



Universidade Federal do Pampa

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS ALEGRETE**

**PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
ENGENHARIA ELÉTRICA
2009**

ALEGRETE, DEZEMBRO DE 2009.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – UNIPAMPA
CAMPUS ALEGRETE
CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Reitora: Maria Beatriz Luce

Vice-Reitor: Norberto Hoppen

Pró-Reitor acadêmico: Norberto Hoppen

Diretor do campus Alegrete: Almir Barros da Silva Santos Neto

Coordenador do curso de Engenharia Elétrica: Jumar Luís Russi

Equipe de elaboração deste documento:

Adriana Scheffer Quintela Ferreira

André Augusto Ferreira

Daniel Pinheiro Bernardon

Fabiano Salvadori

Jorge Pedraza Arpasi

Jumar Luís Russi

Mauricio Sperandio

Sidinei Ghissoni

Vinícius Foletto Montagner

Colaboradores:

Adinele Gomes Guimarães

Adir Alexandre Bibiano Ferreira

Alessandro Gonçalves Girardi

Camila Ramos de Almeida

Divane Marcon

Fabiane Cristina Höpner Noguti

Fernando Colman Tura

Gihad Mohamad

Jorge da Luz Matos

Lidiane Bittencourt Barroso

Marcelo Cezar Pinto

Rogério Cattelan Antochaves de Lima

Vinícius Jacques Garcia

SUMÁRIO

1.	Apresentação	1
2.	Introdução	3
3.	Justificativa	5
4.	Objetivos	7
5.	Perfil do Ingressante.....	8
6.	Perfil do Egresso	9
7.	Áreas de Atuação	11
8.	Papel dos Discentes.....	13
9.	Papel dos Docentes	14
10.	Estratégias Pedagógicas	17
11.	Estrutura Curricular.....	19
12.	Caracterização do Curso	22
13.	Integralização Curricular.....	23
14.	Conteúdos das Diretrizes Curriculares.....	24
15.	Seqüência Aconselhada.....	28
16.	Disciplinas Complementares de Graduação.....	31
17.	Organização e Dependência das Disciplinas.....	32
18.	Elenco de Disciplinas	33
19.	Equivalência Entre Disciplinas	161
20.	Normas de Trabalho de Conclusão de Curso.....	163
21.	Normas de Estágio	166
22.	Normas para Atividade Complementar de Graduação.....	173
23.	Avaliação.....	177
24.	Laboratórios	180
25.	Normas da Comissão de Curso	184
26.	Normas do Colegiado do Curso	187
27.	Legislação Reguladora	190
	ANEXO 1 – Parecer CNE/CES 1362/2001, aprovado em 12 de dezembro de 2001...	192
	ANEXO 2 – Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002.....	198
	ANEXO 3 – Lei 5194, de 24 de dezembro de 1966.....	203
	ANEXO 4 – Lei 6619, de 16 de dezembro de 1978.....	221
	ANEXO 5 – Resolução 218, de 29 de junho de 1973	223

ANEXO 6 – Resolução n° 1010, de 22 de agosto de 2005	229
ANEXO 7 – Lei 11788, de 25 de setembro de 2008.....	237
ANEXO 8 – Portaria Inep que Regulamenta o ENADE 2008	244

1. APRESENTAÇÃO

A Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) faz parte do programa de expansão das Universidades Federais do Brasil. A expansão do ensino superior na metade sul do Rio Grande do Sul iniciou em 2006 por meio do Acordo de Cooperação Técnica firmado entre o MEC, a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e Universidade Federal de Pelotas (UFPeL), o qual visava à implantação da nova Universidade Federal do Pampa em 10 (dez) cidades das regiões Fronteira Oeste e Campanha do estado: Alegrete, Bagé, Caçapava do Sul, Dom Pedrito, Itaqui, Jaguarão, São Borja, São Gabriel, Santana do Livramento e Uruguaiana.

Em 11 de janeiro de 2008, a Lei 11.640, cria a UNIPAMPA – Fundação Universidade Federal do Pampa, que fixa em seu artigo segundo: “A UNIPAMPA terá por objetivos ministrar ensino superior, desenvolver pesquisa nas diversas áreas do conhecimento e promover a extensão universitária, caracterizando sua inserção regional, mediante atuação multicampi na mesorregião Metade Sul do Rio Grande do Sul”.

O histórico da criação da UNIPAMPA mostra que ela é resultante de um movimento que veio marcada pela responsabilidade de contribuir com a região em que se edifica - um extenso território, com críticos problemas de desenvolvimento sócio-econômico, inclusive de acesso à educação básica e à educação superior. Com a oferta de cursos de graduação e pós-graduação de forma pública e gratuita a contribuição desta instituição na integração e no desenvolvimento da região de fronteira do Brasil com o Uruguai e Argentina se torna evidente e marcante.

Dessa forma a criação da UNIPAMPA, além de concretizar um antigo sonho da população, permitirá que a juventude, ávida de conhecimentos, permaneça em sua região de origem e adquira as informações necessárias para impulsionar o progresso de sua região, no momento em que se forma mão-de-obra qualificada, e aumenta-se a auto-estima de seus habitantes, tendo, como conseqüência, o surgimento de novas famílias, cujos filhos vislumbrarão opções para que se desenvolvam sociedades cultural e economicamente independentes. Seu compromisso, portanto, é de direcionar seu fazer para contribuir, vigorosamente, nesse movimento, enraizando-se na região e afirmando-se no contexto das instituições federais de ensino superior.

Com a criação da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA perseguem-se duas metas as quais serão a marca da atual administração federal:

- 1) **Interiorização da educação pública**, preenchendo lacunas geográficas e ocupando espaços em regiões nas quais as carências impedem o acesso das populações menos favorecidas ao ensino superior, conseqüentemente, ao desenvolvimento;
- 2) **Criar condições para a inversão do atual percentual de estudantes matriculados no ensino superior público** com relação ao total dos estudantes matriculados no País. Hoje em torno de 20%, quando a meta, para os próximos 5 anos, é de chegar aos 40% de acordo com o PNE – Plano Nacional de Educação.

A estrutura multi-campi da UNIPAMPA visa desenvolver a metade sul do estado e promover a melhoria do nível de vida da população nessa região desfavorecida. A meta é chegar aos 67 cursos de graduação, cerca de 13.000 alunos, 400 docentes e

400 servidores técnico-administrativos, consolidando a expansão do ensino superior público no Estado.

No campus de Alegrete, as atividades de ensino, pesquisa e extensão iniciaram em 2006. Atualmente, oferece os cursos de Ciência da Computação, Engenharia Agrícola, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia de Software, além de viabilizar vários projetos para a sociedade de Alegrete no contexto tecnológico, ambiental, social e político.

O curso de Engenharia Elétrica iniciou suas atividades no segundo semestre de 2006, com o ingresso de 50 alunos na primeira turma. A partir deste momento, houve o ingresso sistemático de uma nova turma a cada ano. O processo de implantação do curso iniciou com a contratação de docentes e técnico-administrativos, aquisição de equipamentos de laboratório, construção da infraestrutura física, materiais didáticos e bibliográficos.

O Projeto Político-Pedagógico inicial do curso de graduação em Engenharia Elétrica foi elaborado por uma equipe da Universidade Federal de Santa Maria, ainda antes do início das atividades letivas, guiando o processo de implantação.

O presente documento, Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Elétrica, apresenta uma revisão do Projeto Político Pedagógico, adequando ao contexto local e ao corpo docente formado durante a implantação da UNIPAMPA.

2. INTRODUÇÃO

Este Projeto Pedagógico do Curso (PPC) tem o objetivo de direcionar as ações de educação e formação profissional no Curso de Engenharia Elétrica da UNIPAMPA. A elaboração do PPC é amparada na lei de diretrizes e bases nº 9394/96 e nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (resolução CNE/CSE nº 11/2002).

O PPC apresentado neste documento contribui com o projeto de modernização do sistema universitário brasileiro, especificamente na formação qualificada de recursos humanos na área de Engenharia Elétrica.

Considerando-se a dinâmica evolutiva dos processos de ensino-aprendizagem, dos conhecimentos abordados no curso e da própria sociedade, torna-se importante afirmar que a construção e (re)avaliação do projeto político deve ser um processo contínuo visando seu constante aperfeiçoamento.

Este documento é organizado de modo a explicitar o perfil do profissional formado pelo curso e, principalmente, quais as ações necessárias para que este perfil seja atingido. O projeto detalha, a partir de um conjunto de ações, as metodologias de ensino, os recursos materiais e humanos necessários ao êxito dos objetivos propostos. Em síntese, o propósito do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica é balizar as ações da coordenação, homologadas pela comissão e pelo colegiado do curso, em direção aos objetivos estabelecidos.

No conjunto de ações apresentado estão previstos meios para a manutenção e aperfeiçoamento da qualidade, bem como para a constante atualização das metodologias e conteúdos.

Os meios de atuação disponíveis para a concretização dos objetivos do curso são:

Ingresso de alunos: É o meio onde se pode atuar na definição do perfil do estudante que estará cursando Engenharia Elétrica na UNIPAMPA. A partir da identificação de um perfil, são planejadas as ações para prospecção de candidatos ao curso. Ações de orientação vocacional e divulgação da profissão em feiras, palestras e meios de comunicação devem ser planejadas para o esclarecimento dos futuros estudantes.

Disciplinas: A escolha do conteúdo abordado e da metodologia de ensino, bem como a coordenação das atividades desenvolvidas em cada uma delas é o principal meio disponível para a formação profissional pretendida, interferindo em praticamente todos os aspectos do perfil e das habilidades desenvolvidas pelo estudante. A definição da matriz curricular deve proporcionar ao aluno uma formação consistente, com uma profunda inter-relação entre os conhecimentos resultantes das diversas atividades.

Atividades complementares: É importante propiciar atividades que promovam a articulação entre projetos de ensino, pesquisa e extensão, pois todos eles fazem parte do processo ensino-aprendizagem. Dentre as atividades, podem ser desenvolvidos projetos de extensão e pesquisa, empreendedorismos, estágios, participações em congressos, visitas técnicas e culturais, trabalhos voluntários, e quaisquer outras atividades que constituam um meio para complementação da formação.

Egresso de alunos: Os engenheiros eletricitas formados devem ter a capacidade de expandir o conhecimento e alcançar competência em novas áreas de conhecimento, em um processo de aperfeiçoamento contínuo, de forma autônoma ou de educação continuada, adaptando-se a situações novas e emergentes. O egresso deve ter uma atitude pró-ativa de busca de soluções eficientes e, se possível, inovadoras para problemas relacionados à área de Engenharia Elétrica.

3. JUSTIFICATIVA

A promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB (Lei nº 9.394 de 20/12/1996) foi um marco na sociedade brasileira. A LDB deu início a um processo de transformação no cenário da educação superior, inclusive com mudanças na composição e no papel do Conselho Nacional de Educação. A flexibilização curricular, permitida e incentivada pela LDB, liberou as instituições de ensino superior e os cursos para exercerem sua autonomia e criatividade na elaboração de propostas específicas, capazes de articular as demandas locais e regionais de formação profissional com os recursos humanos, físicos e materiais disponíveis. Além disto, também possibilitou que as instituições de ensino superior fixem currículos para seus cursos e programas, desde que observadas as diretrizes gerais pertinentes.

Neste contexto, as instituições são primordiais para a sociedade, visto que qualificam profissionais para atender as demandas sociais e de mercado através da aplicação de soluções inovadoras. A educação de nível superior desempenha um papel essencial no desenvolvimento de uma sociedade, pois neste âmbito, através das atividades de pesquisa, são tratadas as informações, tecnologias e metodologias que vêm estabelecendo novos paradigmas de desenvolvimento da humanidade. O ensino e a extensão universitária são os mecanismos de inserção dos resultados obtidos na sociedade. No caso das universidades públicas, a responsabilidade de que essa função seja desempenhada adequadamente é ainda maior, pois nesse caso, os resultados são esperados como retorno de um investimento feito pela sociedade, concorrendo até mesmo, com outros investimentos em serviços fundamentais como saúde, infraestrutura e outros. Portanto, a qualificação do trabalho nas universidades públicas, visando um retorno com qualidade máxima para a sociedade que a sustenta, deve ser uma meta de cada indivíduo do meio acadêmico.

