



PROJETO PEDAGÓGICO
DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA ELÉTRICA - ENERGIA DA UFJF

Juiz de Fora, Janeiro de 2013

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. Hélio Antônio da Silva, D.Sc.

Vice-Diretor da Faculdade Engenharia: Prof. Marcos Martins Borges, D.Sc.

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

Chefe do Departamento de Energia: Prof. João Alberto Passos Filho, D.Sc.

Coordenador do Curso de Engenharia Elétrica - Energia:

Prof. Flávio Vanderson Gomes, D.Sc.

Comissão:

Prof. Coordenador, Flávio Vanderson Gomes, D.Sc. (Presidente)

Prof. José Luiz Rezende Pereira, Ph.D.

Prof. Leonardo Willer de Oliveira, D.Sc.

Prof. Marcelo Aroca Tomim, Ph.D.

Prof. Paulo Augusto Nepomuceno Garcia, D.Sc

SUMÁRIO

Preâmbulo.....	5
1. Introdução	10
1.1. O Processo de Construção do Projeto Pedagógico	10
1.2. Histórico do Curso	11
1.3. Papel do Curso de Engenharia Elétrica da UFJF	13
1.4. Justificativa Da Atualização do Projeto Pedagógico.....	14
1.5. Justificativa Da Oferta do Curso de Engenharia Elétrica - Energia.....	15
2. Organização Didático-Pedagógica	20
2.1. Dados do Curso	20
Fundamentação Geral	20
Denominação	21
Grau	21
Ato de Criação	21
Modalidade de Oferta	21
Carga Horária Total.....	21
Perfil do Curso	21
Regime de Ensino	23
Turno de Oferta do Curso.....	23
Oferecimento das Disciplinas	23
Integralização	24
2.2. Estrutura do Curso	24
2.3. Sistema de Ingresso	27
Processos de Ingresso pelo PISM e SISU	27
Processos de Ingresso por Mudança de Curso e Transferência.....	29
2.4. Número de Vagas.....	29
2.5. Perfil do Aluno.....	31
2.5.1. Conhecimentos Complementares.....	34
2.5.2. Conhecimentos Específicos (Ênfases)	35
2.5.3. Atividades de Laboratório	37

2.6. Análise do Mercado de Trabalho	38
2.7. Perspectivas e Possibilidade de Inserção Profissional do Egresso	42
2.8. Recepção dos Calouros	48
3. Organização Curricular	50
3.1. Disciplinas de Ementa Aberta	50
3.2. Estágio Curricular	50
3.3. Atividades Complementares e Atividades Integralizadoras	52
3.4. Estratégias de Integração e Interdisciplinaridade	55
3.5. Trabalho Final de Curso	56
3.6. Disciplinas Obrigatórias Comuns	57
3.7. Disciplinas Obrigatórias e Específicas	60
3.8. Seminários de Engenharia, Cidadania e Metodologia Científica	61
3.9. Disciplinas Optativas	62
3.10. Disciplinas Eletivas.....	63
3.11. Relação entre as Diretrizes Curriculares e as Disciplinas	63
4. Recursos de Infraestrutura e Corpo Docente	70
4.1. Infraestrutura Física Atual.....	70
4.2. Núcleo Docente Estruturante (NDE).....	73
4.3. Corpo Docente	75
4.4. Infraestrutura Administrativa	75
4.5. Infraestrutura de Laboratórios	76
4.6. Infraestrutura de Salas de Aula.....	77
4.7. Apoio Acadêmico aos Docentes.....	78
5. Avaliação do Projeto Pedagógico do Curso (PPC)	79
5.1. Processo de Avaliação Premissas Básicas	79
5.2. Comissão Permanente de Avaliação/Engenharia Elétrica – CPA/EE	81
5.3. Plano de Avaliação	82
5.4. Categorias de Avaliação: Construção de Indicadores.....	84
Anexo 1 – Listagem de Ementas e Bibliografias	Erro! Indicador não definido.

Preâmbulo

Este documento descreve o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica - Energia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) tendo em vista as mudanças observadas no mercado de trabalho do engenheiro eletricitista nos últimos anos.

Durante o processo de construção deste documento, a Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica - Energia e os Departamentos de Circuitos Elétricos e de Energia Elétrica têm exercido atividades para garantir a pluralidade de ideias e visões sobre as necessidades do mercado de mão-de-obra. Outro fator considerado diz respeito à responsabilidade socioambiental, 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, citam-se, em ordem cronológica, os seguintes fatos:

- 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 então 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 o 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 seguiria as diretrizes da Tabela 1, apresentada a seguir.

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

Subárea do Conhecimento da Engenharia Elétrica	Número de concursos 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

- 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 criadas, e de vagas não declaradas, oriundas do Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnologia, cujo processo de seleção está sendo regulamentado pelo Conselho Setorial de Graduação (CONGRAD) da UFJF. A Tabela 3 ilustra a distribuição das vagas após a Engenharia Elétrica ter atingido a oferta de 270 vagas anuais.

Tabela 2 - Alocação de Oferta de Vagas entre os Cursos no Vestibular de 2009/2010

Curso	Turno	Vagas Declaradas	Vagas Não Declaradas	Total 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

Tabela 3 - Alocação de Oferta de Vagas Atual entre os Cursos

Curso	Turno	Vagas Declaradas	Vagas Não Declaradas	Total de Vagas
Sistemas Eletrônicos	Diurno	42	12	54
Energia	Noturno	42	12	54
Robótica e Automação Industrial	Diurno	42	12	54
Sistemas de Potência	Diurno	42	12	54
Telecomunicações	Diurno	42	12	54
TOTAL	---x---	210	60	270

- vii. Quarta reunião formal conjunta dos Departamentos de Circuitos Elétricos e de Energia Elétrica no qual o projeto pedagógico (PPC-2009) do curso de Engenharia Elétrica foi aprovado para ser encaminhado às instâncias superiores da UFJF, a saber: Conselho de Unidade da Faculdade de Engenharia e Conselho Setorial de Graduação da UFJF (CONGRAD).
- viii. No ano de 2010 foi constituída comissão interna composta por professores com experiência em processos de avaliação, para realização de levantamentos e diagnósticos sobre o PPC-2009 do Curso de Engenharia Elétrica como forma de subsidiar, em um futuro próximo, a atualização do respectivo Projeto Pedagógico.
- ix. Instituição e normatização do Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica – Energia através da resolução 09 de 14 de junho de 2012 do Conselho de Unidade da Faculdade de Engenharia da UFJF. O Colegiado do Curso constitui órgão suplementar da estrutura da Coordenação do Curso de Graduação da UFJF em Engenharia Elétrica – Energia tendo com atribuições deliberar sobre as propostas encaminhadas pela Coordenação do curso, observando a legislação pertinente; convocar, promover e organizar o processo de escolha do Coordenador e do Vice-Coordenador do Curso; e convocar, promover e organizar o processo de escolha dos membros do Núcleo Docente Estruturante (NDE).
- x. Instituição e normatização do Núcleo Docente Estruturante do Curso de Graduação da UFJF em Engenharia Elétrica – Energia através da resolução 10 de 14 de junho de 2012 do Conselho de Unidade da Faculdade de Engenharia da UFJF. O Núcleo Docente Estruturante constitui órgão suplementar da estrutura do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UFJF - Energia, com atribuições consultivas e propositivas sobre matéria acadêmica, subsidiando as deliberações no processo de concepção, consolidação e atualização do Projeto Pedagógico do Curso, observando o previsto na legislação pertinente.

- xi. Em primeiro de outubro de 2012 foram empossados os cinco coordenadores e vice-coordenadores dos novos cursos, após um processo eleitoral ordinário, onde foram definidos também os representantes dos NDEs de cada curso.

1. Introdução

1.1. *O Processo de Construção do Projeto Pedagógico*

Mediante a coleta e síntese das discussões ocorridas em todas as atividades supracitadas, puderam-se definir as principais diretrizes do presente projeto pedagógico do curso de Engenharia Elétrica – Energia, o qual está prudentemente condicionado 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 número 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.

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.

Outro fato que merece destaque foi a aprovação da Resolução 018/2002 do Conselho Setorial de Graduação da UFJF visando a adoção das atividades complementares com o fim de se incrementar e flexibilizar o perfil dos egressos do Curso de Engenharia Elétrica.

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, 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.

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 participarem do processo seletivo para o curso de Engenharia Elétrica – Energia, 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 serão implementados:

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

1.2. Histórico do Curso

A Escola de Engenharia de Juiz de Fora, fundada em 17 de agosto de 1914, inicialmente formava Engenheiros Civis e Geógrafos. Mais tarde passou a formar Engenheiros Agrimensores, Civis 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 Elétrica 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).

Em 2008, o Governo Federal iniciou a implantação do programa REUNI (Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais). A proposta da Engenharia Elétrica foi de ampliar o número de vagas disponíveis das 90 vagas anuais então oferecidas para 270 vagas anuais. Estas vagas seriam distribuídas através

da criação de cinco (5) novas modalidades nas áreas de Sistemas de Potência, Sistemas Eletrônicos, Energia, Telecomunicações e Robótica & Automação Industrial.

A participação de toda a comunidade acadêmica irá ser fundamental para a construção dos próximos parágrafos deste histórico de sucesso do Curso de Engenharia Elétrica.

1.3. 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, percebe-se que as demandas do mercado de trabalho que, de certa forma, refletem os anseios socioeconômicos 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 socioeconômicas 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.

