



*FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL
DO VALE DO SÃO FRANCISCO - UNIVASF*



*Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em
Engenharia Elétrica*

JUAZEIRO
2008

Presidente da República Federativa do Brasil
Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro da Educação
Fernando Haddad

Secretário da Educação Superior

Ronaldo Mota

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO – UNIVASF

Reitor

Prof. Dr. José Weber Freire Macedo

Vice-Reitor

Prof. MSc. Paulo César da Silva Lima

Pró-Reitorias

Pró-Reitoria de Ensino

Prof. MSc. Valdner Daízio Ramos Clementino

Pró-Reitoria de Integração aos Setores Comunitários e Produtivos

Profª. MSc. Alvany Maria dos Santos Santiago

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Prof. Dr. Mário de Miranda Vilas Boas Ramos Leitão

Pró-Reitoria de Planejamento e Administração

Prof. Esp. Péricles Tadeu da Costa Bezerra

COORDENAÇÃO GERAL DO CURSO

Prof. Dsc. Rodrigo Pereira Ramos (Coordenador)

Prof. Msc. Edmar José do Nascimento (Vice-Cordenador)

DOCENTES DO COLEGIADO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Prof. Dr. Adeon Cecílio Pinto

Prof^ª Dra. Andrea de V. Ferraz

Prof. Esp. Antônio A. Fernandes

Prof. MSc. Aroldo Ferreira Leão

Prof. MSc. Damião da Silva

Prof^ª MSc. Eucymara F. Nunes Santos

Prof. Dr. Edgardo G. Camacho Palomino

Prof. MSc. Edmar J. do Nascimento

Prof. Dr. Eduard M. Meira Costa

Prof. MSc. Eubis Pereira Machado

Prof. Dr. Helinando P. Oliveira

Prof. Dr. Isnaldo J. Souza Coelho

Prof. Dr. José Américo de Sousa Moura

Prof. MSc. Lino Marcos da Silva

Prof. MSc. Luiz Felipe Castro S. Vidal

Prof. MSc. Manoel de O. Santos Sobrinho

Prof. Dr. Militão Vieira Figueredo

Prof. Dr. Rodrigo Pereira Ramos

Prof. MSc. Rodrigo Rimoldi de Lima

APRESENTAÇÃO

O presente Projeto Pedagógico de Curso - PPC reúne, em linhas gerais, justificativas, objetivos, conceitos e definições úteis para orientação das ações necessárias à operacionalização do currículo e formação do Engenheiro egresso, contendo diretrizes de planejamento estratégico para implantação de um curso de Engenharia Elétrica pioneiro na Região do Vale do São Francisco.

Documentos consultados a título de referência para concepção dessa proposta, e que são considerados parte integrante desta, ainda que não anexada a este volume, foram: a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996), as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em Engenharia constantes na Resolução CNE/CES 11/2002 da Câmara de Educação Superior (CES) do Conselho Nacional de Educação (CNE), a Resolução do CONFEA Nº. 1.010, de 22 de agosto de 2005, que dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREAs, o Estatuto da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF e as Normas de Funcionamento da Graduação (PROEN/UNIVASF). Também foram consultados os Anais do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia (XXIII, XXXIV e XXV COBENGE), realizados nos anos de 2005 (Campina Grande – PB), 2006 (Passo Fundo – RS) e 2007 (Curitiba – PR), para identificação de tendências e resultados relevantes para a formatação da matriz curricular do curso.

Esse projeto resulta de um processo abrangente de discussões internas do Colegiado Acadêmico de Engenharia Elétrica – CENEL, conduzido por uma comissão interna constituída para elaboração da minuta preliminar apresentada à Pró-Reitoria de Ensino – PROEN em 05 de Dezembro de 2006. As revisões e correções que conduziram à formulação da presente versão foram orientadas pela Coordenação de Avaliação e Suporte Acadêmico, órgão vinculado à PROEN. Por se tratar do registro de um processo permanente de aprimoramento que acompanha a implantação do curso, o PPC é passível de revisões e aprimoramentos constantes, sendo ao mesmo tempo foco de discussões internas à instituição e alvo de influências externas dos setores organizados da sociedade, dos órgãos de classe e dos órgãos competentes para assuntos relativos à educação superior no país, através das recomendações ajuizadas pelas suas resoluções específicas.

Este documento, portanto, não se propõe a meramente conduzir o processo de implantação do Curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF, mas, sobretudo, a traduzir o momento atual do processo de aperfeiçoamento deste, que se pretende vir a ser um dos cursos de Engenharia Elétrica de referência na área no Brasil.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. DADOS DA INSTITUIÇÃO	9
2.1 Histórico	9
2.2 Missão Institucional	10
3. DADOS DO CURSO	11
3.1 Indicadores da Necessidade de Criação do Curso	11
3.2 Demanda e Oferta dos Processos Seletivos	14
4. PRINCÍPIOS NORTEADORES PROJETO PEDAGÓGICO	15
5. CONCEPÇÃO PEDAGÓGICA DE EDUCAÇÃO	17
5.1 Prática da Interdisciplinaridade	18
5.2 Metodologia de Ensino e Critérios de Avaliação	19
6. MISSÃO E OBJETIVOS DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA UNIVASF	21
7. PERFIL DO PROFISSIONAL	22
8. MATRIZ CURRICULAR DO CURSO	25
8.1 Dinâmica Pedagógica e Regime Didático	26
8.2 Execução da Matriz Curricular	26
8.3 Núcleo de Conteúdo Básico	34
8.4 Núcleo de Conteúdo Profissionalizante Essencial	35
8.5 Núcleo de Conteúdo Profissionalizante Específico	35
8.6 Núcleos Temáticos	36
8.7 Disciplinas Optativas	37
8.8 Disciplinas Eletivas	38
8.9 Estágio Supervisionado	38
9. EMENTÁRIO	40
10. ARTICULAÇÃO DO ENSINO COM A PESQUISA E A EXTENSÃO	63
10.1 Diretrizes Estratégicas para Pesquisa e Extensão	63
10.2 Diretrizes Estratégicas para Celebração de Convênios	64
11. ESTÁGIO E TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	66
12. RECURSOS COMPLEMENTARES AO CURRÍCULO	69
12.1 Biblioteca de Engenharia	69
12.2 Laboratórios Didáticos	69
12.3 Serviços de Apoio Pedagógico	71
13. CORPO DOCENTE	72
13.1 Diretrizes para Complementação do Quadro Docente	73
14. PROCESSOS DE AVALIAÇÃO	75
15. ESTRATÉGIA E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO PPC	78

1. INTRODUÇÃO

A atividade no ramo do agronegócio presente na região do Vale do São Francisco, na forma de empreendimentos de médio e grande porte existentes nos setores de fruticultura irrigada e de vitivinicultura, oferece um amplo leque de oportunidades de investimento em inovações tecnológicas relacionadas ao domínio da Engenharia Elétrica.

Dentre as linhas modernas de atuação do Engenheiro Eletricista nesta região, destaca-se a do *uso racional da energia elétrica*, seja com vistas à redução de custos de produção ou operação de plantas produtivas, seja visando à substituição da rede convencional de distribuição por pontos de geração distribuídos, como fontes alternativas de energia para a alimentação de equipamentos e sistemas elétricos. O desenvolvimento de tecnologias voltadas para o aumento da eficiência energética e para a substituição dos módulos de fornecimento de energia dos sistemas elétricos realimenta todo o processo de construção do conhecimento e das competências, na formação do profissional, e dos hábitos de consumo do cidadão, além de contribuir com a preservação ambiental e com o uso racional dos recursos energéticos não convencionais. Sob esse aspecto, acrescenta-se aos argumentos a vizinhança relativa às instituições atuantes, de caráter público, com reconhecida importância para o desenvolvimento da região: UNIVASF, CODEVASF (Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco), EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – sede semi-árido), e sistema CHESF (Companhia Hidroelétrica do São Francisco). A proximidade inter-institucional favorece a convergência promissora de interesses comuns e o compromisso com o desenvolvimento humano e econômico da região.

O campo de atuação profissional configurado nessa região é diversificado, com destaque para as oportunidades de atuação na cadeia produtiva pré-existente associada ao agronegócio e à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Os principais arranjos produtivos na cadeia do agronegócio estão ligados ao cultivo de frutas tropicais pela irrigação das áreas de plantio a partir das águas do rio São Francisco, e à produção de derivados com maior valor agregado. São produzidas frutas para consumo *in-natura* e para produção de sucos e vinhos, ambos voltados para atendimento aos mercados nacional e internacional. Interligada a estes está o setor energético, que se faz presente na produção através do Sistema CHESF, e na distribuição, através das concessionárias privadas (CELPE e COELBA) para prestação deste serviço público.

Ainda abordando os campos profissionais existentes para atuação, é pertinente mencionar que no contexto das linhas de ação institucional no entorno da UNIVASF, atividades de pesquisa e extensão universitária focalizadas no desenvolvimento de soluções concernentes à *automatização de etapas de processos produtivos específicos*, à *automatização de processos de aquisição de dados* e de *acionamento de máquinas*, podem ser fomentadas e adequadas às cadeias produtivas. Significa dizer que iniciativas originadas no domínio acadêmico institucional podem se traduzir na identificação de oportunidades de mercado a serem exploradas por empreendimentos de base tecnológica aventados pelos próprios egressos do curso. Para tanto, a formação de um *perfil empreendedor* está incorporada ao conjunto de competências pretendidas com a execução da matriz curricular do curso. Esse aspecto pode ainda potencializar e orientar relações *inter-institucionais* do Colegiado Acadêmico

de Engenharia Elétrica – CENEL (órgão interno responsável pela coordenação do Curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF) com instituições públicas e privadas instaladas na região, ou com empresas especializadas do setor de automação nela representadas, além de sugerir relações *intra-institucionais* do CENEL com os Colegiados Acadêmicos das Engenharias da Computação, Mecânica, Agrícola e Ambiental, de Produção, e Civil. A aquisição da competência para atuação nas áreas mencionadas nesse parágrafo habilita os egressos a atenderem a uma demanda identificada do mercado profissional por Engenheiros conhecedores de sistemas de monitoramento e controle de processos produtivos (inclusive nos setores energético e de bens e serviços), por meio de tecnologias computacionais consolidadas e emergentes, assim como de ferramentas de projeto e simulação auxiliados por computador (CAD) para concepção de sistemas elétricos dedicados a este fim. Também potencializa a interação dos professores que têm *formação plena (generalista)* em Engenharia Elétrica, bem como dos que têm formação específica nas diversas sub-habilitações mais comuns da área: Eletrotécnica, Eletrônica, Telecomunicações, Computação ou Automação.

No tocante ao contexto da localização geográfica, as propostas dos cursos de Engenharia da UNIVASF se deparam com uma realidade geo-econômica muito particular, que reúne a dura realidade do homem sertanejo no seu convívio com o fenômeno da seca, e a prosperidade do agro-negócio no cultivo extensivo de frutos exóticos e uvas para fabricação de sucos e vinhos. Particularmente, o Engenheiro Eletricista, como profissional de um campo tecnológico versátil e que permeia muitas outras áreas do conhecimento humano dado à penetração das tecnologias que compõem seu objeto de estudo, precisa manter-se atualizado quanto às demandas tecnológicas originadas pela sociedade e pelos setores produtivos.

A proposta de um curso de graduação em Engenharia Elétrica nessa região do território nacional passa a inserir-se no contexto institucional a partir do instante em que se busca superar as barreiras retóricas interpostas entre o mundo acadêmico e a realidade local. Tendo sido implantada em uma região onde a produção de frutas para exportação convive com populações que enfrentam a fome, vivendo em condições extremas de pobreza, a UNIVASF incorporou o compromisso de contribuir com o desenvolvimento regional, reduzindo gradativamente as barreiras sociais com a integração virtuosa e crescente entre ensino, pesquisa e extensão. O CENEL contempla em seu quadro docente uma conjunção de competências fundamental à formação de profissionais das áreas de ciências exatas e tecnologia no interior do país.

A presente proposta de projeto pedagógico resgata o compromisso com a realidade da região do semi-árido nordestino brasileiro, no tocante ao enfrentamento dos seus problemas e ao fortalecimento de suas virtudes, munido dos recursos científicos e tecnológicos necessários à apropriação de estratégias de subsistência/convivência com o clima, e produção agrícola estratégica de frutos e produtos derivados com maior valor agregado.

2. DADOS DA INSTITUIÇÃO

A UNIVASF foi implantada a partir de 2004, em uma estrutura multi-campi presente nas cidades de Petrolina/PE, Juazeiro/BA e São Raimundo Nonato/PI, integrando o conjunto de ações em prol de um processo de interiorização do conhecimento __ com implantação de novas IFES __, empreendido pelo governo federal através do Ministério da Educação e Cultura – MEC/ Secretaria de Ensino Superior – SESu.

2.1 Histórico

O Curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF foi criado em atendimento a uma demanda identificada em consulta à sociedade organizada da região do Vale do São Francisco, uma das iniciativas que precederam à efetiva implantação de seus maiores campi, sediados nas cidades de Petrolina e Juazeiro. Em pesquisa qualitativa, realizada através de entrevistas a personalidades integrantes de segmentos sociais atuantes, representativos dos municípios do pólo Petrolina/Juazeiro, foram relacionadas menções às potencialidades da região (ver Fig. 1 abaixo).

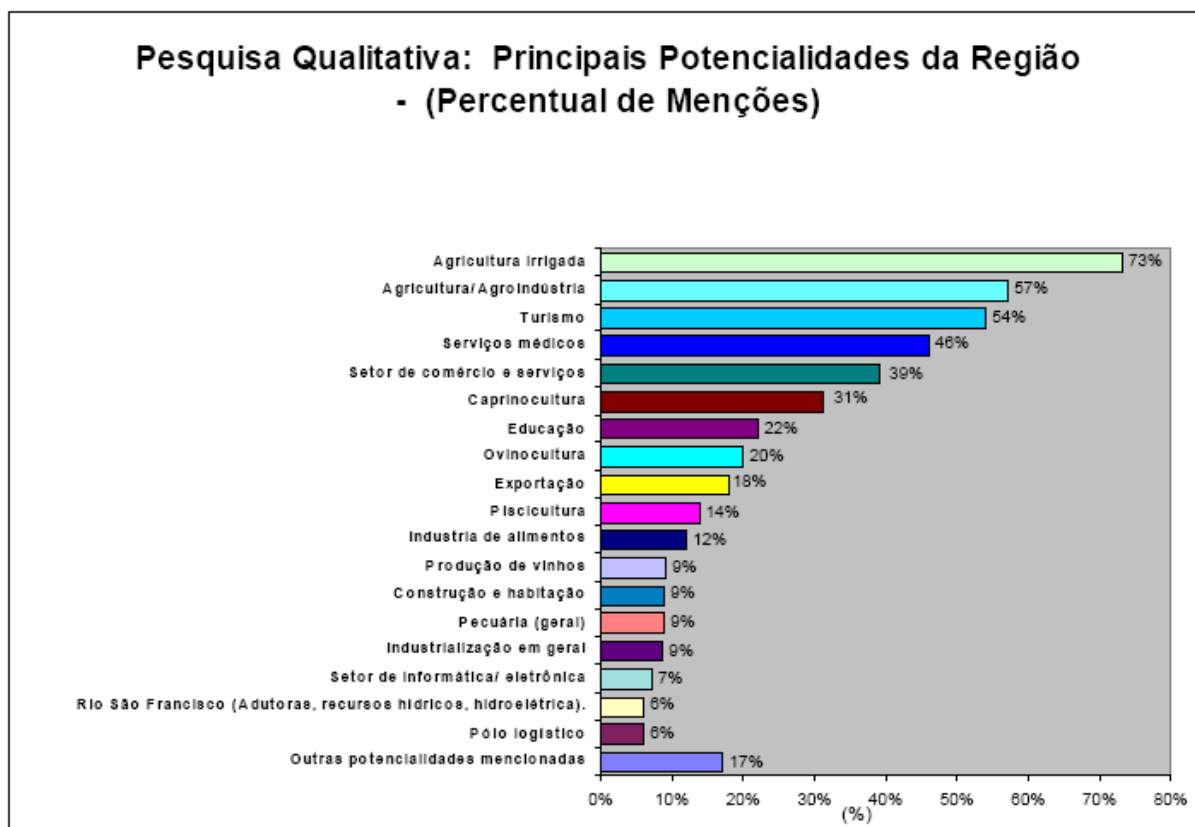


Fig. 1 – Gráfico relacionando as potencialidades mencionadas em 108 entrevistas realizadas com lideranças representativas de diferentes segmentos formadores de opinião da sociedade da região. Como critério de seleção dos componentes do grupo foram destacados perfis tipicamente considerados em pesquisa dessa natureza, tais como lideranças políticas institucionais, lideranças de classe, veículos de comunicação, lideranças empresariais, educacionais e religiosas.

A Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF foi criada e instituída pela Lei nº 10.473 de 27 de Junho de 2002, como sendo uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES), de natureza fundacional, vinculada ao Ministério da Educação e com sede na Cidade de Petrolina, Estado de Pernambuco. Como todas as Universidades Federais, goza de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, tendo como princípio norteador a *indissociabilidade* entre ensino, pesquisa e extensão.

2.2 Missão Institucional

A UNIVASF foi criada com a missão de ministrar o ensino superior, desenvolver pesquisas e promover a extensão universitária atuando regionalmente no Trópico Semi-árido do Brasil. Para tanto, está estabelecida fisicamente em cinco polos: o Polo Petrolina Sede e o Polo Ciências Agrárias, no Estado de Pernambuco, o Pólo de Juazeiro e o Polo Senhor do Bonfim, no Estado da Bahia, e o pólo São Raimundo Nonato, no Estado do Piauí. Todos os pólos estão inseridos na região do semi-árido brasileiro, uma importante unidade geo-econômica para efeito de planejamento de políticas públicas, possuidora de uma riqueza multicultural e apresentando demandas bastante diferenciadas do restante do país em função de suas características físicas e climáticas.

Afora os aspectos jurídicos e legais da sua constituição, a UNIVASF, com base no exercício da sua autonomia, contempla em seu estatuto todas as suas atribuições que, de modo geral são aquelas inerentes às demais Universidades Federais do Brasil, traduzidas para um contexto regional específico do seu entorno e que lhe confere uma identidade própria. Assim, respeitados os limites da sua jurisdição, pode criar, organizar e extinguir cursos e programas de educação superior e fixar os seus respectivos currículos, desde que preservados os princípios gerais previstos nas diretrizes curriculares nacionais de cada curso. Pode também estabelecer planos, programas, projetos de pesquisa científica, de produção artística e de extensão universitária.

A elaboração do presente Projeto Pedagógico para o Curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF encontra justificativa na necessidade de um *planejamento estratégico* orientando a implantação de um órgão acadêmico na estrutura institucional que se consolida: o colegiado de professores dedicado à temática relacionada às competências demandadas deste domínio científico/tecnológico pela região do Vale do São Francisco, conforme relatado na pesquisa qualitativa realizada na fase preliminar à implantação dos cursos.

3. DADOS DO CURSO

Os cursos implantados inicialmente atendem à demanda constatada com base na mesma pesquisa qualitativa citada anteriormente.

1. Indicadores da Necessidade de Criação do Curso

Para os cursos de Engenharia, as ênfases apontadas pelos entrevistados como mais promissoras (Fig. 2) seriam: Engenharia Civil, Engenharia Agrícola e Ambiental, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Pesca, Engenharia Mecânica e Engenharia Elétrica. As finalidades estariam relacionadas à construção civil e tecnologia de sistemas construtivos, apoio à produção agrícola, valorização de produtos regionais, indústria, produtos orgânicos, produção de vinhos, preservação do meio ambiente, educação e segurança alimentar, piscicultura, transportes e viabilidade econômica, exportação, racionalização da produção e pesquisa.

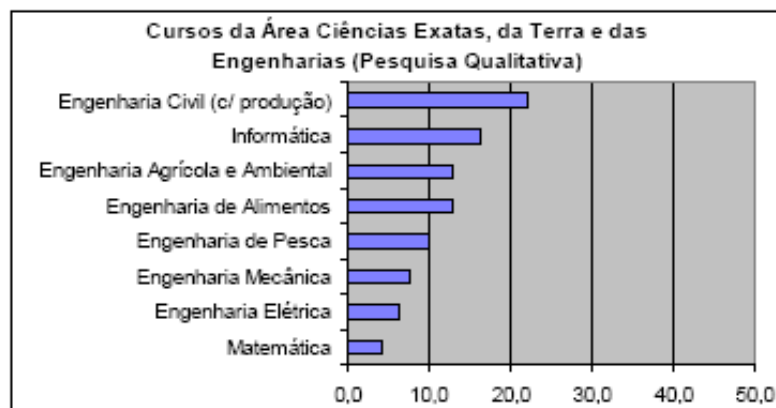


Fig. 2 – Gráfico relacionando sugestões para cursos da área das Ciências Exatas, da Terra e das Engenharias.

É oportuno mencionar que a consulta às comunidades e suas lideranças, confrontada com a verificação das demandas técnicas decorrentes das potencialidades, das necessidades e da economia regionais, também permitiram identificar uma ordem de preferências (hierarquia) entre os cursos citados, bem como sugestões de ênfases nos perfis de formação específicos (cf. tabela extraída da pesquisa qualitativa).

TABELA I – Hierarquização dos cursos da área de Exatas e Engenharias, com as correspondentes ênfases sugeridas.

Cursos	Principais Ênfases
1. Engenharia Civil (com Produção)	<ul style="list-style-type: none"> • Construção civil. • Produção (Qualidade, Logística, Métodos de Gestão). • Tecnologia de sistemas construtivos
2. Informática	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de sistemas. • Tecnologia com informação. • Tecnologia e desenvolvimento
3. Engenharia Agrícola e Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio à produção agrícola. • Valorização dos produtos da região. • Tecnologia e desenvolvimento. • Preservação do meio ambiente.
4. Engenharia de Alimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia de alimentos (conservação, embalagens). • Educação alimentar.
5. Engenharia de Pesca	<ul style="list-style-type: none"> • Piscicultura • Tecnologia e desenvolvimento
6. Engenharia Mecânica	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio à produção agrícola. • Tecnologia e desenvolvimento
7. Engenharia Elétrica	<ul style="list-style-type: none"> • Eletrônica.
8/9. Matemática / Química	<ul style="list-style-type: none"> • Formação de professores. • Prevenção à contaminação.

A interpretação dos indicadores revelados pela pesquisa qualitativa e o estabelecimento de canais de diálogo permanente com as demais instituições promotoras do desenvolvimento da região do Vale do São Francisco, aliados a um exercício de apropriação às estruturas curriculares virtuosas, vigentes em instituições referência do sistema nacional de educação superior, conduzem o processo de refinamento na identificação das demandas estabelecidas na região de inserção do Curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF. Os *instrumentos formais* empregados nesse processo são:

1) a *Comissão de PPC* __ comissão interna constituída para elaboração e execução do Projeto Pedagógico do Curso, planejamento dos processos de aquisição de livros e recursos didáticos, de aquisição e instalação de equipamentos para laboratórios de ensino, de revisão das ementas e programas das componentes curriculares, e confrontação destes com os Planos de Unidade Didática (PUDs) e diários de classe executados a cada semestre letivo;

2) a *Comissão de Avaliação do Colegiado (CAC)* _ comissão institucional mista, composta por membros internos do CENEL e por profissionais da área atuantes na região, constituída com a finalidade de oferecer um fórum permanente de discussões para planejamento das ações estratégicas do colegiado acadêmico.

É oportuno mencionar que não raramente se constata, em visitas aos empreendimentos públicos e privados estabelecidos na região __ conduzidas sistematicamente desde a fase inicial de implantação da UNIVASF visando à prospecção de campos para atuação/cooperação institucional __, as *indicações de demandas reprimidas* por soluções de engenharia no domínio do setor elétrico (tipicamente relativas à automatização e ao aumento de eficiência energética de processos produtivos); assim como as posições de trabalho ocupadas por profissionais recrutados em outras regiões do país. Estes aspectos reforçam a pertinência de se empreender a implantação de um centro de formação superior e de estudos avançados de Engenharia Elétrica no Vale do São Francisco.