Na UNIPAMPA, o curso de Engenharia Elétrica além de propiciar o aprendizado técnico e científico com embasamento teórico-prático, também desenvolve habilidades de iniciativa, criatividade, trabalho em equipe e liderança ao novo profissional. Assim, o engenheiro formado é preparado para ser dinâmico, adaptável e flexível às mudanças, apresentando também conhecimento adequado sobre relações humanas, meio ambiente, mercado, finanças e aspectos jurídicos.

É necessário que se propicie formação da referida consciência durante o processo educativo para qualificar os futuros profissionais para a superação dos atuais desafios impostos na área de Engenharia Elétrica. Para tanto, deve-se buscar a formação de indivíduos capazes, com base no constante exercício da percepção de seu papel com relação ao meio, de agir de forma pró-ativa para o desenvolvimento social, levando em conta o espectro de atuação que sua condição permite como profissional e cidadão.

A busca dessa formação mais ampla pode sustentar o duplo efeito de suportar ações governamentais que visem o desenvolvimento econômico baseado na alta tecnologia e de, no caso dessas ações não serem tomadas, em longo prazo, dotar a sociedade de uma “massa crítica” capaz de desencadear as referidas ações. Além disso, o profissional deve ser capaz de identificar as necessidades tecnológicas mais imediatas de sua região e, a partir disto, desenvolver projetos adequados e, se possível, inovadores com a realidade local.

É evidente que a educação superior deve se revitalizar a cada dia, inclusive no amadurecimento das suas estratégias de ensino, o que reflete diretamente na formação profissional, especialmente na formação de um profissional da área de Engenharia Elétrica, o qual está imerso em um mundo tecnológico extremamente dinâmico.

4. OBJETIVOS

O objetivo geral do curso de Engenharia Elétrica é a formação de profissionais qualificados nos âmbitos: tecnológico, científico e intelectual, capacitados a atender às diversas solicitações profissionais nos segmentos de produção, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica, colaborando para o desenvolvimento racional e sustentável da sociedade e do ambiente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos do curso de Engenharia Elétrica, estabelecidos como metas para o alcance de seu objetivo geral, consistem em:

- Transferir o conhecimento para suprir as demandas da sociedade através da execução de projetos de pesquisa e extensão;
- Proporcionar uma formação profissional generalista, reunindo conhecimentos e habilidades técnico-científicas, éticas e humanistas;
- Desenvolver no aluno a capacidade de abstração, raciocínio lógico e a habilidade para aplicação de métodos científicos, para propiciar o desenvolvimento de pesquisas e promover a evolução científico-tecnológica da área de Engenharia Elétrica;
- Desenvolver a habilidade para identificação e solução dos problemas de Engenharia, fazendo frente aos desafios tecnológicos e de mercado, mediante aprendizado contínuo e gradual pela concepção e execução de projetos ao longo do curso;
- Formar cidadãos com a capacidade de aplicar seus conhecimentos de forma independente e inovadora, respeitando princípios éticos e de acordo com uma visão crítica da atuação profissional na sociedade.

5. PERFIL DO INGRESSANTE

Atualmente no Rio Grande do Sul, os cursos de Engenharia Elétrica atendem alunos que ingressam, em sua grande maioria entre 17 e 19 anos de idade, solteiros, e que concluíram o ensino médio ou profissionalizante em escola pública ou privada em período diurno com o auxílio de cursos pré-vestibulares. Uma característica que chama a atenção é a afirmação da escolha pelo curso, por ampla maioria dos ingressantes, devido ao “atendimento de minhas aptidões e interesses” e com objetivos de “formação profissional e aquisição de conhecimento teórico voltado para a pesquisa”. Os estudantes, em sua maioria, estão familiarizados ao uso do computador e ao acesso à Internet e mantêm hábitos de leitura regular, principalmente de jornais e revistas de caráter informativo.

Assim, a definição e o aperfeiçoamento das ações de formação adotadas demandam o conhecimento do perfil do aluno que ingressa no curso de Engenharia Elétrica da UNIPAMPA. A partir do conhecimento deste perfil, o curso deve adequar estratégias visando à adaptação contínua das metodologias empregadas na formação do aluno, com o objetivo de desenvolver suas habilidades e conhecimentos.

6. PERFIL DO EGRESSO

A UNIPAMPA, como universidade pública, deve proporcionar uma sólida formação acadêmica generalista e humanística capaz de fazer de seus egressos sujeitos conscientes das exigências éticas e da relevância pública e social dos conhecimentos, habilidades e valores adquiridos na vida universitária e de inseri-los em seus respectivos contextos profissionais de forma autônoma, solidária, crítica, reflexiva e comprometida com o desenvolvimento local, regional e nacional sustentável, objetivando a construção de uma sociedade justa e democrática.

O perfil profissional do curso de Engenharia Elétrica guarda fortes vinculações com o projeto da UNIPAMPA para a região e o País. Pretende-se que o engenheiro eletricista graduado pela UNIPAMPA possua concepção profissional generalista. Neste sentido, o curso caracteriza-se por uma formação técnico-científica sólida em eletrotécnica e eletrônica, abordando componentes curriculares como: circuitos elétricos, eletrônica, automação industrial, conversão de energia, máquinas elétricas, instalações elétricas, geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica. As disciplinas curriculares, em conjunto com as Disciplinas Complementares de Graduação (DCG) e as Atividades Complementares de Graduação (ACG), permitem conjugar flexibilidade curricular à formação do engenheiro eletricista. Como atividades de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso há o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e o Estágio Supervisionado.

Alguns dos requisitos necessários e desejáveis aos profissionais formados pelo curso de Engenharia Elétrica para o cumprimento dos objetivos propostos são apresentados nas diretrizes curriculares para o ensino de engenharia. Neste documento, os mesmos são reafirmados e complementados.

O campo de atuação dos engenheiros vem experimentando evoluções significativas ao longo das últimas décadas. No Brasil, as oportunidades ocorrem tanto no setor público quanto na iniciativa privada e também acompanha a tendência mundial, onde o profissional deve planejar e administrar sua carreira, que muitas vezes apresenta-se na forma de empreendimento próprio.

Obviamente, os cursos devem estar estruturados para preparar profissionais capazes de atuar com sucesso nessa nova realidade. Essa capacidade de preparação representa um recurso estratégico de imensa importância a uma nação, influenciando em questões como independência tecnológica, vocação econômica e outros. Exemplos claros dessa relação podem ser observados em nações onde o desenvolvimento tecnológico sustentado em programas bem planejados de pesquisa e desenvolvimento e de formação de recursos humanos foi empregado claramente como estratégia de crescimento econômico.

A história mostra que a formação de recursos humanos adequados pode não ser suficiente, mas aliada a outras ações estratégicas, pode constituir-se no caminho para melhoria de condições do panorama do (des)equilíbrio no poder de intercâmbio nas áreas econômica, tecnológica, científica e intelectual.

O perfil do profissional formado pelo curso de Engenharia Elétrica, incluindo suas habilidades e capacidades, é definido com base nos objetivos propostos e na

consideração de que este profissional deve ser um agente da consolidação desses objetivos na sociedade.

Na formação de um profissional com base nesta concepção, torna-se fundamental trabalhar no curso características como: raciocínio lógico; habilidade para aprender novas qualificações; conhecimento técnico geral; responsabilidade com o processo de produção e iniciativa para resolução de problemas. A conjugação dessas habilidades deve resultar num profissional capacitado a estudar, pesquisar, analisar, planejar, projetar, executar, coordenar, supervisionar e fiscalizar, com visão contextualizada, crítica e criativa da sociedade, balizadas pela ética, legislação e impactos ambientais.

A organização metodológica do curso estrutura-se de modo a assessorar o acadêmico no desenvolvimento das seguintes competências e habilidades:

- formar um cidadão participativo responsável, crítico, criativo e comprometido com o desenvolvimento sustentável;
- capacidade para associar a teoria à prática profissional, conhecimento, ética e compromisso com os interesses públicos;
- capacidade para integrar as diferentes áreas de conhecimento da engenharia, identificando os limites e contribuições de cada uma delas;
- projetar, propor, conduzir experimentos e interpretar resultados;
- conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- domínio da comunicação interpessoal e técnica;
- capacidade de definir e solucionar problemas;
- capacidade para incorporar técnicas, instrumentos e procedimentos inovadores;
- habilidades no exercício da liderança e da negociação;
- capacidade para utilizar subsídios de pesquisa na geração de inovações;
- competência para avaliar a viabilidade econômica e a necessidade social de projetos de engenharia;
- avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- supervisionar e avaliar a operação e a manutenção de sistemas.

O profissional deve ser capaz de identificar as necessidades da sociedade e as oportunidades relacionadas, o que requer uma sintonia com o meio em que vive e um bom nível de informação (olhar crítico sobre o panorama atual, capacidade de busca e interpretação de informações). Uma vez identificados os problemas e oportunidades, o profissional deve ter a capacidade de articular e implementar soluções otimizadas (quanto a custo, complexidade, acessibilidade, manutenção e outros). Esta etapa pode envolver o planejamento, a captação de recursos, motivação de parceiros, a execução do projeto em si e também a manutenção de seus resultados.

7. ÁREAS DE ATUAÇÃO

A atuação do engenheiro eletricitista é regulamentada pela Resolução n^o 1.010 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA. Nesta, são discriminadas as atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia:

- Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;
- Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;
- Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
- Assistência, assessoria, consultoria;
- Direção de obra ou serviço técnico;
- Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
- Desempenho de cargo ou função técnica;
- Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
- Elaboração de orçamento;
- Padronização, mensuração, controle de qualidade;
- Execução de obra ou serviço técnico;
- Fiscalização de obra ou serviço técnico;
- Produção técnica e especializada;
- Condução de serviço técnico;
- Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Operação, manutenção de equipamento ou instalação;
- Execução de desenho técnico.

O campo de atuação profissional do engenheiro eletricitista é bastante diversificado, compreendendo desde grandes empresas públicas e privadas, empreendimentos próprios ou atuação autônoma. O mercado de trabalho é caracterizado, além da diversidade, por variações relativamente rápidas, atreladas aos períodos de retração e expansão da economia e das políticas para o desenvolvimento da infra-estrutura.

A formação profissional proposta pelo curso de Engenharia Elétrica da UNIPAMPA almeja que o estudante possa buscar de fato as competências, não apenas nas atividades previstas em lei, mas nas diversas outras áreas de atuação exercidas atualmente pelos engenheiros eletricitistas, exercitando a prospecção de oportunidades no mercado de trabalho. O reconhecimento dessa realidade e sua consideração no contínuo planejamento do curso são muito importantes, pois a cada dia abrem-se novas

oportunidades de atuação para o engenheiro. Esse nível de conscientização pode ser atingido através da prática do planejamento profissional desde o início do curso.

O egresso formado pelo curso de Engenharia Elétrica da UNIPAMPA possuirá uma sólida formação generalista que possibilitará sua inserção no mercado de trabalho regional e nacional. Como exemplo, destaca-se a preparação do egresso para atuar em:

- Empresas de automação industrial;
- Concessionárias de energia elétrica, nos setores de geração, transmissão e distribuição de energia;
- Agências reguladoras (ONS, ANEEL, ANATEL, AGERGS e outras);
- Projeto, fabricação, manutenção e operação de máquinas e equipamentos eletro-eletrônicos;
- Projeto, execução e fiscalização de instalações elétricas residenciais, comerciais, industriais e rurais;
- Projetos de extensão, pesquisa e desenvolvimento;
- Consultorias e perícias;
- Programas de eficiência energética, geração distribuída, condicionamento de energia elétrica;
- Ensino técnico-médio e superior;
- Programas de pós-graduação.

8. PAPEL DOS DISCENTES

O aluno deve compreender que o principal papel do professor é orientar o estudante no processo de aprendizagem e que as avaliações são um instrumento de medida de uma amostra de conhecimentos e habilidades, que possibilita ao professor avaliar o aprendizado dos alunos e a qualidade do seu trabalho desenvolvido em classe. E ainda, o conhecimento está distribuído em disciplinas para efeitos didáticos. Em verdade, os projetos em Engenharia exigem a capacidade do profissional analisar e sintetizar diversos conhecimentos para propor soluções tecnicamente e economicamente viáveis.

Tendo em vista estes aspectos, o discente do curso de Engenharia Elétrica deve buscar sua qualificação nos âmbitos tecnológicos, científico, político, econômico, ambiental e intelectual. Desde o início do curso, o aluno deve guiar sua postura e conduta acadêmica como futuro profissional em uma empresa, em que é necessário observar que a graduação é o alicerce para o planejamento e sucesso profissional.