1.4. Justificativa da Atualização do Projeto Pedagógico

A partir das Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação em Engenharia, publicadas através da Resolução CNE/CES de 11 de Março de 2002, da adesão da UFJF ao Programa de Apoio a Planos 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, 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 no sentido de aprimorar e atualizar os conceitos de Curso e Currículo, numa tentativa de se fazer adequações que possibilitassem responder às novas demandas tecnológicas e da sociedade;
- A adoção de práticas pedagógicas que privilegiem a evolução dos conhecimentos produzidos e as necessidades sempre crescentes de incorporar novos conteúdos ao currículo do curso, na medida em que vão ocorrendo mudanças tecnológicas na Engenharia Elétrica;
- Contemplar as atividades complementares que já estavam sendo desenvolvidas pelos discentes e não eram contabilizadas para sua integralização curricular;
- A compatibilidade com a regulamentação do exercício da profissão de Engenheiro Eletricista, dada pela Resolução CONFEA nº 1010 de 22/08/2005;

- A busca de maior integração entre a Graduação e a Pós-Graduação.
- 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.

1.5. Justificativa da Oferta do Curso de Engenharia Elétrica - Energia

A crescente demanda por energia tornou-se tópico de imensa importância e interesse para cidadãos, indústrias e governos em todo o mundo. Esta é a condição para a existência da indústria, dos meios de transporte e até mesmo da agricultura e da vida urbana. Enfim, é a condição para a existência de nossa sociedade como a conhecemos.

A incômoda possibilidade de uma mudança climática catastrófica, o aumento nos preços, a perspectiva de escassez de combustíveis fósseis, e a dependência total do homem de fontes de energia são alguns dos fatores que combinados fazem emergir a necessidade de um novo profissional. Este engenheiro deve possuir os conhecimentos de um Engenheiro Eletricista e habilidades que o qualifiquem para atuar de forma sistêmica junto às diferentes fontes, formas de exploração, distribuição e uso de energias.

Recentemente tem havido uma grande revolução na área energética devido a busca de fontes renováveis de energia já que há dificuldades crescentes de manter os níveis de consumo nos níveis atuais utilizando as fontes tradicionais de energia (combustíveis fósseis). O desafio de hoje é fazer a transição para um modelo

energético sustentável, menos dependente dos combustíveis fósseis, sem que este processo tenha repercussões traumáticas no desenvolvimento social e econômico.

A característica essencial das energias renováveis é a capacidade de serem regeneradas e, como tal, são virtualmente inesgotáveis, além de não serem nocivas ao meio ambiente. Estas são as duas principais propriedades que a distinguem de fontes de energia tradicionais.

Nos últimos anos, estas duas características colocaram as energias renováveis no cenário energético mundial, pois, se as atuais taxas de consumo de combustíveis fósseis forem mantidas, eles só serão capazes de satisfazer as nossas necessidades de energia para mais algumas décadas antes de esgotar-se. Os danos ao meio ambiente, por outro lado, causados pela queima de combustíveis fósseis e as mudanças climáticas resultantes, forçam-nos a considerar as fontes alternativas de energia, se quisermos preservar o planeta e garantir o bem-estar das gerações futuras.

Solar, eólica, e hidrelétricas são formas de energia renovável. Todas estas têm origem no Sol. Além do fato de que a Terra oferece um suprimento ilimitado delas e que elas são ambientalmente inócuas. Outras fontes de energia renováveis, além do exposto são a biomassa, geotérmica e as marés. Estas fontes **não** dependem diretamente do Sol.

As energias fotovoltaica e térmica são obtidas diretamente do sol. O sol também é responsável pela energia eólica, uma vez que cria as diferenças de pressão que dão origem aos ventos e também a energia maremotriz. O sol também contribui para o desenvolvimento da matéria orgânica que origina a energia proveniente da biomassa.

Embora não seja uma fonte primária de energia o uso do hidrogênio é considerado uma forma de energia alternativa por ser um vetor energético com futuro promissor. O hidrogênio existe em abundância no planeta e o subproduto da sua utilização energética é a emissão de partículas de vapor de água. Entre outras possibilidades, o hidrogênio pode ser obtido a partir da água, por meio de eletrólise, ou dos combustíveis fósseis e da biomassa, a partir de uma operação chamada de reforma. O hidrogênio pode ser utilizado para produzir energia elétrica diretamente através de

células a combustível e apresenta característica que o transformam em excelente alternativa energética. Outra vantagem considerável encontra-se no rendimento obtido com o uso da tecnologia, bastante superior ao dos meios de geração de energia a partir dos derivados de petróleo (Silva E. P., Introdução a Tecnologia e Economia do Hidrogênio, Campinas, SP, Ed. Unicamp, 1991).

Energia geotérmica ou energia geotermal é a energia obtida a partir do calor proveniente do interior da Terra. A Terra é formada por grandes placas, que nos mantêm isolados do seu interior, no qual encontramos o magma, que consiste basicamente em rochas derretidas. Com o aumento da profundidade a temperatura dessas rochas aumenta cada vez mais, no entanto, há zonas de intrusões magmáticas, onde a temperatura é muito maior. Essas são as zonas onde há elevado potencial geotérmico. Essa energia pode ser usada para aquecimento de residências ou indústrias ou para a produção de energia elétrica. Outra forma de se tirar proveito da energia geotérmica é o uso de sistemas de climatização de ambientes usando trocadores de calor enterrados a alguns metros de profundidade onde a temperatura varia muito pouco.

As vantagens das energias renováveis em relação às fontes de energia tradicionais são muitas e estão recebendo o reconhecimento cada vez maior. O progresso tecnológico nos últimos anos tem contribuído para tornar as energias renováveis cada vez mais baratas e eficientes na geração de eletricidade.

As principais vantagens das energias renováveis são:

- São inesgotáveis, enquanto que os combustíveis fósseis são limitados;
- Em relação à produção de dióxido de carbono e outros gases nocivos, as energias renováveis têm um menor impacto ambiental do que as fontes de energia de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás), além de não oferecer os mesmos riscos da energia nuclear;

- Fornecem a independência energética para um país, uma vez que seu uso não depende da importação de combustíveis fósseis (que só existem em certas regiões do mundo).

A utilização das energias renováveis como fonte de energia para consumo das necessidades energéticas de climatização como de aquecimento de águas é uma das formas mais eficientes de reduzir o consumo de energias de combustíveis fósseis. A instalação de painéis solares térmicos na cobertura dos edifícios pode representar uma redução de 60% no consumo de energia para aquecimento de águas sanitárias.

Em curto e médio prazo, no entanto, o mais provável é que todas as alternativas sejam utilizadas de forma simultânea, respeitando-se as condições mais vantajosas presentes em cada região.

A eficiência energética é o outro pilar de uma política de energia sustentável, pois procura aperfeiçoar o uso das fontes de energia, ou seja, consiste em usar menos energia para fornecer a mesma quantidade de valor energético. Isso pode ser exemplificado através de edifícios energeticamente eficientes, processos industriais e de transporte que poderiam reduzir as necessidades energéticas do mundo, e será essencial no controle das emissões globais de gases com efeito estufa, de acordo com a Agência Internacional de Energia (AIE).

A adoção de soluções ou medidas energeticamente eficientes em edifícios pode passar como, por exemplo, por colocar um isolamento térmico de modo a se consumir menos energia para aquecimento e arrefecimento mantendo a mesma temperatura, instalar lâmpadas econômicas, em vez de lâmpadas incandescentes para atingir o mesmo nível de iluminação, utilizar motores elétricos mais eficientes. Redes de sensores sem fio são muitas vezes utilizados para visualizar o uso de energia em cada ponto para melhorar a eficiência, como no exemplo do Japão.

Além disso, em poucos anos houve uma grande mudança no cenário energético do país, iniciada pela quebra do monopólio estatal de exploração de energia, levando a uma nova regulamentação desse setor. Soma-se a isso a entrada de capital

internacional e o amadurecimento de novas tecnologias para geração de potência, transformando de forma intensa as relações e contratos.

Em face de tudo o que foi exposto, os profissionais que trabalham na área de energia têm pela frente o desafio de atuar em um ambiente com incertezas e oportunidades. A superação desses desafios através da formação de pessoal qualificado em nível de graduação e pós-graduação é de fundamental importância para a UFJF, na medida em que consolida sua aproximação com a sociedade, exercendo sua posição de pólo gerador e multiplicador de conhecimentos.

A necessidade de um profissional voltado para este campo reflete as atuais demandas do mercado e a legislação pertinente em vigor, permitindo o fluxo de informações entre setor produtivo e Universidade que, por sua vez, é capaz de fomentar pesquisas e gerar novos conhecimentos.

2. Organização Didático-Pedagógica

2.1. Dados do Curso

Fundamentação Geral

A estrutura curricular do curso de Engenharia Elétrica – Energia da UFJF foi preparada levando-se em consideração a necessidade de se atender diversas obrigações, impostas aos alunos, pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) e pelas resoluções da universidade, em termos de formação acadêmica e carga horária.

Através de normas, o CNE impõe condições a serem seguidas pelos cursos de bacharelado em engenharia, no país, a saber:

- **PARECER CNE/CES Nº 184/2006**, que estabelece a carga horária mínima dos cursos de engenharia em 3600 horas, envolvendo: Aulas, exercícios, laboratórios, tutoriais, estágio, pesquisa, etc. As horas de estudo em casa não são computadas.
- **RESOLUÇÃO CNE/CES Nº 11, de 11/03/2002**, que institui diretrizes curriculares nacionais de cursos de graduação em engenharia. Em linhas gerais, esta resolução define a estrutura do curso de engenharia como sendo composto por três núcleos de conhecimentos, sem qualquer menção a disciplinas, que são:
 - Núcleo de conteúdos básicos (30% da carga horária mínima);
 - Núcleo de conteúdos profissionalizantes (15% da carga horária mínima);
 - Núcleo de conteúdos específicos, representado por extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes.

Além destes núcleos de conteúdos, esta resolução define a necessidade de um mínimo de 160 horas de estágios curriculares e a realização de um trabalho de conclusão de curso, como atividade de síntese e integração de conhecimentos.

Denominação

Graduação em Engenharia Elétrica – Energia.

Grau

Bacharelado.