Projetos e iniciativas do poder público, que tenham por objetivo fomentar o desenvolvimento econômico e a modernização do parque industrial instalado na região, também podem ser mencionados como *indicadores presumíveis* da necessidade de implantação de um *curso pioneiro* de

Engenharia Elétrica. Entre os argumentos plausíveis destacam-se: a necessidade de instalação de um centro de formação de mão-de-obra especializada para atendimento a uma demanda presumida futura (formação de uma “massa-crítica” de profissionais, atraindo investimentos privados), e a desejável consolidação de um centro de excelência em pesquisa, desenvolvimento e inovação em campos estratégicos como o de automação e o de eficiência energética.

Destaque-se nesse contexto, a título de exemplo, o projeto do chamado “*Aeroporto-Indústria de Petrolina*”. Aeroportos-indústria constituem-se de uma inovação no transporte aéreo brasileiro que viria a proporcionar para as empresas da região maior competitividade no mercado externo pela agilização dos processos de importação e exportação de produtos, com redução de custos e de carga tributária. A proposta consiste basicamente em possibilitar intercâmbio de produtos industrializados, como peças e componentes eletro-eletrônicos, e produtos perecíveis, como frutas *in natura*.

O projeto *Aeroporto Industrial no Brasil* foi criado por iniciativa da Infraero com o objetivo de oferecer vantagens tais como redução de custos com armazenagem, transporte, impostos e segurança, a empreendimentos brasileiros e estrangeiros instalados em regiões com potencial produtivo voltado para o mercado exterior, como a região do Vale do São Francisco. O acesso é obtido via concorrência pública e atendimento a critérios específicos tais como garantia de não comprometimento do meio-ambiente e da segurança das operações aeroportuárias.

O aeroporto de Petrolina figura entre os quatro aeroportos brasileiros que, por legislação, podem se tornar aeroportos industriais, ao lado do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro (Galeão), do Aeroporto Internacional Tancredo Neves (Confins, MG) e o Aeroporto de São José dos Campos (SP). Duas questões fundamentais justificam a indicação do Aeroporto de Petrolina: a questão da *logística*, centrada no argumento de que a cidade se situa no eixo central das rotas aéreas internacionais e do centro-sul do país, no centro da Região Nordeste; a questão dos *benefícios fiscais*, oferecidos através isenção de IPI e ICMS pelo governo do estado de Pernambuco, condicionados à produção voltada para exportação. Segundo dados da Infraero, os investimentos aplicados em Petrolina transformaram o aeroporto no segundo maior de Pernambuco e a pista de pouso e decolagem na segunda maior do Nordeste.

Promover o desenvolvimento tecnológico tem como objetivo a melhoria continuada das condições de competitividade dos sistemas produtivos locais. E para que esse desenvolvimento econômico local se consolide com base no crescimento industrial, é necessária a existência de um conjunto de elementos fundamentais como *universidades*, empresas de serviços e industriais, mão de obra qualificada, infra-estrutura, além de uma cultura governamental, empresarial e científica direcionada para este fim.

Todos os esforços no sentido da geração e transmissão de conhecimentos, contribuição desejável desse ramo tecnológico à sociedade e às cadeias produtivas locais predominantes, são orientados pelas linhas de formação, de pesquisa e de extensão institucionais traçadas no presente Projeto Pedagógico de Curso. Este documento registra, portanto, ações programáticas que visam promover a convergência entre as competências reunidas no colegiado acadêmico e as necessidades explícitas e presumidas da sociedade local, pautada na aplicação de conhecimentos acumulados por meio de estudos avançados no domínio científico/tecnológico relacionados ao setor elétrico.

2. Demanda e Oferta dos Processos Seletivos

Não havendo oferta de cursos desse perfil em outras instituições de ensino superior num raio de 500 km, as inscrições efetivadas nos processos seletivos de ingresso nos últimos anos têm confirmado a demanda presumida pelos indicadores reportados na seção anterior. Nos primeiros processos seletivos, foi registrada uma concorrência da ordem de 4,5 candidatos por vaga oferecida. O ingresso via vestibular ocorreu desde 2004 até 2009. A partir de 2005, o processo foi conduzido conjuntamente com as universidades federais sediadas no estado de Pernambuco (UFPE, UFRPE e UNIVASF) através de uma parceria com a Comissão de Processos Seletivos e Treinamentos (COVEST) para realizar as seleções de candidatos. A partir do ingresso 2010, a UNIVASF aderiu ao NOVO ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) como fase única, ou seja, a classificação dos candidatos passou a ser realizada exclusivamente pela nota obtida no ENEM, utilizando-se o Sistema de Seleção Unificada - SiSU. Desde a utilização do ENEM, a concorrência sofreu um aumento, saltando para 7,31 candidatos por vaga em 2010 e 10,52 candidatos por vaga em 2011.

4. PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO PEDAGÓGICO

O projeto pedagógico do curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF contempla a formação de profissionais de *perfil pleno* com competências construídas nas sub-áreas de conhecimento em Eletrotécnica, Eletrônica, Automação e Telecomunicações, de acordo com sua matriz curricular. As disciplinas profissionalizantes são reunidas em *um núcleo essencial* (formação do Engenheiro Eletricista Pleno), *um núcleo específico* (formação de competências nos ramos de conhecimento específico das sub-habilitações) e *dois núcleos temáticos*. Os núcleos temáticos constituem um canal permanente, concebido na proposta institucional da UNIVASF, para realização de ações com foco no âmbito da extensão universitária. O cumprimento da carga horária referente a cada núcleo temático implica na sedimentação de conteúdos formais através de sua incorporação a um produto ou serviço fim, na forma de uma *dissertação*, registrando e caracterizando a *transferência* dos esforços empreendidos pelo estudante (ou por um grupo) para a sociedade ou setor produtivo.

A concepção do Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UNIVASF incorpora a compreensão de que o currículo e o próprio conhecimento devem ser vistos como construções e produtos de relações sociais particulares e históricas. O PPC (Projeto Pedagógico do Curso) está orientado segundo uma perspectiva crítica, onde a articulação do *pensar* e do *agir* se coloca como uma atitude que possibilita ultrapassar o conhecimento do senso comum. Três conceitos serviram de ligação entre as diferentes áreas e os diferentes núcleos de conhecimento, que formam as linhas mestras das bases metodológicas do curso de graduação: a historicidade, a construção, a diversidade.

A *historicidade* está baseada no entendimento de que o desenvolvimento do conhecimento, por ser processual, não está limitado a início ou fim, consubstanciando-se num processo continuado em que avanços e retrocessos se determinam e são determinados pelas condições históricas e culturais em que as ciências e as tecnologias são construídas. Assumi-la como uma das bases metodológicas do currículo possibilitará ao estudante a compreensão de que o conhecimento é construído e se desenvolve num determinado contexto histórico, social e cultural, e que em decorrência disso estará sempre sujeito a suas determinações.

A *construção* como base metodológica do currículo está ligada à premissa de que os conhecimentos são históricos e determinados, sendo o resultado de um processo de fundamentação que se estabelece no conjunto de relações humanas, seja do Homem com o Homem, do Homem com a Natureza ou do Homem com a cultura. Dessa constatação decorre, portanto, que o conhecimento jamais será linear e homogêneo. Este processo construtivo do conhecimento deverá estar presente e interligado com todas as áreas de conhecimento do curso, ajudando o estudante a transformar-se num profissional, que não somente seja repassador de conteúdos, mas que também seja capaz de produzi-los.

Finalmente o conceito de *diversidade* como base metodológica do currículo é de fundamental importância, principalmente pelo fato de termos no Brasil grande diversidade étnico-cultural, que seguramente deverá se constituir em desafios e dilemas, a serem enfrentados no exercício profissional. A diversidade está implícita na constatação de que os conhecimentos trabalhados nas instituições educacionais não são neutros, isentos de influências culturais e políticas. O enfoque da diversidade no currículo deverá permitir que o estudante perceba a natureza dos conhecimentos com que trabalhará, capacitando-se também para construir uma abordagem diversa em razão do enfoque teórico-metodológico escolhido, o que naturalmente determina posicionamentos políticos na ação educativa.

O projeto pedagógico, independentemente do curso de Engenharia a que venha a pertencer, deve trazer na sua estrutura organizacional e metodológica recortes e delimitações que indiquem minimamente quais os princípios que estão definindo o perfil do profissional que se deseja formar, bem como qual a opção de inserção institucional que se deseja exercitar. Ainda, de acordo com a Resolução da Câmara de Educação Superior (CES) do Conselho Nacional de Educação (CNE), de 11 de Março de 2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, *deve demonstrar claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. (...) Deve ainda enfatizar a necessidade de reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes.*

Em particular, devem ser contemplados como *atividades obrigatórias, requisitos exigidos para obtenção do grau de bacharel, os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso.* Esta diretriz constitui a razão pela qual a atividade acadêmica *Trabalho de Conclusão de Curso - TCC* figura entre as componentes curriculares obrigatórias do curso de graduação em Engenharia Elétrica da UNIVASF, além dos já mencionados *Núcleos Temáticos* (vide Matriz Curricular, p. 22). Também são estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos desenvolvidos em caráter de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitoria, participação em empresas júniores e em outras atividades empreendedoras.

As diretrizes estratégicas definidas na **seção 10 – Articulação do Ensino com a Pesquisa e a Extensão** têm caráter complementar a este projeto pedagógico, contribuindo para a orientação dos esforços de atualização curricular através: 1) da abordagem de aspectos avançados do conhecimento, atividade inerente ao desenvolvimento de pesquisa científica e tecnológica; 2) da adequação e transferência dos saberes trabalhados na academia para os setores produtivos e/ou comunidades circunvizinhas; 3) da definição de uma política de intercâmbio com instituições públicas e privadas para garantia da adequação do currículo, da execução de programas de estágio e da manutenção de laboratórios de ensino e pesquisa.

5. CONCEPÇÃO PEDAGÓGICA DE EDUCAÇÃO

O currículo do curso de Engenharia Elétrica, a exemplo de todos os outros cursos de graduação do país, deve estar estruturado de modo a atender minimamente às Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação no Brasil, definidas pelo Conselho Nacional de Educação. Em particular, o curso de Engenharia Elétrica está inserido na *Área de Ciências Exatas e Engenharias*, sendo que o seu currículo deverá estar compatível com as Diretrizes Nacionais para a mesma, que prevê um currículo habilitado a construir atitudes de sensibilidade e compromisso social em seus graduandos, ao mesmo tempo em que lhes proveja sólida formação científica e profissional geral, capacitando-os a *assimilar e desenvolver tecnologias*.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Engenharia de 25/02/2002, o egresso de um curso de Engenharia deve apresentar “sólida formação técnico-científica e profissional geral que o capacite a *absorver e desenvolver novas tecnologias*, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade”.

Com base nas particularidades mencionadas, o currículo e sua execução não podem deixar de exercitar princípios e mecanismos que levem em consideração a função social da Universidade, assegurando a formação de profissionais aptos a compreender e traduzir as necessidades de indivíduos, grupos sociais e comunidades com relação aos problemas tecnológicos, sócio-econômicos, gerenciais e organizacionais, bem como a utilizar racionalmente os recursos disponíveis, além de conservar o equilíbrio do meio ambiente. Assim, temos um currículo onde o conhecimento e as informações são trabalhadas com enfoque no desenvolvimento sustentável, com todos os seus contornos sociais, econômicos e culturais, e cuja *contextualização* se baseia nos indicadores mencionados na **seção 3.1**.

Para o desenvolvimento desse Projeto Pedagógico, quatro aprendizagens fundamentais, que constituem os **pilares do conhecimento**, serão consideradas (UNESCO):

- *Aprender a conhecer* é o aprendizado dos métodos que ajudam a distinguir o que é real do que é ilusório e ter, assim, acesso aos saberes de nossa época.

- *Aprender a fazer* é um aprendizado da criatividade. "Fazer" também significa criar algo novo, trazer à luz as próprias potencialidades criativas, para que venha a exercer uma profissão em conformidade com suas predisposições interiores.

- *Aprender a viver juntos* significa, em primeiro lugar, respeitar as normas que regulamentam as relações entre os seres que compõem uma coletividade. Porém, essas normas devem ser verdadeiramente compreendidas, admitidas interiormente por cada ser, e não sofridas como imposições exteriores.

- *Aprender a ser* implica em aprender que a palavra "existir" significa descobrir os próprios condicionamentos, descobrir a harmonia ou a desarmonia entre a vida individual e social.

Os componentes curriculares alocadas na matriz, independentemente da classe a que pertençam, terão seus conteúdos revistos e aprimorados continuamente, após um processo natural de amadurecimento e acomodação característico da fase de implantação. Assim, há uma

preocupação com a flexibilidade curricular observada através da abertura às atualizações de paradigmas científicos e tecnológicos. Os principais instrumentos utilizados para aprimoramento e atualização dos conteúdos são:

- os **programas institucionais de estágio**, que estabelecem um canal permanente de comunicação entre as instituições conveniadas para oferta de campos de estágio e a comissão interna de estágio;
- os **programas institucionais de pesquisa e de extensão**, sendo esses orientados pelas diretrizes de atuação adotadas internamente ao Colegiado Acadêmico.

A abrangente fundamentação científica do currículo proposto visa dar ao egresso uma sólida formação conceitual, capacidade para formulação de raciocínio lógico-dedutivo, competência para aplicar conhecimentos matemáticos, científicos e instrumentais, além de competência para projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados, suprimindo o subsídio essencial à formação de competência para assimilação e desenvolvimento de novas tecnologias.

5.1 Prática da Interdisciplinaridade

O exercício da interdisciplinaridade curricular será conduzido por meio de instrumentos próprios de fomento ao diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento contempladas pela matriz do curso. Para efeito didático, as áreas de conhecimento são trabalhadas seqüencialmente, com vistas a permitir um maior envolvimento do aluno no processo de ensino-aprendizagem das diferentes ciências que compõem o currículo pleno.

A organização dos assuntos a partir de áreas do conhecimento possibilita um trabalho integrador entre os diferentes conteúdos trabalhados, evitando-se simultaneamente a excessiva compartimentalização do saber e a sobreposição de tópicos abordados. O currículo do curso está organizado por áreas e sub-áreas do conhecimento, o que permite uma abordagem integradora dos conteúdos nos materiais didáticos e nas atividades de estudo e pesquisa, realizadas pelos estudantes. Embora sejam fundamentais no balizamento curricular, os conteúdos trabalhados nas diferentes áreas somente ganham sentido no contexto curricular amplo. As diferentes áreas são desdobradas em módulos para efeito pedagógico, para que o acesso ao conteúdo seja contínuo e gradativo. A divisão proposta (ver **Figura 3**) tem o objetivo pedagógico de facilitar a aprendizagem.

O curso de Engenharia Elétrica está organizado em quatro Núcleos de Conteúdos (núcleo Básico, núcleo Profissionalizante Essencial, núcleo Profissionalizante Específico e núcleos Temáticos), com perfis complementares, interdisciplinares e transdisciplinares, perfazendo um total de **4.185 horas e 258 créditos** acadêmicos, como descrito no **Quadro 1**.

Os núcleos de conteúdos convencionais (básico, profissionalizante essencial e profissionalizante específico) são fixos e se interpenetram, sem que haja uma delimitação clara na periodização proposta no esboço preliminar da matriz curricular do curso. Esse fato reflete a estreita comunicação existente entre as áreas contempladas na formação do perfil pleno pretendido para o profissional. Os núcleos temáticos, as disciplinas optativas e eletivas, e o estágio curricular, por sua vez, se inserem na matriz como atividades suplementares na

consolidação de uma identidade profissional individualizada, contando por isso com a devida flexibilidade de opção.

5.2 Metodologia de Ensino e Critérios de Avaliação

O perfil dos conteúdos teóricos ministrados nas disciplinas que compõem os núcleos convencionais (básico, profissionalizantes essencial e específico) se constitui fundamentalmente de assuntos baseados em conhecimentos científicos e tecnológicos a serem assimilados, construídos de forma complementar, progressiva e interdependente.

A metodologia adotada para desenvolvimento desses conteúdos se baseia em *exposições dialogadas que enfatizam predominantemente as deduções, demonstrações e interpretações dos resultados e modelos que dão suporte às tecnologias empregadas nos diversos ramos da Engenharia Elétrica*. A justificativa para essa sistematização do processo de ensino-aprendizagem encontra fundamento na prerrogativa da formação de competência para o desenvolvimento de raciocínio lógico-dedutivo e para a rápida assimilação e proposição de novas tecnologias como principal subsídio à formação consistente do perfil do egresso da grande área das Engenharias.

Os recursos didáticos disponibilizados acompanham as tendências de uso de equipamentos de mídia eletrônica para exposição de gráficos, diagramas esquemáticos e imagens ilustrativas do domínio dos conhecimentos abordados. Esses recursos são empregados com o objetivo de dinamizar a abordagem da temática, suplementando o formalismo convencionalmente adotado com o emprego da lousa e dos pincéis.

As atividades executadas em aulas práticas de laboratório são sistematizadas com dinâmica própria do domínio específico da matéria, enfatizando a *verificação de modelos e resultados previstos teoricamente*, e tendo como objetivo *desenvolver competência para elaboração e realização de experimentos com gerenciamento de dados e análise de resultados*. Também são estimuladas atividades práticas envolvendo *projeto e execução de sistemas elétricos* nas diversas especialidades contempladas na matriz curricular (exemplos: sistemas digitais e analógicos, sistemas de controle e de acionamentos elétricos).

Os instrumentos de avaliação empregados para avaliação do nível de assimilação da teoria e do nível de aproveitamento das atividades experimentais conduzidas em laboratório são os *exames* escritos e os *relatórios/projetos impressos*. Os exames (denominados “exercícios escolares”) são elaborados com questões objetivas ou subjetivas relativas a conteúdos ministrados anteriormente, com ou sem consulta autorizada a textos de referência ou anotações, e com limitação de tempo para resposta, às quais serão atribuídos *pontos* que somados compõem uma *nota* com valor contido no intervalo de 0 (zero) a 10 (dez). O número de exames realizados ao longo de um período letivo é determinado a critério do docente titular da componente curricular, devendo ser comunicado no Plano de Unidade Didática (PUD) no início do curso, juntamente com o conteúdo a ser explorado e a bibliografia contendo o assunto. A média aritmética das notas definirá a situação do estudante ao final do período letivo, de acordo com o critério:

- **Média = (Soma das notas alcançadas nos exames) ÷ (número de exames)**
- Se **Média > 6,99**, então ocorrerá a **APROVAÇÃO POR MÉDIA**

- Se **Média < 7**, então um EXAME FINAL deverá ser realizado e, neste caso, uma *média final* será composta por uma nova média aritmética entre a média das notas (obtida inicialmente) e a nota alcançada no exame final:
 - **Média Final = (Média + Nota do Exame Final) ÷ 2**
 - Se **Média Final > 4,99**, então ocorrerá a **APROVAÇÃO**
 - Se **Média Final < 5,00**, então ocorrerá a **REPROVAÇÃO**

OBSERVAÇÃO: Exames substitutivos ou de Segunda Chamada para reposição de notas de exames não realizados, motivados por ausência do avaliando, justificada ou não, poderão ocorrer a critério do docente titular da disciplina. **As normas de funcionamento dos cursos de graduação vigentes até o momento da elaboração deste PPC, não obrigavam a realização de exames substitutivos ou de segunda chamada, ficando a decisão pela realização destas provas adicionais totalmente a critério do professor titular da matéria.**

Aos relatórios referentes à realização de atividades práticas serão atribuídas notas contidas no intervalo de 0 (zero) a 10 (dez), às quais serão aplicados os mesmos critérios anteriores para atribuição de situação ao final do período letivo.

6. MISSÃO E OBJETIVOS DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA UNIVASF

Missão

O curso de *Engenharia Elétrica* tem por missão formar profissionais de nível superior com o título de *Engenheiro Eletricista*, com capacidade para o desempenho profissional técnico-científico e a atuação como agente social, comprometidos com o desenvolvimento sustentável e a contínua melhoria da qualidade de vida do cidadão.

Objetivo Geral

O curso objetiva dar **formação generalista plena aos profissionais, habilitando-os a atuarem nas subáreas de conhecimento da Engenharia Elétrica, com destacada competência para aplicação de métodos e técnicas de automatização de processos produtivos.** A abrangência do currículo habilitará o egresso a atuar nas esferas de projeto, consultoria e execução, desenvolvendo atividades de planejamento e administração de empreendimentos do setor elétrico em qualquer parte do país, ou prosseguindo seus estudos em nível de pós-graduação.

Objetivos Específicos

O curso deverá conferir ao estudante capacidade e competência para desempenhar as suas atividades profissionais junto à sociedade, nas diversas áreas de conhecimento que compõem a Engenharia Elétrica, devendo ser capaz de empregar conhecimentos científicos e tecnológicos para a solução de problemas referentes a:

- geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica, controle do desperdício de energia, seus serviços afins e correlatos;
- equipamentos e máquinas elétricas;
- sistemas elétricos e eletrônicos de medição e controle;
- materiais elétricos e eletrônicos;
- equipamentos eletrônicos em geral;
- sistemas de telecomunicações e telemetria, processamento e armazenamento digital de sinais.

O egresso deverá ser capaz de empregar conhecimentos de administração, gestão e ordenamento ambientais, com monitoramento e mitigação de impactos ambientais da geração e utilização da energia elétrica. Tais objetivos darão legitimidade de atuação profissional ao egresso, e serão construídos com base na abordagem epistemológica e profissionalizante do conhecimento. A educação ambiental e a conscientização das populações para o uso racional de bens naturais (água, solo e recurso solar, por exemplo) demonstram-se ferramentas eficazes para concepção de alternativas econômicas viáveis e de soluções para convivência com as condições adversas do clima. O papel dos estudantes de Engenharia nesse processo vai além daquele esperado para agentes ambientais junto às comunidades carentes, pois a assimilação das técnicas trabalhadas ao longo do curso de graduação viabiliza uma *interseção* altamente desejável entre ensino, pesquisa e extensão, que potencializa propostas de soluções com elevado grau de complexidade.

7. PERFIL DO PROFISSIONAL

De acordo com o Art. 4º. da Resolução CNE/CES: a formação do Engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes *competências e habilidades* gerais:

- I – aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à Engenharia;
- II – projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- III – conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- IV – planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;
- V – identificar, formular e resolver problemas de Engenharia;
- VI – desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- VII – avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII – comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- IX – atuar em equipes multidisciplinares;
- X – compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissional;
- XI – avaliar o impacto das atividades da Engenharia no contexto social e ambiental;
- XII – avaliar a viabilidade econômica de projetos de Engenharia;
- XIII – assumir a postura de buscar, permanente, a atualização profissional.

Enfim, o projeto pedagógico do curso deve garantir ao egresso e à instituição diretrizes mínimas favoráveis para aliar o programa formativo profissional à função social da instituição universitária, legitimando-a como agente promotor do desenvolvimento social, econômico e cultural da sua região de inserção e do país.

O currículo está estruturado programaticamente para assegurar, através das suas ações pedagógicas, a formação de profissionais com base no desenvolvimento de condutas e atitudes com responsabilidade técnica e social, tendo resguardado os princípios estabelecidos nas diretrizes curriculares nacionais (Resolução CNE/CES 11/2002):

- i) uso tecnológico racional, integrado e sustentável do ambiente;
- ii) emprego de raciocínio reflexivo, crítico e criativo; e

iii) atendimento às expectativas humanas e sociais no exercício de atividades profissionais.