Abaixo, são citados alguns exemplos esperados de postura e conduta dos discentes:

- Pautar a conduta pelo fiel cumprimento dos horários, limites e responsabilidades que lhe são atribuídos, agindo sempre com zelo, honradez e dignidade;
- Participar ativamente das atividades propostas, buscando relacionar os conteúdos de diferentes disciplinas (visão multidisciplinar) e contribuir com soluções criativas nos desafios que envolvem a engenharia;
- Contribuir para assegurar um bom clima de trabalho e de estudo;
- Evitar possíveis distúrbios e danos ao patrimônio, seja pessoal, público ou privado;
- Auxiliar sempre, estudar e trabalhar em grupos harmoniosos, promovendo debates construtivos e não desanimando frente às dificuldades que são naturais à experiência e ao aprendizado;
- Conhecer e respeitar a legislação e as normas do curso e da universidade;
- Zelar pela reputação do curso e da universidade;
- Aproveitar a oportunidade de estudar em uma universidade pública, cumprindo com o mínimo dever de formar-se profissionalmente como um competente engenheiro eletricitista e cidadão brasileiro.

9. PAPEL DOS DOCENTES

O trabalho do professor, como a própria raiz da palavra sugere, é quase sempre associado à tarefa de proferir palestras como principal forma de “transmissão” de conhecimentos. A habilidade desse profissional é amiúde atrelada à desenvoltura em oratória, capacidade de articulação lógica e habilidade de utilização de outros meios de expressão, para síntese ou análise de um determinado tema. Embora esta imagem esteja bastante difundida e aceita pela sociedade, até mesmo por uma parcela dos próprios professores, ela deve ser revista nesta proposta. A justificativa para isto é que o paradigma em questão se baseia em uma compreensão errônea do processo de aprendizagem. A transferência do conhecimento como se pretende nesse processo apresenta limitações quanto ao rendimento, a durabilidade e a profundidade do aprendizado. O aprendizado pela exposição oral, incluindo-se aí o uso de imagens e gráficos, apóia-se na lógica de que o ouvinte acompanhe e compreenda os raciocínios expostos, obtendo uma impressão de memória sobre o mesmo. A partir dessa impressão o ouvinte seria capaz de recuperar e reproduzir o raciocínio ou mesmo aprofundar mais facilmente essa compreensão com leituras complementares. Boa parte do conhecimento existente na atualidade foi obtida com essa metodologia. Contudo, há duas importantes perdas intrínsecas a esse método. Essas perdas somadas à extensa carga de atividades existente no curso de Engenharia Elétrica acabam provocando uma sensível limitação da capacidade de desenvolvimento do aluno. A primeira perda ocorre no processo de abstração dos fenômenos a serem ensinados pelo docente. A descrição de um fenômeno ou objeto está sempre aquém do mesmo, pois o modelo desenvolvido em nossa mente é sempre uma simplificação da versão real. A segunda perda está associada à exposição do pensamento do docente e à construção de um novo modelo pelo discente com base na versão já simplificada do fenômeno.

Nos estudos mais recentes sobre o aprendizado, há um consenso de que as informações não são armazenadas de forma que possam ser recuperadas em sua forma original. As memórias são constituídas a partir de combinações de impressões sensoriais, às quais o cérebro procura organizar continuamente em um formato coerente. No acesso à memória, estas são reconstruídas logicamente a partir de associações desencadeadas por impressões similares àquelas que as originaram. Apesar de esta ser uma explicação extremamente superficial sobre o mecanismo da memória, sua compreensão é suficiente para justificar a proposição da mudança de paradigma no papel desempenhado pelo docente no curso. A consideração desses princípios na filosofia de ensino a ser adotada no curso de Engenharia Elétrica depende fortemente da compreensão desses fundamentos e principalmente de sua aceitação pelos educadores responsáveis. A partir disso, cada docente deve: pesquisar, planejar e aperfeiçoar as metodologias mais adequadas para cada tema desenvolvido com os estudantes. Em suma, na filosofia proposta, o docente assume o papel de orientar o estudante durante o processo de aprendizado. Para isto, deve estar ciente de que esta é uma experiência pessoal e intransferível do aprendiz. Antes de o aluno construir os conhecimentos, ele deve compreender as bases e os métodos a partir do qual ele é gerado, para que ao sair da universidade não seja um mero reproduzidor de idéias, mas um sujeito que utilize essas bases e métodos para gerar conhecimentos adequados à realidade social em constante mutação.

Um aspecto desejável ao aprendizado é a motivação. O despertar e a manutenção dessa motivação podem ser reforçados pela compreensão e pelo sentimento da necessidade de aquisição do conhecimento, expresso em habilidades e competências. Com isso, mesmo que as experiências vivenciadas em aula sejam insuficientes, o aluno deve ser despertado a tomar iniciativas para complementá-las por outros meios.

A metodologia de ensino a ser empregada no curso deve propiciar o desenvolvimento de todas as habilidades propostas. Para tanto, devem ser exercidas as seguintes práticas:

- Planejamento contínuo das estratégias e metodologias de ensino, mantendo-as atualizadas e adequadas à realidade;
- Reavaliação dos objetivos, práticas e condições em todos os níveis; (todos os participantes avaliam os demais) e utilização dos resultados da avaliação nas próximas etapas de planejamento;
- Motivação dos participantes, especialmente os estudantes: a falta de motivação tem sido uma das principais causas de evasão nos primeiros anos do curso. Uma das principais causas da perda da motivação, que acaba por alimentar os índices de desistência no curso de Engenharia Elétrica, é a falta de contato com os assuntos e atividades vislumbrados na escolha do curso. Esse afastamento tem origem principalmente na ênfase do ensino de ferramentas matemáticas e outras matérias básicas nos dois primeiros anos do curso. O vínculo estabelecido entre os conteúdos abordados não tem sido suficientemente forte para manter a motivação do aluno, tendo como consequência indesejável, a fragmentação dos conhecimentos. A associação dos conceitos desenvolvidos à sua aplicação nas atividades profissionais é fraca dificultando o desenvolvimento de visão sistêmica no profissional;
- Estímulo à autonomia e autodeterminação na execução das atividades específicas e na própria trajetória pessoal do aluno, enfatizando a prática da pesquisa bibliográfica, a análise questionadora e a integração dos conhecimentos. As práticas docentes e discentes devem ser mutuamente desafiadoras e geradoras de motivação.

A filosofia a ser adotada no curso de Engenharia Elétrica da UNIPAMPA deve favorecer a manutenção e fortalecimento da motivação inicial através do contato com as atividades de engenharia desde seu primeiro dia na universidade.

Deve ficar bastante claro ao aluno que o conhecimento dos fundamentos de matemática, física, química, computação e outros é a ferramenta que ele dispõe para consolidação de seus projetos. Portanto, o estudante deve ter conhecimento do conjunto de ferramentas disponíveis, ter a clareza de escolher a mais adequada a cada tarefa sabendo utilizá-las com propriedade. Esta capacidade deve ser desenvolvida em disciplinas profissionalizantes alocadas desde primeiros semestres do curso. Com estes conhecimentos os estudantes serão capazes de adotar um papel mais ativo no processo. Esta mudança de postura decorre da ciência das ferramentas disponíveis e suas aplicações, passando ele próprio a buscar informações relevantes, o que pode servir também como fator de motivação ao educador.

Um dos métodos propostos para despertar ou intensificar a motivação do aluno é a proposição de versões simplificadas de desafios e problemas de engenharia desde o

primeiro dia do curso. O estudo de casos pode tomar como base a experiência obtida nos estágios curriculares, intensificando ainda, a integração vertical no curso. A abordagem dos problemas deve ocorrer em termos de solução conceitual, partindo de um nível mais abrangente e superficial com o objetivo de ampliar a capacidade de compreensão sistêmica e o domínio sobre o arsenal das ferramentas e conhecimentos disponíveis. Este contato, precoce em relação aos moldes atuais, permite que uma das confusões mais comuns entre alunos de engenharia seja evitada: a ênfase dos meios (métodos matemáticos) em detrimento do objetivo final - a compreensão do sistema ou fenômeno como um todo.

Outro importante fator a ser considerado é a atualização dos conhecimentos. Os assuntos relativos às tecnologias de ponta tendem a despertar um grande interesse nos estudantes. Se considerarmos o acelerado desenvolvimento nas diversas áreas da Engenharia Elétrica, podemos afirmar, com efeito, que esses tópicos são imprescindíveis em uma formação de qualidade.

Além da construção de conhecimentos técnico-científicos pelos estudantes, as atividades propostas no curso devem proporcionar ainda, oportunidades para o desenvolvimento das habilidades complementares desejáveis aos profissionais da área, enumeradas acima. Para tanto, devem ser previstas algumas disciplinas específicas e principalmente, a adequação das metodologias de ensino para uma formação completa e integrada aos conteúdos técnicos. O planejamento e aplicação de metodologias tanto na construção dos conhecimentos e habilidades técnicas como daquelas ditas complementares, devem ser executados de forma conjunta pela coordenação do curso e seu corpo docente. Um requisito básico para o sucesso deste PPC é que sejam respeitadas as peculiaridades de cada disciplina, bem como a capacidade e a experiência de cada docente, procurando sempre o estímulo ao aprimoramento dessas características na busca da melhor qualidade no processo de formação profissional, baseado na interdisciplinaridade.

10. ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS

A formação do aluno e o próprio desenvolvimento do curso são baseados nas práticas docentes e discentes. Ambas são interdependentes, uma subsidiando a outra na direção do contínuo aperfeiçoamento. Esta proposta pode ser afirmada do seguinte modo: oferecer uma formação continuada de engenheiros eletricitas com perfil generalista, humanista, crítico e reflexivo; capacitados ao domínio e desenvolvimento de novas tecnologias, através de práticas que estimulem a sua atuação crítica e criativa na identificação, resolução e previsão de problemas; sendo capaz de considerar seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas sociais. Em suma, formar profissionais qualificados a trabalhar para o progresso sócio-econômico da sociedade em que se insere.

Serão adotados os seguintes referenciais para as ações pedagógicas:

- a) As atividades desenvolvidas pelos alunos ao longo do curso devem oferecer oportunidades para o desenvolvimento das habilidades e conhecimentos propostos de forma coerente, integrada e contextualizada; permitindo ao aluno assumir um papel ativo e consciente em sua formação;
- b) As práticas e conteúdos devem ser continuamente aperfeiçoados e atualizados;
- c) O educador assume o papel de orientador dos estudantes na trajetória de aprendizado, suscitando uma postura questionadora, investigativa e autônoma;
- d) O estudante assume papel ativo no processo ensino-aprendizagem, buscando informações, preparando-se para as atividades de forma a aproveitar ao máximo as experiências vivenciadas durante o curso;
- e) Utilização de mecanismos de avaliação contínua para a identificação de desvios, correção de rumos e adaptação às mudanças da realidade.

Não há ensino sem aprendizagem. Logo, o processo global de ensino e aprendizagem pressupõe a atribuição de responsabilidades entre o aluno e o professor, ambos colaborando ativamente na geração de idéias e discussão dos seus métodos de implementação, em uma lógica de conhecimentos distribuídos em disciplinas e atividades complementares.

Neste novo paradigma, é essencial a formação multidisciplinar com a integração dos conteúdos aprendidos durante o curso, de modo a proporcionar a unidade do conhecimento adquirido, ao invés de desenvolvê-los fragmentadamente.

Com a função principal de pautar as ações formadoras do curso, o Projeto Pedagógico do Curso tem a coordenação de todas as atividades como condição necessária de sucesso, sob pena de assumir a condição de mera formalidade documental. Para que este documento represente um diferencial de qualidade, não basta que as metodologias e conteúdos sejam descritos corretamente. Devem ser processos contínuos: a articulação, a conscientização e qualificação das partes envolvidas, para que sua execução corresponda aos anseios aqui expressos. O pré-requisito para estas ações é a compreensão do Projeto Pedagógico do Curso por todos docentes, discentes, funcionários e administração. Cada um deve conhecer a sua contribuição, não subestimando suas atividades.

Uma supervisão contínua é tarefa conjunta para a coordenação, comissão e colegiado do curso, que devem ter suas atribuições fortalecidas e consolidadas, de forma a permitir, além da supervisão, uma gerência conjunta da execução do plano. Nesta prática conjunta, o funcionamento do curso e seus resultados devem ser avaliados permanentemente sob todos os pontos de vista (alunos, professores, funcionários, administração e sociedade) e os resultados utilizados no aperfeiçoamento do próprio plano das ações formadoras.