Ato de Criação

Resolução No. 32/2009 do Conselho Setorial de Graduação – Reestruturação do Curso de Engenharia Elétrica, com a criação de habilitações em Sistemas Eletrônicos, Energia, Robótica & Automação Industrial, Sistemas de Potência e Telecomunicações, e Resolução No. 27/2010.

Modalidade de Oferta

Presencial: modalidade de oferta que pressupõe, prioritariamente, a presença física do discente às atividades didáticas e avaliações, respeitando a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Carga Horária Total

3610 horas.

Perfil do Curso

O Curso de Graduação em Engenharia Elétrica – Energia 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 como professores em Universidades ou pesquisadores em centros de pesquisa.

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".

O presente Projeto Pedagógico de Curso 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 técnicas 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 - Energia da UFJF foram construídos com objetivo de formar um profissional com base de conhecimento sólida para atuar em amplo espectro da área de Eletrotécnica e Sistemas de Energia.

Regime de Ensino

Os cursos de graduação da UFJF são organizados em sistema de créditos, sendo que **cada crédito em disciplinas equivale a quinze horas de atividades em sala de aula ou laboratório**. As disciplinas são quadrimestrais e o estudante fará a matrícula nos períodos estabelecidos pelo calendário acadêmico conforme a matriz curricular sugerida para o curso.

Turno de Oferta do Curso

Noturno: em que a maior parte da carga horária é oferecida após as 18h nos dias da semana, conforme definido no Regulamento Acadêmico da Graduação da UFJF. Como a maior parte das disciplinas do curso é oferecida no turno noturno, normalmente entre as 19h e 23h, tem-se o limite de 20 horas semanais (20 créditos) ou ainda 300 horas-aula.

Oferecimento das Disciplinas

O curso é organizado semestralmente sendo as disciplinas oferecidas anualmente. Na medida em que o presente projeto pedagógico for implementado observar-se-á a possibilidade de oferecer as disciplinas semestralmente.

Número de Créditos por Professor

Oito (8) créditos na graduação. De acordo com a dinâmica de distribuição de encargos didáticos, os departamentos podem optar por alocar 4 créditos por professor no ciclo profissional básico 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

Sessenta (60) alunos por turma teórica e 30 alunos por turma prática. Por entender que as disciplinas da área de Circuitos Elétricos e Eletromagnetismo demandam 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 fossem limitadas a 45 alunos. Em relação aos laboratórios, o limite de 30 alunos fica condicionado à existência de tutores (alunos do mestrado e doutorado) praticando o estágio docência nos laboratórios. Se isto não for possível, deverá ser estudada a redução das turmas práticas.

Integralização

O curso é noturno e tem duração prevista de doze (12) períodos (ou semestres) letivos, sendo o período mínimo aceito para integralização do curso de nove (9) períodos e o máximo, de vinte e um (21) períodos, podendo ser concedida prorrogação de até onze (11) períodos, a critério do colegiado de curso, após análise de plano de estudos apresentado pelo acadêmico interessado.

2.2. Estrutura do Curso

O aluno irá cursar aproximadamente 2100 horas-aula (140 créditos) entre o primeiro e sétimo período, inclusive, com disciplinas comuns oferecidas para todos os outros cursos de Engenharia Elétrica: Sistemas de Potência, Energia, Robótica e Automação Industrial, Eletrônica e Telecomunicações. 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.

A partir do oitavo período, o aluno, como já terá cursado as principais disciplinas básicas, estará atendendo aos pré-requisitos e poderá se matricular em algumas disciplinas específicas da área de Energia ou poderá ainda cursar como eletivas disciplinas de outras áreas que lhe tenham despertado interesse.

Nos dois últimos períodos são previstos somente disciplinas específicas, trabalho de conclusão de curso, atividades complementares e estágio obrigatório.

A carga horária total do curso é de **3450 horas-aula (ou 230 créditos)**. Este total engloba as disciplinas Obrigatórias, Eletivas, Atividades Complementares e o Trabalho

de Conclusão de Curso. Adicionando-se o Estágio Curricular Obrigatório mínimo de 160 horas, obtém-se um total de **3610 horas**.

A Figura 1 sintetiza a distribuição de horas-aula nos departamentos que atendem ao Curso de Engenharia Elétrica - Energia. Nos Departamentos de Circuitos Elétricos e de Energia Elétrica estão concentradas disciplinas de formação profissional básica e específica, totalizando **2040** horas-aula (136 créditos). As atividades complementares totalizarão **60** horas-aula (4 créditos), o Trabalho Conclusão de Curso será realizado numa disciplina contendo **90** horas-aula (6 créditos). Nos Departamentos de Matemática, Física, Química, Ciência da Computação, Direito Privado, Engenharia Sanitária e Ambiental, Estatística, Mecânica Aplicada e Computacional estão concentradas as disciplinas de formação básica, totalizando **1260** horas-aula (84 créditos). Em síntese, para se formar o aluno deverá cursar as disciplinas obrigatórias, específicas, eletivas e atividades complementares, totalizando **3450 horas-aula ou 230 créditos**, e realizar o Estágio Obrigatório com, no mínimo, 160 horas, totalizando finalmente **3610 horas**, atendendo, portanto, ao **PARECER CNE/CES Nº 184/2006**.

A soma do número de horas referentes às atividades complementares e ao trabalho de conclusão de curso é 150 horas. Isto equivale a 4,2% da carga horária total.

A carga horária distribuída entre os períodos do curso de Engenharia Elétrica - Energia é mostrada na Figura 2. Como a maior parte das disciplinas do curso é oferecida no turno noturno, normalmente entre as 19h e 23h, tem-se o limite de 20 horas semanais ou 20 créditos ou ainda 300 horas-aula. O último período letivo é reservado para Trabalho de Conclusão de Curso, Atividades Complementares e/ou Disciplinas Eletivas e ainda ao Estágio Obrigatório.

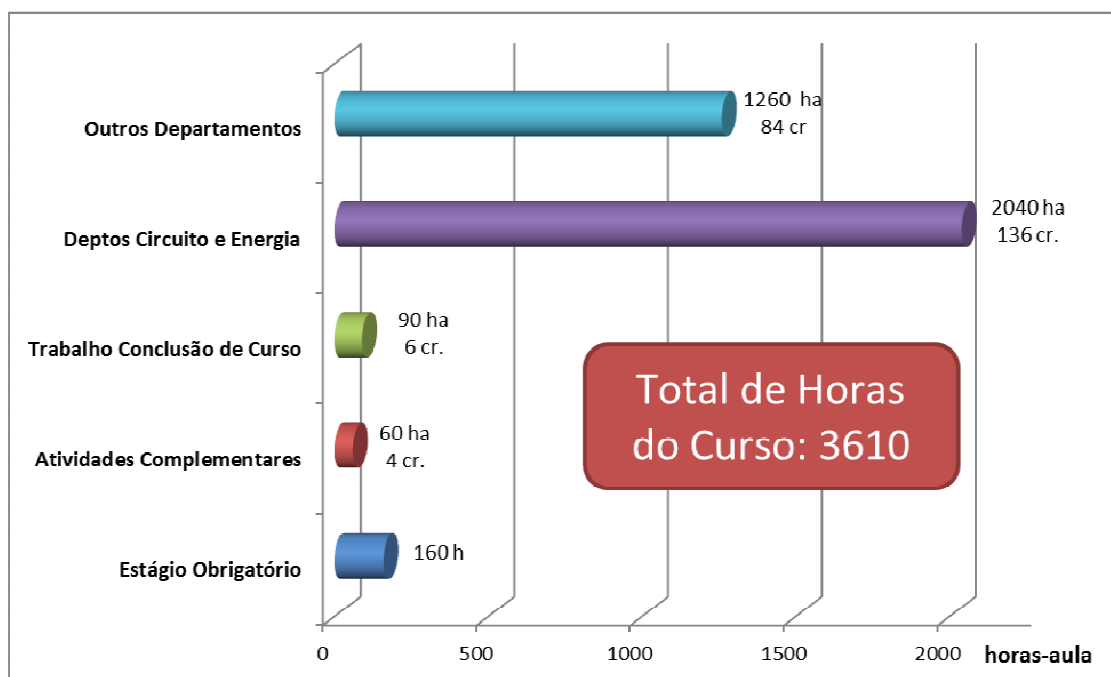


Figura 1 - Distribuição dos Encargos Didáticos por Grupos Curriculares e Departamentos.

Para o aprimoramento do curso de graduação em Engenharia Elétrica – Energia, bem como para 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 priorizando 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.

