (disciplina, módulos, atividades complementares) desenvolvidas no âmbito do curso;
- c) Implantação de processos contínuos de avaliação, parcial e final, do cumprimento dos programas dos diversos conteúdos das disciplinas e sua atualização, quando necessário, bem como correção de pré-requisitos e atualização de ementas bibliográficas;
- d) Avaliação docente realizada pelos discentes, no que diz respeito às suas práticas pedagógicas, relacionamento professor-aluno, cumprimento de ementas, pontualidade, dedicação, atenção aos discentes, entre outros;
- e) Pesquisa de expectativa dos ingressantes e satisfação dos concluintes do Curso de Engenharia Elétrica.

Os procedimentos de avaliação deverão ser sistemáticos, envolvendo a participação dos docentes, discentes, técnicos administrativos; a CPA deverá buscar formas que facilitem o acesso dos interessados aos formulários e procedimentos de auto-avaliação.

II - Avaliação Externa

As avaliações externas serão utilizadas como indicadores para o processo de reflexão e intervenção nas diretrizes em vigor, quando pertinentes, como forma de aperfeiçoamento da excelência acadêmica e melhoria da qualidade na formação dos egressos. A avaliação externa proposta envolverá diversos momentos, dentre os quais podem ser destacados:

- a) Resultados apresentados pelos alunos do Curso de Engenharia Elétrica da UFJF nas provas do ENADE, tomando como base os dados nacionais e regionais. Estas análises e os resultados dela derivados deverão substanciar um processo de reflexão interna, contribuindo assim para o aperfeiçoamento da formação discente e incorporando elementos para reflexão sobre o projeto de Curso;
- b) Resultados das avaliações do Curso pelos avaliadores do INEP, ou órgão assemelhado, que deverão ser efetivamente incorporados ao PPC e às práticas pedagógicas. Deverão ser priorizadas ações para correção das deficiências apontadas pelos avaliadores, com tomada imediata para sua efetiva correção;
- c) Deverão ser implementados mecanismos de acompanhamento dos egressos do curso que forneçam informações sobre sua formação técnica e cidadã, adaptabilidade ao mercado de trabalho, coerência entre os conteúdos trabalhados no Curso de Engenharia e as demandas técnicas-profissionais que lhe estão sendo solicitadas. A Comissão Permanente de Avaliação deverá instituir, atualizar e operacionalizar um banco de dados de egressos;

d) O processo de avaliação externa deverá estabelecer procedimentos que permitam auferir e coletar as visões da sociedade, particularmente dos empregadores, a respeito da formação técnica, ética e cidadã dos engenheiros do curso.

III - Revisão do Projeto Pedagógico do Curso

O processo de Revisão do Projeto Pedagógico do Curso, executado com periodicidade estabelecida pela Comissão Permanente de Avaliação/EE, e devidamente aprovado pelo Colegiado de Curso, terá como tarefa consolidar os resultados da avaliação interna (autoavaliação), da externa e da discussão com a comunidade acadêmica, subsidiando ações para a revisão do Projeto Pedagógico do Curso e das práticas a ele associadas.

A revisão do Projeto Pedagógico do Curso terá como base o Relatório Final elaborado pela Comissão Permanente de Avaliação, e que integrará todos os resultados da avaliação interna e externa, indicando as deficiências acadêmicas ou de infraestrutura identificadas e propondo medidas de superação. Para fins de construção deste Relatório Final, os resultados da avaliação interna e externa deverão ser discutidos com a comunidade acadêmica visando a rever e/ou aperfeiçoar seu projeto pedagógico, suas metas, definição de Plano de Capacitação Docente e a elaboração de propostas para o seu desenvolvimento. O objetivo é a melhoria da qualidade do projeto pedagógico e o desenvolvimento do curso.

Deverá ser assegurada uma ampla participação da comunidade acadêmica no processo de elaboração do Relatório Final, bem como no processo de Revisão do PPC.