A carga horária total do curso é de 3630 horas-aula, sendo: 300 horas-aula em Disciplinas Complementares de Graduação (DCG), 360 horas-aula em Atividades Complementares de Graduação (ACG), 165 horas-aula em Estágio Supervisionado e 2805 horas-aula nas demais disciplinas, incluindo 60 horas-aula em Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

A carga horária mínima a ser vencida em Disciplinas Complementares de Graduação, integrantes da parte flexível do currículo é de 300 horas-aula. Por sua vez, a carga horária mínima a ser vencida em Atividades Complementares de Graduação, integrantes da parte flexível do currículo é de 360 horas-aula, perfazendo 660 horas-aula na parte flexível do currículo.

As DCG são disciplinas com o objetivo de permitir ao aluno a complementação, a atualização e o aprofundamento de seus conhecimentos e habilidades. Das 300 horas-aula em DCG, o aluno deverá cumprir preferencialmente em disciplinas profissionalizantes específicas em Engenharia Elétrica, porém poderão ser cursadas em outras áreas do conhecimento, desde que complementem, de forma coerente, sua formação como, por exemplo, disciplinas de Redação Técnica, Línguas Estrangeiras, entre outras. Além disto, é política institucional ofertar a disciplina de LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) na condição de DCG nos cursos Tecnológicos e Bacharelados.

O objetivo desta composição de conteúdos é permitir uma multi/interdisciplinaridade na formação do aluno, quando este julgar importante. Para assegurar a atualização constante dos conteúdos de conhecimento imprescindíveis à formação profissional dos alunos, a comissão de curso revisará periodicamente o conjunto de DCG, bem como suas ofertas, sendo preferencialmente para os alunos a partir do 5º semestre do curso.

As ACG são atividades com o objetivo de proporcionar, ao aluno, meios para aprender conteúdos e habilidades em atividades práticas, contextualizando os conhecimentos técnicos desenvolvidos ao longo do curso, as quais serão regulamentadas pela comissão de curso.

11. ESTRUTURA CURRICULAR

O planejamento e a execução de uma estrutura curricular coerente com a proposta do curso são os principais meios para a efetivação do Projeto Pedagógico do Curso. A estrutura curricular planejada para o curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Pampa procura aprimorar o processo inicial de implantação do curso.

A principal característica a ser proposta na estrutura curricular é a solidez dos conteúdos fundamentais e a abrangência na formação profissional. A qualidade do ensino-aprendizagem dos conteúdos básicos deve ser garantida, assim como os níveis de exigência adotados nas disciplinas e atividades complementares. Porém, a aprendizagem deve ser facilitada através da contextualização dos conteúdos, da organização dos conhecimentos de modo que desperte a capacidade de visão sistêmica e da integração de conteúdos teóricos e práticos, básicos e profissionalizantes, proporcionando uma percepção interdisciplinar aos problemas de engenharia. A associação destas características à estrutura curricular é feita com a adoção de estratégias como:

- Proporcionar o contato com os problemas de engenharia desde o primeiro semestre do curso;
- Estimular o estudante a conhecer as áreas de atuação profissional a fim de permitir um planejamento de sua formação;
- Contextualização dos conhecimentos, mostrando primeiro o problema a ser solucionado e sua importância, e após o estudo das soluções;
- Desenvolvimento progressivo e integrado de conhecimentos e habilidades;
- Adoção de uma formação generalista nas competências fundamentais com o aprofundamento dos conhecimentos em áreas específicas;
- Atividades e disciplinas específicas para a integração de conhecimentos;
- Obrigatoriedade de atividades que proporcionem o desenvolvimento de habilidades complementares.

Os efeitos desejados são: o estímulo da autoconfiança, a diminuição da evasão, o desenvolvimento de experiência prática, a conscientização do estudante quanto ao seu papel, suas potencialidades e sua profissão.

Algumas das propostas enumeradas acima trazem como consequência uma dilatação dos percentuais recomendados pelas diretrizes curriculares para os cursos de engenharia. O núcleo de conteúdos básicos engloba cerca de 30% da carga horária total do curso, mas os conteúdos profissionalizantes atingem cerca de 20%, ao invés dos 15% recomendados. Com uma análise minuciosa da estrutura curricular, pode-se constatar que este pequeno aumento está associado à adoção de disciplinas profissionalizantes desde o início do curso e sua manutenção, em carga horária representativa, até os semestres finais.

Os conteúdos são tratados em diversas disciplinas do curso, planejadas e orientadas para o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades nas áreas. Por

exemplo, o conteúdo de Metodologia Científica e Tecnológica é abordado na disciplina de Introdução à Ciência e Tecnologia (primeiro semestre) e na disciplina Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (nono semestre). Nas disciplinas que prevêm aula em laboratório e, em especial, no Trabalho de Conclusão de Curso o aluno é estimulado a exercitar a metodologia científica nos relatórios das disciplinas e na monografia; além de apresentações de seminários. Outros exemplos são os conteúdos de Ciências do Ambiente e de Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania que são desenvolvidos, com caráter mais específico e profissionalizante para o curso de Engenharia Elétrica, nas disciplinas de Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental e de Legislação, Ética e Exercício Profissional da Engenharia, respectivamente.

As disciplinas do curso, conforme as diretrizes curriculares para os cursos de engenharia, são classificadas em: Núcleo de Conteúdos Básicos; Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes; e Núcleo de Conteúdos Específicos. Além disso, as Atividades Complementares de Graduação e o Estágio Supervisionado complementam a formação do acadêmico de forma coerente com a proposta do curso, em que o aluno tem a oportunidade de aplicar seus conhecimentos em Engenharia Elétrica na solução de problemas.

A construção do perfil profissional do estudante ao longo do curso obedecerá à seguinte lógica:

- a) estruturação da visão e compreensão geral do papel da Engenharia Elétrica no mundo atual, das contribuições e dos problemas relacionados;
- b) planejamento da formação com base em objetivos, oportunidades e aptidões pessoais;
- c) identificação dos conhecimentos básicos, ferramentas e métodos para a solução dos problemas;
- d) desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades requeridas à formação pretendida;
- e) atualização e aprofundamento dos conhecimentos e habilidades;
- f) reflexão e conscientização sobre seu papel, possibilidades e as seqüência relacionadas à sua atuação com base na formação construída.

Uma seqüência lógica equivalente é válida para cada subconjunto de conhecimentos e habilidades. O aluno, primeiro busca a compreensão sobre onde e para que são aplicados os conhecimentos; identifica os problemas relacionados; identifica os métodos e ferramentas para solucioná-los; procura o domínio sobre estes métodos e ferramentas e após, aprofunda os conhecimentos com seu estudo e sua aplicação na prática.

O curso de Engenharia Elétrica da UNIPAMPA adota o regime de progressão baseado em pré-requisitos, essenciais e desejáveis, e co-requisitos. Assim, o aluno só poderá efetuar matrícula em uma disciplina caso tenha obtido aprovação em todas as disciplinas e atividades que são pré-requisitos essenciais à primeira. Já o pré-requisito desejável é uma sinalização ao aluno que a disciplina a ser cursada requer noções prévias para um bom aproveitamento dos conteúdos propostos, sendo facultada ao aluno a sua observação.

O sistema de co-requisitos é adotado em casos especiais, onde o estudo de dois ou mais temas de forma integrada é vantajoso. A dependência de co-requisito é unidirecional, ou seja, a disciplina que possui co-requisitos, só pode ser cursada no mesmo semestre ou após seus co-requisitos.

Nos semestres iniciais, o estudante deve desenvolver uma noção geral sobre a Engenharia Elétrica, formando uma visão ampla sobre sua profissão e ciências naturais e tecnológicas. A construção dessa visão pelo estudante, associada ao estímulo da prática do planejamento profissional deve proporcionar uma motivação extra ao aprendizado dos conteúdos básicos. O aluno deve iniciar a construção de sua habilidade de compreender de forma sistêmica, as diversas áreas e sistemas encontrados em Engenharia Elétrica. Concomitantemente, inicia-se o domínio das ferramentas básicas disponíveis na solução dos problemas de engenharia: o cálculo, a física, a programação de algoritmos, a álgebra linear e a química. As atividades práticas devem propiciar condições para que o aluno exercite o método científico na análise e síntese de circuitos, eletrotécnica e acionamentos elétricos, ampliando sua prática em bancada.

Os conteúdos profissionalizantes possibilitam aprofundar, ampliar e fortalecer as habilidades e conhecimentos construídos nos semestres anteriores. As habilidades em laboratório são aprimoradas nas aulas práticas das disciplinas de circuitos lógicos, elétricos, magnéticos e transformadores, que devem também, proporcionar o domínio da redação técnica, através de relatórios.

A partir da metade do curso são priorizados os fundamentos das grandes subáreas da Engenharia Elétrica e a oferta de Disciplinas Complementares de Graduação. O aprofundamento, a atualização e a ampliação dos conhecimentos profissionais específicos têm continuidade, principalmente em eletrotécnica e eletrônica, abordando: sistemas elétricos de potência, máquinas elétricas, instalações elétricas, eletrônica, controle e automação, entre outros.

A reflexão e conscientização do aluno sobre seu papel referente às oportunidades e conseqüências relacionadas à sua atuação, devem ser exercitadas em disciplinas e atividades complementares de graduação, envolvendo projetos de pesquisa e extensão, empreendedorismo e ações sociais e ambientais.

Os últimos semestres desempenham papel significativo na formação do estudante, através do projeto do Trabalho de Conclusão de Curso, com base nos fundamentos desenvolvidos na disciplina de Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento. As ACG e DCG complementam e encerram esta etapa na formação profissional do aluno, preparando sua inserção no mercado de trabalho. O curso deve proporcionar que o aluno aplique seus conhecimentos e competências em ambiente profissional, e esteja preparado para aproveitar as oportunidades de trabalho associadas ao estágio.

12. CARACTERIZAÇÃO DO CURSO

Nome: Engenharia Elétrica

Grau Conferido: Engenheiro Eletricista

Ato de Criação: Parecer 067/06 do CONSU/UFSM 30/06/2006

Carga Horária das Disciplinas Obrigatórias: 2805 horas

Carga Horária das Atividades Complementares de Graduação: 360 horas

Carga Horária das Disciplinas Complementares de Graduação: 300 horas

Carga Horária do Estágio Supervisionado: 165 horas

Carga Horária Total para Integralização Curricular: 3630 horas

Duração Típica: 10 semestres (5 anos)

Número de Vagas: 50

Turnos de Funcionamento: Integral

Campus: Alegrete

Número de Turmas por Ingresso: 1

Regime de Funcionamento: Anual

Forma de Ingresso: Processo seletivo e outras modalidades de ingresso a serem definidas pela instituição.

13. INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR

Dados inerentes à integralização curricular:

CARGA HORÁRIA A SER VENCIDA EM:	
Disciplinas Obrigatórias	2805
Disciplinas Complementares de Graduação	300
Atividades Complementares de Graduação	360
Estágio Supervisionado	165
Carga horária total mínima a ser vencida	3630

PRAZO PARA A INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR EM SEMESTRES:	
Mínimo	09
Médio (estabelecido pela Seqüência Aconselhada do Curso)	10
Máximo (estabelecido pela Seq. Aconselhada + 100%)	20

LIMITES DE CARGA HORÁRIA REQUERÍVEL POR SEMESTRE*:	
Máximo	540
Mínimo	120

NÚMERO DE TRANCAMENTOS POSSÍVEIS:	
Por disciplina (parcial)	1
Todas disciplinas no semestre (total)	4

NÚMERO DE DISCIPLINAS:	
O número de disciplinas poderá variar em função da oferta de DCG.	

*Nota: Em casos específicos, definidos pela comissão de curso da Engenharia Elétrica ou pela UNIPAMPA, o aluno poderá cursar carga horária inferior ou superior ao estipulado neste documento.