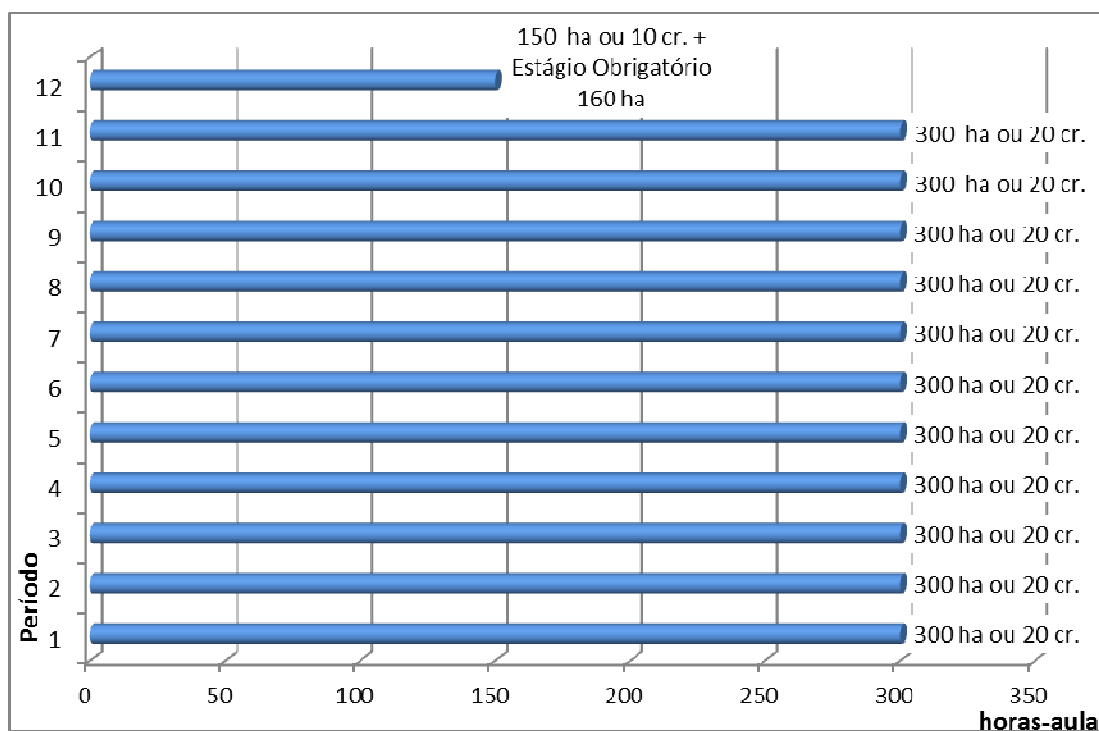


Figura 2 - Distribuição de Créditos por Período no Curso Noturno

2.3. Sistema de Ingresso

As principais formas de ingresso nos cursos de Engenharia Elétrica da UFJF são:

- PISM: Programa de Ingresso Seletivo Misto (para alunos cursando o ensino médio)
- SISU: Sistema de Seleção Unificada (substituiu o antigo vestibular)
- Mudança de outro curso da UFJF para a Engenharia Elétrica
- Transferência de outra instituição para a Engenharia Elétrica

Processos de Ingresso pelo PISM e SISU

O ingresso se dará através do Sistema de Seleção Unificada (SISU), com 70% das vagas, o qual utiliza as notas do Enem (Exame Nacional do Ensino Médio), e através do Programa de Ingresso Seletivo Misto (PISM), que possui 30% das vagas.

Foi sancionado pela portaria Nº 18 de 11 de Outubro de 2012, publicada no Diário Oficial da União em 15 de Outubro de 2012, Seção 1, pag. 16, pela presidente Dilma Rousseff, o decreto que regulamenta a reserva de 50% das vagas oferecidas em universidades federais para alunos que cursaram o ensino médio integralmente em

escola pública, inclusive em cursos de educação profissional técnica. Os outros 50% restantes das vagas das instituições federais serão destinados à ampla concorrência.

As instituições federais de ensino superior têm até 2016 para implantar progressivamente a alteração, mesmo que já adotem o sistema de cotas, como no caso da UFJF. Segundo o decreto, em 2013, o percentual de reserva deve ser de, pelo menos, 12,5% das vagas.

Do percentual de vagas destinado a candidatos de escola pública (50%), metade (ou seja, 25% do total) será para estudantes com renda familiar bruta mensal de até 1,5 salários mínimo por pessoa.

A distribuição de vagas para esse grupo com limitação de renda seguirá a proporção de autodeclarados negros, pardos e índios detectada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em cada estado, no último censo. O restante das vagas está destinado a alunos oriundos de escola pública, independente de raça ou renda.

Na UFJF as cotas foram adotadas em 2006. Até o momento, para se incluir neste sistema era necessário ter cursado pelo menos quatro anos do ensino fundamental e todo o ensino médio em escola pública. O critério da nova lei exige apenas que o candidato tenha cursado os três anos do ensino médio na escola pública. Outra mudança é inclusão da cota para índio e análise da renda familiar per capita.

Em relação à quantidade das vagas, a Universidade Federal de Juiz de Fora já destinava metade de suas cadeiras para as políticas de ação afirmativa.

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 buscar o seu ingresso na Universidade.

O ingresso através do PISM ou do SISU é regido por edital específico, de forma a contemplar as novas medidas anunciadas pelo governo Federal, publicado anualmente pela COPESE – Comissão Permanente de Seleção da UFJF.

Processos de Ingresso por Mudança de Curso e Transferência

As mudanças de curso (para quem já estuda num outro curso da UFJF) e as transferências de outras instituições dependem das condições estabelecidas em editais periodicamente publicados, que especificam número de vagas, datas de inscrição, etc. Maiores informações sobre o edital devem ser obtidas através da Central de Atendimento da UFJF.

2.4. Número de Vagas

O curso de Engenharia Elétrica – Energia oferece quarenta e duas (42) vagas declaradas e doze (12) vagas não declaradas, totalizando cinquenta e quatro (54) vagas anuais.

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

O aluno que optar pelas vagas não declaradas deverá ingressar na Universidade através do Curso de Ciências Exatas e Tecnológicas. Este curso oferece sessenta (60) vagas referentes aos cursos de engenharia elétrica, sendo deste total, doze (12) vagas destinadas ao curso de Engenharia Elétrica - Energia.

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 (IRA), 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 –Sistemas Eletrônicos (12 vagas).
- ✓ Engenharia Elétrica –Energia (12 vagas).
- ✓ Engenharia Elétrica –Robótica e Automação Industrial (12 vagas).
- ✓ Engenharia Elétrica –Sistemas de Potência (12 vagas).
- ✓ Engenharia Elétrica –Telecomunicações (12 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 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 acompanhamento do departamento de psicologia para auxiliar a escolha da sua carreira profissional.

2.5. Mobilidade entre os Cursos da Engenharia Elétrica

Tendo em vista que os alunos dos cinco cursos de Engenharia Elétrica: Sistemas Eletrônicos (69A), Robótica e Automação Industrial (69B), Sistemas de Potência (69C), Telecomunicações (69D) e Energia (70A) cursam diversas disciplinas comuns, tanto no

ciclo básico quanto na área de Engenharia Elétrica, compreendidas do 1º ao 6º período, existe a possibilidade de mobilidade destes alunos entre estes cursos e também dos cursos a serem extintos Engenharia Elétrica Diurno (25ª) e Engenharia Elétrica Noturno (50A).

Desta forma, o aluno interessado em trocar de curso poderá fazê-lo uma única vez, desde que atenda aos seguintes requisitos:

- i. Seja possível fazer uma troca de vagas entre curso de origem e curso de destino;
- ii. O aluno candidato a mudança de curso possua índice de rendimento acadêmico superior a 60. No caso de haver mais de um candidato, será adotado o critério de mérito acadêmico (IRA maior) para seleção do aluno a realizar a troca de curso;
- iii. Justificativa apresentada por escrito pelo aluno ao NDE da habilitação de origem e de destino do aluno, em formulário próprio;
- iv. Aprovação unânime do NDE da habilitação de origem do aluno;
- v. Aprovação unânime do NDE da habilitação de destino do aluno;

Caso necessário, os membros do NDE da habilitação de origem ou destino do aluno poderão convocá-lo para uma entrevista, onde serão avaliados os motivos da troca de curso.

2.6. Perfil do Aluno

O Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica – Energia da UFJF, em consonância com o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) e as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES 11/2002), tem por objetivo formar profissional que 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 Engenheiro Eletricista com habilidades em Energia formado pela UFJF se habilita a discutir e propor soluções aos desafios contemporâneos na área de conversão,

transporte, distribuição e usos finais das diversas formas de energia. O profissional estará apto a conceber, projetar e analisar os diferentes sistemas energéticos, baseados em fontes de energia renováveis e não renováveis, e identificar tecnologias que minimizem o consumo de energia nos diferentes processos industriais. Cabe ao Engenheiro Eletricista - Energia avaliar o projeto, a operação e a manutenção destes sistemas energéticos e os impactos destes no meio ambiente, na economia e na sociedade, assim como a proposição de políticas públicas e privadas de uso racional de energia. Este engenheiro poderá trabalhar em instituições governamentais; empresas de geração, transporte e distribuição de diferentes sistemas energéticos; centros de pesquisa e em diferentes setores econômicos: agroindústrias, indústrias extrativas, siderúrgica, alimentício, de transformação; setor comercial e de serviços; em atividades relacionadas a tecnologias de conversão energética; planejamento energético; alternativas energéticas; gestão de sistemas energéticos; economia e racionalização do uso da energia.

Desta forma, o profissional formado pelo Curso de Engenharia Elétrica - Energia da UFJF deve ser capaz de:

- a) Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais nos desafios típicos da engenharia;
- b) Projetar e analisar os diferentes sistemas energéticos baseados em fontes renováveis e não renováveis de energia, 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 tecnologias que minimizem o consumo de energia nos diferentes processos industriais bem como formular e resolver problemas de engenharia;
- f) Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- g) Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas de energia;
- h) Avaliar criticamente a operação e a manutenção dos diferentes sistemas energéticos;

- i) Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- j) Atuar em equipes multidisciplinares com responsabilidade social e ética;
- k) Avaliar os impactos que os diferentes sistemas energéticos exercem na economia, meio ambiente e na sociedade e propor soluções que minimizem suas consequências;
- l) Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- m) Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional e atuando com responsabilidade social e ética.

Espera-se que o egresso 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;

- ✓ 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.

2.6.1. Conhecimentos Complementares

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

2.6.2. Conhecimentos Específicos (Ênfases)

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 que contribuem para a sua formação dentro das seguintes subáreas na área de energia: em Fontes Primárias e Alternativas de Energia, Planejamento Energético, Cogeração de Energia, Mercado de Energia, Transporte de Energia, Eficiência Energética e Petróleo e Gás.

Estes conhecimentos específicos são abordados através de disciplinas teóricas e atividades em laboratório.

Fontes Alternativas: é uma energia sustentável que deriva do meio ambiente natural. Algumas fontes de energia são "renováveis" na medida em que são mantidas ou substituídas pela natureza. A energia alternativa é obtida através de fontes que são essencialmente inesgotáveis, ao contrário dos combustíveis fósseis, dos quais há uma provisão finita e que não pode ser reposta.