12.4. Categorias de Avaliação: Construção de Indicadores

O Plano de Avaliação do Curso de Engenharia Elétrica deverá ser organizado pela CPA/EE, considerando os princípios estabelecidos e as categorias indicadas no documento “Instrumento de avaliação de cursos de graduação- 06/07, CONAES/INEP”. A partir da análise de cada Categoria e seus respectivos indicadores,

serão definidas as decisões com as quais pretende subsidiar o processo de avaliação a ser realizado e a metodologia a ser empregada, discriminando o que e como avaliar. Desta forma, a avaliação englobará 03 categorias:

- ✓ Organização Didático-Pedagógica
- ✓ Corpo Docente, Discente e Técnico-Administrativo
- ✓ Instalações Físicas

Cada um destas categorias será qualitativa e quantitativamente avaliada pelo emprego de **GRUPOS DE INDICADORES** e **INDICADORES ESPECÍFICOS**, que devem estar totalmente em conformidade com as diretrizes exaradas pelo “Instrumento de avaliação de cursos de graduação- 06/07, CONAES/INEP” e que formarão a base de opções a ser utilizada pela Comissão Permanente de Avaliação/EE, onde aplicáveis, no detalhamento das ações específicas de avaliação do Curso.

9.5. Seleção de Indicadores

Os referenciais para a construção dos indicadores específicos para o Curso de Engenharia Elétrica, que integrarão o Plano de Avaliação do Curso, a ser elaborado pela CPA/EE, devem tomar como referenciais os seguintes elementos:

- **Consciência das implicações éticas:** é preciso que no decurso da graduação os profissionais realizem vivências e práticas que os possibilitem refletir sobre sua dimensão de sujeito histórico, político e social e em que medida as suas ações implicam melhorias ou retrocessos na condição de vida da população com a qual trabalha;
- **A Universidade e a produção do saber:** ter na Universidade o foco de produção e socialização do saber implica necessariamente na integração da extensão com o ensino e a pesquisa. É preciso que a propalada indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão ganhe proporções reais e efetivas nos cursos de graduação, pois tal processo é que permitirá a formação contextualizada do cidadão, possibilitando-lhe maior autonomia intelectual;

- **Interdisciplinaridade:** o processo de construção do conhecimento deve ser amplo e ser motivador da integração disciplinar e seu diálogo, possibilitando análises de dados sob diversos olhares e constituindo questionamentos permanentes sobre as verdades absolutas, pois a interdisciplinaridade está intimamente relacionada à flexibilidade curricular;

- **Integração curricular:** a formação na graduação precisa superar o processo de ensino fragmentado, bem como os conteúdos criados sob condições muito particularizadas. É preciso privilegiar ações integradoras de conteúdos, bem como pensar o currículo em sua amplitude de saberes e diversidade de modalidades de consecução. Devem ser observados os objetivos gerais propostos para o curso, bem como aqueles relacionados às suas diferentes fases, encontrando a relação entre os conteúdos e o sentido de cada uma dessas fases para o alcance das proposições do Projeto Pedagógico do Curso;

- **Habilidades e competências docentes:** necessário se faz construir processos avaliativos que tenham presente elementos que possam retratar aspectos didático-metodológicos, a compreensão do professor sobre o seu trabalho, a relação dos conteúdos trabalhados por ele com os demais do curso e objetivos desejados;

- **Flexibilidade curricular:** a flexibilidade curricular não pode ser reduzida à variação das formas de trabalhar os conteúdos, mas essencialmente pensar a construção e relação dos conteúdos no currículo da graduação. É necessário avançar do conceito de currículos disciplinares para currículos temáticos, buscando com que o processo de construção do conhecimento alcance níveis cada vez mais elevados de complexidade e inter-relação, superando o conceito do aprendizado linear, cumulativo, isolado e solidificando a interdisciplinaridade;

- **Gerar autonomia intelectual discente:** a construção da autonomia intelectual dos universitários está intimamente ligada aos processos de produção do conhecimento. O estudante precisa compreender e vivenciar o processo de aprendizado, para que incorpore métodos que facilitem a construção do seu saber;

- **Gestão pedagógica dos cursos de graduação:** a dimensão de gerenciamento dos processos pedagógicos dos cursos é que irá garantir, em boa medida, ações interdisciplinares, atividades inovadoras no currículo e integração do pessoal docente para a consecução dos objetivos do curso;

- **Sensibilidade institucional para a mudança:** ao tempo que se busca institucionalizar a avaliação, também se faz necessário que os sujeitos dela participantes estejam abertos aos debates e à proposição de mudanças. As coordenações destes processos devem buscar a adesão das lideranças estudantis, dos funcionários técnicos, dos docentes, dos dirigentes e à medida do possível tornar público e ao alcance da opinião pública seus resultados e ainda mais, as medidas implantadas em decorrência das avaliações.