14. CONTEÚDOS DAS DIRETRIZES CURRICULARES

NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS

Código	Nome da disciplina	Sem	Teoria	Prática	CR	CH
AL0001	Cálculo I	1	4	0	4	60
AL0002	Geometria Analítica	1	4	0	4	60
AL0003	Física I	1	4	1	5	75
AL0004	Introdução à Ciência e Tecnologia	1	2	0	2	30
AL0006	Eletrotécnica	1	2	1	3	45
AL0007	Desenho Técnico	1	1	1	2	30
AL0009	Álgebra Linear	2	4	0	4	60
AL0010	Cálculo II	2	4	0	4	60
AL0011	Física II	2	4	1	5	75
AL0012	Química Geral e Experimental	2	2	1	3	45
AL0014	Acionamentos Elétricos	2	3	1	4	60
AL0019	Equações Diferenciais I	3	4	0	4	60
AL0020	Cálculo III	3	4	0	4	60
AL0021	Física III	3	4	1	5	75
AL0022	Probabilidade e Estatística	3	3	1	4	60
AL0036	Equações Diferenciais II	4	4	0	4	60
AL0038	Fenômenos de Transferência	4	4	0	4	60
AL0040	Materiais Elétricos e Eletrônicos	4	1	1	2	30
AL0104	Administração e Empreendedorismo	7	3	1	4	60
AL0125	Economia	8	2	0	2	30
AL0160	Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental	9	2	1	3	45
AL0142	Legislação, Ética e Exercício Profissional de Engenharia	9	2	0	2	30
Total			67	11	78	1170

NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES

Código	Nome da disciplina	Sem	Teoria	Prática	CR	CR2
AL0005	Algoritmos e Programação	1	2	2	4	60
AL0013	Circuitos Digitais	2	3	1	4	60
AL0023	Arquitetura e Organização de Computadores I	3	3	1	4	60
AL0024	Circuitos Elétricos I	3	3	1	4	60
AL0037	Cálculo Numérico	4	3	1	4	60

AL0041	Circuitos Magnéticos e Transformadores	4	3	1	4	60
AL0042	Circuitos Elétricos II	4	3	1	4	60
AL0060	Análise de Sistemas Elétricos de Potência	5	3	1	4	60
AL0059	Eletrônica Aplicada e Instrumentação	5	3	1	4	60
AL0056	Sistemas Hidráulicos e Térmicos	5	3	1	4	60
AL0079	Eletrônica Básica	6	3	1	4	60
AL0121	Controle de Sistemas Dinâmicos	8	3	1	4	60
AL0140	Telecomunicações	9	4	0	4	60
			39	13	52	780

NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS

Código	Nome da disciplina	Sem	Teoria	Prática	CR	CH
AL0057	Automação Industrial	5	3	1	4	60
AL0058	Máquinas Elétricas I	5	3	1	4	60
	Disciplina Complementar de Graduação	5	3	1	4	60
AL0080	Eletrônica Industrial	6	3	1	4	60
AL0081	Instalações Elétricas Prediais	6	3	1	4	60
AL0082	Planejamento, Operação e Controle de SEP	6	3	1	4	60
AL0083	Máquinas Elétricas II	6	3	1	4	60
	Disciplina Complementar de Graduação	6	3	1	4	60
AL0102	Eletrônica de Potência	7	3	1	4	60
AL0103	Proteção de Sistemas Elétricos de Potência	7	3	1	4	60
AL0105	Microcontroladores	7	3	1	4	60
AL0106	Instalações Elétricas Industriais	7	3	1	4	60
	Disciplina Complementar de Graduação	7	3	1	4	60
AL0123	Linhas de Transmissão	8	4	0	4	60
AL0124	Distribuição de Energia Elétrica	8	4	0	4	60
	Disciplina Complementar de Graduação	8	3	1	4	60
AL0143	Subestações de Energia Elétrica	9	2	0	2	30
AL0144	Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento	9	2	1	3	45
	Disciplina Complementar de Graduação	9	3	1	4	60
AL0154	Estágio Supervisionado	10	0	11	11	165
AL0155	Trabalho de Conclusão de Curso	10	0	4	4	60
	Atividade Complementar de Graduação	1-10	0	24	24	360
Total			57	55	112	1680

Considerando que as Disciplinas Complementares de Graduação fazem parte dos conteúdos específicos, tem-se a seguinte distribuição:

Conteúdo Curricular	Teoria	Prática	CR	%
Núcleo de Conteúdos Básicos	67	11	78	32,2
Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes	39	13	52	21,5
Núcleo de Conteúdos Específicos	57	55	112	46,3
Total	163	79	242	100,0

A tabela a seguir apresenta o atendimento dos conteúdos básicos e profissionalizantes definidos nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (resolução CNE/CSE nº 11/2002).

ATENDIMENTO DAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS					
CONTEÚDOS BÁSICOS					
Conteúdo	Nome da disciplina	Teoria	Prática	CR	CH
Metodologia Científica e Tecnológica	Introdução à Ciência e Tecnologia	2	0	2	30
	Probabilidade e Estatística	3	1	4	60
Comunicação e Expressão	Introdução à Ciência e Tecnologia	2	0	2	30
	Legislação, Ética e Exercício Profissional de Engenharia	2	0	2	30
Informática	Algoritmos e Programação	2	2	4	60
Expressão Gráfica	Desenho Técnico	1	1	2	30
	Cálculo I	4	0	4	60
	Cálculo II	4	0	4	60
	Cálculo III	4	0	4	60
Matemática	Geometria Analítica	4	0	4	60
	Álgebra Linear	4	0	4	60
	Equações Diferenciais I	4	0	4	60
	Equações Diferenciais II	4	0	4	60
Física	Física I	4	1	5	75
	Física II	4	1	5	75
	Física III	4	1	5	75
Fenômenos de Transporte Mecânica dos Sólidos	Fenômenos de Transferência	4	0	4	60
	Linhas de Transmissão	4	0	4	60
Eletricidade Aplicada	Eletrotécnica	2	1	3	45
	Acionamentos Elétricos	3	1	4	60
	Instalações Elétricas Prediais	3	1	4	60
Química	Química Geral e Experimental	2	1	3	45
Ciência e Tecnologia dos Materiais	Materiais Elétricos e Eletrônicos	1	1	2	30
Administração	Administração e Empreendedorismo	3	1	4	60
Economia	Economia	2	0	2	30
Ciências do Ambiente	Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental	2	1	3	45
Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	Legislação, Ética e Exercício Profissional de Engenharia	2	0	2	30

CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES					
Conteúdo	Nome da disciplina	Teoria	Prática	CR	CH
Algoritmos e Estruturas de Dados	Algoritmos e Programação	2	2	4	60
Circuitos Elétricos	Circuitos Elétricos I	3	1	4	60
	Circuitos Elétricos II	3	1	4	60
	Circuitos Digitais	3	1	4	60
Circuitos Lógicos	Arquitetura e Organização de Computadores I	3	1	4	60
	Controle de Sistemas Dinâmicos	3	1	4	60
Conversão de Energia	Circuitos Magnéticos e Transformadores	3	1	4	60
Ergonomia e Segurança do Trabalho	Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental	2	1	3	45
Eletromagnetismo	Física III	4	1	5	75
Eletrônica Analógica e Digital	Eletrônica Básica	3	1	4	60
	Circuitos Digitais	3	1	4	60
Estratégia e Organização	Administração e Empreendedorismo	3	1	4	60
Gestão Ambiental	Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental	2	1	3	45
Instrumentação	Eletrônica Aplicada e Instrumentação	3	1	4	60
Materiais Elétricos	Materiais Elétricos e Eletrônicos	1	1	2	30
Métodos Numéricos	Cálculo Numérico	3	1	4	60
Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas	Análise de Sistemas Elétricos de Potência	3	1	4	60
Organização de computadores	Arquitetura e Organização de Computadores I	3	1	4	60
Telecomunicações	Telecomunicações	4	0	4	60
Termodinâmica Aplicada	Sistemas Hidráulicos e Térmicos	3	1	4	60
Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas	Linhas de Transmissão	4	0	4	60
Sistemas Térmicos	Sistemas Hidráulicos e Térmicos	3	1	4	60

15. SEQÜÊNCIA ACONSELHADA

A seguir estão listadas as disciplinas a serem cursadas, a cada semestre, na seqüência natural do curso de Engenharia Elétrica da UNIPAMPA.

Código	Primeiro Semestre	Teoria	Prática	CR	CH
AL0001	Cálculo I	4	0	4	60
AL0002	Geometria Analítica	4	0	4	60
AL0003	Física I	4	1	5	75
AL0004	Introdução à Ciência e Tecnologia	2	0	2	30
AL0005	Algoritmos e Programação	2	2	4	60
AL0006	Eletrotécnica	2	1	3	45
AL0007	Desenho Técnico	1	1	2	30
Total		19	5	24	360

Código	Segundo Semestre	Teoria	Prática	CR	CH
AL0009	Álgebra Linear	4	0	4	60
AL0010	Cálculo II	4	0	4	60
AL0011	Física II	4	1	5	75
AL0012	Química Geral e Experimental	2	1	3	45
AL0013	Circuitos Digitais	3	1	4	60
AL0014	Acionamentos Elétricos	3	1	4	60
Total		20	4	24	360

Código	Terceiro Semestre	Teoria	Prática	CR	CH
AL0019	Equações Diferenciais I	4	0	4	60
AL0020	Cálculo III	4	0	4	60
AL0021	Física III	4	1	5	75
AL0022	Probabilidade e Estatística	3	1	4	60
AL0023	Arquitetura e Organização de Computadores I	3	1	4	60
AL0024	Circuitos Elétricos I	3	1	4	60
Total		21	4	25	375

Código	Quarto Semestre	Teoria	Prática	CR	CH
AL0036	Equações Diferenciais II	4	0	4	60
AL0037	Cálculo Numérico	3	1	4	60
AL0038	Fenômenos de Transferência	4	0	4	60
AL0040	Materiais Elétricos e Eletrônicos	1	1	2	30
AL0041	Circuitos Magnéticos e Transformadores	3	1	4	60
AL0042	Circuitos Elétricos II	3	1	4	60
Total		18	4	22	330

Código	Quinto Semestre	Teoria	Prática	CR	CH
AL0056	Sistemas Hidráulicos e Térmicos	3	1	4	60
AL0057	Automação Industrial	3	1	4	60
AL0058	Máquinas Elétricas I	3	1	4	60
AL0059	Eletrônica Aplicada e Instrumentação	3	1	4	60
AL0060	Análise de Sistemas Elétricos de Potência	3	1	4	60
	Disciplina Complementar de Graduação	3	1	4	60
Total		18	6	24	360

Código	Sexto Semestre	Teoria	Prática	CR	CH
AL0079	Eletrônica Básica	3	1	4	60
AL0080	Eletrônica Industrial	3	1	4	60
AL0081	Instalações Elétricas Prediais	3	1	4	60
AL0082	Planejamento, Operação e Controle de SEP	3	1	4	60
AL0083	Máquinas Elétricas II	3	1	4	60
	Disciplina Complementar de Graduação	3	1	4	60
Total		18	6	24	360

Código	Sétimo Semestre	Teoria	Prática	CR	CH
AL0102	Eletrônica de Potência	3	1	4	60
AL0103	Proteção de Sistemas Elétricos de Potência	3	1	4	60
AL0104	Administração e Empreendedorismo	3	1	4	60
AL0105	Microcontroladores	3	1	4	60
AL0106	Instalações Elétricas Industriais	3	1	4	60
	Disciplina Complementar de Graduação	3	1	4	60
Total		18	6	24	360

Código	Oitavo Semestre	Teoria	Prática	CR	CH
AL0121	Controle de Sistemas Dinâmicos	3	1	4	60
AL0123	Linhas de Transmissão	4	0	4	60
AL0124	Distribuição de Energia Elétrica	4	0	4	60
AL0125	Economia	2	0	2	30
	Disciplina Complementar de Graduação	3	1	4	60
Total		16	2	18	270

Código	Nono Semestre	Teoria	Prática	CR	CH
AL0140	Telecomunicações	4	0	4	60
AL0160	Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental	2	1	3	45
AL0142	Legislação, Ética e Exercício Profissional de Engenharia	2	0	2	30
AL0143	Subestações de Energia Elétrica	2	0	2	30
AL0144	Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento	2	1	3	45
	Disciplina Complementar de Graduação	3	1	4	60
Total		15	3	18	270

Código	Décimo Semestre	Teoria	Prática	CR	CH
AL0154	Estágio Supervisionado	0	11	11	165
AL0155	Trabalho de Conclusão de Curso	0	4	4	60
Total		0	15	15	225

Código	Durante o Curso	Teoria	Prática	CR	CH
	Atividade Complementar de Graduação	0	24	24	360
Total		0	24	24	360

16. DISCIPLINAS COMPLEMENTARES DE GRADUAÇÃO

Conforme mencionado no item Estratégias Pedagógicas, as 300 horas-aula em Disciplinas Complementares de Graduação (DCG) têm o objetivo de permitir ao aluno a complementação, a atualização e o aprofundamento de seus conhecimentos e habilidades.