Tabela 4 – Disciplinas para Atendimento a Ênfase Fontes Alternativas

Disciplina	Cr./Ha	Código	Departamento
Energia e Meio Ambiente	2/30	ENE102	ENE
Energia Solar	2/30	ENE101	ENE
Fontes Primárias e Alternativas de Energia	4/60	ENE099	ENE
Geração Eólica	2/30	ENE103	ENE
Aproveitamento Energético Biomassa	2/30	ENE105	ENE

Planejamento Energético: planejar sistemas hidrotérmicos significa suprir de forma eficiente e mais econômica possível a demanda de energia elétrica, levando em consideração os custos de produção de cada unidade geradora, além de considerar o custo de déficit de energia, que representa o não atendimento à demanda.

Tabela 5 – Disciplinas para Atendimento a Ênfase Planejamento Energético

Disciplina	Cr./Ha	Código	Departamento
Planejamento Energético	2/30	ENE106	ENE
Máquinas Térmicas	4/60	ENE100	ENE
Geração Hidráulica	4/60	ENE104	ENE

Cogeração de Energia: cogeração consiste na produção simultânea de energia térmica e energia elétrica a partir do uso de um combustível convencional (gás natural, óleo

combustível, diesel e carvão) ou algum tipo de resíduo industrial (madeira, bagaço de cana, casca de arroz, etc.). Na cogeração pode-se alcançar um aproveitamento de até 80% da energia contida no combustível. Esta energia pode ser transformada em vapor, eletricidade, força motriz e frio, sendo ainda possível a produção de gás carbônico (CO₂) a partir da descarga dos gases de combustão.

Tabela 6 – Disciplinas para Atendimento a Ênfase Cogeração de Energia

Disciplina	Cr./Ha	Código	Departamento
Aproveitamento Energético Biomassa	2/30	ENE105	ENE
Máquinas Térmicas	4/60	ENE100	ENE
Geração de Vapor e Utilidades	2/30	ENE108	ENE

Mercado de Energia Elétrica: em relação à comercialização de energia, foram instituídos ambientes para celebração de contratos de compra e venda de energia, o Ambiente de Contratação Regulada (ACR), do qual participam Agentes de Geração e de Distribuição de energia elétrica, e o Ambiente de Contratação Livre (ACL), do qual participam Agentes de Geração, Comercialização, Importadores e Exportadores de energia, e Consumidores Livre.

Tabela 7 – Disciplinas para Atendimento a Ênfase Mercado de Energia

Disciplina	Cr./Ha	Código	Departamento
Mercado de Energia	2/30	ENE098	ENE

Transporte de Energia: Transmissão de energia elétrica é o processo de transportar energia entre dois pontos. O transporte é realizado por linhas de transmissão de alta potência, geralmente usando corrente alternada, que de uma forma mais simples conectam uma usina ao consumidor. A transmissão de energia é dividida em duas faixas: a transmissão propriamente dita, para potências mais elevadas e ligando grandes centros, e a distribuição, usada dentro de centros urbanos, por exemplo.

Tabela 8 – Disciplinas para Atendimento a Transporte de Energia

Disciplina	Cr./Ha	Código	Departamento
Transmissão de Energia	4/60	ENE054	ENE
Distribuição de Energia	4/60	ENE050	ENE

Eficiência Energética: procura otimizar o uso das fontes de energia. A utilização racional de energia, às vezes chamada simplesmente de eficiência energética, consiste em usar menos energia para fornecer a mesma quantidade de valor energético. A

eficiência energética e as energias renováveis são os "dois pilares" da política energética sustentável.

Tabela 9 – Disciplinas para Atendimento a Ênfase Eficiência Energética

Disciplina	Cr./Ha	Código	Departamento
Eficiência Energética	4/60	ENE085	ENE
Energia e Meio Ambiente	2/30	ENE102	ENE

Petróleo e Gás: principais fundamentos da indústria do petróleo e gás enfocando o panorama no Brasil e no Mundo, Introdução à exploração e produção, abastecimento, transporte e matriz energética brasileira.

Tabela 10 – Disciplinas para Atendimento a Ênfase Petróleo e Gás

Disciplina	Cr./Ha	Código	Departamento
Fundamento da Indústria do Petróleo e Gás	2/30	ENE107	ENE

2.6.3. 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.

2.7. Análise do Mercado de Trabalho

O campo fundamental de trabalho inclui empresas de pesquisa e projetos de engenharia, concessionárias de energia, agências reguladoras, como Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), e organizações não governamentais.

O Plano Brasil 2022, elaborado pelo governo federal com metas e ações estratégicas para promover o desenvolvimento do país, prevê que o Brasil passará por uma crise energética e ambiental séria nos próximos anos. Uma das maneiras previstas para evitar o colapso será investir em fontes de energia hidrelétrica e nuclear, além das energias alternativas, área que se encontra em expansão, para diminuir a emissão de carbono com a queima de petróleo e derivados. Rico em opções de fontes energéticas, o país tem potencial de crescimento em pesquisa e desenvolvimento na área. Daí o crescimento do mercado para esse engenheiro. Indústrias, como a multinacional Vale, e órgãos públicos buscam soluções energéticas de melhor custo-benefício de acordo com seu tipo de produção, e o engenheiro é solicitado para fazer a análise e determinar o tipo de fonte mais eficiente. Mas, os maiores empregadores são as concessionárias de energia elétrica, além da Petrobras, Eletrobrás, usinas de etanol e biodiesel e companhias de transporte de distribuição de gás natural. Em agências reguladoras, o profissional faz levantamento de dados sobre o uso e o consumo de energia. Há espaço, ainda, em empresas fabricantes de turbinas e geradores elétricos e na área de energia da agricultura. As melhores oportunidades estão nos estados de forte perfil industrial, como São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul. Os investimentos em usinas de etanol e biodiesel também criam boas chances de trabalho no interior de São Paulo e nas regiões Nordeste e Centro-Oeste, onde há intensa produção de cana-de-açúcar.

Um dos objetivos desta análise 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 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

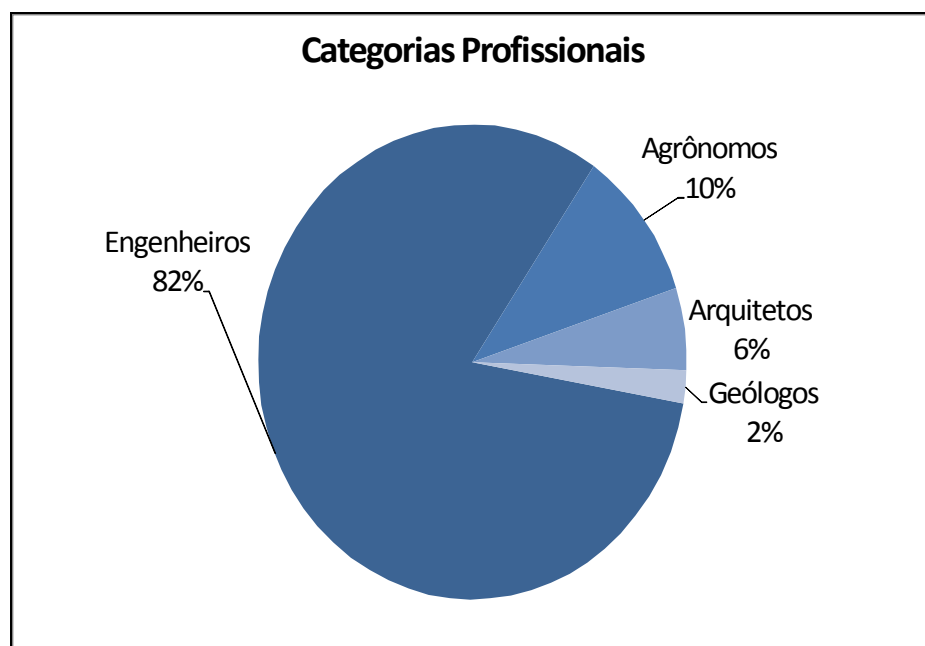


Figura 6 – Distribuição dos Profissionais do Sistema CONFEA/CREA por Categorias Profissionais

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** mostra a inspeção das faixas de remuneração média² dentre as categorias profissionais do sistema CONFEA/CREA.

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.

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.

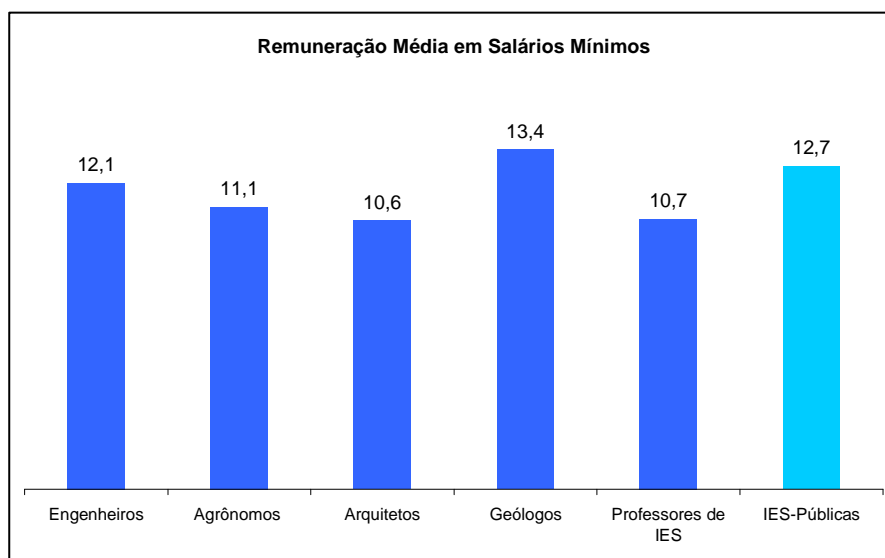


Figura 7 - Remuneração Média dos Profissionais do Sistema CONFEA/CREA

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 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

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 11 - 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	9%	1%	2%	6%	8%

Pública					
Outros	4%	16%	1%	23%	6%

A estrutura de ocupação dos profissionais do sistema CONFEA/CREA está consolidada na **Erro! Fonte de referência não encontrada..** 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 12 - 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 por 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.**

2.8. 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 - Energia 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 184 km da cidade do Rio de Janeiro, a 500 km da cidade de São Paulo e a 272 km 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 4 km da Universidade, com voos comerciais diários para Belo Horizonte, São Paulo e Rio de Janeiro. Há, também, um Aeroporto Regional que está finalizado e em fase de internacionalização, situado a 40 km 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 - Energia 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.