Á luz das diretrizes abordadas, os grupos de Indicadores, bem como os Indicadores específicos para o acompanhamento e avaliação do Curso de Engenharia Elétrica, e de suas práticas associadas, deverão ser estabelecidos pela Comissão Permanente de Avaliação/EE em conformidade com os referenciais abordados e seguindo as indicações da **Matriz de Avaliação: categorias grupos de indicadores e indicadores** - Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação – INEP 2006/2007, discriminados na seqüência. A utilização dos indicadores mais adequados será determinada pela CPA/EE na construção do Plano de Avaliação do Curso de Engenharia Elétrica.

12.5. Matriz de Avaliação: Categorias de Grupos Indicadores e Indicadores

(Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação – Brasília DF – 2006/2007)

Categorias	Grupo de indicadores	Indicadores
1. Organização didático-pedagógica	1.1 Administração acadêmica: coordenação do curso	1.1.1 Atuação do coordenador 1.1.2 Formação do coordenador 1.1.3 Experiência do coordenador (acadêmica e profissional) 1.1.4 Efetiva dedicação à administração e à condução do curso 1.1.5 Articulação da gestão do curso com a gestão institucional 1.1.6 Implementação das políticas institucionais constantes no PPI e no PDI, no âmbito do curso
	1.2 Administração acadêmica: colegiado de curso	1.2.1 Composição e funcionamento do colegiado de curso ou equivalente 1.2.2 Articulação do colegiado de curso ou equivalente com os colegiados superiores da instituição
	1.3 Projeto Pedagógico do Curso (PPC): concepção do curso	1.3.1 Articulação do PPC com o PPI e com o PDI 1.3.2 Coerência entre o PPC e o sistema de educação a distância utilizado -Indicador para EAD 1.3.3 Objetivos do curso 1.3.4 Perfil do egresso
	1.4 Projeto Pedagógico do Curso (PPC): currículo	1.4.1 Coerência do currículo com os objetivos do curso 1.4.2 Coerência do currículo com o perfil desejado do egresso 1.4.3 Coerência do currículo face às diretrizes curriculares nacionais 1.4.4 Adequação da metodologia de ensino à concepção do curso 1.4.5 Inter-relação das unidades de estudo na concepção e execução do currículo 1.4.6 Dimensionamento da carga horária das unidades de estudo 1.4.7 Adequação e atualização das ementas e programas das unidades de estudo 1.4.8 Adequação e atualização da bibliografia 1.4.9 Coerência do corpo docente e do corpo técnico-administrativo com a proposta curricular 1.4.10 Coerência dos recursos materiais específicos do curso (laboratórios e instalações específicas, equipamentos e materiais) com a proposta curricular, 1.4.11 Interação entre alunos e professores 1.4.12 Estratégias de exibição curricular
	1.5 Projeto Pedagógico do Curso (PPC): avaliação	1.5.1 Coerência dos procedimentos de avaliação dos processos de ensino e de aprendizagem com a concepção do curso 1.5.2 Articulação da auto-avaliação do curso com a auto-avaliação institucional
	1.6 Atividades acadêmicas articuladas à formação: prática profissional e/ou estágio	1.6.1 Mecanismos efetivos de acompanhamento e de cumprimento das atividades 1.6.2 Formas de apresentação dos resultados parciais e finais 1.6.3 Relação aluno/orientador 1.6.4 Participação em atividades internas 1.6.5 Participação em atividades externas 1.6.6 Participação em atividades simuladas 1.6.7 Abrangência das atividades e áreas de formação 1.6.8 Adequação da carga horária