Para assegurar a atualização constante dos conteúdos de conhecimento imprescindíveis à formação profissional dos alunos, a comissão de curso revisará periodicamente o conjunto de DCG, bem como suas ofertas, sendo preferencialmente para os alunos a partir do 5º semestre do curso.

A tabela abaixo apresenta algumas propostas de DCG:

Disciplinas Complementares de Graduação	Teoria	Prática	CR	CH
Arquitetura e Organização de Computadores II	3	1	4	60
Comunicação de Dados	4	0	4	60
Eletromagnetismo	4	0	4	60
Implementação e Prototipação de Sistemas Digitais	2	2	4	60
Inteligência Artificial	3	1	4	60
LIBRAS	4	0	4	60
Matemática Discreta	4	0	4	60
Mecânica Geral	3	1	4	60
Processamento Digital de Sinais	3	1	4	60
Programação Orientada a Objetos	2	2	4	60
Qualidade de Energia Elétrica	3	1	4	60
Resistência dos Materiais I	3	1	4	60

17. ORGANIZAÇÃO E DEPENDÊNCIA DAS DISCIPLINAS

Na figura 1 está representada graficamente a seqüência aconselhada e requisitos e co-requisitos das disciplinas.

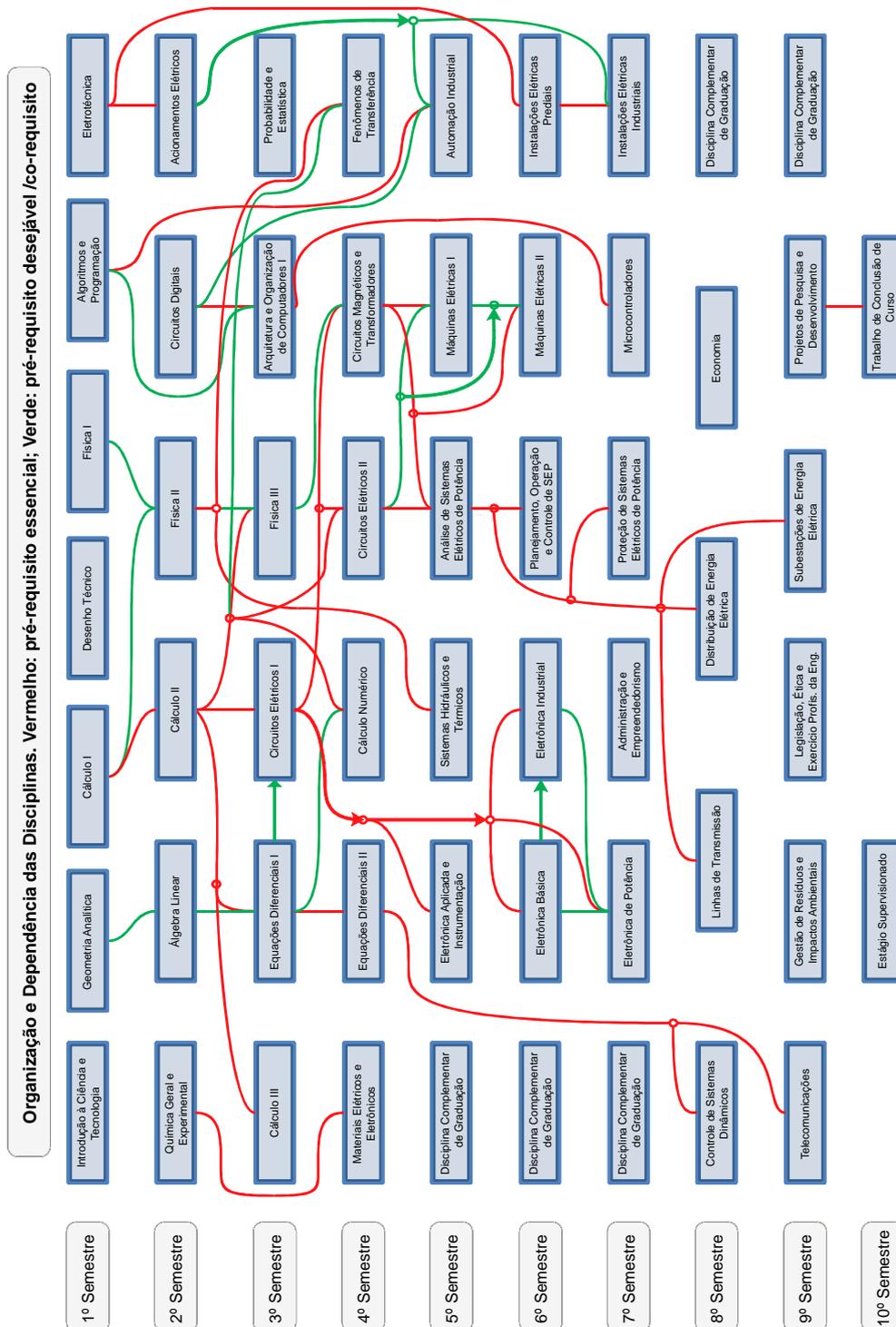


Figura 1 – Relação de disciplinas, pré-requisitos e co-requisitos.

18. ELENCO DE DISCIPLINAS

A seguir, os programas e as bibliografias das disciplinas obrigatórias do curso de Engenharia Elétrica da UNIPAMPA estão descritos, bem como das DCG propostas.

AL0001 - CÁLCULO I

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **1.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **4T+0P.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Compreender e aplicar as técnicas do Cálculo Diferencial e Integral para funções reais de uma variável real, dando ênfase às suas aplicações.

EMENTA

Noções básicas de conjuntos. A reta real. Intervalos e desigualdades. Funções de uma variável. Limites. Continuidade. Derivadas. Regras de derivação. Regra da cadeia. Derivação implícita. Diferencial. Regra de L'Hôpital, máximos e mínimos e outras aplicações.

PROGRAMA

Conjuntos e intervalos: Conjuntos Numéricos. A reta real. Desigualdades. Valor Absoluto. Intervalos.

Funções de uma variável real: Definição, gráficos e operações. Funções polinomiais e função racional. Funções pares e ímpares. Funções exponencial e logarítmica. Funções trigonométricas. Funções inversas.

Limites e continuidade: Definição e propriedades de limite. Teorema do confronto. Limites fundamentais. Limites envolvendo infinito, assíntotas. Continuidade de funções reais. Teorema do valor intermediário.

Derivada: Reta tangente. Definição da derivada. Regras básicas de derivação. Derivada das funções elementares. Regra da cadeia. Derivada das funções implícitas. Derivada da função inversa. Derivadas de ordem superior. Taxas de variação. Diferencial e aplicações. Teorema do valor intermediário, de Rolle e do valor médio. Crescimento e decrescimento de uma função. Concavidade e pontos de inflexão. Problemas de maximização e minimização. Formas indeterminadas - Regras de L'Hôpital.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

H. Anton, “Cálculo – um novo horizonte, v. 1”, São Paulo: *Bookman*, 2007.

M.B. Gonçalves e D.M. Flemming, “Cálculo A”, São Paulo: *Makron Books*, 2006.

L. Leithold, “O cálculo com geometria analítica, v. 1”, São Paulo: *Makron Books*, 1994.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

H.L. Guidorizzi, “Um curso de cálculo, v. 1”, Rio de Janeiro: *LTC*, 1998.

J. Stewart, “Cálculo, v. 1”, São Paulo: *Thomson & Learning*, 5ª Ed., 2006.

R. Courant, “Introduction to calculus and analysis v. 1”, New York: *Springer-Verlag*, 1989.

P. Boulos, “Cálculo diferencial e integral v. 1”, São Paulo: *Pearson Makron Books*, 2006.

H. Lopes, I. Malta, S. Pesco, “Cálculo a uma variável: uma introdução ao cálculo v. 1”, *Editora Loyola*, 2002.

AL0002 - GEOMETRIA ANALÍTICA

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **1.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **4T+0P.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Operar com vetores, distâncias, cônicas e quádricas, volumes, equações de retas, planos, áreas.

EMENTA

Vetores no plano e no espaço. Retas no plano e no espaço. Estudo do plano. Distância, área e volume. Cônicas. Quádricas.

PROGRAMA

Vetores no plano e no espaço: Conceito, operações e propriedades. Noções de combinação linear, dependência e independência linear e base de um vetor. Produto interno canônico ou usual. Conceito de norma e versor de um vetor. Base ortogonal e base ortonormal. Produto vetorial. Produto misto. Ângulo de dois vetores.

Retas no plano e no espaço: Conceito e direção. Equações: paramétricas, normal, cartesiana e segmentária da reta. Reta dada por dois pontos, condição de alinhamento de pontos e ponto que divide um segmento na razão dada. Condição de paralelismo e perpendicularismo. Equação reduzida. Ângulo entre duas retas. Condição de alinhamento de três pontos e posição relativa de duas retas.

Estudo do plano: Conceito, direção e equação do plano. Plano definido por um ponto e um vetor normal. Paralelismo e perpendicularismo entre planos e entre reta e plano. Ângulos entre reta e plano e entre dois planos. Posições relativas de dois planos, de duas retas e de uma reta e um plano. Feixe linear de planos.

Distância, áreas e volumes: Distância de um ponto a um plano. Distância de um ponto a uma reta. Distância entre duas retas. Área do paralelogramo e do triângulo. Volume do paralelepípedo, prisma triangular e do tetraedro.

Cônicas, quádricas e superfícies de revolução: Conceituações. Equações reduzidas.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

P. Boulos, I. Camargo, “Geometria analítica: um tratamento vetorial”, 3ª Ed., São Paulo: *Pearson Education*, 2005.

P. Winterle, “Vetores e geometria analítica”, São Paulo: *Makron Books*, 2006.

A. Steinbruch, “Geometria analítica”, 2ª Ed., São Paulo: *Mc Graw Hill*, 1987.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

P.S.Q. Correa, “Álgebra linear e geometria analítica”, *Editora Interciência*, 2006.

G.L. dos cREIS, V.V. da Silva, “Geometria analítica”, *Editora LTC*, 1996.

C.H. Lehmann, “Geometria analítica”, *Editora Globo*, 1998.

A.C.C. Loreto, A.P. Loreto Jr, “Vetores e geometria analítica: teoria e exercícios”, *Editora LCTE*, 2005.

J.R. Julianelli, “Cálculo vetorial e geometria analítica”, *Editora Ciência Moderna*, 2008.

AL0003 - FÍSICA I

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **1.**

Carga Horária: **75 horas.**

Créditos: **4T+1P.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Identificar fenômenos naturais em termos de quantidade e regularidade, bem como interpretar princípios fundamentais que generalizam as relações entre eles e aplicá-los na resolução de problemas simples da mecânica clássica.

EMENTA

Movimento retilíneo. Movimento no plano. Leis de Newton. Trabalho e energia cinética. Energia potencial e conservação de energia. Quantidade de movimento linear e choques. Rotação de corpos rígidos. Gravitação.

PROGRAMA

Cinemática: Estudo dos movimentos retilíneo. Movimento no plano e espaço.

Leis de Newton: As três leis de Newton. Princípios fundamentais da mecânica.

Trabalho e energia: Conceitos de trabalho e energia. Energia cinética e potencial. Conservação da energia.

Quantidade de Movimento: Definição do conceito de quantidade de movimento e sua lei de conservação. Aplicação a problemas de colisões.

Corpos rígidos: Descrição dos movimentos de rotação e translação. Conceitos de momento angular, momento de inércia e torque. Dinâmica de corpos rígidos.

Gravitação: Lei da Gravitação Universal de Newton. Aplicações da gravitação.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

D. Halliday; R. Resnick, J. Walker, “Física I, v. 1: mecânica”, 7ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2006.

P. Tipler, G. Mosca, “Física para cientistas e engenheiros, v. 1”, Rio de Janeiro: LTC, 2006.

H.M. Nussenzveig, “Curso de física básica 1”, São Paulo: *Editora Edgard Blücher*, 1997.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

H.D. Young, R.A. Freedman, “Sears e Zemansky I”, 10ª Ed., São Paulo: *Pearson Addison Wesley*, 2003.