O curso deverá ainda conferir habilidades e competências ao profissional para:

- conhecer e compreender os fatores de produção e combiná-los com eficiência técnica e econômica;
- aplicar conhecimentos científicos e tecnológicos;
- projetar e conduzir pesquisas, e interpretar e difundir os resultados;
- conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços;
- identificar problemas e propor soluções;
- utilizar e desenvolver novas tecnologias (inovação tecnológica);
- gerenciar, operar e manter sistemas e processos;
- comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- atuar em equipes multidisciplinares;
- atuar eticamente;
- avaliar o impacto das atividades profissionais no contexto social, ambiental e econômico;
- conhecer e atuar em mercados do complexo agroindustrial;
- compreender e atuar na organização e gerenciamento empresarial e comunitário;
- atuar com espírito e ações empreendedoras;
- atuar em atividades docentes no ensino superior; e
- conhecer, interagir e influenciar nos processos decisórios de agentes e instituições, na gestão de políticas setoriais do seu campo de atuação.

A definição do campo de atuação do Engenheiro Eletricista está amparada em instrumentos formais em vigor que regulamentam o exercício profissional dos Engenheiros. O parágrafo seguinte, transcrito da Resolução nº 1.010, de 22 agosto de 2005 do CONFEA (**CAPÍTULO II - DAS ATRIBUIÇÕES PARA O DESEMPENHO DE ATIVIDADES NO ÂMBITO DAS COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS, Art. 5º**), especifica as atividades inerentes ao exercício profissional dos Engenheiros:

“Para efeito de fiscalização do exercício profissional dos diplomados no âmbito das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, em todos os seus respectivos níveis de formação, ficam designadas as seguintes atividades, que poderão ser atribuídas de forma integral ou parcial, em seu conjunto ou separadamente, observadas as disposições gerais e limitações estabelecidas nos arts. 7º, 8º, 9º, 10º e 11º e seus parágrafos, desta Resolução:

- Atividade 01* - Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;
- Atividade 02* - Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;
- Atividade 03* - Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
- Atividade 04* - Assistência, assessoria, consultoria;

Atividade 05 - Direção de obra ou serviço técnico;
Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
Atividade 07 - Desempenho de cargo ou função técnica;
Atividade 08 - Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
Atividade 10 - Padronização, mensuração, controle de qualidade;
Atividade 11 - Execução de obra ou serviço técnico;
Atividade 12 - Fiscalização de obra ou serviço técnico;
Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
Atividade 14 - Condução de serviço técnico;
Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
Atividade 16 - Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
Atividade 17 - Operação, manutenção de equipamento ou instalação; e
Atividade 18 - Execução de desenho técnico.”

Na região do Vale do São Francisco o Engenheiro Eletricista encontra ampla margem para atuação no campo (eletrificação rural, automação de etapas de cultivo), na indústria (maquinaria empregada em processos industriais, automação e controle) e na prestação de serviços (concessionárias do setor elétrico, consultorias de projetos, telefonia, telemetria). O objetivo de capacitar para o desempenho do papel de agente social será viabilizado na medida em que se efetivarem o desenvolvimento e a execução do projeto pedagógico, com a abordagem dos princípios metodológicos que orientaram sua concepção.

8. MATRIZ CURRICULAR DO CURSO

A estruturação e a sistematização do currículo do curso dar-se-ão pela subdivisão das áreas de conhecimento em disciplinas e atividades, hierarquizadas e integradas horizontal e verticalmente, de modo que os futuros profissionais desenvolvam habilidades e competências interdisciplinares e transdisciplinares. As disciplinas estarão agrupadas em três núcleos de estudos: **i) Núcleo de Conteúdos Básicos**, que fornecerão o embasamento teórico, a capacidade de abstração e a habilidade de desenvolver raciocínio lógico-dedutivo essenciais para que o egresso possa desenvolver seu aprendizado na área; **ii) Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Essenciais**, que fornecerão a identidade profissional, integrando as sub-áreas de conhecimento que identifiquem atribuições, deveres e responsabilidades, e **iii) Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos**, que será responsável pela inserção do currículo no atendimento às peculiaridades locais, regionais, nacionais e globais da profissão e, quando couber, na caracterização de um *projeto institucional com identidade própria*.

Os núcleos de *conteúdos básicos* e de *conteúdos profissionalizantes essenciais* capacitarão os profissionais para:

- aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais;
- projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços;
- identificar, formular e resolver problemas de Engenharia Elétrica;
- desenvolver e utilizar novas ferramentas e técnicas;
- atuar em equipes multidisciplinares;
- avaliar o impacto das atividades da Engenharia nos contextos social, ambiental e econômico.

O núcleo de *conteúdos profissionalizantes específicos* será composto por disciplinas destinadas a subsidiar a formação do Engenheiro Eletricista com maior grau de especialização, contemplando equitativamente as principais sub-áreas de conhecimento que compõem o perfil generalista desejado para o Engenheiro. A abordagem equilibrada de assuntos, relativos principalmente aos domínios da eletrônica e da eletrotécnica, visam habilitar à compreensão dos sistemas de controle automáticos (automação), de telecomunicações (telemetria e processamento de sinais), de segurança (proteção) e de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica (sistemas de potência). Essa proposta atende à prerrogativa de compatibilidade do currículo com os setores produtivos locais e regionais, ao mesmo tempo em que amplia as possibilidades de atuação do profissional no mercado de trabalho do setor elétrico a níveis nacionais e internacionais.

8.1 Dinâmica Pedagógica e Regime Didático

A dinâmica pedagógica de execução do currículo do curso de Engenharia Elétrica será exercitada tomando-se como base a apropriação de suas dimensões *epistemológica* e *profissionalizante*, e o regime didático adotado fundamenta-se na contextualização dos conteúdos ministrados relativamente às bases de conhecimento científico e tecnológico acumulado, ao cenário regional e à realidade tangível das experiências pessoais do dia-a-dia.

Os princípios que definem o perfil do currículo são expressos através das dimensões:

- i) **epistemológica**, que diz respeito à escolha e aos recortes teórico-metodológicos das áreas e das disciplinas ligadas às ciências que integram o currículo do curso e,
- ii) **profissionalizante** que, intrinsecamente ligado à primeira, diz respeito aos suportes teóricos e práticos que possibilitam uma compreensão do que será o exercício profissional e o compromisso social do cidadão.

A inserção do currículo na realidade da área de influência da Universidade será conduzida através do exercício e da construção de conhecimentos, por meio de atividades nas disciplinas do núcleo de conteúdos básicos e dos núcleos de conteúdos profissionalizantes essenciais e específicos.

A inserção na realidade da área de influência da UNIVASF se dará a partir do exercício de atividades acadêmicas específicas, com abordagens oportunas na exposição dos conteúdos formais, e com destaque para as atividades ministradas nos Núcleos Temáticos, concebidos para subsidiar a abordagem do desenvolvimento sustentável e da responsabilidade social do curso e da Universidade, na região do semi-árido brasileiro.

8.2 Execução da Matriz Curricular

A execução da matriz, através da oferta sistemática dos componentes curriculares, é função da demanda gerada pelo fluxo natural dos discentes ao longo dos períodos letivos anuais. As turmas de **ingressantes** são compostas por **50 alunos** advindos de **processos seletivos anuais**. O regime de atividades é diurno (manhã e tarde) em período integral. Os componentes de perfil teórico são ofertados para turmas de, no máximo, 50 alunos, e as de perfil experimental prático são dimensionadas para um número limitado a 25 alunos. Os componentes curriculares compostos por cargas horárias distintas para conteúdos teóricos e práticos, e com número de matriculados superior a 25, serão fragmentadas de forma a compor sub-turmas com número equilibrado de alunos, a serem conduzidas, em suas atividades de caráter experimental, em diferentes ambientes laboratoriais e/ou em horários distintos.

Visando à otimização do emprego dos recursos físicos e humanos disponíveis, parte dos componentes curriculares tem oferta semestral e parte tem oferta apenas anual. Serão priorizadas para oferta semestral os componentes pertencentes às linhas de formação de competências especificamente contempladas pela matriz para formação do egresso, de acordo com a missão e

os objetivos do curso (cf. **seção 6**). Essas linhas são formadas por conteúdos correlacionados de forma complementar e seqüencial (co- e pré-requisitos, respectivamente).

Também se incluem, entre os critérios adotados para oferta de um dado componente curricular: *o número de matriculados, que não poderá ser inferior a 10 alunos, e os recursos materiais mínimos para plena realização das atividades previstas na fase de planejamento.*

No caso em que, finalizado o período de matrículas, se verifique alguma turma composta por um número inferior a 10 alunos, tendo sido transcorridos menos de 2/3 (dois terços) do período letivo em curso, a oferta específica será cancelada. Excetuam-se os casos em que um ou mais dos matriculados encontrem-se em condição de “estudante bloqueado”, ou seja, rigorosamente em dia com a execução da matriz, em todos os períodos anteriores, uma vez que alunos incluídos nessa categoria não podem ser retidos por razões adversas de natureza contornável.

Atendendo à premissa de que *a execução das atividades previstas no conteúdo programático deve sempre obedecer a padrões mínimos de qualidade e exeqüibilidade*, nenhum componente curricular deverá ser conduzido sem que estejam garantidas condições mínimas para o pleno aproveitamento da matéria em estudo.

São considerados **recursos indispensáveis à execução satisfatória de um componente curricular:**

- **ambiente adequado**, com temperatura agradável, dotado de assentos confortáveis e em número suficiente, quadro e pincéis multi-coloridos;
- **recursos didáticos variados**, compatíveis com o método de exposição adotado pelo docente e com o nível de abstração exigido para melhor aproveitamento do conteúdo a ser ministrado;
- **recursos humanos capacitados**, como professores com titulação mínima de graduação nas áreas contempladas na matriz curricular do curso, e técnicos lotados nos laboratórios didáticos, no caso de atividades a serem desenvolvidas em ambiente laboratorial;
- **equipamentos adequados**, em perfeito estado de funcionamento, que não ofereçam riscos à integridade física de seus usuários quando operados corretamente, e que sejam versáteis, dotados de todas as funcionalidades mínimas desejáveis para o pleno exercício das práticas profissionais exigidas pelo mercado de trabalho no domínio da Engenharia Elétrica, de acordo com o contexto vigente dos recursos tecnológicos disponíveis.
- **insumos e materiais consumíveis**, em quantidade e diversidade suficientes, e que viabilizem o enriquecimento das experiências e dos projetos desenvolvidos, em termos de complexidade e atualidade relativa ao contexto tecnológico profissional vigente, dando ampla margem ao planejamento das atividades a serem conduzidas nos laboratórios.

A indisponibilidade de quaisquer dos itens mencionados acima, por um período superior a 1/3 (um terço) do tempo previsto para decurso de um semestre letivo __ o que corresponde a aproximadamente 34 dias corridos __ implicará no cancelamento, pela coordenação do curso, da oferta do componente curricular afetado, após a comunicação por escrito do docente responsável

pela condução da matéria, contendo uma descrição detalhada de quais recursos não foram minimamente disponibilizados à plena viabilização das atividades previstas.

A matriz curricular do Curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF é apresentada na Fig. 3 abaixo, informando todos os componentes curriculares, núcleos de conteúdos a que pertencem, carga horária e número de créditos totais e por período do curso.



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
COLEGIADO DE ENGENHARIA ELÉTRICA - CENEL

Avenida Antônio Carlos Magalhães, 510 - Santo Antônio, Juazeiro - BA
 CEP 48.902-300. Telefone: (74) 3614 -1935 - www.univasf.edu.br

EXECUÇÃO CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

1º PERÍODO	2º PERÍODO	3º PERÍODO	4º PERÍODO	5º PERÍODO	6º PERÍODO	7º PERÍODO	8º PERÍODO	9º PERÍODO	10º PERÍODO
11 INTRODUÇÃO A ENGENHARIA ELÉTRICA 30	21 ALGORITMO E PROGRAMAÇÃO 60	31 ELETRÔNICA DIGITAL I 60	41 ELETRÔNICA DIGITAL II 75	51 MICROCONTR. E MICROPROC. 75	61 ELETRÔNICA ANALÓGICA 60	71 ELETRÔNICA INDUSTRIAL 60	81 INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA 60	91 AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL 90	1.1 ESTÁGIO SUPERVISIONADO 240
12 GEOMETRIA ANALÍTICA 60	22 ALGEBRA LINEAR 60	32 ESTATÍSTICA APLICADA A ENGENHARIA 90	42 CÁLCULO NUMÉRICO 60	52 MATERIAIS E DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES 60	62 LABORATÓRIO ELETRÔNICA ANALÓGICA 30	72 LABORATÓRIO ELETRÔNICA INDUSTRIAL 30	82 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 60	92 OPTATIVA I 60	1.2 OPTATIVA II 60
13 COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO 30	23 DESENHO TÉCNICO 60	33 MECÂNICA DOS SÓLIDOS I 60	43 CIRCUITOS ELÉTRICOS I 60	53 CIRCUITOS ELÉTRICOS II 90	63 CIRCUITOS ELÉTRICOS III 60	73 REDE DE COMPUTADORES 60	83 SISTEMAS ELÉTRICOS II 60	93 GERAÇÃO TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO 60	1.3 ELETIVA II 60
14 QUÍMICA GERAL TEÓRICA 30	24 FÍSICA EXPERIMENTAL I 30	34 FÍSICA EXPERIMENTAL II 30	44 FÍSICA EXPERIMENTAL III 60	54 FÍSICA EXPERIMENTAL IV 60	64 MATERIAIS ELÉTRICOS 60	74 SISTEMAS ELÉTRICOS I 60	84 MÁQUINAS ELÉTRICAS 60	94 ACIONAMENTOS ELÉTRICOS 60	
15 QUÍMICA GERAL PRÁTICA 30	25 FÍSICA TEÓRICA I 60	35 FÍSICA TEÓRICA II 60	45 FÍSICA TEÓRICA III 60	55 FÍSICA TEÓRICA IV 60	65 ELETROMAGNETISMO 60	75 PRINCÍPIOS DE COMUNICAÇÃO 60	85 LABORATÓRIO MÁQUINAS ELÉTRICAS 30	95 ASPECTOS JURÍDICOS DA ENGENHARIA 30	
16 FÍSICA BÁSICA 30	26 CÁLCULO II 60	36 CÁLCULO III 60	46 CÁLCULO IV 60	56 MÉTODOS MATEMÁTICOS 60	66 CONVERSÃO ELETROMEQUÂNICA 60	76 MEDIDAS ELETROMAG. 60	86 ADMINISTRAÇÃO PARA ENG. 30	96 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 60	
17 CÁLCULO I 60	27 METODOLOGIA DA PESQUISA 30			57 ANÁLISE DE SINAIS E SISTEMAS 60	67 CONTROLE I 60	77 LAB. DE MEDIDAS ELETROMAG. 30	87 ENGENHARIA ECONÔMICA 60	97 NÚCLEO TEMÁTICO II 60	
18 SOCIOLOGIA 30	28 MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 30			58 FENÔMENOS DE TRANSPORTE 60	68 LABORATÓRIO DE CONTROLE I 30	78 HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO 45	88 NÚCLEO TEMÁTICO I 60	98 ELETIVA I 60	
	29 CIÊNCIA E TEC. DOS MATERIAIS 60			25 26 33	69 RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS 60	79 CONTROLE II 60			
						710 LABORATÓRIO DE CONTROLE II 30			
19 CRÉDITOS	27 CRÉDITOS	21 CRÉDITOS	21 CRÉDITOS	30 CRÉDITOS	30 CRÉDITOS	30 CRÉDITOS	27 CRÉDITOS	31 CRÉDITOS	16 CRÉDITOS
300 HORAS/AULA	450 HORAS/AULA	360 HORAS/AULA	345 HORAS/AULA	495 HORAS/AULA	480 HORAS/AULA	495 HORAS/AULA	420 HORAS/AULA	480 HORAS/AULA	360 HORAS/AULA

LEGENDA:

 DISCIPLINAS DO NÚCLEO BÁSICO	 DISCIPLINAS DO NÚCLEO TEMÁTICO
 DISCIPLINAS DO NÚCLEO PROFISSIONALIZANTE ESSENCIAL	 DISCIPLINAS OPTATIVAS
 DISCIPLINAS DO NÚCLEO PROFISSIONAL ESPECÍFICO	 ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ND	PR	ND - NÚMERO DA DISCIPLINA
CH	CR	CH - CARGA HORÁRIA SEMESTRAL
		PR - PRÉ-REQUISITO
		CR - CO-REQUISITO
OBS.: O ND adotado não tem qualquer relação com os códigos utilizados no SIG@.		

CRÉDITOS TOTAIS: 252
 CARGA HORÁRIA TOTAL: 4185 Hs

Figura 3 – Matriz Curricular do Curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF

Quadro 1 - Demonstrativo do Desdobramento das Áreas de Conhecimento, Cargas Horárias e Créditos.

MATÉRIAS	DISCIPLINAS	C. HOR.	PERIODIZAÇÃO DO CURSO							
			2	3	4	5	6	8	9	10
Núcleo de Conteúdo										
Básico										
	Física Básica	30								
	Química Geral Teórica	30								
	Química Geral Prática	30								
	Cálculo Dif. e Integral I	60								
	Geometria Analítica	60								
	Comunicação e Expressão	30								
	Sociologia	30								
	Física Teórica I	60	X							
	Física Experimental I	30	X							
	Cálculo Dif. e Integral II	60	X							
	Metodologia da Pesquisa	30	X							
	Desenho Técnico	60	X							
	Álgebra Linear	60	X							
	Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	30	X							
	Ciência e Tecnologia dos Materiais	60	X							
	Física Teórica II	60		X						
	Física Experimental II	30		X						
	Cálculo Dif. e Integral III	60		X						
	Mecânica dos Sólidos I – Estática	60		X						
	Física Teórica III	60			X					
	Física Experimental III	30			X					
	Cálculo Dif. e Integral IV	60			X					
	Física Teórica IV	60				X				
	Física Experimental IV	30				X				
	Métodos Matemáticos	60					X			

Quadro 2 - Matriz Curricular do Curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF

Núcleos de Conteúdo	Carga Horária	Nº de Créditos	Porcentagens
Núcleo de Conteúdos Básicos	1.410	88	33,7 %
Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Essenciais	855	53	20,4 %
Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos	1.320	80	31,5 %
NÚCLEOS TEMÁTICOS	120	8	2,9 %
OPTATIVAS	120	8	2,9 %
ELETIVAS	120	8	2,9 %
ESTÁGIO SUPERVISIONADO	240	16	5,7 %
TOTAIS	4.185	261	100 %

8.3 Núcleo de Conteúdo Básico

Com **1.410 horas**, compreende disciplinas e atividades das matérias que fornecem o embasamento teórico necessário para que o futuro profissional possa desenvolver seu aprendizado, abrangendo as *áreas de conhecimento* de Metodologia Científica e Tecnológica, Comunicação e Expressão, Expressão Gráfica, Matemática, Física, Fenômenos de Transporte, Mecânica dos Sólidos, Química, Ciência dos Materiais, Administração, Economia, Ciências do Ambiente, Humanidade, Ciências sociais e Cidadania.

Quadro 3 - Disciplinas e/ou atividades, com respectivas cargas horárias e número de créditos que compõem o Núcleo de Conteúdo Básico do currículo do curso de graduação de Engenharia Elétrica da UNIVASF.

Núcleo de Conteúdo Básico	Carga Horária	Nº de Créditos
MATEMÁTICA	420	28
FÍSICA	390	22
QUÍMICA	60	3
CIÊNCIA DOS MATERIAIS	60	4
DESENHO TÉCNICO	60	3
MECÂNICA DOS SÓLIDOS	60	4
RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS	60	4
FENÔMENOS DE TRANSPORTE	60	4
ENGENHARIA ECONÔMICA	60	4
METODOLOGIA DA PESQUISA	30	2
COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO	30	2
SOCIOLOGIA	30	2
MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	30	2
ADMINISTRAÇÃO	30	2
ASPECTOS JURÍDICOS DA ENGENHARIA	30	2
Total	1.410	88

8.4 Núcleo de Conteúdo Profissionalizante Essencial

Com **855 horas**, compreende disciplinas e atividades que fornecerão embasamentos que caracterizem a *identidade profissional*, integrando conteúdos que identificam fundamentos teóricos essenciais ao Engenheiro Eletricista. Este núcleo será composto pelas áreas de conhecimento, carga horária e créditos respectivos apresentados no **Quadro 4** abaixo.

Quadro 4 – Disciplinas e/ou atividades, com respectivas cargas horárias e número de créditos que compõem o Núcleo de Conteúdo Profissionalizante Essencial do currículo do curso de graduação de Engenharia Elétrica da UNIVASF.

Núcleo de Conteúdo Profissionalizante Essencial	Carga	Nº de
	Horária	Créditos
ALGORITMO E PROGRAMAÇÃO	60	3
ESTATÍSTICA APLICADA À ENGENHARIA	90	5
ELETRÔNICA DIGITAL I	60	4
CÁLCULO NUMÉRICO	60	4
CIRCUITOS ELÉTRICOS I	60	4
MATERIAIS E DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES	60	4
ELETROMAGNETISMO	60	4
CONVERSÃO ELETRO-MECÂNICA DE ENERGIA	60	4
MATERIAIS ELÉTRICOS	60	4
ELETRÔNICA ANALÓGICA	60	4
LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA	30	1
CONTROLE I	60	4
LABORATÓRIO DE CONTROLE I	30	1
HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO	45	3
PRINCÍPIOS DE COMUNICAÇÃO	60	4
Total	855	53

8.5 Núcleo de Conteúdo Profissionalizante Específico

Com **1.320 horas**, compreende disciplinas e/ou atividades que fornecerão embasamento visando o aperfeiçoamento da habilitação profissional do egresso e atendimento às peculiaridades locais e regionais. Este núcleo de conteúdos define o Projeto da UNIVASF através uma identidade própria. Ele integrará sub-áreas de conhecimento e atividades de pesquisa, extensão ou estudos de caso, tratados individualmente e em equipe, que identificam atribuições, deveres e responsabilidades institucionais e pessoais, voltadas para a promoção do desenvolvimento local e regional. Este Núcleo será integrado pelas áreas de conhecimento, carga horária e créditos, conforme apresentadas no **Quadro 5**, a seguir.

Quadro 5 - Disciplinas e/ou atividades, com respectivas cargas horárias e número de créditos que compõem o Núcleo de Conteúdo Profissional Específico do currículo do curso de graduação de Engenharia Elétrica da UNIVASF.

Núcleo de Conteúdo Profissional Específico	CARGA HORÁRIA	CRÉDITOS
INTRODUÇÃO À ENG. ELÉTRICA	30	2
ELETRÔNICA DIGITAL II	75	4
ANÁLISE DE SINAIS E SISTEMAS	60	4
CIRCUITOS ELÉTRICOS II	90	5
MICROCONTROLADORES E MICROPROCESSADORES	75	4
CIRCUITOS ELÉTRICOS III	60	4
MEDIDAS ELETROMAGNÉTICAS	60	4
LABORATÓRIO DE MEDIDAS ELETROMAGNÉTICAS	30	1
SISTEMAS ELÉTRICOS I	60	4
CONTROLE II	60	4
LABORATÓRIO DE CONTROLE II	30	1
ELETRÔNICA INDUSTRIAL	60	4
LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA INDUSTRIAL	30	1
REDES DE COMPUTADORES	60	4
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	60	4
MÁQUINAS ELÉTRICAS	60	4
LABORATÓRIO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS	30	1
SISTEMAS ELÉTRICOS II	60	4
INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA	60	4
GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA	60	4
ACIONAMENTOS ELÉTRICOS	60	4
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	90	5
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC	60	4
Total	1.320	80

8.6 Núcleos Temáticos

Este mecanismo tem natureza didático-pedagógica e está representado pela instituição de núcleos de estudos distribuídos entre o 8º e o 9º período do curso (ver **Quadro 1**).

Com um caráter interdisciplinar, estes componentes curriculares contam com a participação obrigatória de professores, técnicos de nível superior do quadro da instituição e estudantes dos cursos de graduação, além de representantes dos setores organizados da sociedade, visando à identificação de temas e sugestão de atividades relacionadas a estes, com o fim de contribuir para a solução/minoração de problemas recorrentes que afetem a região e/ou a vida do cidadão, e que esteja no domínio de atuação do Engenheiro Eletricista.