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 do curso Engenharia Elétrica - Energia 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 buscam 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.

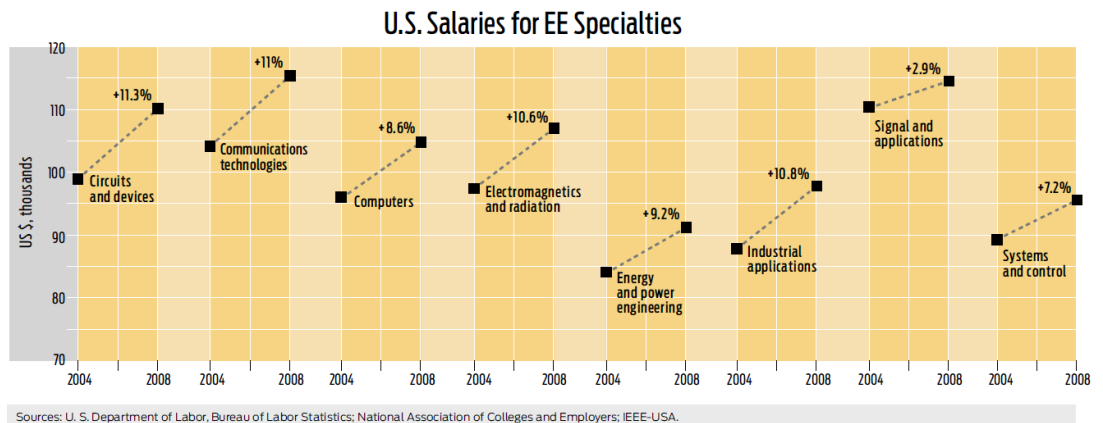
Nos setores e áreas supracitados (ligados à energia, indústria e eletricidade), observa-se que, ao longo dos últimos anos, as principais nações do mundo têm canalizado esforços no sentido de tornar a matriz energética sustentável para manter o padrão de desenvolvimento em harmonia com as questões ambientais. 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 - Energia 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.

A operação de sistemas elétricos de potência, geradores hidrelétricos, termelétricos e nucleares, exploração de petróleo, na área de engenharia industrial e telecomunicações possui uma demanda crescente por profissionais. Em especial

cumprir 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 ainda destacar a tendência mundial de empregabilidade e os níveis de salários dos engenheiros eletricitas nas suas diversas habilitações. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** 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.

Cumprir 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.



64 NA · IEEE SPECTRUM · AUGUST 2008

WWW.SPECTRUM.IEEE.ORG

Figura 8 - 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 vêm 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 têm 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.

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) 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 - Energia 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.

2.9. 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 deverão ser envolvidos 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.

Ademais, consta no currículo uma disciplina de Introdução à Engenharia Elétrica, ministrada no primeiro período, que tem como objetivo atividades de recepção, apresentação da universidade e de integração dos calouros.

3. Organização Curricular

3.1. Disciplinas de Ementa Aberta

O Curso de Engenharia Elétrica - Energia poderá oferecer disciplinas de ementa aberta denominadas Seminários em Energia. Estas disciplinas de seminários deverão abordar temas relevantes para a área que podem variar de acordo com o tempo.

No calendário acadêmico anual da UFJF é estabelecido um prazo para os departamentos informarem à 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 à 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.

3.2. Estágio Curricular

É um ato educativo supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam frequentando 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 – Energia 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 no 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 9º 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 6 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.

3.3. Atividades Complementares e Atividades Integralizadoras

A Resolução 18/2002 do Conselho Setorial 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 60 horas ou 4 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 - Energia ou o 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 - Energia, as seguintes atividades passam a ser contabilizadas como atividades complementares:

- ✓ Participação na diretoria de empresas-júnior.
- ✓ 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, CIGRÉ, 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 curso de Engenharia Elétrica (Sistemas de Potência, Energia, Robótica & Automação Industrial, Telecomunicações e Sistemas Eletrônicos) diferente do curso declarado 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 Setorial de Graduação – CONGRAD e Conselho Superior da UFJF – CONSU).

A Tabela 13 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 – Energia 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 integradora que já vem sendo realizada ao longo dos anos no âmbito do Curso de Engenharia Elétrica são as Olimpíadas de Robôs que ocorrem nos segundos semestres letivos.

O aluno deverá integralizar pelo menos 60 horas ou 4 créditos em atividades complementares.

A soma de estágio curricular + atividades complementares não pode ultrapassar 20% das 3600h. O presente projeto prevê 4,2%.

Tabela 13 - 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	. apresentação de trabalhos	01 crédito por título de trabalho
	. organização	01 crédito
	. participação	Proporcional à carga horária limitando-se a 01 crédito
	- seminários	
	- colóquios	
	- simpósios	
	- encontros	
	- festivais	
	- palestras	
	- exposições	
- oficinas		

	- cursos de curta duração - outros (a serem definidos pelo Colegiado de Curso ou Conselho de Unidade e homologados pela Pró-Reitoria de Graduação)	
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)		---

3.4. Estratégias de Integração e Interdisciplinaridade

O curso tem como meta propor projetos acadêmicos que permitam ao estudante de Engenharia Elétrica – Energia relacionar-se com outros cursos e, até mesmo, outras engenharias. Como, por exemplo, deve ser natural um aluno do curso Engenharia Elétrica - Energia desejar adquirir habilidade e competência em conteúdos da área de Sistemas de Potência, Eletrônica, Robótica & Automação ou Telecomunicações, ou ainda desejar adquirir habilidade e competência em conteúdos específicos do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental.

A busca constante da integração e interdisciplinaridade com os diferentes cursos de 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 - Energia 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.

Neste sentido, o presente Projeto Pedagógico propôs a criação da disciplina Projeto Integrador em Energia (30 horas-aula ou 2 créditos) de caráter obrigatório para que os alunos, mediante orientação de diversos professores ou tutores, possam especificar, escrever e defender propostas de projetos que envolvam conteúdos multidisciplinares e relacionados à área de Energia.

Abaixo seguem algumas sugestões de projetos integradores em Energia:

- Projeto de Iluminação Eficiente: envolvendo os cursos Engenharia Elétrica - Energia, Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil.
- Projeto de Edifícios Inteligentes: envolvendo os cursos de Engenharia Elétrica - Energia, Engenharia de Produção e o Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído da UFJF.
- Seleção de alternativas de geração para atendimento de uma demanda que evolui num dado horizonte, que envolve Análise de Investimentos, Engenharia Elétrica de Energia e Potência.

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

3.5. Trabalho de Conclusão de Curso

O Trabalho de Conclusão de Curso é uma disciplina com 6 créditos ou 90 horas-aula 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 que faltar apenas 62 créditos em disciplinas para serem cursados para integralizar o seu currículo, o aluno poderá se matricular na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso.

A Resolução 01/2009 do Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica regulamenta o Trabalho de Conclusão de Curso.

O Trabalho de Conclusão de Curso deverá ser orientado por um professor de um dos Cursos 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 de um dos Cursos de Engenharia Elétrica.

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

3.6. Disciplinas Obrigatórias Comuns

Os sete primeiros períodos do curso de Engenharia Elétrica - Energia são compostos por disciplinas que são comuns a outros cursos de Engenharia Elétrica: Sistemas de Potência, Eletrônica, Robótica & Automação e Telecomunicações. A Tabela 14, a Tabela 15, a

Tabela 16, a Tabela 17, a Tabela 18, a Tabela 19 e a Tabela 20 mostram as disciplinas a serem oferecidas em cada período.

Tabela 14 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Primeiro Período

Período	Disciplina	Cr./Ha	Código	Departamento
1	Introdução à Engenharia Elétrica	2/30	CEL064	CEL
1	Algoritmos	4/60	DCC119	DCC
1	Laboratório de Programação	2/30	DCC120	DCC
1	Geometria Analítica e Sistemas Lineares	4/60	MAT155	MAT
1	Laboratório de Ciências	4/60	ICE002	ICE
1	Cálculo I	4/60	MAT154	MAT
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20/300		

Tabela 15 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Segundo Período

Período	Disciplina	Cr./Ha	Código	Departamento
2	Física I	4/60	FIS073	FIS
2	Laboratório de Física I	2/30	FIS077	FIS
2	Cálculo II	4/60	MAT156	MAT
2	Álgebra Linear	4/60	MAT158	MAT
2	Laboratório de Química	2/30	QUI126	QUI
2	Química Fundamental	4/60	QUI125	QUI
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20/300		

Tabela 16 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Terceiro Período

Período	Disciplina	Cr./Ha	Código	Departamento
3	Cálculo III	4/60	MAT157	MAT
3	Equações Diferenciais I	4/60	MAT029	MAT
3	Física II	4/60	FIS074	FIS
3	Cálculo de Probabilidades	4/60	EST029	EST
3	Circuitos Lógicos	4/60	CEL032	CEL
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20/300		