R. Resnick, D. Halliday, K. Krane, “Física 1”, 5ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2003.

F.P. Beer, E.R. Johnston, “Mecânica vetorial para engenheiros: estática”, 5ª Ed., São Paulo: *Pearson Makron Books*, 1994.

R.C. Hibbeler, “Estática: mecânica para engenharia”, 10ª Ed., São Paulo, SP: *Pearson Prentice Hall*, 2006.

F. Ramalho, N.G. Ferraro, P.A.T. Soares, “Os fundamentos da física, v. 1”, 6ª Ed., São Paulo: *Moderna*, 1996.

AL0004 - INTRODUÇÃO À CIÊNCIA E TECNOLOGIA

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **1.**

Carga Horária: **30 horas.**

Créditos: **2T+0P.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Apresentar um panorama geral sobre os cursos da área da tecnologia, as áreas de atuação, carreira profissional e oportunidades de desenvolvimento. Promover o encontro dos alunos com profissionais da área tecnológica e científica através de seminários interativos. Familiarizar os alunos com noções que serão aplicadas e terão importância ao longo de todo o curso de graduação. Auxiliar o aluno a orientar-se e ter uma atitude crítica diante do complexo sistema do conhecimento científico moderno, procurando aprimorar a comunicação e a expressão na área científica e tecnológica. Fornecer algumas noções sobre os principais períodos históricos da evolução da ciência e identificar alguns dos principais personagens dessa evolução.

EMENTA

A evolução tecnológica ao longo dos tempos. Disseminação da cultura científica e tecnológica. Metodologia científica. Mercado de trabalho na área tecnológica. Comunicação e Expressão. Entidades científicas e profissionais.

PROGRAMA

Introdução e histórico da evolução tecnológica: O que é ciência e tecnologia. Evolução dos conceitos. A disseminação da cultura tecnológica. Ciência e tecnologia nos tempos modernos. Os tipos de conhecimento.

Metodologia Científica: Intuição, empirismo e racionalidade. A razão e a lógica. Conceitos e características da leitura. Pesquisa bibliográfica. Redação de artigos técnicos. Técnicas de apresentação oral.

Comunicação e Expressão: Produção e apresentação de trabalhos científicos e tecnológicos. Estrutura de relatório.

Profissão: Carreira profissional. Mercado de trabalho na área tecnológica. Entidades científicas e profissionais na área tecnológica. Interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

A.L. Cervo, “Metodologia científica”, 5ª Ed., São Paulo: *Pearson Prentice Hall*, 2006.

W.A. Bazzo, “Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos”, 1ª Ed., Florianópolis: *Ed. da UFSC*, 2007.

A.F. Chalmers, “O que é ciência afinal”, São Paulo: *Brasiliense*, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

J.G. Brookshear, “Ciência da computação: uma visão abrangente”, 7ª Ed., Porto Alegre: *Bookman*, 2005.

C. Fonseca Filho, “História da computação: teoria e tecnologia”, São Paulo: *LTr Editora*, 1999.

V.C. Feitosa, “Comunicação na tecnologia: manual de redação científica”, São Paulo: *Ed. Brasiliense*, 1987.

F.C. Velloso, “Informática: conceitos básicos”, 2ª Ed., Rio de Janeiro, *Campus*, 1997.

A. Goaltly, “Critical reading and writing: an introductory coursebook”, London: *Routledge*, 2005.

Kleiman, “Oficina de leitura: teoria e prática”, 4ª Ed., Campinas: *Ed. UNICAMP*, 1996.

AL0005 - ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **1.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **2T+2P.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Permitir que o aluno desenvolva o raciocínio lógico aplicado à solução de problemas em nível computacional, além de introduzir os conceitos básicos de desenvolvimento de algoritmos, de forma a propiciar uma visão crítica e sistemática sobre resolução de problemas e prepará-lo para a atividade de programação.

EMENTA

Noções de lógica de programação. Dados, expressões e algoritmos seqüenciais. Estruturas de controle. Estruturas complexas. Modularização.

PROGRAMA

Noções de lógica de programação: Resolução de problemas (etapas – entrada, processamento e saída). Algoritmos x programas. Dados e instruções. Métodos para representação de algoritmos (pseudo-linguagem, fluxograma). Teste de mesa.

Dados, expressões e algoritmos seqüenciais: Variáveis e constantes. Operadores relacionais e lógicos. Expressões aritméticas e lógicas. Precedência de operadores. Comando de atribuição.

Estruturas de controle: Execução condicional (if, else, switch). Estruturas de repetição (for, while, do while).

Estruturas complexas: Vetores. Matrizes. Strings (funções de manipulação de strings).

Modularização: Funções (chamada e retorno). Passagem de parâmetros (valor e referência).

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

H. Schildt, “C completo e total”, 3ª Edição, *Makron Books*, 1997.

W. Celes, R. Cerqueira, J.L. Rangel, “Introdução a estruturas de dados: com técnicas de programação em C”, *Editora Campus*, 2004.

F.C. Mokarzel, N.Y. Soma, “Introdução à ciência da computação”, *Campus*, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

H. Farrer, C. Becker, “Algoritmos estruturados”, Rio de Janeiro: *LTC*, 1999.

B.W. Kernighan, D. Ritchie, “C: a linguagem de programação”, Porto Alegre: *Campus*, 1986.

M.A.F. de Souza, M.M. Gomes, M.V. Soares, R.. Concilio, “Algoritmos e lógica de programação”, *Thomson*, 2004.

A. Lopes, G. Garcia, “Introdução à programação: 500 algoritmos resolvidos”, *Campus*, 2002.

P. Feofiloff, “Algoritmos em linguagem C”, *Campus*, 2008.

AL0006 - ELETROTÉCNICA

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **1.**

Carga Horária: **45 horas.**

Créditos: **2T+1P.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Compreender e aplicar os conceitos para montagem experimental, simulação e análise de circuitos elétricos básicos em regime permanente.

Identificar e utilizar corretamente os principais equipamentos para efetuar medições de tensão, corrente e potência.

Aprender noções básicas de segurança com eletricidade e evitar os principais riscos de choque elétrico.

Verificar conceitos fundamentais para acionamento de um motor elétrico CA.

Projeto simplificado de uma instalação elétrica residencial.

EMENTA

Critérios de segurança no laboratório e segurança em trabalhos com eletricidade. Modelo de preparação dos relatórios. Elementos e Leis de circuitos elétricos: análise em regime permanente. Equipamentos básicos de eletricidade: voltímetro, amperímetro, wattímetro, osciloscópio. Noções de acionamento de motores elétricos. Noções de instalações elétricas residenciais.

PROGRAMA

Noções de segurança com eletricidade e procedimentos em caso de acidentes.

Lei de Ohm: Curva tensão versus corrente elétrica. Conceitos de associação de elementos resistivos.

Equipamentos básicos de medição de tensão, corrente e potência elétrica.

Osciloscópio e gerador de funções.

Simulação de circuitos elétricos e eletrônicos.

Leis de Kirchhoff: Análise de circuitos em regime permanente.

Potência ativa, potência reativa e fator de potência.

Introdução ao projeto de uma planta elétrica residencial: Previsão de cargas. Padrões de concessionárias. Circuitos de distribuição e terminais. Simbologia. Dimensionamento simplificado de condutores elétricos. Disjuntores e eletrodutos. Dispositivos de proteção. Representação dos elementos na planta.

Acionamento de motor elétrico CA usando chaves contadoras e dispositivos de proteção.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

F.G. Capuano, M.A.M. Marino, “Laboratório de eletricidade e eletrônica”, 23ª Ed., São Paulo: *Érica*, 1998.

D.E. Johnson, J.L. Hilburn, J.R. Johnson, “Fundamentos de análise de circuitos elétricos”, 4ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 1994.

H. Creder, “Instalações Elétricas”, 15ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

C.M. Franchi, “Acionamentos Elétricos”, 1ª Ed., *Editora Érica Ltda*, 2007.

L.Q. Orsini, “Curso de circuitos elétricos”, 2ª Ed., São Paulo: *Edgard Blucher*, 2004.

A.A.M.B. Cotrim, “Instalações elétricas”, 2ª Ed., São Paulo: *Prentice Hall Brasil*, 2002.

M. Nahvi, J. Edminister. “Teoria e problemas de circuitos elétricos”, 2ª Ed., Porto Alegre: *Bookman*, 2005.

J.W. Nilsson, S.R. Riedel, “Circuitos elétricos”, 6ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2003.

MATERIAL DE APOIO

Manual de Instalações Elétricas Residenciais. SP: PRYSMIAN Cable and Systems. Disponível em: <http://www.prysmian.com.br>.

AL0007 - DESENHO TÉCNICO

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **1.**

Carga Horária: **30 horas.**

Créditos: **1T+1P.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Desenvolver desenhos com a correta utilização dos instrumentos de desenho, escalas, formatos e *lay-outs* das folhas de desenho. Proporcionar conhecimentos práticos sobre o método de concepção e as normas que regem o desenho técnico. Desenvolver a capacidade de ler e executar desenhos técnicos e de engenharia com ênfase no desenvolvimento da visualização espacial.

EMENTA

Introdução ao desenho técnico. Desenho arquitetônico. Introdução ao desenho projetivo.

PROGRAMA

Introdução ao desenho técnico: Terminologia em desenho técnico (NBR 10.647). Instrumentos de desenho: manejo e cuidados. Folha de desenho: Formatos e lay-out (NBR 10.068 e 10.582). Escalas (NBR 8196).

Desenho arquitetônico: Fundamentos do desenho arquitetônico.

Introdução ao desenho projetivo: Teoria elementar do desenho projetivo: fundamentação, classificação dos sistemas de projeção, métodos projetivos.

Projeção ortogonal comum no primeiro diedro: escolha das vistas, grau de primazia das linhas, convenções e técnicas de traçado, desenho em projeção ortogonal comum por três vistas principais. Cotagem, cortes e seções.

Desenho em perspectiva: noções básicas sobre perspectivas isométrica e cavaleira, desenho em perspectiva axonométrica isométrica.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

C.P.D. Ribeiro, R.S. Papazoglou, “Desenho técnico para engenharias”, 1ª Ed., *Editora Juruá*, 2008.

F.D.K. Ching, “Representação gráfica em arquitetura”, 3ª Ed., *Editora Bookman*, 2000.

G.A. Montenegro, “Desenho arquitetônico”, 4ª Ed., *Editora Blücher Ltda*, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

G.S. Silva, “Curso de desenho técnico”, 1ª Ed., *Editora Sagra-Luzzatto*, 1993.

A. Silva, C.T. Ribeiro, J. Dias, L. Sousa, “Desenho técnico moderno”, 8ª Ed., *Editora Lidel*, 2008.

A.J.F. Rocha, R.S. Gonçalves, “Desenho técnico, v. 1”, 4ª Ed., *Editora Plêiade*, 2008.

T. French, C.J. Vierck, “Desenho técnico e tecnologia gráfica”, 7ª Ed., *Editora Globo*, 2002.

A.S. Ribeiro, C.T. Dias, “Desenho técnico moderno”, 4ª Ed., *Editora LTC*, 2006.

AL0009 - ÁLGEBRA LINEAR

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **2.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **4T+0P.**

Pré-Requisitos: **Geometria Analítica (desejável).**

OBJETIVOS

Operar com sistemas de equações lineares, espaços vetoriais, produtos, transformações lineares, autovalores e espaços com produto interno.

EMENTA

Matrizes. Determinantes. Sistemas lineares. Espaços Vetoriais. Espaços com produto interno. Transformações Lineares. Autovalores e autovetores. Diagonalização de operadores.

PROGRAMA

Sistemas de Equações Lineares: Conceito de sistemas de equações lineares. Sistemas e matrizes. Operações elementares para solução de sistemas. Matriz inversa por operações elementares.

Espaços Vetoriais: Conceito de estrutura de corpo. Vetores no plano e no espaço. Conceito de espaço vetorial. Subespaço vetorial. Combinação linear. Dependência e independência linear. Base de um espaço vetorial. Mudança de base.

Espaços com Produto Interno: Conceito. Norma de um vetor. Versor de um vetor. Propriedades. Base ortogonal e base ortonormal. Ortogonalização de Gram-Schmidt.

Transformações Lineares: Conceito de transformações lineares. Transformações injetora, sobrejetora, bijetora. Núcleo e imagem de uma transformação linear. Transformações lineares inversíveis. Matriz de uma transformação linear. Espaço vetorial das transformações lineares.