O Núcleo Temático tem características próprias que o diferenciam de outras disciplinas de graduação, entre elas:

- Tem seu conteúdo programático, programa e plano de unidade didática seguindo projetos específicos, que são elaborados por professores da UNIVASF a cada semestre de oferta, seguindo suas formações e áreas de atuação e enfocando uma questão concreta da sociedade.

- Desenvolve um projeto multidisciplinar, com os estudantes atuando em diferentes áreas do saber;

- Tem um caráter de extensão: o projeto é desenvolvido em um ambiente real com uma comunidade externa à universidade;
- Tem um caráter de pesquisa: o estudante embasa suas atividades e propostas através da pesquisa realizada durante o semestre.

O Núcleo Temático pode fazer parte, surgir ou gerar projetos maiores de pesquisa e extensão. Isto é desejável, na medida em que insere este componente curricular em projetos de grupos de professores da universidade, auxiliando a pesquisa e a extensão, compartilhando recursos e fortalecendo o Núcleo Temático.

Quadro 6 - Cargas horárias e número de créditos das atividades que compõem os Núcleos Temáticos do curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF.

Núcleos Temáticos	Carga Horária	Nº de Créditos
NÚCLEO TEMÁTICO 1	60	4
NÚCLEO TEMÁTICO 2	60	4
TOTAL	120	8

8.7 Disciplinas Optativas

As disciplinas optativas são de livre escolha do estudante dentre as disciplinas oferecidas pelo CENEL. **Conforme preconiza o item “b” do Art 6º, Seção I, Título I das Normas Gerais de Funcionamento do Ensino de Graduação da UNIVASF, as disciplinas optativas têm o objetivo de complementar, aprofundar ou atualizar conhecimentos ministrados no Curso de Engenharia Elétrica.** Os conteúdos com tal perfil foram identificados em meio a temas atuais relevantes, não contemplados nos núcleos de formação anteriormente citados, e contando com as competências específicas disponíveis no quadro docente do colegiado. As disciplinas serão ofertadas sob demanda, semestralmente, com base em pesquisa aberta de consulta ao corpo discente apto a cursá-las, ou seja, àqueles estudantes detentores dos pré-requisitos exigidos na efetivação da matrícula.

As disciplinas optativas passíveis de oferta são:

- Confiabilidade de Sistemas Elétricos (60 h – 4 Créditos)
- Eletrificação Rural (60 h – 4 Créditos)
- Espectroscopia de Impedância (60 h – 4 Créditos)
- Fibras Ópticas (60 h – 4 Créditos)
- Gerenciamento de Energia (60 h – 4 Créditos)
- Identificação e Modelagem de Sistemas (60 h – 4 Créditos)
- Inteligência Artificial (60 h – 4 Créditos)
- Microondas (60 h – 4 Créditos)

- Optoeletrônica (60 h – 4 Créditos)
- Projeto de Circuitos Analógicos (60 h – 4 Créditos)
- Projeto de Sistemas de Controle (60 h – 4 Créditos)
- Tópicos Avançados em Engenharia Elétrica 1 (60 h – 4 Créditos)
- Tópicos Avançados em Engenharia Elétrica 2 (60 h – 4 Créditos)

A Matriz Curricular do curso de Engenharia Elétrica contém em sua estrutura 2,9 % de disciplinas optativas e de caráter obrigatório, alocadas na matriz curricular nos períodos 9º e 10º.

8.8 Disciplinas Eletivas

As disciplinas eletivas são de livre escolha do estudante dentre as diversas disciplinas oferecidas pelos demais cursos da UNIVASF, conforme preconiza o item “b” do Art 6º, Seção I, Título I das Normas Gerais de Funcionamento do Ensino de Graduação da UNIVASF, e não poderão abranger os núcleos de conhecimentos básico ou essencial da Diretriz Curricular do próprio curso (Art 20º, Seção IV, Título I das Normas Gerais de Funcionamento do Ensino de Graduação da UNIVASF).

A Matriz Curricular do curso de Engenharia Elétrica também possui 2,9 % de *disciplinas eletivas de caráter obrigatório* em sua estrutura, alocadas nos períodos 9º e 10º, de acordo com o item “IV”, Art.45, Seção I do Estatuto da UNIVASF. Além disso, contempla em seu currículo pleno 7,9 % da carga horária em disciplinas eletivas oferecidas para os demais cursos. São elas:

- Física Teórica IV (60 h – 4 Créditos)
- Física Experimental IV (30 h – 1 Crédito)
- Métodos Matemáticos (60 h – 4 Créditos)
- Circuitos Elétricos I (60 h – 4 Créditos)
- Eletrônica Digital I (60 h – 4 Créditos)
- Materiais Elétricos (60 h – 4 Créditos)
- Materiais e Dispositivos Semicondutores (60 h – 4 Créditos)

8.9 Estágio Supervisionado

Considera-se Estágio Supervisionado o conjunto das atividades de aprendizagem social, profissional e cultural proporcionadas ao estudante através da participação em situações reais de vida e trabalho na área de sua formação, sendo realizado na comunidade em geral ou junto às pessoas jurídicas de direito público ou privado, sob responsabilidade e coordenação da instituição. Dessa maneira, visa à inserção do estudante no amplo mercado da Engenharia Elétrica, promovendo a possibilidade da aplicação de conhecimentos e ferramentas adquiridas ao longo de todo aprendizado acadêmico.

No âmbito do CENEL, o programa de estágio é entendido como um canal de comunicação entre o meio acadêmico e o campo de atuação profissional dos futuros Engenheiros Eletricistas, auxiliando no processo permanente de avaliação e aprimoramento curricular. São considerados *campos de estágio*, para efeito do disposto na Resolução N°. 103/2006, “*qualquer pessoa jurídica de direito privado, órgãos da administração pública e instituições da sociedade organizada, reconhecidas pela UNIVASF como capacitadas a receberem estudantes para realização de estágio curricular*”. Especificamente, são considerados os campos onde o estudante possa exercitar quaisquer subconjuntos de atividades daquelas listadas anteriormente na Resolução N°. 218 do CONFEA (ver **Seção 7 – Perfil do Profissional**).

Para isso, a UNIVASF poderá recorrer aos serviços de agentes de integração públicos e privados, entre o sistema de ensino e os setores de produção, serviços, comunidades e governo, mediante condições acordadas em instrumento jurídico próprio.

Segundo o Art. 31 da seção VIII da Resolução n°. 008/2004, os colegiados coordenarão os estágios curriculares de seu âmbito, cabendo-lhes:

- i. captar e negociar ofertas de estágio curricular junto a instituições ou entidades, podendo valer-se da integração com as Pró-reitorias;
- ii. estabelecer normas de supervisão e controle pedagógico, bem como seus critérios de avaliação;
- iii. elaborar os instrumentos jurídicos pertinentes, quando couber, submetendo-os ao Conselho Universitário;
- iv. planejar e executar as tarefas didáticas relativas ao estágio curricular.

Para efeito de validação da carga horária obrigatória do Estágio Curricular, deverá ser respeitado o **mínimo de 240 horas**, que deverão ser supervisionados pela instituição de ensino, através de relatórios técnicos e de acompanhamento individualizado durante o período de realização deste componente curricular.

9 EMENTÁRIO

As disciplinas que compõem o Currículo Pleno do curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF são agrupadas no Núcleo Básico (**Quadro 7**), no núcleo Profissionalizante Essencial (**Quadro 8**) e no núcleo Profissionalizante Específico (**Quadro 9**), explicitando seu conteúdo, carga horária, créditos, pré-requisitos e co-requisitos.

Quadro 7 - Disciplinas do Núcleo Básico

<i>Área de Conhecimento: Metodologia Científica e Tecnológica</i>		
Disciplina	CH	T-E-L
METODOLOGIA DA PESQUISA	30	2-0-0
Pré-requisitos: não possui.		
Ementa: O papel da ciência. Tipos de conhecimento. Método e técnica. O processo de leitura. Citações bibliográficas. Trabalhos acadêmicos: tipos, características e composição estrutural. O projeto de pesquisa experimental e não experimental. Pesquisa qualitativa e quantitativa. Relatório de pesquisa. Estilo de redação. Referências bibliográficas. Apresentação gráfica. Normas da ABNT.		
Bibliografia Básica: Bastos, Lília da Rocha - Paixão, Lyra - Fernandes, Lucia Monteiro - Deluiz, Neise. Manual para Elaboração de Projetos e Relatórios de pesquisa, teses e monografias. Editora LTC. Rio de Janeiro.		
Bibliografia Complementar:		
<i>Área de Conhecimento: Comunicação e Expressão</i>		
Disciplina	CH	T-E-L
COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO	30	2-0-0
Pré-requisitos: não possui.		
Ementa: O texto: conceito e formas. Textualidade e contexto. Tipologia textual: os textos descritivos, argumentativos e expositivos. Os gêneros textuais. O parágrafo: tópico frasal e tipos. A leitura e a compreensão de textos. Texto científico e não-científico: diferenças e especificidades. Estratégias de leitura e interpretação do texto. A produção textual: mecanismos de coesão e coerência. As dificuldades mais frequentes no uso da língua portuguesa: uso de conectivos. Exposição oral: apresentação de trabalhos.		
Bibliografia Básica: Curso de redação; Abreu A. S. Editora Ática. Para Entender o texto – Leitura e Redação; Fiorin, J. L.; Savioli, F. P. Editora Ática.		
Bibliografia Complementar: Os degraus da Leitura. Castro, Belluci Belório, <i>et al.</i> Bauru, SP: EDUSC, 2000. Os degraus da produção textual. Bauru, SP: EDUSC, 2003. (Coleção Plural). Savioli, F. P., Fiorin, J. L. Lições de texto: Leitura e Redação. Editora Ática.		
<i>Área de Conhecimento: Expressão Gráfica</i>		
Disciplina	CH	T-E-L
DESENHO TÉCNICO	60	2-1-0
Pré-requisitos: não possui.		

Ementa: Interpretação e elaboração de esboços e desenhos técnicos por meio manual. Conceitos básicos do desenho geométrico. Normas gerais de desenho técnico. Sistemas de projeções. Introdução à representação dos elementos do projeto arquitetônico.

Bibliografia Básica:

MANFE/ POZZA/ SCARATO. *Desenho Técnico Mecânico Vol 1*. Editora Hemus. São Paulo.
MANFE/ POZZA/ SCARATO. *Desenho Técnico Mecânico Vol 2*. Editora Hemus. São Paulo.
MANFE/ POZZA/ SCARATO. *Desenho Técnico Mecânico Vol 3*. Editora Hemus. São Paulo.

Bibliografia Complementar:

FRENCH, T.E. *Desenho Técnico*. Porto Alegre. Editora Globo.

Área de Conhecimento: *Matemática*

Disciplina	CH	T-E-L
GEOMETRIA ANALÍTICA	60	4-0-0

Pré-requisitos: **não possui**.

Ementa: Coordenadas cartesianas no plano. A equação da reta. A equação da circunferência. Vetores no \mathbb{R}^3 . Produto interno, produto vetorial, produto misto. Equação de retas e planos. Interseção de planos. Distância de ponto a reta e a plano. Cônicas.

Bibliografia Básica:

BOULOS,P & CAMARGO, I. *Geometria Analítica: Um tratamento vetorial*. São Paulo. Editora Makron Books.
REIS & SILVA. *Geometria Analítica*. 2ed. Rio de Janeiro. Editora LTC

Bibliografia Complementar:

STEINBRUCH, Alfredo & WINTERLE, Paulo. *Álgebra Linear*. São Paulo, Editora Makron Books

Disciplina	CH	T-E-L
ÁLGEBRA LINEAR	60	4-0-0

Pré-requisito: **Geometria Analítica**

Ementa: Sistemas de equações lineares. Matrizes. Operações com matrizes. Determinantes: propriedades. O espaço euclidiano \mathbb{R}^n : subespaços, combinação linear, base e dimensão. Autovalores e Autovetores. Diagonalização de operadores lineares. Diagonalização de matrizes simétricas.

Bibliografia Básica:

BOLDRINI, J. L.; COSTA, S. I. R.; FIGUEIREDO, V. L & WETZLER, H. G. *Álgebra Linear*, 3ed. Editora Harbra. (Livro Texto)
STEINBRUCH, A & WINTERLE,P. *Álgebra Linear*, 2ed. Editora McGraw-Hill

Bibliografia Complementar:

Lima, E. L. *Álgebra Linear*, 1ª edição. Editora SBM. São Paulo
Kolman, B. *Introdução à Álgebra Linear e aplicações*, 1ª edição. Editora Edgar Blücher. São Paulo
Lawson, T. *Álgebra Linear*, 3ª edição. Editora LTC. Rio de Janeiro
Lay, D. C. *Álgebra Linear e suas aplicações*, 2ª edição. Editora LTC. Rio de Janeiro

Disciplina	CH	T-E-L
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	60	4-0-0

Pré-requisito: **não possui**.

Ementa: Números reais. Funções de uma Variável e seus gráficos. Limites e Continuidade. Propriedades das Funções contínuas. Derivada de uma Função. Teorema do Valor Médio. Máximos e Mínimos. Integral de Riemann. Propriedades da Integral. Teorema Fundamental do Cálculo. Áreas de Regiões Planas.

Bibliografia Básica:

GUIDORIZZI, H.L. *Um curso de cálculo, Vol 1*. 2ed. São Paulo. Editora LTC.
STEWART, J. *Cálculo, v1*. São Paulo. Editora Thomson Learning.

Bibliografia Complementar:

MUNEM, M.A. & FOULIS, D.J. *Cálculo, v1*. Rio de Janeiro. Editora LTC
SWOKOWSKI, E. W. *Cálculo com Geometria Analítica, v1*. 2ed. São Paulo. Editora Makron Books.

Disciplina	CH	T-E-L
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	60	4-0-0

Pré-requisito: **Cálculo Diferencial e Integral I**

Ementa: Técnicas de Integração, Integrais Trigonométricas, Comprimento de Arco, Área de uma figura plana, Volumes de Sólidos de Revolução, Funções de Várias Variáveis, Curvas de nível, Limites e Continuidade, Derivadas parciais, Diferenciabilidade, Gradiente, Derivada Direcional e Plano Tangente, Máximos e Mínimos, Multiplicadores de Lagrange, Integrais Múltiplas, Mudança de variáveis em integrais múltiplas.

Bibliografia Básica:

GUIDORIZZI, H.L. *Um curso de cálculo, v1 e 2*. 2ed. São Paulo. Editora LTC.
STEWART, J. *Cálculo, v1 e 2*. São Paulo. Editora Thomson Learning

Bibliografia Complementar:

MUNEM, M.A. & FOULIS, D.J. *Cálculo, v1 e 2*. Rio de Janeiro. Editora LTC
SWOKOWSKI, E. W. *Cálculo com Geometria Analítica, v1 e 2*. 2ed. São Paulo. Editora Makron Books

Disciplina	CH	T-E-L
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III	60	4-0-0

Pré-requisito: **Cálculo Diferencial e Integral II**

Ementa: Campos Vetoriais e Escalares, Gradiente, Divergente e Rotacional, Integrais de Linha, Integrais de Superfícies e Área de Superfícies, Teorema de Green, Teorema da Divergência e o Teorema de Stokes. Seqüências e Séries, Convergência e Divergência de seqüências reais, Critérios de Convergência, Convergência Absoluta e condicional, Séries de Potências, Derivação e Integração de Séries, Séries de Taylor e Maclaurin, Equações Diferenciais Elementares, Equações Diferenciais Lineares de 1ª Ordem, Equações Diferenciais Lineares com Coeficientes Constantes.

Bibliografia Básica:

GUIDORIZZI, H.L. *Um curso de cálculo, v3*. 2ed. São Paulo. Editora LTC.
STEWART, J. *Cálculo, v2*. São Paulo. Editora Thomson Learning.

Bibliografia Complementar:

MUNEM, M.A. & FOULIS, D.J. *Cálculo, v2*. Rio de Janeiro. Editora LTC
SWOKOWSKI, E. W. *Cálculo com Geometria Analítica, v2*. 2ed. Editora Makron Books. São Paulo.

Disciplina	CH	T-E-L
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL IV	60	4-0-0

Pré-requisito: **Cálculo Diferencial e Integral III**

Ementa: Seqüências e séries. Convergência e divergência de séries. Convergência absoluta e condicional. Séries de potências. Derivação e integração de séries. Séries de Taylor e Mac Lauren. Equações diferenciais de segunda ordem e superiores. Solução de equações diferenciais por séries de potências. Noções de transformada de Laplace. Aplicações.

Bibliografia Básica:

GUIDORIZZI, H.L. *Um curso de cálculo, v4*. 2ed. São Paulo. LTC.
EDWARDZ, C.H. & PENNEY, D.E. *Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem*. 3ed. Rio de Janeiro. Editora LTC

Bibliografia Complementar:

ZILL, D.G. *Equações Diferenciais com Problemas de Contorno*. Editora Thomson Pioneira
BOYCE, W.E. *Equações Diferenciais e Problemas de Valores de Contorno*. 3ed. Rio de Janeiro. Editora LTC

Disciplina	CH	T-E-L
MÉTODOS MATEMÁTICOS	60	4-0-0

Pré-requisito: **Cálculo Diferencial e Integral IV**

Ementa: Números complexos. Funções analíticas. Integrais. Séries de potências. Resíduos e polos. Transformações conformes.

Bibliografia Básica:

Ávila, Geraldo. *Variáveis Complexas e Aplicações*, 3ª. edição. LTC.
Churchill, Ruel V. *Variáveis Complexas e suas Aplicações*, McGraw-Hill.

Bibliografia Complementar:

Oliveira, Edmundo C.; Maiorino, José E. *Introdução aos Métodos da Matemática Aplicada*, Unicamp.
Soares, Marcio G. *Cálculo em uma Variável Complexa*, IMPA.

Área de Conhecimento: *Física*

Disciplina	CH	T-E-L
FÍSICA BÁSICA	30	2-0-0

Pré-requisito: **não possui.**

Ementa: Grandezas Físicas e Sistemas de Unidades. Representação Gráfica para Grandezas Físicas. Uso de Funções na Descrição do Movimento. Operações com Vetores. Cinemática em uma e duas Dimensões. As leis de Newton.

Bibliografia Básica:

Fundamentos de Física (Vol. 1) – Halliday/Resnick/Walker, Editora LTC
Física 1 – Sears e Zemansky, Editora Pearson.

Bibliografia Complementar:

Tipler, P. A Física Vol. 1. RJ, Guanabara Dois. Nussenzveig, Moises H. Curso de Física Básica. Vol.1. Ed. Edgard Blücher.
--

Disciplina	CH	T-E-L
FÍSICA TEÓRICA I	60	4-0-0

Pré-requisito: **Física Básica** Co-Requisito: **Cálculo Diferencial e Integral I**

Ementa: Dinâmica da partícula. Trabalho e energia. Conservação de energia. Conservação do momento linear. Colisões. Cinemática da rotação. Dinâmica da rotação. Equilíbrio dos corpos rígidos. Gravitação.

Bibliografia Básica:

Fundamentos de Física (Vol. 1) – Halliday/Resnick/Walker, Editora LTC.
Física 1 – Sears e Zemansky, Editora Pearson.

Bibliografia Complementar:

H. Moisés Nussenzveig, Curso de Física Básica, Vol. 1, Ed. Edgard Blücher.
Paul A. Tipler, Física vol. 1, Guanabara Dois, Rio de Janeiro.

Disciplina	CH	T-E-L
FÍSICA TEÓRICA II	60	4-0-0

Pré-requisitos: **Cálculo Diferencial e Integral I; Física Teórica I**

Cálculo I e Física Teórica I

Ementa: Oscilações. Estática dos fluidos. Dinâmica dos fluidos. Ondas em meios elásticos. Ondas sonoras. Temperatura. Primeira Lei da Termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Segunda Lei da Termodinâmica e entropia.

Bibliografia Básica:

Fundamentos de Física (Vol. 2) – Halliday/Resnick/Walker, Editora LTC.
Física 2 – Sears e Zemansky, Editora Pearson.

Bibliografia Complementar:

H. Moisés Nussenzveig, Curso de Física Básica, Vol. 2, Ed. Edgard Blücher.
Paul A. Tipler, Física vol. 2, Guanabara Dois, Rio de Janeiro.

Disciplina	CH	T-E-L
FÍSICA TEÓRICA III	60	4-0-0

Pré-requisitos: **Cálculo Diferencial e Integral II; Física Teórica II**

Ementa: Carga e matéria. O campo elétrico. A Lei de Gauss. Potencial elétrico. Capacitores e dielétricos. Corrente e resistência elétrica. Força eletromotriz e circuitos elétricos. O campo magnético. A lei de Ampère. A lei de Faraday. Indutância. Circuitos de corrente alternada.

Bibliografia Básica:

Fundamentos de Física (Vol. 3) – Halliday/Resnick/Walker, Editora LTC.
Física 3 – Sears e Zemansky, Editora Pearson.

Bibliografia Complementar:

H. Moisés Nussenzveig, Curso de Física Básica, Vol. 3, Ed. Edgard Blücher.
Paul A. Tipler, Física vol. 3, Guanabara Dois, Rio de Janeiro.

Disciplina	CH	T-E-L
FÍSICA TEÓRICA IV	60	4-0-0

Pré-requisito: **Física Teórica III**

Ementa: Equações de Maxwell. Ondas eletromagnéticas. Natureza e propagação da luz. Ondas planas. Óptica Geométrica. Interferência. Difração. Redes de difração. Polarização. Introdução à Física Quântica.

Bibliografia Básica:

Fundamentos de Física (Vol. 4) – Halliday/Resnick/Walker, Editora LTC.
Física 4 – Sears e Zemansky, Editora Pearson.

Bibliografia Complementar:

H. Moisés Nussenzveig, Curso de Física Básica, Vol. 4, Ed. Edgard Blücher.
Paul A. Tipler, Física vol. 4, Guanabara Dois, Rio de Janeiro.

Disciplina	CH	T-E-L
FÍSICA EXPERIMENTAL I	30	0-1-0

Co-requisito: **Física Teórica I**

Ementa: Erros, desvios e incertezas. Construção de gráficos. Composição de forças. Movimento com aceleração constante. Segunda Lei de Newton. Colisões. Dinâmica da rotação e momento de inércia.

Bibliografia Básica:

Fundamentos de Física (Vol. 1) – Halliday/Resnick/Walker, Editora LTC.
Física 1 – Sears e Zemansky, Editora Pearson.

Bibliografia Complementar:

H. Moisés Nussenzveig, Curso de Física Básica, Vol. 1, Ed. Edgard Blücher.
Paul A. Tipler, Física vol. 1, Guanabara Dois, Rio de Janeiro.

Disciplina	CH	T-E-L
FÍSICA EXPERIMENTAL II	30	0-1-0

Pré-requisito: **Física Experimental I** Co-requisito: **Física Teórica II**

Ementa: Lei de Hooke. Movimento Harmônico Simples (Pêndulo simples e sistema massa mola). Dilatação de fluidos. Termômetros a gás. Lei dos gases perfeitos. Calor latente de fusão e de vaporização.

Bibliografia Básica:

Fundamentos de Física (Vol. 2) – Halliday/Resnick/Walker, Editora LTC.
Física 2 – Sears e Zemansky, Editora Pearson.

Bibliografia Complementar:

H. Moisés Nussenzveig, Curso de Física Básica, Vol. 2, Ed. Edgard Blücher.
Paul A. Tipler, Física vol. 2, Guanabara Dois, Rio de Janeiro.

Disciplina	CH	T-E-L
FÍSICA EXPERIMENTAL III	30	0-1-0

Co-requisito: **Física Teórica III** Pré-requisito: **Física Experimental II**

Ementa: Circuitos elétricos (usos do voltímetro e do amperímetro). Comportamento $V \times I$ de lâmpadas, resistores e diodos. Medida de resistências. Circuitos capacitivos e resistivos (constante de tempo), filtros passa alta e passa baixa. Interação entre campo magnético e corrente. Capacitores em CA. Indutores em CA. Circuitos tanque. Ressonância em circuitos RLC.