Tabela 17 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Quarto Período

Período	Disciplina	Cr./Ha	Código	Departamento
4	Cálculo Numérico	4/60	DCC008	DCC
4	Equações Diferenciais II	4/60	MAT030	MAT
4	Laboratório de Eletrotécnica	2/30	ENE045	ENE
4	Representação Gráfica	2/30	AURXXX	AUR
4	Circuitos Lineares I	4/60	CEL033	CEL
4	Física III	4/60	FIS075	FIS
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20/300		

Tabela 18 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Quinto Período

Período	Disciplina	Cr./Ha	Código	Departamento
5	Física IV	4/60	FIS076	FIS
5	Circuitos Lineares II	4/60	CEL034	CEL
5	Eletrônica Analógica	4/60	CEL099	CEL
5	Eletromagnetismo	4/60	CEL065	CEL
5	Circuitos Trifásicos	4/60	CEL062	CEL
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20/300		

Tabela 19 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Sexto Período

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
6	Teoria de Controle I	4/60	CEL038	CEL
6	Fenômenos de Transporte	4/60	FIS081	FIS
6	Fundamentos de Conversão	4/60	ENE075	ENE
6	Laboratório de Circuitos	2/30	CEL030	CEL
6	Laboratório de Eletrônica	2/30	CEL037	CEL
6	Eletrônica Digital	4/60	CEL035	CEL
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20/300		

Tabela 20 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Sétimo Período

Período	Disciplina	Cr./Ha	Código	Departamento
7	Instalações Elétricas	4/60	ENE082	ENE
7	Ecologia	2/30	ESA002	ESA
7	Laboratório de Conversão	2/30	ENE088	ENE
7	Medidas Elétricas	4/60	CEL049	CEL
7	Controle II	4/60	CEL039	CEL
7	Sinais e Sistemas	4/60	CEL066	CEL
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20/300		

3.7. Disciplinas Obrigatórias e Específicas

A Tabela 21, a Tabela 22 e a Tabela 23 elencam as disciplinas do oitavo, nono e décimo períodos, respectivamente, do curso de Engenharia Elétrica - Energia. A Tabela 24 e a Tabela 25 ilustram as disciplinas previstas para o décimo-primeiro e décimo segundo períodos letivos, onde se destaca a presença de disciplinas eletivas, atividades complementares, trabalho de conclusão de curso e estágio curricular.

Tabela 21 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Oitavo Período

Período	Disciplina	Cr./Ha	Código	Departamento
8	Materiais Elétricos	2/30	ENE040	ENE
8	Fundamentos de Resistência dos Materiais	4/60	MAC015	MAC
8	Eletrônica de Potência	4/60	CEL040	CEL
8	Eficiência Energética	4/60	ENE085	ENE
8	Laboratório de Controle	2/30	ENE086	ENE
8	Métodos de Otimização	4/60	ENE081	ENE
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20/300		

Tabela 22 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Nono Período

Período	Disciplina	Cr./Ha	Código	Departamento
9	Princípios de Comunicações	4/60	CEL068	CEL
9	Transmissão e Distribuição	4/60	ENEXXX	ENE
9	Análise de Investimentos	4/60	ENE084	ENE
9	Sistemas Inteligentes	2/30	ENE089	ENE
9	Energia e Meio Ambiente	2/30	ENE102	ENE
9	Fontes Primárias e Alternativas de Energia	4/60	ENE099	ENE
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20/300		

Tabela 23 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Décimo Período

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
10	Direito Privado	4/60	DPR032	DPR
10	Geração Eólica	2/30	ENE103	ENE
10	Geração Termelétrica	4/60	ENE100	ENE
10	Fundamentos de Petróleo e Gás	4/60	ENE107	ENE
10	Geração Hidráulica	4/60	ENE104	ENE
10	Energia Solar	2/30	ENE101	ENE
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20/300		

Tabela 24 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Décimo-Primeiro Período

Período	Disciplina	Cr./Ha	Código	Departamento
11	Projeto Integrador em Energia	2/30	ENEXXX	ENE
11	Aproveitamento Energético Biomassa	2/30	ENE105	ENE
11	Planejamento Energético	2/30	ENE106	ENE
11	Mercado de Energia	2/30	ENE098	ENE
11	DISCIPLINAS ELETIVAS	12/180		CEL/ENE
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		20/300		

Tabela 25 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Décimo-Segundo Período

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
12	Trabalho de Conclusão de Curso	6/90	CEL046/ENE064	CEL/ENE
12	Atividades Complementares	4/60		
12	Estágio em Engenharia Elétrica	--/160	EEE001	
TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO		10/310		

3.8. Seminários de Engenharia, Cidadania e Metodologia Científica

O Curso de Engenharia Elétrica - Energia poderá oferecer seminários os quais deverão abordar temas relevantes para a área que podem variar de acordo com o tempo, tais como o seminário Engenharia, Cidadania e Metodologia. Neste seminário serão convidados palestrantes que irão abordar 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 poderá ter sua participação nos seminários contabilizada como atividades complementares.

3.9. Disciplinas Optativas

As disciplinas optativas são destinadas à formação da cultura geral, em qualquer área do conhecimento, de livre escolha do discente. As seguintes disciplinas são consideradas optativas e devem ser contabilizadas como atividades complementares com o seu respectivo número de créditos. O aluno precisa integralizar um mínimo de 60 horas-aula (4 créditos) de atividades complementares.

Tabela 26 – Relação de Disciplinas Optativas

Disciplina	Cr./Ha	Código	Departamento
Língua Brasileira de Sinais LIBRA	4/60	EDU088	EDU
Diversidade Étnico-Racial	4/60	EDU068	EDU
Fundamentos de Computação	1/15	UNI101	ICE
Editoração Eletrônica de Documentos	1/15	UNI102	ICE
Planilhas Eletrônicas	1/15	UNI103	ICE
Internet e Aplicações	1/15	UNI104	ICE
Editoração Eletrônica de Apresentações	1/15	UNI105	ICE
Banco de Dados	1/15	UNI106	ICE
Introdução ao LINUX	1/15	UNI107	ICE
Introdução ao HTML	1/15	UNI108	ICE
Editoração de Imagens	1/15	UNI109	ICE
Editoração de Textos	1/15	UNI110	ICE
Gestão de Projetos	1/15	UNI111	ICE

3.10. Disciplinas Eletivas

As disciplinas eletivas são destinadas à formação acadêmica complementar do discente e integrantes de um elenco de opções pré-estabelecidas no PPC. São consideradas disciplinas eletivas aquelas que atendam todas as condições abaixo:

- (i) Sejam disciplinas obrigatórias pertencentes à grade de um dos outros cursos de Engenharia Elétrica (Eletrônica, Robótica & Automação Industrial, Telecomunicações ou Sistemas de Potência);
- (ii) Não sejam disciplinas obrigatórias para o curso de Engenharia Elétrica – Energia.

3.11. 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 nos seminários especificados na Seção 3.8 e na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso.

Comunicação e Expressão: Será contemplado principalmente através de instrução direta do professor orientador do Trabalho de Conclusão 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 das disciplinas de Representação Gráfica para Engenharia Elétrica e Instalações Elétricas.

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.

Mecânica dos Sólidos: Disciplina obrigatória denominada 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 Eletromagnetismo, Eletrônica Analógica e Materiais Elétricos e Equipamentos Elétricos.

Administração: A disciplina de Análise de Investimentos que é obrigatória englobará este tópico, bem como os seminários.

Economia: A disciplina de Análise de Investimentos que é obrigatória englobará este tópico, bem como os seminários.

Ciências do Ambiente: Será abordado principalmente nas disciplinas Ecologia e Energia e Meio Ambiente e através de seminários.

Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania: Será contemplado principalmente através de seminários.

Ainda em relação à legislação do Conselho Nacional de Educação, o núcleo dos conteúdos profissionalizantes deve conter cerca de 15% de carga horária mínima sobre um subconjunto coerente de tópicos. A Tabela 27 mostra o subconjunto escolhido para cada um dos cinco Cursos da Engenharia Elétrica:

Tabela 27 – Subconjunto de Tópicos Profissionalizantes dos Diferentes Cursos 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	