Bibliografia Básica:

Fundamentos de Física (Vol. 3) – Halliday/Resnick/Walker, Editora LTC.
Física 3 – Sears e Zemansky, Editora Pearson.

Bibliografia Complementar:

H. Moisés Nussenzveig, Curso de Física Básica, Vol. 3, Ed. Edgard Blücher.
Paul A. Tipler, Física vol. 3, Guanabara Dois, Rio de Janeiro.

Disciplina	CH	T-E-L
FÍSICA EXPERIMENTAL IV	30	0-1-0

Co-requisito: **Física Teórica IV** Pré-requisito: **Física Experimental III**

Ementa: Montagem de telescópio (experimentos com ótica geométrica). Reflexão. Lei de Snell. Polarização da luz. Lei de Malus e Brewster. Interferência e difração da luz. Princípio de Babinet.

Bibliografia Básica:

Fundamentos de Física (Vol. 4) – Halliday/Resnick/Walker, Editora LTC.
Física 4 – Sears e Zemansky, Editora Pearson.

Bibliografia Complementar:

H. Moisés Nussenzveig, Curso de Física Básica, Vol. 4, Ed. Edgard Blücher.
Paul A. Tipler, Física vol. 4, Guanabara Dois, Rio de Janeiro.

Área de Conhecimento

Fenômenos de Transporte de Massa e Energia

Disciplina	CH	T-E-L
FENÔMENOS DE TRANSPORTE	60	4-0-0

Pré-requisitos: **Física Teórica I; Cálculo Diferencial e Integral II; Mecânica dos Sólidos I**

Ementa: Estática, cinemática e dinâmica dos fluidos não-viscosos. Viscosidade e resistência. Escoamento não-viscoso incompressível. Escoamento viscoso incompressível. Medida e controle de fluidos. Condução de calor. Convecção de calor. Radiação. Difusão e convecção de massa. Primeira e segunda lei da Termodinâmica.

Bibliografia Básica:

Fox and McDonald, “Introdução à Mecânica dos Fluidos”, 5 ed., LTC editora, 1998.

Incropera e DeWitt, “Fundamentos de Transferência de Calor e Massa”, LTC, 1996.

Van Wylen, “Fundamentos da Termodinâmica Clássica”, Ed. Edgard Blucher

Bibliografia Complementar:

Potter, M.C. & Wiggert, D.C., “Mecânica dos Fluidos”, Thomson, São Paulo, 2004.

MORAN, M.; SHAPIRO, M. “Princípios de Termodinâmica para Engenharia”, LTC Editora, 2002.

Área de Conhecimento

Mecânica dos Sólidos

Disciplina	CH	T-E-L
MECÂNICA DOS SÓLIDOS I – ESTÁTICA	60	4-0-0

Pré-requisito: **Cálculo Diferencial e Integral I; Física Teórica I; Álgebra Linear**

Ementa: Conceitos e princípios fundamentais. Estática das Partículas. Corpos Rígidos. Sistemas de forças equivalentes. Equilíbrio dos corpos rígidos. Forças distribuídas. Análise de Estruturas. Geometria das massas.

Bibliografia Básica:

Mecânica Vetorial para Engenheiros; Beer, Ferdinand P. e Johnston, E. Russel. Editora McGraw-Hill.

Mecânica Estática; Meriam, James L. Editora LTC.

Bibliografia Complementar:

RIBBELER, R. C. *Estática*. 10ª Edição. Editora Pearson. São Paulo

Disciplina	CH	T-E-L
RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS I	60	4-0-0

Pré-requisito: **Mecânica dos Sólidos I**

Ementa: Conceito de tensão. Tensão e deformação. Cargas axiais. Princípio da superposição dos efeitos. Flexão pura. Linha elástica. Barras submetidas a carregamentos transversais. Análise das tensões e deformações. Corte. Ligações. Critérios de projeto.

Bibliografia Básica:

BEER, Ferdinand P. – JOHNSTON, E. Russel – EISENBERG, Elliot R.. – CLAUSEN, William E. *Resistência dos Materiais*. 4ª Edição. Editora McGraw-Hill. São Paulo.

GERE, James M. *Mecânica dos Materiais*. Editora Thompson Learning. São Paulo.

Bibliografia Complementar:

RIBBELER, R. C. *Resistência dos Materiais*. 5ª Edição. Editora Pearson. São Paulo.

Área de Conhecimento

Química

Disciplina	CH	T-E-L
QUÍMICA GERAL TEÓRICA	30	2-0-0

Pré-requisito: **não possui**.

Ementa: Classificação e propriedades periódicas dos elementos. Ligação química. Estrutura e propriedades das substâncias. Noções de físico-química: soluções, termo-química, equilíbrio químico, eletroquímica.

Bibliografia Básica:

RUSSELL, J. B. Química Geral. Makron Books, 2ª edição, Vol. 1 e 2, São Paulo, 1994.

BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. Química Geral. LTC, Rio de Janeiro, 1996.

Bibliografia Complementar:

BROWN, T. L.; LEMAY Jr., H. E.; BURSTEN, B. E. Química: Ciência Central. 7ª edição, LTC, Rio de Janeiro, 1999.

Disciplina	CH	T-E-L
QUÍMICA GERAL PRÁTICA	30	0-1-0

Co-requisito: **Química Geral Teórica.**

Ementa: Experimentos relacionados à disciplina Química Geral Teórica.

Bibliografia Básica:

E. GIESBRECHT et al.; *Experiências de Química: técnicas e conceitos básico*; Editora Moderna; São Paulo.

E A. de OLIVEIRA; *Aulas Práticas de Química*; Editora Moderna Ltda.; São Paulo.

RUSSEL, J.B.; *Química Geral*; McGraw-Hill; São Paulo, vol. 1 e 2, 1994.

Bibliografia Complementar:

ATKINS, P.; LORETTA, J.; *Princípios de Química*, Bookman Companhia editora, São Paulo, 2001.

BRADY, J.E.; HUMISTON, G.E.; *Química Geral*, Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1996.

BROWN, T. L.; LEMAY, Jr., H. E.; BURSTEN, B. E. *Química: Ciência Central: 7ª ed.*; Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1999.

MAHAN, B *Química: um curso universitário*; São Paulo, Edgard Blucher, 2000.

MASTERTON, W., SLOWINSKI, E. J. *Princípios de Química*, 6ª ed., Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1990.

HEIN, M., ARENA, S. *Fundamentos de Química Geral*, 9ª ed., Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1998.

ROSEMBERG, J., E. LAWRENCE, M. *Química Geral (Coleção Schaum)*, 8ª ed., Bookman Companhia editora, São Paulo, 2003.

Área de Conhecimento**Ciência e Tecnologia dos Materiais**

Disciplina	CH	T-E-L
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS MATERIAIS	60	4-0-0

Pré-requisito: **Química Geral Teórica**

Ementa: Características gerais dos materiais de Engenharia. Estrutura cristalina e imperfeições. Deformação plástica dos metais. Polímeros. Cerâmicas. Transporte eletrônico nos sólidos. Corrosão dos metais. Aço. Ferro fundido. Concreto. Madeira. Conjugados.

Bibliografia Básica:

Callister, William D. Jr. *Ciência e Engenharia de Materiais*. Editora LTC. Rio de Janeiro.

CHIAVERINI, Vicente. *Tecnologia mecânica Vol. 1*. Editora Pearson. São Paulo

Bibliografia Complementar:

VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência e tecnologia dos materiais. Editora Edgard Blücher. São Paulo.

Área de Conhecimento**Administração**

Disciplina	CH	T-E-L
------------	----	-------

ADMINISTRAÇÃO PARA ENGENHARIA

30**2-0-0**

Pré-requisito: **não possui.**

Ementa: Administração científica. Taylor. Estudo dos tempos e movimentos. Escola Normativa. Fayol. Escola das Relações Humanas. Conceitos de organização e de empresas. Estudos das seguintes funções administrativas: organização, direção, planejamento e controle. Eficiência, eficácia e competitividade. Tomada de decisões. Tópicos de qualidade e produtividade. Planejamento estratégico. Terceirização e globalização. O fenômeno do empreendedorismo.

Bibliografia Básica:

Slack, N. Administração da Produção, Atlas.

Correa, H. L. Gianesi, I. G. N Administração Estratégica de Serviços: Operações para a Satisfação do Cliente. Atlas. 1ª Ed. 1994.

Bibliografia Complementar:

Back, Nelson. Metodologia de Projeto de Produtos Industriais. Editora Guanabara Dois S.A. Rio de Janeiro, 1983.

Genebra. Organização Mundial da Propriedade Industrial. Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT). OMPI, 1993.

Área de Conhecimento

Economia

Disciplina

CH

T-E-L

ENGENHARIA ECONÔMICA**60****4-0-0**

Pré-requisito: **Não possui.**

Ementa: Conceitos básicos na análise de investimentos. Juros. Fluxo de caixa. Inflação e variações cambiais. Alternativas de investimentos. Amortização de dívidas. Análise de múltiplas alternativas. Análise com inflação. Substituição de equipamentos. A influência do Imposto de Renda na análise de investimentos. Teoria das decisões. Certeza, Risco, Árvore de decisão e Incerteza.

Bibliografia Básica:

Pilão, N. E. Matemática Financeira e Engenharia Econômica: A teoria e a prática da análise de investimentos. SP. Thomson. 2002

Puccini, A L. Matemática financeira objetiva e aplicada. 6ª ed. SP, Saraiva 1999

Samanez, C. P. Matemática Financeira: Aplicações e Análise de Investimentos. 3ª ed. Pearson. SP. 2002.

Área de Conhecimento

Ciências do ambiente

Disciplina

CH

T-E-L

MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**30****2-0-0**

Pré-requisito: **não possui.**

Ementa: Ecologia. Preservação e utilização de recursos naturais: poluição, impacto ambiental e desenvolvimento sustentável. Reciclagem. Legislação.

Bibliografia Básica:Becker, B.; Miranda, M. (orgs.). *A geografia política do desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997.Cavalcanti, C. (org.). *Sociedade e natureza: estudos para uma sociedade sustentável*. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1998.**Bibliografia Complementar:**Franco, T. (org.). *Trabalho, riscos industriais e meio ambiente*. Salvador: EDUFBA, 1997.

Área de Conhecimento

Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania

Disciplina	CH	T-E-L
SOCIOLOGIA	30	2-0-0

Pré-requisito: **não possui.**

Ementa: As condições históricas do surgimento da sociologia: a revolução industrial. A sociologia e seu objeto de estudo. Sociedade contemporânea e aspectos sociais emergentes. O trabalho, as suas metamorfoses e as suas influencias na sociedade atual. Temas contemporâneos.

Bibliografia Básica:

O que é Sociologia; Martins, Carlos Benedito. Editora Brasiliense.

Introdução à Sociologia; Vila Nova, Sebastião. Editor Atlas.

Bibliografia Complementar:

Sociologia: introdução à ciência da sociedade. Editora Moderna.

Manual de Sociologia: dos clássicos à sociedade da informação; Ferreira, Delson. Editor Atlas.

Introdução à Sociologia; Galliano, A. Guilherme Editora Harper & Row do Brasil.

O que é positivismo; Ribeiro João. Editora Brasiliense.

Introdução à Sociologia; Tomazi, Nelson Dacio. Editora Atual.

Disciplina	CH	T-E-L
ASPECTOS JURÍDICOS DA ENGENHARIA	30	2-0-0

Pré-requisito: **não possui.**

Ementa: Noções gerais de direito. Sistema constitucional brasileiro. Noções de direito civil, direito comercial, direito administrativo, direito do trabalho e direito tributário. Direito usual para engenheiros. Ética profissional. CREA. Perícia. Legislação trabalhista. Legislação fiscal. Títulos de créditos: aspectos econômicos e legais. Estrutura das sociedades civis. Legislação de condomínios.

Bibliografia Básica:

Batalha, Wilson de Souza Campos. *Teoria Geral do Direito*. Rio de Janeiro, Ed. Forense, 1982.

Delgado, Maurício Godinho. *Curso de Direito do Trabalho*. São Paulo: LTr.

Bibliografia Complementar:

Süssekind, Arnaldo. *Direito Constitucional do Trabalho*. São Paulo: Renovar.

Quadro 8 - Disciplinas do Núcleo Profissionalizante Essencial

Área de Conhecimento		
Algoritmos e Estruturas de Dados		
Disciplina	CH	T-E-L
ALGORITMO E PROGRAMAÇÃO	60	2-1-0
Pré-requisito: não possui.		
<p>Ementa: Conceitos fundamentais de informática. Conceitos básicos de software e hardware. Conceitos de dados e informação. Conceitos básicos de algoritmos. Tipos de algoritmos estruturados. Tipos simples de dados. Arranjos. Linguagem de programação. Implementação de algoritmos.</p>		
<p>Bibliografia Básica: Ana Fernanda Gomes Ascencio, Edilene Aparecida Veneruchi de Campos. <i>Fundamentos da Programação de Computadores</i>. 2ª edição. Editora Pearson Prentice Hall, 2008. Herbert Schildt. <i>C Completo e Total</i>. Editora Pearson Makron Books, 2006.</p>		
<p>Bibliografia Complementar: Brian W. Kernigham e Dennis M. Ritchie. <i>A Linguagem de Programação C ANSI</i>. Editora Elsevier, 1989. Alvaro Borges de Oliveira e Isaias Camilo Boratti. <i>Introdução à Programação - Algoritmos</i>. Editora Visualbooks, 1999.</p>		
Área de Conhecimento		
Circuitos Elétricos		
Disciplina	CH	T-E-L
CIRCUITOS ELÉTRICOS I	60	4-0-0
Co-requisitos: Física Teórica III; Cálculo Diferencial e Integral IV		
<p>Ementa: Introdução à análise circuitos. Grandezas elétricas. Elementos de circuitos. Leis básicas de circuitos. Métodos de análise de circuitos. Análise básica. Associação de resistores. Divisores de tensão e corrente. Transformação de redes. Análise por correntes de malha e tensão dos nós. Teoremas sobre circuitos. Linearidade e superposição. Transformação de fontes. Teoremas de Thévenin e Norton. Máxima transferência de potência. Análise de circuitos via topologia de rede. Análise nodal generalizada e análise de laços. Dualidade. Circuitos transitórios RLC. Circuitos de primeira ordem. Resposta livre e resposta completa de circuitos RL e RC. Circuitos de segunda ordem: resposta livre e resposta completa de circuitos RLC.</p>		
<p>Bibliografia Básica: Análise de Circuitos em Engenharia - Irwin, J. David. Editora Makron Books. Circuitos Elétricos - Nilsson, James W. / Riedel, Susan A. Editora LTC.</p>		
<p>Bibliografia Complementar: Fundamentos de Circuitos Elétricos - Alexander, Charles K./ Sadiku, Matthew N. O. Editora Bookman. Análise de Circuitos – Malley, John O. Editora Makron Books.</p>		
Área de Conhecimento		
Controle de Sistemas Dinâmicos		
Disciplina	CH	T-E-L
CONTROLE I	60	4-0-0
Pré-requisitos: Métodos Matemáticos; Análise de Sinais e Sistemas.		

Ementa: Introdução à teoria de controle. Representação matemática de sistemas lineares. Comportamento dinâmico de sistemas lineares. Propriedades de sistemas de controle. Técnicas de análise de sistemas de controle. Técnicas de síntese de sistemas de controle.		
Bibliografia Básica: OGATA, K. – <i>Engenharia de Controle Moderno</i> – 4ª. Ed., Pearson/ Prentice Hall, 2005. DORF, R. C./ BISHOP, R. H. – <i>Sistemas de Controle Moderno</i> – LTC, 2001.		
Bibliografia Complementar: DOYLE, J. C./ FRANCIS, B. A./ TANNENBAUM, A. R. – <i>Feedback Control Theory</i> – Macmillan Coll Div, 2002.		
LABORATÓRIO DE CONTROLE I	30	0-1-0
Co-requisitos: Controle I		
Ementa: Experimentos sobre tópicos da ementa da disciplina Controle I.		
Bibliografia Básica: OGATA, K. – <i>Engenharia de Controle Moderno</i> – 4ª. Ed., Pearson/ Prentice Hall, 2005. DORF, R. C./ BISHOP, R. H. – <i>Sistemas de Controle Moderno</i> – LTC, 2001.		
Bibliografia Complementar: DOYLE, J. C./ FRANCIS, B. A./ TANNENBAUM, A. R. – <i>Feedback Control Theory</i> – Macmillan Coll Div, 2002.		
Disciplina	CH	T-E-L

Área de Conhecimento

Conversão de Energia

CONVERSÃO ELETROMECAÂNICA DE ENERGIA	60	4-0-0
Pré-requisito: Física Teórica III; Circuitos Elétricos II		
Ementa: Forças e torques de origem magnética. Circuito magnético. Densidade de energia armazenada no campo magnético. Forças em materiais magnéticos. Indutâncias própria e mútua. Princípios de Conversão eletromecânica da energia. Transformadores: princípio de funcionamento; transformador ideal e real. Máquinas rotativas: máquinas de corrente contínua; máquinas síncronas e assíncronas.		
Bibliografia Básica: Del TORO, V. – <i>Fundamentos de Máquinas Elétricas</i> – LTC, 1999. KOSOW, I. – <i>Máquinas Elétricas e Transformadores</i> – Editora Globo, 1995.		
Bibliografia Complementar: FALCONE – <i>Conversão Eletromecânica de Energia</i> – Editora Edgard Blücher, 2000. FITZGERALD, A. E./ KINGSLEY JR, C./ KUSKO, A. – <i>Máquinas Elétricas</i> – McGraw-Hill, 1998. SEN, P. C. – <i>Principles of Electric Machines and Power Electronics</i> – John Wiley & Sons, 2003.		
Área de Conhecimento		
Eletromagnetismo		
Disciplina:	CH	T-E-L
ELETROMAGNETISMO	60	4-0-0
Pré-requisito: Física Teórica IV		
Ementa: Densidade de fluxo elétrico e lei de Gauss. Potencial elétrico escalar estático. Densidade de energia armazenada no campo elétrico. Resistência. Capacitância. Equações de Poisson e de Laplace. Condições de contorno elétricas. Campo magnetostático. Lei de Biot-Savart. Densidade de fluxo magnético e Lei da Ampere. Potenciais magnéticos vetoriais e escalares. Polarização magnética. Ferromagnetismo. Condições de contorno magnéticas. Equações de onda. Propagação no espaço livre.		

Bibliografia Básica:		
Hayt Jr, W. H./ Buck, J. A. – <i>Eletromagnetismo</i> - 6ª. Ed. - LTC, 2003.		
Machado, K. D. – <i>Teoria do Eletromagnetismo (Vols. 1 e 2)</i> – Editora UEPG, 2002.		
Bibliografia Complementar:		
Fundamentos de Física (Vols. 3 e 4) – Halliday/Resnick/Walker, Editora LTC.		
Ramo, S./ Whinnery, J. R./ Van Duzer, T. – <i>Fields and Waves in Communication Electronics</i> – 3ª. Ed. - John Wiley & Sons, 1994.		
Área de Conhecimento		
Eletrônica Analógica e Digital		
Disciplina	CH	T-E-L
ELETRÔNICA DIGITAL I	60	4-0-0
Pré-requisito: Algoritmo e Programação.		
Ementa: Resumo histórico da evolução dos sistemas digitais. Álgebra de Boole (teoremas). Portas lógicas. Parâmetros físicos e limitações de portas lógicas e circuitos integrados. Circuitos combinacionais. Técnicas de minimização de <i>hardware</i> . Implementação de dispositivos elementares de memória (<i>latches</i> e <i>flip-flops</i>). Linguagens de descrição de <i>hardware</i> . Compiladores VHDL e implementação de módulos básicos. Ambiente de simulação. Códigos. Circuitos codificadores e decodificadores. Sistemas numéricos. Circuitos Aritméticos.		
Bibliografia Básica:		
Sistemas Digitais – Tocci, R. J./ Widmer, N. S. – 8ª Ed. (2003) – Pearson/ Prentice-Hall.		
Introdução aos Sistemas Digitais – Ercegovac, M./ Lang, T./ Moreno, J. H. – Bookman.		
Bibliografia Complementar:		
Sistemas Digitais – Uyemura, J. P. – Thomson Pioneira, 2000.		
Disciplina	CH	T-E-L
ELETRÔNICA ANALÓGICA	60	4-0-0
Pré-requisitos: Materiais e Dispositivos Semicondutores		
Ementa: Fontes de alimentação. Transistores de Efeito de Campo MOS. Transistores Bipolares de Junção. Circuitos de polarização e modelos de pequenos sinais para transistores. Amplificadores transistorizados. Amplificadores de múltiplos estágios. Resposta em frequência de amplificadores. Banda passante.		
Bibliografia Básica:		
Microeletrônica – Sedra, Adel S./ Smith, Kenneth C. – 5ª Ed. (2004) - Pearson/ Prentice-Hall.		
Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos – Boylestad, R./ Nashelsky – 8ª Ed. (2002) – Prentice-Hall do Brasil		
Bibliografia Complementar:		
Eletrônica – Millman, J./ Halkias, C. C. – Vol.1, 2ª Ed. (1996) – McGraw-Hill.		
Disciplina	CH	T-E-L
LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA	30	0-1-0
Co-requisito: Eletrônica Analógica		
Ementa: Experimentos sobre tópicos da ementa da disciplina Eletrônica Analógica.		
Bibliografia Básica:		
Microeletrônica – Sedra, Adel S./ Smith, Kenneth C. – 5ª Ed. (2004) - Pearson/ Prentice-Hall.		
Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos – Boylestad, R./ Nashelsky – 8ª Ed. (2002) – Prentice-Hall do Brasil		

Bibliografia Complementar: Eletrônica – Millman, J./ Halkias, C. C. – Vol.1, 2ª Ed. (1996) – McGraw-Hill.		
Disciplina	CH	T-E-L
MATERIAIS E DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES	60	4-0-0
Pré-requisito: Física Teórica III		
Ementa: Propriedades físicas e eletrônicas de materiais e dispositivos semicondutores. Excitações elementares. Dualidade onda-partícula. Tecnologia planar do Silício. Homo- e hetero-junções de materiais e suas propriedades. Dispositivos eletrônicos básicos (diodos de junção <i>p-n</i> , Schottky, IMPATT, <i>gunn</i> e de tunelamento). Dispositivos optoeletrônicos básicos (foto-diodos, células-solares, LEDs e lasers). Aplicações.		
Bibliografia Básica: A Física dos Materiais e Dispositivos Eletrônicos – Rezende, S. M. – 2ª Ed. (2004) – Editora da Física. Microeletrônica – Sedra, Adel S./ Smith, Kenneth C. – 5ª Ed. (2004) - Pearson/ Prentice-Hall.		
Bibliografia Complementar: Eletrônica – Millman, J./ Halkias, C. C. – Vol.1, 2ª Ed. (1996) – McGraw-Hill. Fromhold Jr, A. T. – <i>Quantum Mechanics for Applied Physics and Engineering</i> – Dover Publications, 1981.		

Área de Conhecimento

Ergonomia e Segurança do Trabalho

Disciplina	CH	T-E-L
HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO	45	3-0-0
Pré-requisito: não possui.		

Ementa: Introdução à HST: história, objetivos, campo de atuação e organizações que atuam no âmbito da HST, aspectos legais; Acidentes do trabalho: definições, teorias jurídicas, causas, legislação acidentária previdenciária, estatísticas e custos; Agentes de doenças profissionais: químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes; Metodologia geral de atuação preventivista: métodos de levantamento de informações, métodos de análise e avaliação de risco, plano de atuação e tipologia de soluções; Normas Regulamentadoras; Métodos de prevenção de individual e coletiva: EPI e EPC; Proteção contra Incêndios: definição, técnicas de prevenção contra incêndios, a química do fogo, extinção do fogo, características físico-químicas dos materiais, fontes de incêndios industriais, sistemas de proteção contra incêndios; Primeiros Socorros: Princípios Gerais de Primeiros Socorros; CIPA: organização, constituição e instalação (NR-5); SESMT: organização e constituição (NR-4); Programas: PCMAT, PCMSO, PPRA e PCE; Sistemas de gestão: OHSAS 18001 e BS 8800.

Bibliografia Básica:

ATLAS, MANUAIS DE LEGISLAÇÃO: Segurança e Medicina do Trabalho, 56.ed., São Paulo, 2005.
Pinheiro, F. A. Higiene e Segurança do Trabalho. (apostila para a disciplina Higiene e Segurança do Trabalho). CEP/UNIVASF: Juazeiro/BA, 2006.

Ponzetto, Gilberto. Mapa de Riscos Ambientais: Manual Prático. LTr. São Paulo, 2002.

Bibliografia Complementar:

Araújo, N. M. C. de. Gerencia de Risco. In: Apostila Gerência de risco do X Curso de Especialização em Engenharia de segurança do Trabalho. João Pessoa: DEP/UFPB, 2004

Barbosa Filhos, A. N. Segurança do trabalho e gestão ambiental. São Paulo: Atlas, 2001

Área de Conhecimento		
<i>Materiais Elétricos</i>		
Disciplina	CH	T-E-L
MATERIAIS ELÉTRICOS	60	4-0-0

Pré-requisito: **Física Teórica III ; Ciência e Tecnologia dos Materiais**

Ementa: Características e classificação dos metais. Constituição e estrutura dos metais puros. Processos de manipulação dos metais. Classificação geral dos materiais elétricos. Características principais dos materiais condutores. Ligas metálicas. Matérias-primas para peças de contato. Carvão para fins elétricos. Dielétricos: estudo geral; propriedades mecânicas, térmicas e físico-químicas. Materiais isolantes para uso industrial. Isolantes pastosos e ceras. Materiais magnéticos: estudo geral; núcleos laminados e núcleos compactos.

Bibliografia Básica:

Materiais Elétricos - VOL 1 e 2; Schmidt, Walfredo 2ª Edição. Editora Edgard Blucher.
Materiais Elétricos – Saraiva, Delcyr Barbosa. Editora Guanabara Koogan.

Bibliografia Complementar:

Manual de Equipamentos Elétricos; Mamede Filho, João 3ª Edição. Editora LTC.
Callister, William D. Jr. *Ciência e Engenharia de Materiais*. Editora LTC. Rio de Janeiro.
Shackelford, J. F. – *Introduction to Materials Science for Engineers* – 5th. Ed., Prentice-Hall, 2000.

Área de Conhecimento

Métodos Numéricos

Disciplina	CH	T-E-L
CÁLCULO NUMÉRICO	60	4-0-0

Pré-requisitos: **Algoritmo e Programação, Cálculo Diferencial e Integral II.**

Ementa: Erros. Soluções de equações algébricas e transcendentais. Sistemas de equações lineares, métodos de eliminação e métodos iterativos. Ajustamento de curvas. Diferenciação e integração numérica. Interpolação e extrapolação. Solução numérica de equações diferenciais.

Bibliografia Básica:

BARROSO, L. et al. *Cálculo Numérico (com aplicações)*. São Paulo. Editora Harbra.
CLÁUDIO, D. M. et Marins, J.M. *Cálculo Numérico Computacional: Teoria e Prática*. Editora Atlas. São Paulo.

Bibliografia Complementar:

STARK, Peter. *Introdução aos Métodos Numéricos*. Editora Interciência. São Paulo

Área de Conhecimento

Telecomunicações

Disciplina:	CH	T-E-L
PRINCÍPIOS DE COMUNICAÇÃO	60	4-0-0

Pré-requisito: **Análise de Sinais e Sistemas**

Ementa: Correlação e densidade espectral de potência. Princípio da amostragem. Transmissão de sinais. Modulação de canal. Modulação em amplitude, em fase e em frequência. Transmissores e receptores. Análise de circuitos de rádio e de TV. Modulação digital de sinais. Ruídos.

Bibliografia Básica:

Haykin, S. – *Sistemas de Comunicação* – 4th. Ed., John Wiley & Sons, 2001.
Young, Paul H. – *Técnicas de Comunicação Eletrônica* – 5ª. Ed., Pearson/Prentice Hall, 2006.

Bibliografia Complementar:

Proakis, J. G. – *Communication Systems Engineering* – Prentice Hall, 2001.
Lathi, B. P. – *Modern Digital and Analog Communication Systems* – Oxford USA Trade, 1998.
Proakis, J. G. – *Fundamentals of Communication Systems* – Prentice Hall, 2004.

Área de Conhecimento

Estatística

Disciplina	CH	T-E-L
------------	----	-------

Pré-requisito: **Cálculo Diferencial e Integral I**

Ementa: Estatística descritiva. Probabilidade. Modelos de distribuições discretas de probabilidade. Modelos de distribuições contínuas de probabilidade. Distribuição conjunta. Distribuições Amostrais. Inferência e Testes de hipóteses para uma ou duas populações. Processos de Amostragem. Correlação e regressão simples e múltipla. Introdução ao Planejamento e Análise de Experimentos. Estatística Não-paramétrica.

Bibliografia Básica:

Bussab, W. O.; Morettin, P. A. **Estatística básica**. São Paulo: Saraiva, 2003.
Levine, D. M.; Berenson, M. L.; Stephan, D. **Estatística: teoria e aplicações usando o Excel**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
Montgomery, D. C., Runger, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. Rio de Janeiro: LTC. 2ª edição, 2003.

Bibliografia Complementar:

Draper, Norman R.; Smith, H. **Applied regression analysis**. 3 ed. John Wiley & Sons (Wiley series in probability and statistics), 1998.
Meyer, P. L. **Probabilidade: aplicações à estatística**. 2a. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1983.
Moore, David S.; McCabe, George P. **Introdução à Prática da Estatística**. Rio de Janeiro LTC. 3ª Edição, 2002.
Spiegel, Murray R. Schiller, John; Srinivasan, R. Alu. **Teoria e Problemas de Probabilidade e Estatística**. 2 Ed. Tradução: Sandra Ianda Correa Carmona. Porto Alegre Bookman (Coleção Schaum), 2004.
Pimentel-Gomes, Frederico; Garcia, Carlos H. **Estatística Aplicada a Experimentos Agronômicos e Florestais**. Piracicaba: FEALQ, 2002.
Triola, M. F. **Introdução à Estatística**. Nona edição. Tradução Alfredo Alves Farias. Rio de Janeiro: LTC. 2005.

Quadro 9 - Disciplinas do Núcleo Profissionalizante Específico

Disciplina	CH	T-E-L
INTRODUÇÃO À ENGENHARIA ELÉTRICA	30	2-0-0

Pré-requisito: **não possui.**

Ementa: Resumo histórico da Eletricidade e do Magnetismo. Conceitos gerais: Ciência e Tecnologia. Invenção, inovação e empreendedorismo em Engenharia. Entidades físicas fundamentais na Eng. Elétrica. Campos de atuação do Engenheiro Eletricista. Sub-habilitações mais comuns existentes: Eletrotécnica, Automação e Controle, Eletrônica e Telecomunicações. Oportunidades e perspectivas profissionais. Regulamentação da profissão. O curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF. Introdução às metodologias de análise e projeto de sistemas elétricos.

Bibliografia Básica:

R. C. DORF, J. A. SVOBODA, *Introdução aos Circuitos Elétricos*, John-Wiley & Sons, 1999.
Resolução 1.010 de 02 de Julho de 2007 – Sistema CREA-CONFEA
Caldas, R. A. A construção de um modelo de arcabouço legal para Ciência, Tecnologia e Inovação". In *Parcerias Estratégicas*, Nº. 11. Brasília 2001.

Bibliografia Complementar:

Salles Filho. *Ciência, Tecnologia e Inovação - Desafio para a sociedade brasileira*. Ministério da Ciência e Tecnologia e Academia Brasileira de Ciências. Brasília, 2001.
Dolabela, F. *Oficina do Empreendedor*. Cultura Editores, São Paulo, 2000.
Dornelas, J. C. A. *Empreendedorismo - transformando idéias em negócios*. Ed. Campus, 2001.
Salim, C. S. et al. *Construindo Planos de negócios*. Ed. Campus, 2001.
Egler, P.C.G. *Porque ciência e tecnologia não são atividades estratégicas no Brasil*. In *Parcerias Estratégicas*, Nº. 10. Brasília: 2001.

Área de Conhecimento		
Sistemas Lineares		
Disciplina	CH	T-E-L
ANÁLISE DE SINAIS E SISTEMAS	60	4-0-0
Pré-requisito: Cálculo Diferencial e Integral IV	Co-requisito: Métodos Matemáticos	
Ementa: Sinais contínuos e discretos no tempo. Operações com sinais. Tipos e propriedades de sinais. Sistemas contínuos e discretos no tempo. Sistemas lineares invariantes no tempo. Sistemas representados por equações diferenciais e de diferença. Série e transformada de Fourier. Análise de Fourier para sinais e sistemas contínuos e discretos no tempo. Amostragem de sinais contínuos no tempo. Convolução contínua e discreta. Resposta de sistemas lineares. Aplicações de sistemas lineares. Transformada de Laplace. Transformada Z.		
Bibliografia Básica:		
LATHI, B. P. – <i>Sinais e Sistemas Lineares</i> – Bookman, 2006. HAYKIN, S./VEEN, B. V. – <i>Sinais e Sistemas</i> – Bookman, 2006.		
Bibliografia Complementar:		
OPPENHEIM, A. V./ WILLISKY, A. S./ HAMID, S./ NAWAB, S. H. – <i>Signals and Systems</i> – 2 nd . Ed., PrenticeHall, 2005.		
Área de Conhecimento		
Teoria de Campos Eletromagnéticos		
Disciplina	CH	T-E-L
MEDIDAS ELETROMAGNÉTICAS	60	4-0-0
Pré-requisito: Física Teórica III; Circuitos Elétricos III.		

Ementa: Instrumentos elétricos de medidas. Sistemas de unidades e erros. Medição de parâmetros e variáveis elétricas. Medidas magnéticas. Medição de potência. Transformadores para instrumentos. Medidores monofásicos e trifásicos de energia elétrica. Medição de energia elétrica em baixa e alta tensão. Normas para instalações de cabines de medição de energia.		
Bibliografia Básica: Fundamentos de Medidas Elétricas; Medeiros Filho, Solon de; Editora LTC Medição de Energia Elétrica; Medeiros Filho, Solon de; Editora LTC		
Bibliografia Complementar: Manual de Medidas Elétricas; Roldan, José.		
LABORATÓRIO DE MEDIDAS ELETROMAGNÉTICAS	30	0-1-0
Co-requisito: Medidas Eletromagnéticas		
Ementa: Experimentos sobre tópicos da ementa da disciplina Medidas Eletromagnéticas.		
Bibliografia Básica: Fundamentos de Medidas Elétricas; Medeiros Filho, Solon de; Editora LTC Medição de Energia Elétrica; Medeiros Filho, Solon de; Editora LTC		
Bibliografia Complementar: Manual de Medidas Elétricas; Roldan, José.		
Área de Conhecimento		
Sistemas Digitais		
Disciplina	CH	T-E-L
ELETRÔNICA DIGITAL II	75	3-1-0
Pré-requisito: Eletrônica Digital I		
Ementa: Máquinas seqüenciais síncronas. Arquitetura de computadores e sistemas digitais complexos. Prototipação de sistemas digitais. Projeto de <i>hardware</i> auxiliado por computador.		
Bibliografia Básica: Introdução aos Sistemas Digitais – Ercegovac, M./ Lang, T./ Moreno, J. H. – Bookman. Capuano, F. G./ Idoeta, I. V. – <i>Elementos de Eletrônica Digital</i> – Erica, 2006. Sistemas Digitais – Uyemura, J. P. – Thomson Pioneira, 2000.		
Bibliografia Complementar: Sistemas Digitais – Tocci, R. J./ Widmer, N. S. – 8ª Ed. (2003) – Pearson/ Prentice-Hall.		
Disciplina	CH	T-E-L
MICROCONTROLADORES E MICROPROCESSADORES	75	3-1-0
Pré-requisito: Eletrônica Digital II		
Ementa: Microprocessadores: introdução histórica; estrutura básica de um microprocessador; microprocessadores comercialmente disponíveis; memórias; controladores; computadores; microcontroladores; operações de entrada/saída. Microcontroladores: arquiteturas típicas de um microcontrolador e seus registradores; arquiteturas CISC e RISC; exemplos de microcontroladores comerciais; instruções; programação em linguagem <i>Assembler</i> ; mapa de memória, portas de entrada e saída; modulo temporizador; contadores; interrupções, conversão analógico-digital; acesso à memória; barramentos padrões; dispositivos periféricos; ferramentas de programação, simulação e depuração. Aplicações de microcontroladores e microprocessadores. Projetos de sistemas práticos com microcontroladores.		

Bibliografia Básica: STALLINGS, W. – <i>Arquitetura e Organização de Computadores</i> – 5ª. Ed., Pearson/Prentice Hall, 2002. PATTERSON, D. A./ HENNESSY, P. – <i>Organização e Projeto de Computadores</i> – Editora Campus (Elsevier), 2005.		
Bibliografia Complementar: MURDOCCA, M. J. / HEURING, V. P. – <i>Introdução à Arquitetura de Computadores</i> – Editora Campus (Elsevier), 2000. PEREIRA, F. - <i>Microcontroladores PIC: Técnicas Avançadas</i> – 5a. Ed., Editora Érica, 2007. PEREIRA, F. - <i>Microcontroladores PIC: Programação em C</i> – Editora Érica, 2007. MPASM User's Guide, Microchip Technology Inc., 2005. PIC16F87xA Data Sheet, Microchip Technology Inc., 2003.		
Disciplina	CH	T-E-L
CONTROLE II	60	4-0-0
Pré-requisito: Controle I		
Ementa: Sistemas de controle e automação. Modelos matemáticos para sistemas e perturbações. Análise de sistemas discretos no tempo. Implementação por computador de sistemas analógicos. Projeto de controladores digitais. Otimização. Aspectos práticos. Introdução a sistemas não-lineares. Controladores lógicos programáveis. Sistemas distribuídos de controle digital.		
Bibliografia Básica: OGATA, K. – <i>Discrete-time Control Systems</i> – Prentice-Hall, 2005. PHILLIPS, C. L./ NAGLE, H. T./ NAGLE, H. T. – <i>Digital Control Systems Analysis and Design</i> – 2ª. Ed., Prentice-Hall, 2003.		
Bibliografia Complementar: HEMERLY, E. M. – <i>Controle por Computador de Sistemas Dinâmicos</i> – 2ª. Ed., Edgard Blucher, 2002. SALES, R. M./ CASTRUCCI, P. L. – <i>Controle Digital</i> – Edgard Blucher, 1998.		
Disciplina	CH	T-E-L
LABORATÓRIO DE CONTROLE II	30	0-1-0
Co-requisito: Controle II		
Ementa: Experimentos sobre tópicos da ementa da disciplina Controle II.		
Bibliografia Básica: OGATA, K. – <i>Discrete-time Control Systems</i> – Prentice-Hall, 2005. PHILLIPS, C. L./ NAGLE, H. T./ NAGLE, H. T. – <i>Digital Control Systems Analysis and Design</i> – 2ª. Ed., Prentice-Hall, 2003.		
Bibliografia Complementar: HEMERLY, E. M. – <i>Controle por Computador de Sistemas Dinâmicos</i> – 2ª. Ed., Edgard Blucher, 2002. SALES, R. M./ CASTRUCCI, P. L. – <i>Controle Digital</i> – Edgard Blucher, 1998.		
Disciplina	CH	T-E-L
REDE DE COMPUTADORES	60	4-0-0
Pré-requisito: Microcontroladores e Microprocessadores		
Ementa: Introdução às redes de computadores: redes locais; redes metropolitanas. Fundamentos de transmissão de dados. Comunicação entre computadores e terminais. Conceitos básicos de protocolos: o modelo OSI; TCP/IP. Tecnologia de Redes: redes digitais; redes de alta velocidade. Interconexão de redes. Segurança de Redes.		
Bibliografia Básica: TANENBAUM, A. S. – <i>Redes de Computadores</i> – 4ª. Ed., Editora Campus (Elsevier), 2003. STALLINGS, W. – <i>Redes e Sistemas de Comunicação de Dados</i> – 5ª. Ed., Editora Campus (Elsevier), 2005		

Bibliografia Complementar:		
TORRES, G. – <i>Redes de Computadores</i> – AXCEL Books do Brasil, 2001.		
Área de Conhecimento		
Sistemas Elétricos		
Disciplina	CH	T-E-L
CIRCUITOS ELÉTRICOS II	90	4-1-0
Pré-requisito: Circuitos Elétricos I		
Ementa: Senoides e fasores. Função de excitação senoidal. Conceito de fasor. Impedância e admitância. Análise senoidal em regime permanente. Análise de malhas e tensão dos nós. Teoremas sobre circuitos. Diagrama de fasores. Circuitos ressonantes. Análise de Potência em regime permanente. Potência instantânea e potência média. Valores eficazes. Potência complexa, fator de potência e correção do fator de potência. Circuitos Trifásicos: Conceitos iniciais. Circuitos trifásicos balanceados. Circuitos trifásicos desbalanceados. Medição de potência trifásica.		
Bibliografia Básica:		
Análise de Circuitos em Engenharia - Irwin, J. David. Editora Makron Books.		
Circuitos Elétricos - Nilsson, James W. / Riedel, Susan A. Editora LTC.		
Fundamentos de Circuitos Elétricos - Alexander, Charles K. / Sadiku, Matthew N. O. Editora Bookman.		
Bibliografia Complementar:		
Circuitos Elétricos – Edminister, Joseph A. Coleção Schaum. Editora McGraw-Hill.		
Análise de Circuitos – Malley, John O. Editora Makron Books.		
Disciplina	CH	T-E-L
CIRCUITOS ELÉTRICOS III	60	4-0-0
Pré-requisito: Circuitos Elétricos II.		
Ementa: Frequência complexa: Análise de circuitos RLC no domínio da frequência; Fasores generalizados; Funções de redes. Resposta em frequência: Respostas em amplitude e fase; Filtros passivos; Mudança de escala. Circuitos acoplados magneticamente: Indutância mútua; Análise de energia; O transformador linear; O transformador ideal. Quadripolos: Parâmetros de redes; Conversão de parâmetros; Redes equivalentes. Análise avançada: Métodos de Fourier aplicados à análise de circuitos elétricos; A função impulso unitário; Convolução; Função de transferência; Transformada de Laplace aplicada a circuitos elétricos; Função de transferência.		
Bibliografia Básica:		
Análise de Circuitos em Engenharia - Irwin, J. David. Editora Makron Books.		
Circuitos Elétricos - Nilsson, James W. / Riedel, Susan A. Editora LTC.		
Bibliografia Complementar:		
Fundamentos de Circuitos Elétricos - Alexander, Charles K. / Sadiku, Matthew N. O. Editora Bookman.		
Análise de Circuitos – Malley, John O. Editora Makron Books.		
Área de Conhecimento		
Sistemas Elétricos		
Disciplina	CH	T-E-L
SISTEMAS ELÉTRICOS I	60	4-0-0
Pré-requisito: Circuitos Elétricos III.		

Ementa: Modelagem de Sistemas Elétricos. Valores por unidade. Fluxo de Carga: Equacionamento básico. Métodos de Gauss-Seidel e de Newton. Curto-Circuito: curto-circuito trifásico simétrico; componentes simétricos; curto-circuito assimétrico.		
Bibliografia Básica: Introdução a Sistemas Elétricos de Potência - 2ª Edição. Schidt / Kagan/ Oliveira, Carlos Cesar Barioni. Editor Edgard Blucher. Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência - 1ª Edição. Zanetta Junior / Luiz Cera. Editora Livraria da Física.		
Bibliografia Complementar: Introdução aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica 1ª Ed. Nelson Kagan Carlos Cesar Barioni de Oliveira / Ernesto João Robba. Editor Edgard Blucher.		
Disciplina	CH	T-E-L
SISTEMAS ELÉTRICOS II	60	4-0-0
Pré-requisito: Sistemas elétricos I		
Ementa: Princípios de funcionamento de Relés. Filosofia de proteção. Transformadores para instrumentos de proteção. Proteção de componentes do sistema. Proteção de linhas de transmissão, de transformadores e de geradores. Coordenação da proteção. Noções de estabilidade. Fundamentos da transmissão em corrente contínua.		
Bibliografia Básica: ORSINI, L. Q. – <i>Circuitos Elétricos</i> – Edgard Blucher, 1999. STEVENSON, W. D. – <i>Elementos de Análise de Sistemas de Potência</i> – McGraw Hill, 2004. CAMINHA, Amadeu C. - <i>Introdução à Proteção de Sistemas Elétricos</i> - 1ª Edição.		
Bibliografia Complementar: ARAÚJO, Carlos André S./ SOUZA, F. C. - <i>Proteção de Sistemas Elétricos</i> - 1ª Edição. ROBBA, E. J./ OLIVEIRA, C. C. B./ SCHMIDT, H. P./ KAGAN, N. – <i>Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência</i> – Edgard Blucher. MAMEDE FILHO, J. - <i>Manual de Equipamentos Elétricos</i> - 3ª Ed., LTC.		
Disciplina	CH	T-E-L
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	60	4-0-0
Pré-requisito: Circuitos Elétricos III		
Ementa: Introdução às instalações e normas técnicas. Luminotécnica. Projeto de instalações elétricas prediais. Aterramento. Partida, proteção e controle de motores. Dimensionamento de quadros de proteção. Projeto de instalações elétricas industriais. Medidores de energia elétrica.		
Bibliografia Básica: Instalações Elétricas – Cotrim, Ademaro A. M. B. Editora Prentice Hall. Instalações Elétricas – Creder, Hélio. Editora LTC. Instalações Elétricas – Niskier, Julio / Macintyre, A. J. Editora LTC.		
Bibliografia Complementar: Manual de Instalações Elétricas – Niskier, Julio. Editora LTC. Projeto de Instalações Elétricas Prediais – Lima Filho, Domingos Leite. Instalações Elétricas – Negrisoli, Manoel E. M. Editora Edgard Blucher.		
Disciplina	CH	T-E-L
MÁQUINAS ELÉTRICAS	60	4-0-0
Pré-requisito: Conversão Eletromecânica de Energia.		
Ementa: Estudos e aplicação das máquinas elétricas. Transformadores. Máquinas de corrente contínua. Máquinas síncronas. Máquinas assíncronas. Máquinas especiais. Influência nos sistemas elétricas.		