DISCIPLINAS ELETIVAS			
Disciplinas destinadas à formação acadêmica complementar do discente e integrantes de um elenco de opções pré-estabelecidas no PPC.			
Departamento Circuitos Elétricos	<table border="1"> <tr> <td>CEL051 ELETRÔNICA II CEL037 CEL099</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL051 ELETRÔNICA II CEL037 CEL099	4
	CEL051 ELETRÔNICA II CEL037 CEL099	4	
	<table border="1"> <tr> <td>CEL085 SIST. COMUNICAÇÕES CEL088</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL085 SIST. COMUNICAÇÕES CEL088	4
	CEL085 SIST. COMUNICAÇÕES CEL088	4	
	<table border="1"> <tr> <td>CEL093 REDES COMUNICAÇÃO II CEL073</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL093 REDES COMUNICAÇÃO II CEL073	4
	CEL093 REDES COMUNICAÇÃO II CEL073	4	
	<table border="1"> <tr> <td>CEL061 ELETRÔNICA G APLICADO CEL085 CEL034 FIS076</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL061 ELETRÔNICA G APLICADO CEL085 CEL034 FIS076	4
	CEL061 ELETRÔNICA G APLICADO CEL085 CEL034 FIS076	4	
	<table border="1"> <tr> <td>CEL086 ANTENAS E PROP CEL061</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL086 ANTENAS E PROP CEL061	4
	CEL086 ANTENAS E PROP CEL061	4	
<table border="1"> <tr> <td>CEL094 COMUNIC. ÓPTICAS CEL061</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL094 COMUNIC. ÓPTICAS CEL061	4	
CEL094 COMUNIC. ÓPTICAS CEL061	4		
<table border="1"> <tr> <td>CEL069 MICROPROCESSADORES CEL035</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL069 MICROPROCESSADORES CEL035	4	
CEL069 MICROPROCESSADORES CEL035	4		
<table border="1"> <tr> <td>CEL087 MICROONDAS CEL061</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL087 MICROONDAS CEL061	4	
CEL087 MICROONDAS CEL061	4		
<table border="1"> <tr> <td>CEL070 PROC ESTOCÁSTICOS EST029 CEL066</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL070 PROC ESTOCÁSTICOS EST029 CEL066	4	
CEL070 PROC ESTOCÁSTICOS EST029 CEL066	4		
<table border="1"> <tr> <td>CEL075 PROCESSAM SINAIS I CEL066 CEL035</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL075 PROCESSAM SINAIS I CEL066 CEL035	4	
CEL075 PROCESSAM SINAIS I CEL066 CEL035	4		
Departamento Energia Elétrica	<table border="1"> <tr> <td>CEL090 TEORIA INFORMAÇÃO CEL088 CEL070</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL090 TEORIA INFORMAÇÃO CEL088 CEL070	4
	CEL090 TEORIA INFORMAÇÃO CEL088 CEL070	4	
	<table border="1"> <tr> <td>CEL088 COMUNICAÇÃO DIGITAL CEL068</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL088 COMUNICAÇÃO DIGITAL CEL068	4
	CEL088 COMUNICAÇÃO DIGITAL CEL068	4	
	<table border="1"> <tr> <td>CEL091 COMUNICAÇÕES SEM FIO CEL086 CEL088</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL091 COMUNICAÇÕES SEM FIO CEL086 CEL088	4
	CEL091 COMUNICAÇÕES SEM FIO CEL086 CEL088	4	
	<table border="1"> <tr> <td>CEL073 REDES COMUNICAÇÃO I CEL067</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL073 REDES COMUNICAÇÃO I CEL067	4
	CEL073 REDES COMUNICAÇÃO I CEL067	4	
	<table border="1"> <tr> <td>CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084	4
	CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084	4	
<table border="1"> <tr> <td>CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084	4	
CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084	4		
<table border="1"> <tr> <td>CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084	4	
CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084	4		
<table border="1"> <tr> <td>CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084	4	
CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084	4		
<table border="1"> <tr> <td>CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084	4	
CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084	4		
<table border="1"> <tr> <td>CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084</td> <td>4</td> </tr> </table>	CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084	4	
CEL014 CAD ADM ORG EMPRESAS ENE084	4		
Outros Departamentos	<table border="1"> <tr> <td>ESAO11 SEGURANÇA TRABALHO DPR032</td> <td>2</td> </tr> </table>	ESAO11 SEGURANÇA TRABALHO DPR032	2
	ESAO11 SEGURANÇA TRABALHO DPR032	2	
	<table border="1"> <tr> <td>DCC024 PROGRAMAÇÃO LINEAR MAT154 MAT158</td> <td>4</td> </tr> </table>	DCC024 PROGRAMAÇÃO LINEAR MAT154 MAT158	4
DCC024 PROGRAMAÇÃO LINEAR MAT154 MAT158	4		
<table border="1"> <tr> <td>CAD014 ADM ORG EMPRESAS ENE084</td> <td>4</td> </tr> </table>	CAD014 ADM ORG EMPRESAS ENE084	4	
CAD014 ADM ORG EMPRESAS ENE084	4		

(COMPLETAR)

DISCIPLINAS OPTATIVAS																			
Disciplinas destinadas à formação da cultura geral, em qualquer área do conhecimento, de livre-escolha do discente.																			
EDU088	LIBRAS		4						UNI105	ED. ELETR. A PRESENT.									1
EDU068	DIV. ÉTNICO-RACIAL			4					UNI104	INTERNET E APLICAÇÕES									1
									UNI103	PLANILHAS ELETRÔNICAS			1						
									UNI102	ED. ELETR. DOCUMENT.			1						
									UNI101	FUND. DE COMPUTAÇÃO			1						
									UNI108	INTRODUÇÃO HTML					1				
									UNI107	INTRODUÇÃO LINUX					1				
UNI106	BANCO DE DADOS								UNI109	EDITORIAÇÃO IMAGENS						1			
									UNI110	EDITORIAÇÃO DE TEXTOS							1		
									UNI111	GESTÃO DE PROJETOS								1	

4. Recursos de Infraestrutura e Corpo Docente

4.1. Infraestrutura Física Atual

A Figura ilustra 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 9 - Localização da Faculdade de Engenharia na UFJF

A partir do quinto período do curso, os alunos passam a cursar disciplinas ministradas na Faculdade de Engenharia, onde existem **seis** salas de aula alocadas preferencialmente para os Cursos de Engenharia Elétrica nos turnos 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 sete (7) 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.
- ✓ Auditórios (2) do prédio Engenheiro Itamar Franco.

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, local onde são realizados os atendimentos aos discentes.

O Curso de Engenharia Elétrica - Energia 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 diurno 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 Eletroeletrônica (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 dos Cursos de Engenharia Elétrica.

4.2. Núcleo Docente Estruturante (NDE)

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica – Energia foi criado pelo Conselho de Unidade da Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora através da Resolução No. 10 de 14 de Junho de 2012.

O Núcleo Docente Estruturante constitui órgão suplementar da estrutura do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UFJF - Energia, com atribuições consultivas e propositivas sobre matéria acadêmica, subsidiando as deliberações no processo de concepção, consolidação e atualização do Projeto Pedagógico do Curso, observando o previsto na legislação pertinente.

São atribuições do Núcleo Docente Estruturante:

- I. Contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;

II. Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo;

III. Indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;

IV. Zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais no âmbito do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica - Energia da UFJF;

V. Realizar avaliação continuada do Projeto Pedagógico do Curso, encaminhando suas sugestões e conclusões às instâncias competentes.

O Núcleo Docente Estruturante é constituído por cinco (5) professores lotados em departamentos que atendam ao curso, sendo que o Coordenador e o Vice Coordenador do curso são membros do NDE enquanto durarem seus respectivos mandatos. Todos os membros do NDE devem ter regime de trabalho em tempo integral e dedicação exclusiva.

A renovação do NDE deve assegurar a continuidade no processo de acompanhamento do curso, não sendo permitida a substituição total ou de mais da metade de seus membros por um único ato ou dentro de um período mínimo de dois anos.

Tabela 299 – Composição do NDE do Curso de Engenharia Elétrica - Energia

Professor	Titulação	Regime de Trabalho
Flávio Vanderson Gomes (Coordenador)	Doutorado	Integral/DE
Leonardo Willer de Oliveira (Vice Coordenador)	Doutorado	Integral/DE
Marcelo Aroca Tomim	Doutorado	Integral/DE
José Luiz Rezende Pereira	Doutorado	Integral/DE
Paulo Augusto Nepomuceno Garcia	Doutorado	Integral/DE

4.3. Corpo Docente

O corpo docente do núcleo de disciplinas profissionalizantes dos cursos de Engenharia Elétrica é constituído dos professores alocados nos seguintes departamentos:

- Departamento de Circuitos Elétricos: 20 professores
- Departamento de Energia Elétrica: 24 professores

O corpo docente das disciplinas do ciclo básico e complementares dos curso de Engenharia Elétrica é constituído dos professores alocados nos seguintes departamentos:

- Departamento de Ciência da Computação
- Departamento de Direito Privado
- Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental
- Departamento de Estatística
- Departamento de Física
- Departamento de Matemática
- Departamento de Mecânica Aplicada e Computacional
- Departamento de Química

4.4. Infraestrutura Administrativa

Cada Departamento possui um Chefe que é responsável principalmente pela atribuição dos encargos didáticos dos docentes nele 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 - Energia. 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.

Há necessidade de Coordenação das Atividades Complementares, Trabalho Final de Curso e organização dos Seminários em Engenharia, Cidadania e Metodologia Científica. Para este fim, existe o Colegiado composto pelo Coordenador de curso que o presidirá e um professor. Os componentes serão indicados pelos pares, não receberão função gratificada.

Deverá existir uma Comissão de Avaliação formada no âmbito do Curso de Engenharia Elétrica - Energia que será responsável por todo o sistema de avaliação e acompanhamento do Projeto Pedagógico do Curso.

4.5. Infraestrutura 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 . 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.

Tabela 30 – 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

Foram adquiridos ainda no ano de 2012 vários equipamentos de medidas e kits educacionais para os laboratórios, e que serão devidamente utilizados nas práticas educacionais em sala de aula.

4.6. Infraestrutura 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 cursos de Engenharia Elétrica com entrada anual de 54 alunos e semestral de 27 alunos cada. Isto perfaz um total de uma entrada anual de 216 alunos ou 108 alunos por semestre. Considerando-se um índice de retenção de 20%, ter-se-á turmas de 130 alunos, o que demanda duas ou três salas de aula de 60 alunos dependendo do índice de retenção real. Como o turno noturno, é realizado em apenas um curso, 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 14 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.

4.7. 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 dos Cursos de Graduação em Engenharia Elétrica.

Para o pleno êxito do presente Projeto Pedagógico de Curso é fundamental a disponibilização de pelo menos **4 tutores**.

5. Avaliação do Projeto Pedagógico do Curso (PPC)

5.1. 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 socioeconômico 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.

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

Será instituída e regulamentada, no âmbito do Curso de Engenharia Elétrica - Energia, 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.

5.3. 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 constituída 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, TCC 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 - Energia.

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 - Energia 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 (auto avaliação), 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.

5.4. Categorias de Avaliação: Construção de Indicadores

O Plano de Avaliação do Curso de Engenharia Elétrica - Energia 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 se 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.

Seleção de Indicadores

Os referenciais para a construção dos indicadores específicos para o Curso de Engenharia Elétrica - Energia, 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.

Os grupos de Indicadores, bem como os Indicadores específicos para o acompanhamento e avaliação do Curso de Engenharia Elétrica - Energia, 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. A utilização dos indicadores mais adequados será determinada pela CPA/EE na construção do Plano de Avaliação do Curso de Engenharia Elétrica - Energia.