Bibliografia Básica:		
Del TORO, V. – <i>Fundamentos de Máquinas Elétricas</i> – LTC, 1999.		
KOSOW, I. – <i>Máquinas Elétricas e Transformadores</i> – Editora Globo, 1995.		
Bibliografia Complementar:		
FALCONE – <i>Conversão Eletromecânica de Energia</i> – Editora Edgard Blücher, 2000.		
FITZGERALD, A. E./ KINGSLEY JR, C./ KUSKO, A. – <i>Máquinas Elétricas</i> – McGraw-Hill, 1998.		
SEN, P. C. – <i>Principles of Electric Machines and Power Electronics</i> – John Wiley & Sons, 2003.		
Disciplina	CH	T-E-L
LABORATÓRIO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS	30	0-1-0
Co-requisito: Máquinas elétricas		
Ementa: Ensaio em transformadores: ensaio de polaridade, ensaio a vazio e ensaio de curto-circuito. Ensaio em motores de indução: ensaio a vazio e ensaio de curto-circuito.		
Bibliografia Básica:		
Del TORO, V. – <i>Fundamentos de Máquinas Elétricas</i> – LTC, 1999.		
KOSOW, I. – <i>Máquinas Elétricas e Transformadores</i> – Editora Globo, 1995.		
Bibliografia Complementar:		
FALCONE – <i>Conversão Eletromecânica de Energia</i> – Editora Edgard Blücher, 2000.		
FITZGERALD, A. E./ KINGSLEY JR, C./ KUSKO, A. – <i>Máquinas Elétricas</i> – McGraw-Hill, 1998.		
SEN, P. C. – <i>Principles of Electric Machines and Power Electronics</i> – John Wiley & Sons, 2003.		
Disciplina	CH	T-E-L
GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA	60	4-0-0
Pré-requisito: Sistemas Elétricos II		
Ementa Sistemas usados em distribuição. Distribuição aérea e subterrânea. Estudo das cargas. Regulação de tensão. Equipamentos. Proteção de sistemas de distribuição. Projeto de redes de transmissão. Planejamento de sistemas de distribuição. Economia da energia. Tarifas e preços. Estrutura do mercado dos sistemas elétricos. Regulamentação do setor elétrico. Diagnóstico energético. Gerenciamento energético. Co-geração. Eficiência energética. Qualidade de energia elétrica.		
Bibliografia Básica:		
KAGAN, N./ OLIVEIRA, C. C. B./ ROBBA, E. J. - <i>Introdução aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica</i> - 1ª Ed., Edgard Blücher.		
STEVENSON, W. D. – <i>Elementos de Análise de Sistemas de Potência</i> – McGraw Hill, 2004.		
Bibliografia Complementar:		
MAMEDE FILHO, J. - <i>Manual de Equipamentos Elétricos</i> - 3ª Ed., LTC..		
Disciplina	CH	T-E-L
ACIONAMENTOS ELÉTRICOS	60	4-0-0
Pré-requisitos: Máquinas Elétricas; Controle I.		
Ementa: Máquina de corrente contínua: modelo dinâmico, regimes permanente e transitório. Sistemas de acionamento com máquinas de corrente contínua. Sistemas de acionamento com máquinas de indução. Sistemas de acionamento com máquinas síncronas.		
Bibliografia Básica:		
RASHID, M. H. – <i>Eletrônica de Potência, Circuitos, Dispositivos e Aplicações</i> – Makron Books, 1999.		
SEM, P. C. – <i>Principles of Electric Machines and Power Electronics</i> – 2ª. Ed., John Wiley & Sons.		
Bibliografia Complementar:		
LANDER, C. W. – <i>Eletrônica Industrial</i> – 2ª. Ed., Makron Books, 1996.		
Área de Conhecimento		
Dispositivos de Estado Sólido		

Disciplina	CH	T-E-L
ELETRÔNICA INDUSTRIAL	60	4-0-0
Pré-requisitos: Eletrônica Analógica.		
Ementa: Introdução à eletrônica de potência. Diodos de potência. Transistores de potência. Dispositivos tiristores. Retificadores monofásicos não-controlados e controlados. Retificadores Trifásicos não-controlados e controlados. <i>Coppers</i> DC. Inversores. Controlador de tensão AC. Chaves estáticas.		
Bibliografia Básica: AHMED, A. – <i>Eletrônica de Potência</i> – Pearson Education do Brasil, 2002. RASHID, M. H. – <i>Eletrônica de Potência, Circuitos, Dispositivos e Aplicações</i> – Makron Books, 1999.		
Bibliografia Complementar: SEM, P. C. – <i>Principles of Electric Machines and Power Electronics</i> – 2 nd . Ed., John Wiley & Sons. LANDER, C. W. – <i>Eletrônica Industrial</i> – 2 ^a . Ed., Makron Books, 1996.		
LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA INDUSTRIAL	30	0-1-0
Pré-requisitos: Eletrônica Analógica.		
Ementa: Experimentos sobre tópicos da ementa da disciplina Eletrônica Industrial.		
Bibliografia Básica: AHMED, A. – <i>Eletrônica de Potência</i> – Pearson Education do Brasil, 2002. RASHID, M. H. – <i>Eletrônica de Potência, Circuitos, Dispositivos e Aplicações</i> – Makron Books, 1999.		
Bibliografia Complementar: SEM, P. C. – <i>Principles of Electric Machines and Power Electronics</i> – 2 nd . Ed., John Wiley & Sons. LANDER, C. W. – <i>Eletrônica Industrial</i> – 2 ^a . Ed., Makron Books, 1996.		
Área de Conhecimento		
Automação		
Disciplina	CH	T-E-L
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	90	4-1-0
Pré-requisitos: Instrumentação Eletrônica; Controle II.		
Ementa: Introdução aos sistemas de automação industrial. Automação em processos contínuos. Controladores básicos. Sistemas digitais de controle distribuído (SDCD). Redes industriais: arquiteturas e tecnologias. Barramentos de campo. Redes em sistemas integrados de manufatura. Sensores e atuadores inteligentes. Controladores lógicos programáveis (CLP): arquitetura, programação. Sistemas de manufatura integrada por computador (CIM). Sistemas de transporte. Manipuladores robóticos.		
Bibliografia Básica: MORAES, C. C. de, CASTRUCCI, P. L., <i>Engenharia de automação industrial-</i> 2a. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2007. ROSÁRIO, J. M., <i>Princípio de Mecatrônica</i> - São Paulo, Prentice Hall - 2005. AHMED, A. – <i>Eletrônica de Potência</i> – Pearson Education do Brasil, 2002.		
Bibliografia Complementar: BRYAN, L. A, BRYAN, E.A <i>Programmable controllers: theory and implementation</i> - 2nd ed.- Industrial Text Company. LANDER, C. W. – <i>Eletrônica Industrial</i> – 2 ^a . Ed., Makron Books, 1996. SEM, P. C. – <i>Principles of Electric Machines and Power Electronics</i> – 2 nd . Ed., JohnWiley & Sons. RASHID, M. H. – <i>Eletrônica de Potência, Circuitos, Dispositivos e Aplicações</i> – Makron Books, 1999		
Disciplina	CH	T-E-L
INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA	60	4-0-0
Pré-requisitos: Eletrônica Analógica.		

Ementa: Transdutores: condicionadores de sinais, linearização, deslocamento de nível, filtragem. Conversores A/D e D/A, chaves analógicas, SH. Técnicas de medição, instrumentos analógicos e digitais. Erros de medição, quantização, ruídos. Detetores de valor médio, pico e pico a pico. Características dos medidores, precisão, resolução, calibração, linearidade. Pontes DC e AC, equilibragem e auto-equilibragem. Amplificadores operacionais para instrumentação. Características, modelos e aplicações. Osciladores. Geradores de sinais. Circuitos temporizadores. Filtros ativos. Introdução a conversores A/D e D/A. Analisador de espectro e de distorção harmônica. PLL. Atenuadores, multiplicadores analógicos. Sensores inteligentes.

Bibliografia Básica:

Helfrick, A. D./ Cooper, W. D. – *Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição* – PHB, 1994.

Sedra, A. S./ Smith, K. C. – *Microeletrônica* – 5ª. Ed. - Makron Books, 2006.

Dally, J. W./ Riley, W. F./ McConnell, K. G. – *Instrumentation for Engineering Measurements* – John Wiley & Sons, 1993.

Bibliografia Complementar:

Boylestad, R./ Nashelsky, L. – *Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos* – PHB, 1994.

10. ARTICULAÇÃO DO ENSINO COM A PESQUISA E A EXTENSÃO

O compromisso com a pesquisa, seja de perfil científico ou tecnológico, básico, aplicado e/ou voltado à inovação, é atribuição estatutária da UNIVASF. As atividades pertinentes permitem o desenvolvimento do conhecimento e do senso crítico e investigativo dos estudantes, sendo exercidas através de mecanismos de atuação institucionais tais como:

- (i) a concessão de bolsas específicas em categorias diversas;
- (ii) a criação de infra-estrutura laboratorial própria;
- (iii) a realização de convênios com entidades nacionais e/ou internacionais;
- (iv) o intercâmbio com outras instituições de ensino e pesquisa;
- (v) a promoção de fóruns acadêmicos, tais como congressos, simpósios e seminários, para estudo e debate de temas de interesse para a comunidade universitária;
- (VI) o compromisso com a divulgação dos trabalhos desenvolvidos no Colegiado.

Estas atividades de caráter extracurricular estão previstas no Colegiado Acadêmico de Engenharia Elétrica da UNIVASF, através de convênios com os principais órgãos de apoio e fomentos à pesquisa institucional:

- CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
- FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos;
- FACEPE – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Pernambuco;
- FAPESB – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia;
- FAPEPI – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí.

10.1 Diretrizes Estratégicas para Pesquisa e Extensão

O exercício de atividades de pesquisa e extensão por parte dos docentes do Colegiado é irrestrito, não havendo quaisquer delimitações ou direcionamentos às linhas de trabalho de interesse desenvolvidas. Essa diretriz se constitui numa premissa fundamental, reflexo natural da instituição dos *colegiados acadêmicos*, concebidos tomando como princípio a congregação de docentes com formação em áreas afins na composição das linhas de formação de competências e habilidades necessárias ao profissional engenheiro.

A universalidade dos perfis de especializações dos docentes do CENEL, originária da congregação de áreas afins ao perfil de formação na matriz curricular, é preservada para enriquecimento coletivo do quadro docente e do curso. As soluções de Engenharia Elétrica, onde couberem, são entendidas como meios acessórios, por se tratar de uma ferramenta de domínio comum, apoiada na grande permeabilidade dos campos tecnológicos que compõem o objeto de estudo desta área em diversas outras áreas de conhecimento.

Algumas linhas de pesquisa e extensão, contudo, são observadas mais atentamente, por terem influência mais direta na atualização dos conteúdos explorados nas componentes

curriculares da matriz do curso. Assim, projetos que contemplem campos científicos e/ou tecnológicos presentes nos principais núcleos de conteúdos formais do currículo pleno do curso terão endosso do Colegiado, naturalmente, para o pleito de apoio institucional. As ênfases para direcionamento de projetos são:

- ferramentas e técnicas para ensino;
- ferramentas de Projeto Auxiliado por Computador (CAD);
- materiais elétricos e aplicações;
- eficiência energética e fontes alternativas;
- controle e automatização de processos;
- instrumentação eletrônica.

O CENEL tem um compromisso com a sociedade, principalmente de baixa renda, que não tem acesso a profissionais habilitados, a especialistas e a soluções tecnológicas eficazes. Dessa maneira, o Colegiado prioriza ações e programas que visem atuar diretamente no enfrentamento de problemas endêmicos recorrentes na região do entorno da UNIVASF, através:

- i. da prestação de serviços à comunidade por meio de sua estrutura física (laboratórios e salas de aula);
- ii. do desenvolvimento de projetos que atendam às reivindicações da comunidade;
- iii. do intercâmbio com as empresas e cooperativas de produtores da região, buscando parcerias que atendam interesses sociais;
- iv. de consultorias, avaliações e proposições de soluções a problemas de interesse público, bem como de auxílio à execução de políticas públicas nas três esferas governamentais, desenvolvendo uma relação de fiscalização para as Prefeituras locais;
- v. da promoção de seminários, cursos e palestras, com participação de convidados de outras instituições, de empresas e da comunidade local.

10.2 Diretrizes Estratégicas para Celebração de Convênios

A celebração de convênios de cooperação inter-institucional, em função de sua natureza, compete às Pró-reitorias de Ensino – PROEN, Integração – PROIN, e/ou de Pesquisa e Pós-graduação – PRPPG, mediante homologação de instrumento jurídico próprio. Convênios para realização de estágios são arregimentados por instrumento próprio, todas as providências para efetivação seguindo por conta da PROIN.

Compete ao CENEL, contudo, a promoção de convênios estratégicos para potencialização das suas ações internas nos âmbitos de ensino, pesquisa e extensão, voltadas para o aprimoramento e atualização curricular do curso, providenciando a elaboração e o direcionamento dos esforços de negociação para ajuste das propostas de cooperação ao presente projeto pedagógico e ao plano de desenvolvimento institucional.

A matriz curricular proposta para o Curso de Engenharia Elétrica contempla uma tendência à ênfase em automação. Esta opção potencializa o empenho dos professores que têm *formação plena (generalista)* em Engenharia Elétrica, bem como nas diversas sub-habilitações mais comuns dessa área (i. é, em Eletrotécnica, Eletrônica, Telecomunicações, Computação ou Automação). Os egressos, por sua vez, atenderiam a uma demanda identificada do mercado profissional por Engenheiros conhecedores de sistemas de monitoramento e controle de processos produtivos (inclusive nos setores energético, de produção de bens e de serviços), por meio de tecnologias computacionais consolidadas e emergentes (em termos de *hardware* e *software*), assim como de ferramentas de projeto e simulação auxiliados por computador (CAD) para concepção de sistemas elétricos dedicados a este fim. Também, no contexto das linhas de atuação institucional no entorno da UNIVASF, atividades de *pesquisa e extensão universitária* focalizadas no desenvolvimento de soluções concernentes a automatização de etapas de processos produtivos específicos, e/ou a automatização de processos de aquisição de dados (a partir de sensores e transdutores), e de acionamento de máquinas (através de atuadores), poderiam ser fomentadas e adequadas às principais cadeias produtivas da região.

Os aspectos mencionados no último parágrafo podem ainda justificar e orientar relações *inter-institucionais* do Colegiado com instituições públicas e privadas instaladas na região, ou com empresas especializadas do setor de automação nela representadas, além de relações *intra-institucionais*, do CENEL com os Colegiados Acadêmicos das Engenharias da Computação, Mecânica, Agrícola e Ambiental, de Produção, e Civil.

Com base no exposto anteriormente, está previsto nesse PPC o fomento à criação de convênios estratégicos para desenvolvimento de pesquisa tecnológica básica e de inovação, bem como para aparelhagem de laboratórios didáticos, firmados entre a UNIVASF e empresas desenvolvedoras de produtos tecnológicos com aplicação em automação de processos, sob coordenação do CENEL, e amparados em instrumentos legais específicos (**Lei 8.191**, de 11 de Junho de 1991, e **Lei 10.176**, de 11 de Janeiro de 2001). Os termos precisos constituintes desses convênios, bem como as regras para proposição e criação de termos aditivos a convênios vigentes, são de competência e responsabilidade exclusivas do CENEL, emergindo como fruto de discussões amplas promovidas internamente a este Colegiado na forma de demanda gerada para as pró-reitorias.

Entende-se que essa diretriz é estratégica ___ e com isso, justifica-se a sua citação nesse documento ___ por promover um processo contínuo de atualização dos instrumentos educacionais, dos equipamentos instalados nos laboratórios didáticos e dos conteúdos contemplados na execução da matriz curricular do curso, através do estreitamento das relações com os setores produtivos predominantes na região de influência da instituição, e finalmente, por resultar numa potencial economia de recursos públicos investidos na substituição de aparelhagem tornada obsoleta com o decorrer dos anos.

11. ESTÁGIO E TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Conforme as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de Engenharia, os projetos pedagógicos devem enfatizar a necessidade de redução do tempo em sala de aula e a recomendação de se promover o trabalho individual e em grupo. O presente projeto contempla o estímulo a trabalhos desenvolvidos em caráter de iniciação científica, à concepção e execução de projetos multidisciplinares, a projetos focalizados na realização de protótipos, e a atividades empreendedoras movidas em instrumentos próprios, tais como empresas juniores e incubadoras de empreendimentos de base tecnológica. Os instrumentos que usualmente figuram entre os componentes curriculares nas matrizes são o *Estágio Curricular* e o *Trabalho de Conclusão de Curso – TCC*.

No curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF, o período recomendado para realização do Estágio Curricular é reservado ao último semestre letivo por duas razões: primeiramente, as competências e habilidades pretendidas para os egressos somente são adquiridas em sua integralidade ao final da exposição de todos os conteúdos teóricos e experimentais, dada a abrangência do currículo generalista do curso; simultaneamente, por razões relacionadas à realidade sócio-econômica da região de implantação do curso, ao período de realização do estágio é reservada uma vacância proposital plena de horários que permite ao discente acesso a campos de estágio localizados em outras regiões, além do Vale do São Francisco. As condições para realização de estágio constam em objetos jurídicos próprios que regulamentam, entre outros aspectos, a forma e conteúdo do *plano de estágio* e do *relatório final de estágio*, as condições de validação das atividades para fins de atribuição dos créditos, competências e responsabilidades pactuadas para acompanhamento dos discentes, quando em campo de estágio.

As atividades listadas abaixo são reconhecidas como legítimas para formação do perfil desejado do Engenheiro Eletricista, para fins de validação dos créditos referentes ao Estágio Curricular, podendo estar contidas integral ou parcialmente nos planos de estágio propostos e pactuados entre as partes envolvidas no programa de estágio para um estudante do curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF.

Atividade 01 – Assessoria a profissional Engenheiro na gestão, supervisão, coordenação e/ou orientação técnica de serviço;

Atividade 02 – Assessoria a profissional Engenheiro em vistorias, perícias, avaliações, monitoramentos, elaboração de laudo, pareceres técnicos, auditorias, arbitragens;

Atividade 03 - Coleta de dados, estudo orientado, planejamento orientado, esboço de projeto, especificação de materiais elétricos;

Atividade 04 – Estudo orientado de viabilidade técnico-econômica e ambiental;

Atividade 05 - Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;

Atividade 06 - Elaboração de orçamento;

Atividade 07 - Padronização, mensuração, controle de qualidade;

Atividade 08 – Assessoria a profissional Engenheiro à fiscalização de obra ou de serviço técnico;

Atividade 09 - Produção técnica e especializada;

Atividade 10 – Assessoria a profissional Engenheiro na condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;

Atividade 11 – Instalação orientada, operação orientada ou manutenção orientada de equipamentos;

Atividade 12 – Execução de desenho técnico.”

Para o desenvolvimento do estágio, o discente contará com um professor-orientador, que o auxiliará na elaboração do plano de estágio e o supervisionará por meio de visitas ao campo de estágio, pela avaliação de relatórios parciais, ou através de outra forma de contato, a critério do orientador. O plano de estágio será desenvolvido particularmente pelo aluno ao longo do semestre imediatamente anterior à disciplina de “Estágio Supervisionado”, e será submetido ao Coordenador de Estágio do curso de Engenharia de Elétrica, o qual o analisará e, uma vez aprovado, designará um professor-orientador que irá acompanhar o trabalho a ser desenvolvido pelo aluno.

Somente poderá requerer matrícula no Estágio Supervisionado, o aluno que já tenha sido aprovado em pelo menos 80% dos créditos acadêmicos, e que tenha concluído de forma total sua participação acadêmica nos Núcleos Temáticos. No curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF, o período recomendado para realização do Estágio Curricular é reservado ao último semestre letivo por duas razões: primeiramente, as competências e habilidades pretendidas para os egressos somente são adquiridas em sua integralidade ao final da exposição de todos os conteúdos teóricos e experimentais, dado à abrangência do currículo generalista do curso; simultaneamente, por razões relacionadas à realidade sócio-econômica da região de implantação do curso, ao período de realização do estágio é reservada uma vacância proposital plena de horários que permite ao discente acesso a campos de estágio localizados em outras regiões, além do Vale do São Francisco. As condições para realização de estágio constam em objetos jurídicos próprios que regulamentam, entre outros aspectos, a forma e conteúdo do *plano de estágio* e do *relatório final de estágio*, as condições mínimas de validação das atividades para fins de atribuição dos créditos, competências e responsabilidades pactuadas para acompanhamento dos discentes, quando em campo de estágio.

Os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos ministrados ao longo do curso são obrigatórios na formação dos bacharéis, constituindo-se de instrumentos para atestar a efetiva consolidação das competências e habilidades atribuídas aos egressos por meio da execução da matriz curricular. O Trabalho de Conclusão do Curso - TCC de Engenharia Elétrica da UNIVASF consiste de um conjunto de atividades de perfil técnico-científico, orientadas por um ou mais professores do CENEL, focalizadas na concepção, planejamento e execução de um projeto que resulte num produto ou processo de caráter tecnológico, e cujo principal subsídio seja o conhecimento acumulado ao longo do curso no domínio de estudos relativos às áreas afins que compõem o currículo do curso de Engenharia Elétrica.

A monografia correspondente, redigida para fins de documentação e registro, deve ser apresentada até o último semestre letivo de vínculo do discente, após terem sido concluídos todos os trabalhos. Visa oferecer ao graduando a oportunidade de demonstrar o grau de habilitação adquirido, o aprofundamento temático, o estímulo à produção científica, à consulta de bibliografia especializada e ao aprimoramento da capacidade de interpretação e crítica das ciências e sua aplicação. A monografia deverá ser apresentada no formato padrão de um artigo científico, contendo minimamente: título, autor, instituição de origem, resumo, introdução, tópicos referentes à teoria empregada, às atividades desenvolvidas, aos resultados obtidos e à análise crítica destes, conclusões e bibliografia consultada. Devem ser anexados ao artigo, quando for o

caso: esboços contendo representação gráfica de circuitos e/ou mecanismos que compõem o produto do trabalho; manuais explicativos de operação e manutenção do produto do trabalho ou da seqüência de operações do processo desenvolvido; um protótipo operante, em caso de produto, ou um painel (*banner*) detalhado, em caso de processo. Nos casos em que o produto ou processo resultante do TCC se legitime como invenção ou inovação tecnológica de caráter inédito, os direitos autorais serão garantidos ao estudante, referendado como legítimo mentor intelectual, idealizador e executor da idéia, aos orientadores envolvidos, quando reconhecidos como co-autores e co-idealizadores da proposta, e à instituição pública UNIVASF, sempre reconhecida como meio físico fornecedor dos recursos instrumentais, laboratoriais e de toda a infra-estrutura essencial ao desenvolvimento dos trabalhos. Ainda, compete a todas as pessoas (físicas e jurídicas) envolvidas no processo de concepção do produto ou serviço tecnológico inédito, as iniciativas no sentido de proceder aos encaminhamentos necessários para registro de propriedade intelectual perante os órgãos de direito competentes, na forma da lei específica.

12. RECURSOS COMPLEMENTARES AO CURRÍCULO

Os principais recursos acessórios de suporte à execução da matriz curricular são: a *Biblioteca de Engenharia*, que aloja um acervo diversificado de obras bibliográficas e periódicos nacionais e internacionais para pesquisa e consulta, além das bibliografias básicas e complementares citadas anteriormente para cada componente (cf. **seção 9 – Ementário**); os *Laboratórios Didáticos*, equipados com bancadas de apoio, *kits* educacionais e instrumentos eletrônicos diversos para execução de atividades práticas e realização de protótipos.

12.1 Biblioteca de Engenharia

Um ambiente próprio para consulta, desenvolvimento de trabalhos e estudos em equipe, com controle de acesso ao acervo, disponibilizado por empréstimo ao corpo discente e docentes, é essencial para preservação dos títulos e oferta de condições adequadas ao desenvolvimento das atividades extra-classe.

Todo acervo relativo às seis Engenharias (Agrícola e Ambiental, Civil, de Computação, Elétrica, Mecânica e de Produção) encontra-se alocado numa única biblioteca, com livros e periódicos separados por área de conhecimento. A biblioteca por sua vez, ainda não dispõe de estrutura predial própria, estando alocada provisoriamente em salas amplas do pavimento térreo do prédio de salas de aula e laboratórios no Campus Universitário de Juazeiro.

A aquisição dos exemplares citados nas bibliografias básicas e complementares (ver **seção 9**) é orientada pelo presente projeto pedagógico, e guarda uma relação direta com o número de discentes, conforme recomendação constante no manual do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior – SINAES. Há ainda exemplares adquiridos por sugestão dos docentes, cujos títulos remetem a conteúdos mais avançados nos ramos de conhecimento das Ciências Exatas e Engenharias.

12.2 Laboratórios Didáticos

A matriz curricular do curso de Engenharia Elétrica possibilita um contato bastante intenso com a prática laboratorial, de vital importância ao futuro Engenheiro Eletricista. Esforços cada vez maiores têm sido empreendidos por todas as instituições de ensino superior nesta área para reduzir o tempo utilizado pelos alunos em aulas expositivas e aumentar a oferta de aulas e atividades mais participativas, que privilegiam o aprendizado e auto-aprendizado dos estudantes, de tal forma a despertar cada vez mais sua mente criativa. Com esse propósito espaços físicos e equipamentos adequados para aparelhagem dos laboratórios didáticos e de ensino de informática tem sido e continuam sendo uma das prioridades da UNIVASF.

Além da possibilidade de utilização, pelos estudantes de graduação, dos diversos laboratórios de pesquisa do Colegiado de Engenharia Elétrica, bem como de outros Colegiados da UNIVASF, através de sua inserção em projetos de iniciação científica e tecnológica, o curso

de Engenharia Elétrica faz uso de salas e laboratórios específicos para o ensino/aprendizado de seus alunos de graduação. O curso conta hoje com espaço para montagem de quatro laboratórios próprios, com parte dos equipamentos já adquirida, parte em processo de licitação e por fim, uma terça parte em fase de elaboração de propostas para aquisição.

Exauridos os processos de compra e aquisição de equipamentos, o curso contará com a seguinte infra-estrutura para o desenvolvimento de suas atividades:

- **Laboratório de Eletrônica e Sistemas Digitais:** O aluno poderá desenvolver atividades para sua habilitação em temas relativos à Eletrônica, desde implementações de sistemas analógicos simples até sistemas complexos baseados em arquiteturas de microprocessadores ou microcomputadores.
- **Laboratório de Circuitos e Instalações Elétricas:** Neste laboratório o aluno desenvolverá atividades relativas a Eletricidade e Sistemas Elétricos, abrangendo aplicações desde Circuitos Elétricos, Sistemas Elétricos de Potência, passando pelo o exercício das técnicas de Instalações Elétricas.
- **Laboratório de Controle e Automação:** O aluno desenvolverá atividades relacionadas a projetos, gerenciamento e linearização de sistemas e processos industriais e/ou residenciais, assim como de controladores analógicos e suas implementações digitais, além de verificar requisitos para implantação de sistemas automáticos controlados por computador, CLP ou DSP's e toda sua instrumentação própria.
- **Laboratório de Máquinas Elétricas e Eletrônica de Potência:** É um ambiente destinado ao desenvolvimento de atividades relativas à compreensão dos processos de Conversão de Energia e das Máquinas Elétricas Estáticas e Girantes; o estudo dos Dispositivos Semicondutores de Potência e suas aplicações, além do desenvolvimento de atividades na área de Conversores Estáticos de Potência e Técnicas de Acionamento e Controle de Máquinas Elétricas. Também se destina a estimular estudos nas áreas de qualidade da energia, de uso racional e eficiente de energia elétrica e de fontes alternativas de energia.

Além de sua estrutura própria, o curso compartilha e faz uso de laboratórios de outros cursos da instituição. São os casos das disciplinas do núcleo básico.

- **Laboratórios de Física Experimental:** Ambiente onde são desenvolvidas atividades relacionadas ao entendimento dos princípios da física natural e suas aplicações, servindo de base extremamente importante para progresso do aluno no curso de Engenharia Elétrica.
- **Laboratório de Química:** Ambiente onde é exercitada a capacidade de desenvolvimento e entendimento das reações químicas existentes na natureza.
- **Laboratórios de Computação:** Ambiente estruturado para a aquisição de competência em aplicações computacionais específicas e em linguagens de programação de uso comum em Engenharia Elétrica.

Nos laboratórios gerenciados pelo Colegiado de Engenharia Elétrica, grandes esforços têm sido conduzidos no sentido de manter atualizados os equipamentos e materiais utilizados para o ensino/aprendizado dos estudantes de graduação. A velocidade com que a tecnologia avança na área da Engenharia Elétrica torna dinâmica e árdua a tarefa de manter atualizadas as

componentes curriculares que utilizam os laboratórios para exposição de conteúdos técnico-experimentais. Iniciativas do corpo docente visando à busca de recursos, nos moldes das diretrizes estabelecidas anteriormente para celebração de convênios (**seção 10.2**), ou através de projetos de pesquisa contemplados com equipamentos, são apoiadas e incentivadas.

Não obstante, aos louváveis esforços deve ser acrescido um fluxo de recursos significativo, oriundos do próprio orçamento institucional, para que os equipamentos, componentes e *softwares* existentes nos diversos laboratórios possam ser adquiridos e mantidos atualizados, de acordo com o desenvolvimento tecnológico vigente.

12.3 Serviços de Apoio Pedagógico

Os discentes contam com assistência auxiliar administrativa permanente, presente em cada um dos Campi universitários, para assessoramento de atividades relacionadas à manutenção do seu vínculo institucional __ tais como matrícula e emissão de declarações para fins de comprovação de situação acadêmica junto a órgãos e instituições externas __, à operacionalização das atividades curriculares __ tais como fornecimento de recursos didáticos aos docentes, às salas de aula e aos laboratórios __, além da prestação permanente de informações e do gerenciamento dos instrumentos burocráticos envolvidos no encaminhamento de solicitações de natureza acadêmica.

A ferramenta de acompanhamento acadêmico utilizada para monitoramento de notas e frequência nos componentes curriculares cursados, e que permite acesso permanente via portal eletrônico disponibilizado na *Internet* (www.univasf.edu.br), é denominada SIG@ - Sistema Integrado de Gerenciamento Acadêmico. Através desse portal a comunidade universitária tem acesso a serviços *on line* que permitem a realização remota de processos acadêmicos de interesse específico, como por exemplo, o processo de matrícula conduzido no início de cada período letivo.

Por meio da *Internet* também é possível o acesso ao acervo das bibliotecas e a serviços relacionados, tais como renovação de empréstimos de exemplares e pesquisa a periódicos indexados, por meio da ferramenta *Pergamon*.

13. CORPO DOCENTE

Para o desenvolvimento das suas atividades, o Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UNIVASF conta com recursos humanos (pessoal docente e técnico administrativo) lotados no Colegiado de Engenharia Elétrica (CENEL), em outros Colegiados e em outros setores. Como apoio as suas atividades, o Curso tem à disposição a infra-estrutura física e material do CENEL e a de uso comum, compartilhada pelos demais cursos da UNIVASF.

O Colegiado de Engenharia Elétrica conta atualmente com 19 (dezenove) professores, dos quais 18 (doze) atuam em tempo integral sob regime de dedicação exclusiva (T-40 DE) e 01 em tempo parcial sob regime de quarenta horas (T-40), lotados conforme o **Quadro 10** abaixo, informando nomes, formações acadêmicas, titulações, regime de trabalho e vínculo institucional.

Quadro 10 – Corpo docente do CENEL (atual)

NOME	FORMAÇÃO ACADÊMICA	ATUAÇÃO ACADÊMICA	TITULAÇÃO	ENQUADRAMENTO FUNCIONAL
Adeon Cecílio Pinto	Engenheiro	Engenharia	Doutor	T-40 DE
Andrea de V. Ferraz	Química	Química	Doutora	T-40 DE
Antônio A. Fernandes	Engenheiro	Engenharia	Especialista	T-40 DE
Aroldo Ferreira Leão	Matemático	Matemática	Mestre	T-40
Damião da Silva	Engenheiro	Matemática	Mestre	T-40 DE
Eucymara F. Nunes Santos	Estatística	Estatística	Mestre	T-40 DE
Edgardo G. Camacho Palomino	Engenheiro	Engenharia	Doutor	T-40 DE
Edmar J. do Nascimento	Engenheiro	Engenharia	Mestre	T-40 DE
Eduard M. Meira Costa	Engenheiro	Engenharia	Doutor	T-40 DE
Eubis Pereira Machado	Engenheiro	Engenharia	Mestre	T-40 DE
Helinando P. Oliveira	Físico	Física	Doutor	T-40 DE
Isnaldo J. Souza Coelho	Engenheiro	Engenharia	Doutor	T-40 DE
José Américo de Sousa Moura	Engenheiro	Engenharia	Doutor	T-40 DE
Lino Marcos da Silva	Matemático	Matemática	Mestre	T-40 DE
Luiz Felipe Castro S. Vidal	Engenheiro	Engenharia	Mestre	T-40 DE

Manoel de O. Santos Sobrinho	Engenheiro	Engenharia	Mestre	T-40 DE
Militão Vieira Figueredo	Físico	Física	Doutor	T-40 DE
Rodrigo Pereira Ramos	Engenheiro	Engenharia	Doutor	T-40 DE
Rodrigo Rimoldi de Lima	Engenheiro	Engenharia	Mestre	T-40 DE

A composição por titulação dos docentes do CENEL é, portanto, de 09 doutores; 09 mestres e 01 especialista. Estes professores distribuem-se em áreas ou células acadêmicas (grupos de pesquisa, ensino e laboratórios associados), de acordo com suas afinidades e interesses profissionais e científicos. Observe-se que essa distribuição não é rígida, havendo docentes cuja atividade não pode ser circunscrita a um só grupo ou área.

Buscou-se, na composição docente do CENEL, acomodar professores de diversos conhecimentos e formações. No entanto, ainda existem disciplinas que são ministradas por professores lotados em outros Colegiados Acadêmicos de diversos cursos da UNIVASF. Esta é uma particularidade da UNIVASF, decorrente da sua estrutura organizacional.

13.1 Diretrizes para Complementação do Quadro Docente

O enquadramento funcional para as disciplinas que compõem o núcleo de conteúdos básicos tem se mostrado adequado e suficiente para a execução da matriz curricular. Entretanto, a quantidade de docentes habilitados a ministrarem disciplinas que compõe os núcleos de conteúdos profissionalizantes essenciais e específicos, disciplinas optativas e eletivas ainda é insuficiente. Engenheiros Eletricistas e/ou Eletrônicos formam um grupo de apenas 12 professores T-40 DE no Colegiado, quantidade insuficiente para o funcionamento adequado dos 10 períodos letivos do curso. Há, portanto, a necessidade de contratação de mais docentes para atuarem nos núcleos profissionalizantes do currículo do curso.

Considerando que o sucesso e a qualidade de uma instituição de ensino superior dão-se através da conciliação perfeita entre os três pilares fundamentais (*ensino, pesquisa e extensão*), e tendo em vista o atendimento adequado às necessidades exigidas por esses, o Colegiado entende que precisa estar composto por um mínimo de **15 professores** pós-graduados com titulação mínima de mestre em Engenharia Elétrica, e/ou Engenharia Eletrônica, e/ou Engenharia de Controle e Automação e/ou Engenharia de Sistemas de Potência.

O **Quadro 12** abaixo mostra o número existente e necessário de professores para cada área de formação de competência contemplada na matriz curricular do curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF.

Quadro 12 – Necessidades de docentes por área de conhecimento.

ESPECIALIDADE	VAGAS PREENCHIDAS	VAGAS MÍNIMAS. CONCURSOS FUTUROS	VAGAS EXIGIDAS CASO IDEAL
Área de Física	02	+00	+01
Área de Matemática	03	+00	+00
Área de Estatística	01	+00	+00
Área de Química	01	+00	+00
Área Social e Ambiental	00	+00	+00
Área de Engenharia Elétrica	12	+03	+15

14. PROCESSOS DE AVALIAÇÃO

Os processos de avaliação do desempenho acadêmico do Curso de Engenharia Elétrica são periódicos, tanto para os estudantes como para o corpo docente.

A avaliação do desempenho acadêmico dos estudantes (**seção 5.2**) é regulamentada pela Resolução Nº 008/2004 de 16 de Novembro de 2004 do Conselho Universitário da UNIVASF. A seguir são ratificados os seguintes itens:

- i. a frequência é obrigatória;
- ii. as avaliações aplicadas ao corpo de estudantes são as provas práticas e teóricas, revisões bibliográficas, seminários, relatórios, listas de exercícios, entre outros instrumentos constituídos a critério dos professores;
- iii. a avaliação de desempenho do estudante em cada atividade será feita atribuindo-se uma nota de 0 (zero) a 10 (dez);
- iv. não é permitido ao estudante a utilização de meios ilícitos para obter vantagem em quaisquer dos instrumentos utilizados para avaliação, devendo o infrator ser sumariamente punido com nota 0 (zero);
- v. nenhum estudante será considerado aprovado na atividade acadêmica, se tiver freqüentado uma carga horária inferior ao correspondente a 75% do seu programa;
- vi. atendida a frequência mínima, o estudante é considerado: *aprovado por média* quando alcançar no mínimo média 7 (sete) nas avaliações do período; *aprovado* quando alcançar no mínimo média 5 (cinco) entre a soma da média obtida nas notas durante o período letivo e a nota da prova final (**seção 5.2**);
- vii. o estudante que não alcançar pontuação mínima de 4 (quatro) na média das avaliações durante o período será considerado *reprovado*.

A avaliação do docente é objeto de atenção permanente, tanto para fins de auto-avaliação como visando à avaliação e ao aprimoramento institucional permanente. A UNIVASF impõe critérios específicos para a avaliação dos docentes dos diversos cursos ministrados, através da atuação da Comissão Permanente de Pessoal Docente - CPPD.

O Colegiado de Engenharia Elétrica deverá estar atento aos processos de avaliação, visando o aperfeiçoamento do processo ensino-aprendizagem, buscando formar profissionais qualificados e valorizando sempre as diversas competências. Busca-se um sistema de avaliação construído coletivamente, de forma competente, por todos os educadores-docentes do colegiado acadêmico, capaz de continuar gerando a incorporação de novas propostas de reflexão e ação. A atenção às ações de re-planejamento identificará avanços e dificuldades, realimentando todo o processo de avaliação e os agentes nele envolvidos. O principal foco será a formação do cidadão autônomo, protagonista, competente, solidário, com habilidades de ação em equipe, capaz de resolver problemas em cooperação, e aberto às possibilidades que a vida lhe oferecer.

Entende-se que a avaliação planejada a partir de objetivos propostos apresenta maior probabilidade de alcançar os resultados previstos. O planejamento deve ocorrer, portanto, para todas as funções (diagnóstica, formativa, somativa), modalidades e instrumentos, para garantir um desenvolvimento mais eficaz das atividades. Na elaboração dos instrumentos de avaliação, o professor deve dominar as suas técnicas de construção, considerando as habilidades a serem desenvolvidas e as competências a serem adquiridas, sem perder de vista os objetivos previstos neste projeto pedagógico e no plano de unidade didática (PUD) correspondente à matéria.

É importante que o aluno perceba a avaliação como um instrumento de desenvolvimento e crescimento próprio, não meramente classificatório. Entende-se que as práticas avaliativas sugeridas poderão levá-lo a perceber esse processo. Haverá também uma preocupação em realizar, quando possível, processos de avaliação alternativos aos exames convencionais, tais como: seminários temáticos, debates, apresentações de pesquisas bibliográficas e/ou de campo, atividades em contexto de laboratórios, discussões a partir de questões geradoras, relatórios orais e escritos e a auto-avaliação. Simultaneamente, faz-se necessário acompanhar as atividades realizadas identificando avanços e dificuldades, conduzindo a uma melhor aprendizagem e aprimoramento das competências construídas. A consideração conjunta do processo e do resultado permitirá ao professor estabelecer interpretações adequadas sobre o seu próprio desempenho e o dos alunos.

Ao privilegiar o caráter predominante da *avaliação diagnóstica e formativa*, tem-se como decorrência uma avaliação processual com resultados mais efetivos. A avaliação diagnóstica ocorre conforme a necessidade de obtenção de informações acerca do educando, segundo a percepção do educador. A avaliação formativa é de natureza contínua, o que não significa que deva haver uma atribuição de “nota” para tudo; o objetivo maior deve estar voltado para o aperfeiçoamento dos aspectos que ainda *não* foram atingidos naquele momento.

O professor tem total autonomia para planejar e definir a modalidade e freqüência das avaliações informais, mas deverá ter como registro conclusivo a “nota” como critério de classificação. Certamente, a “nota”, ou outra forma de simbolizar os resultados, não deverá fazer parte de um processo seletivo de caráter excludente. As avaliações devem indicar se os objetivos foram ou não atingidos e orientar o aluno quanto ao seu desempenho nos estudos.

O resultado de toda produção dos alunos deve estar registrado, não só no seu aspecto quantitativo, mas, sobretudo, no seu aspecto qualitativo, para possibilitar o seu acompanhamento e subsidiar o trabalho educativo. Os resultados, sejam eles iniciais, intermediários, ou finais, também devem ser comunicados, como retorno (*feedback*) aos alunos, até como forma de obter dos mesmos a necessária colaboração no trabalho pedagógico.

Enfim, **a dinâmica da avaliação deve contribuir para que o aluno aprenda a aprender**, e não apenas para apreender conteúdos para conquistar uma nota satisfatória. A proposta é fazer com que o processo de avaliação seja desafiador, no sentido de motivar o aluno a querer vencer as próprias dificuldades e limitações; e que se transforme em um estímulo para o crescimento individual, aumentando sua autoconfiança e auto-estima. Para que isso aconteça

é necessário que haja um ambiente educativo de aprendizagem que transmita efetivamente, nas suas práticas, o que está contido nesse discurso.

O princípio que orienta a avaliação do processo ensino-aprendizagem no presente projeto pedagógico, que é bem descrito por Villas Boas¹ (1998), julga imprescindível considerar a **avaliação como um ato ético e moral, levando em conta a interação com pessoas às quais se deve respeito**. Isso implica estabelecer objetivos pedagógicos condizentes com as finalidades sociais que se almeja alcançar, e organizar o trabalho de forma a atender a esses objetivos. A avaliação será praticada para analisar o que os alunos aprenderam,, o que ainda lhes falta apreender e o que precisa ser modificado e aprimorado, de modo a contribuir para o desenvolvimento de sua aprendizagem. Praticar ética e moralmente a avaliação significa orientar o aluno em toda a sua trajetória de aprendizagem.

A avaliação deve ser pensada como um instrumento de auxílio à garantia da aprendizagem por parte de cada um dos alunos. Ao planejar a avaliação, o professor fundamenta novas decisões: a construção do próprio plano de trabalho e a construção do conhecimento do aluno. Assim, um olhar crítico acompanhará o desenvolvimento do trabalho pedagógico dos docentes do CENEL. A execução do plano indicará a necessidade ou não de mudança de percurso, apontando o que precisa ser revisto. É fundamental que o trabalho pedagógico adote a perspectiva de que também o aluno deve olhar criticamente, em atitude de co-responsabilidade. O olhar de ambos educando e educador conduzirá a uma análise crítica do processo de ensino-aprendizagem para observar se o trabalho atingiu seus objetivos, e que alterações são requeridas para estendê-lo a outros grupos de alunos no futuro. Dessa forma, **o educador-docente será um facilitador**, mediador da construção do conhecimento, favorecendo uma aprendizagem significativa.

A proposta de execução da matriz curricular e do próprio projeto pedagógico de curso são alvos permanentes de avaliação pelos docentes, discentes e sociedade, beneficiada pela formação dos profissionais, pelos projetos de pesquisa e pelas ações extensionistas promovidas pelo CENEL. O dinamismo das áreas de conhecimento científico e tecnológico envolvidas na formação dos engenheiros obriga a uma permanente revisão dos conteúdos ministrados nos diversos cursos que compõem o currículo. O principal canal de comunicação com o mercado de trabalho é o Estágio Curricular, mediante o qual os estudantes encontram oportunidade de empregar as competências construídas ao longo de sua formação acadêmica. A avaliação dos relatórios referentes ao desenvolvimento de tais atividades subsidiará grandemente os argumentos em prol dos ajustes de conteúdos necessários à melhor adequação às demandas do mercado profissional. Dados úteis para avaliação da presente proposta também serão gerados a partir do acompanhamento dos egressos nos primeiros anos de exercício profissional após a conclusão da graduação, ou do número de profissionais egressos aceitos em programas de pós-graduação nas áreas afins ao perfil de formação da Engenharia Elétrica.

¹ VILLAS BOAS, Benigna Maria de. Avaliação no Trabalho pedagógico universitário. In: CASTANHO, Sérgio; CASTANHO, Maria Eugênia L. M. (Org.) et al. **O que há de novo na educação superior – do projeto pedagógico à prática transformadora**. Campinas, S.P: Papyrus, 1998.

15. ESTRATÉGIA E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO PPC

O acompanhamento do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica ocorrerá de maneira sistemática, atentando para os processos de construção ético-profissional dos estudantes e para as políticas adotadas para o desenvolvimento do setor elétrico que resultarão em oportunidades para os futuros Engenheiros. Mediante os métodos avaliativos acima previstos, as rotinas de acompanhamento priorizarão os resultados denotados da participação dos estudantes e dos professores, em sua dinâmica de trabalho em sala de aula. Do mesmo modo, serão valorizadas as práticas pedagógicas dos docentes nos conhecimentos teóricos e nas possibilidades de articulação prática dos mesmos pelos alunos.

Considerando-se a formação inter- e multidisciplinar definida nas novas diretrizes para formação de profissionais Engenheiros, o acompanhamento da matriz curricular será necessário para a inclusão de novas propostas, contemplando as demandas regionais, nacionais e globais que de algum modo norteiam o campo de atuação do Engenheiro Eletricista, o qual deve estar preparado para o desenvolvimento de intervenções efetivas em diversos contextos sócio-culturais, e para mudanças de paradigmas científicos e tecnológicos vigentes.

O processo de implantação do presente projeto pedagógico ocorrerá gradativamente, observando-se o progresso da formação das competências contempladas na matriz curricular por parte dos estudantes, as tendências de desenvolvimento dos diversos campos de atuação do domínio da Engenharia Elétrica, e as políticas públicas empreendidas pelos agentes de fomento governamentais para os setores eletro-eletrônico e de energia. Discussões permanentes quanto à adequação de conteúdos e cargas horárias dos componentes curriculares serão conduzidas pelos docentes, e iniciativas no sentido de modificação/aprimoramento da matriz curricular devem ser encaminhadas ao Núcleo Docente Estuturante (NDE). Esse núcleo, de caráter permanente e interno ao CENEL, é composto por professores, em sua maioria doutores, atuantes nos núcleos básico e profissionalizante do curso de Engenharia Elétrica, tendo por **finalidade: *promover e conduzir as discussões relativas à execução das matrizes curriculares vigentes; planejar a aquisição de livros e periódicos pertinentes ao domínio dos conhecimentos de interesse à formação dos estudantes (para incorporação ao acervo da biblioteca das Engenharias); planejar e supervisionar a instalação e operação dos equipamentos e da infra-estrutura dos laboratórios didáticos; desenvolver e encaminhar propostas de alteração do presente projeto pedagógico aos demais membros do colegiado acadêmico, para posterior homologação em reunião ordinária do CENEL; e apreciar eventuais não conformidades com os preceitos estabelecidos neste PPC, avaliando possíveis necessidades de alteração de seu conteúdo ou de orientação aos docentes.***

Segue abaixo o cronograma de implantação do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF.

Quadro 12 – Cronograma de implantação do PPC de Engenharia Elétrica.

ETA PAS DA IMPA NTA ÇÃO	01/0 4	02/0 4	01/05	02/ 05	01/ 06	02/ 06	01/ 07	02/ 07	01/ 08	02/ 08	01/ 09	02/ 09	01/ 10	02/ 10	01/ 11	02/ 11
Concurso de professores	X				X				X							
Entrada de turmas (vestibular)		X			X		X		X			X				
Entrada de turmas (ENEM)														X		X
Entrega da primeira versão do				X												

Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Elétrica para revisão na PROEN.																	
Revisão da Matriz Curricular					X		X										
Mudança para o novo Campus de Juazeiro								X									
Entrega								X									

dos laboratórios: de Eletrônica e Sistemas Digitais, de Acionamentos Elétricos, de Automação e Controle e de Instalações Elétricas.																
Entrega final do Projeto								X								

Pedagógico do Curso à PROEN para dar entrada no processo de reconhecimento do curso.																
Realização do ENADE				X							X		X			X
Oferta de Núcleos Temáticos										X	X	X	X	X	X	X
Início dos estágios											X	X	X	X	X	X