Autovalores e Autovetores: Conceito de autovalores e autovetores. Polinômio característico. Diagonalização de operadores.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

H. Anton, “Álgebra Linear com Aplicações”, Porto Alegre: *Bookman*, 2001.

S.J. Leon, “Álgebra linear com aplicações”, Rio de Janeiro: *LTC*, 1999.

A. Steinbruch, P. Winterle, “Introdução à álgebra linear”, São Paulo: *Makron Books*, 1987.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

J.L. Boldrini, S.R.I. Costa, V.L. Figueiredo et al, “Álgebra linear”, São Paulo: *Harbra*, 1986.

C. Callioli, H.H. Domingues, R.C.F. Costa, “Álgebra linear e aplicações”, São Paulo: *Atual*, 1995.

S. Lipschutz, “Álgebra linear: teoria e problemas”, São Paulo: *Makron Books*, 1994.

G. Strang, “Linear algebra and its applications”, 3^a Ed., Philadelphia ort Worth, 2006.

H.P. Bueno, “Álgebra linear”, Rio de Janeiro, *Sociedade Brasileira de Matemática*, 2006.

AL0010 - CÁLCULO II

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **2.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **4T+0P.**

Pré-Requisitos: **Cálculo I (essencial).**

OBJETIVOS

Compreender e aplicar as técnicas do Cálculo Diferencial e Integral para funções reais de uma variável real, dando ênfase às suas aplicações.

Compreender os conceitos de limite, diferenciabilidade para funções de várias variáveis, bem como suas aplicações.

EMENTA

Integral indefinida e técnicas de integração. Integral definida. O teorema fundamental do cálculo. Integral imprópria. Aplicações do cálculo integral: cálculo de áreas, cálculo de volumes por rotação e invólucro cilíndrico, comprimento de arco, sistema de coordenadas polares e área de uma região em coordenadas polares. Funções de várias variáveis reais. Derivação parcial. Gradiente e derivadas direcionais.

PROGRAMA

Integral Indefinida: Conceito e propriedades da integral indefinida. Técnicas de integração: substituição e partes. Integração de funções racionais por frações parciais. Integração por substituição trigonométrica.

Integral Definida: Conceito e propriedades da integral definida. Teorema fundamental do cálculo. Cálculo de áreas, de volumes e de comprimento de arco. Integrais impróprias. Coordenadas polares. Cálculo de área de uma região em coordenadas polares.

Funções de Várias Variáveis: Definição e exemplos de funções de várias variáveis. Gráficos, curvas de nível e superfícies de nível. Limite e continuidade. Derivadas parciais. Regra da cadeia. Derivada direcional. Vetor gradiente.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

H. Anton, “Cálculo – um novo horizonte, v. 1 e v. 2”, São Paulo: *Bookman*, 2007.

M.B. Gonçalves e D.M. Flemming, “Cálculo A”, São Paulo: *Makron Books*, 2006.

M.B. Gonçalves e D.M. Flemming, “Cálculo B”, São Paulo: *Makron Books*, 2005.

L. Leithold, “O cálculo com geometria analítica, v. 1 e v. 2”, São Paulo: *Makron Books*, 1994.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

H.L. Guidorizzi, “Um curso de cálculo, v. 1 e v. 2”, Rio de Janeiro: *LTC*, 1998.

J.E. Marsden, A.J. Tromba, “Basic multivariable calculus”, New York: *Springer-Verlag*, 1993.

J. Stewart, “Cálculo, v. 1 e v. 2”, São Paulo: *Thomson & Learning*, 5ª edição: 2006.

R. Courant, “Introduction to calculus and analysis, v. 1 e v. 2”, New York: *Springer-Verlag*, 1989.

R.L. Finney, “Cálculo George B. Thomas, v. 2”, 10ª Ed., São Paulo: *Pearson Addison Wesley*, 2006.

AL0011 - FÍSICA II

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **2.**

Carga Horária: **75 horas.**

Créditos: **4T+1P.**

Pré-Requisitos: **Cálculo I (desejável) e Física I (desejável).**

OBJETIVOS

Identificar fenômenos naturais em termos de quantidade e regularidade, bem como interpretar princípios fundamentais que generalizam as relações entre eles e aplicá-los na resolução de problemas simples de oscilações, ondas, termodinâmica e fluidos.

EMENTA

Oscilações. Ondas. Temperatura. Primeira e Segunda Lei da Termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Hidrostática. Hidrodinâmica.

PROGRAMA

Oscilações e ondas: Estudo dos movimentos oscilatórios e ondulatórios. Osciladores mecânicos simples, amortecidos e forçados. Ondas em uma e duas dimensões. Ondas sonoras.

Termodinâmica: Conceito de temperatura: equilíbrio térmico e dilatação. A Primeira e Segunda Lei da Termodinâmica: calor e entropia. Teoria cinética dos gases.

Introdução a fluidos: Hidrostática e hidrodinâmica.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

R. Resnick, D. Halliday, K. Krane, “Física 2”. 5ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2003.

F.R. Junior, N.G. Ferraro, P.A.T. Soares, “Os fundamentos da física 2”, *Edit. Moderna*, 1993.

H.D. Young, R.A. Freedman, “Física II – termodinâmica e ondas”, *Edit. Pearson – Addison Wesley*, São Paulo: 2007.

P.A. Tipler, G. Mosca, “Física: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica, v. 1”, *Editora LTC*, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

H.M. Nussenzveig, “Curso de física básica 2 – fluidos, oscilações e ondas, calor”, *Edit. Edgard Blücher*, 2002.

M. Moran, H.N. Shapiro, “Princípios de termodinâmica para engenharia”, *Edit. LTC*, 2002.

E.C. da Costa, “Física aplicada à construção – conforto térmico”, 4ª Ed., *Edit. Edgard Blücher*, 2003.

F.P. Incropera, D.P. de Witt, “Transferência de calor e de massa”, 5ª Ed., *Edit. LTC*, 2003.

A. Bejan, “Transferência de calor”, *Edit. Edgard Blücher*, 2004.

S.R. Bistafa, “Acústica aplicada ao controle do ruído”, *Edit. Edgard Blücher*, 2006.

AL0012 - QUÍMICA GERAL E EXPERIMENTAL

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **2.**

Carga Horária: **45 horas.**

Créditos: **2T+1P.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Introduzir os conceitos básicos de química e suas aplicações aos materiais, explicar, sob a óptica química a estrutura dos materiais usados na engenharia.

EMENTA

Estrutura atômica e tabela periódica. Ligações químicas. Estrutura cristalina. Materiais cerâmicos metálicos, poliméricos e semi-condutores. Reações de oxi-redução. Química experimental.

PROGRAMA

Estrutura atômica e tabela periódica: Estrutura atômica. Tabela periódica.

Ligações químicas: Ligações iônicas. Ligações covalentes. Ligações metálicas. Ligações intermoleculares.

Estrutura cristalina: Sólidos amorfos e cristalinos. Arranjos cristalinos. Principais estruturas cristalinas apresentadas pelos metais.

Materiais cerâmicos: Classificação. Cerâmica tradicional. Cerâmica técnica. Vidros.

Materiais metálicos: Propriedades. Estruturas cristalinas. Metais e suas ligas.

Reações de oxi-redução: Princípios fundamentais. Células eletroquímicas. Corrosão.

Materiais poliméricos: Introdução. Tipos de polímeros. Tintas.

Semicondutores: Introdução. Semicondutores intrínsecos e extrínsecos. Algumas aplicações.

Química experimental: Introdução às técnicas de laboratório (tipos de equipamentos e utilizações, reagentes e tratamento de dados experimentais). Técnicas de separação de misturas. Preparo e padronização de soluções. Reações de neutralização

de ácidos e bases. Determinação do pH e dureza da água. Eletroquímica (medição do potencial elétrico de uma pilha). Corrosão em materiais metálicos

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

P. Atkins, J. de Paula, Julio de, “Físico-química v. 1”, 7ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2003.

P. Atkins, L. Jones, “Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente”, 3ª Ed., Porto Alegre: *Bookman*, 2006.

J.B. Russel, “Química Geral v. 1”, 2ª Ed., São Paulo: *Pearson Makron Books*, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

J.E. Brady, G.E. Humiston, “Química Geral, v. 1”, Rio de Janeiro: *LTC Editora*, 1998.

W.L. Masterton, E.J. Slowinski, C.L. Stanitski, “Princípios de Química”, Rio de Janeiro: *LTC*, 1990.

V. Schmidt, “Materiais elétricos, v. 1”, 2ª Ed., São Paulo: *Edgard Blucher*, 1979.

J.B. Russel, “Química Geral v. 2”, 2ª Ed., São Paulo: *Pearson Makron Books*, 2006.

L.H. Van Vlack, “Princípios de ciência e tecnologia dos materiais”, São Paulo: *Edgard Blücher*, 2002.

AL0013 - CIRCUITOS DIGITAIS

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **2.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de analisar, simplificar e sintetizar sistemas à base de circuitos digitais.

EMENTA

Portas lógicas. Simplificação de funções booleanas. Hardware digital. Componentes Lógicos. Elementos de memória. Circuitos lógicos seqüenciais.

PROGRAMA

Portas lógicas e simplificação de funções booleanas: Portas lógicas básicas: AND, OR, NOT, XOR. lógica baseada em NAND e NOR. Portas lógicas complexas. Simplificação algébrica. Condição de opção (don't cares). Minimização computacional (método de Quine Mc Cluskey). Códigos binários: BCD, código Gray. Representação de números binários: sinal-magnitude, complemento de 2.

Hardware digital: Tensões como variáveis lógicas. Tempo de atraso lógico: atraso de propagação, tempo de transição, fan-in e fan-out. Dissipação de potência. Famílias lógicas: CMOS e TTL.

Componentes lógicos: Conversores de código. Codificadores e decodificadores. Multiplexadores e demultiplexadores. Comparadores. Somadores e subtratores. Multiplicadores.

Elementos de memória: Latches, flip-flops. Registradores. Memória de acesso aleatório, Diagramas de estado. Tabelas de excitação, de transição e saída.

Circuitos lógicos seqüenciais: Circuitos seqüenciais síncronos. Diagramas de estado. Tabelas de excitação, de transição e saída. Máquina de Moore. Máquina de Mealy. Contadores.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

J.P. Uyemura, “Sistemas digitais: Uma abordagem Integrada”, *Ed. Thomson*, 2002 .

R.J. Tocci, N.S. Widmer, “Sistemas digitais: princípios e aplicações”, **8ª Ed.**, Rio de Janeiro: *LTC*, 2007

J.F. Wakerly, “Digital design: principles and practices”, *Pearson Prentice-Hall*, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

R. D’amore, “VHDL: descrição e síntese de circuitos digitais”, Rio de Janeiro: *LTC*, 2005.

M. Mano, “Computer system architecture”, Englewood Cliffs: *Prentice-Hall International*, 1993.

J.L. Hennessy, D.A. Patterson, J.R. Larus, “Organizacao e projeto de computadores: a interface hardware/software”, *LTC*, 2000.

J.M. Rabaey, “Digital integrated circuits: a design perspective”, 2ª Ed., Upper Saddle River: *Pearson Education International*, 2003.

A.S. Tanenbaum, “Organização estruturada de computadores”, 2ª Ed., Rio de Janeiro: *Prentice-Hall do Brasil*, 2006.

AL0014 - ACIONAMENTOS ELÉTRICOS

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **2.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Eletrotécnica (essencial).**

OBJETIVOS

Compreender os princípios de funcionamento das máquinas elétricas.

Interpretar e conhecer os componentes dos diagramas de comando.

Conhecer e dimensionar os componentes dos tipos principais de chaves de partidas.

EMENTA

Motores elétricos. Diagramas de comando. Chaves de partida. Dimensionamento das chaves de partida.

PROGRAMA

Motores elétricos: Motor de indução monofásico e trifásico. Motor universal. Motores síncronos. Ligações dos motores trifásicos.

Diagramas de Comando: Dispositivos de comando e proteção: Fusíveis e relés de sobrecarga. Disjuntores Motores. Contatores principais e auxiliares. Relés auxiliares: de falta de fase, de nível de tensão e temporizadores.

Chaves de partida: Partida direta. Chave reversora. Partida estrela-triângulo. Partida compensadora.

Dimensionamento dos componentes básicos das chaves de partida.

Chaves de partida eletrônicas: Soft-starters. Inversor de frequência.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

C.M. Franchi, “Acionamentos Elétricos”, 4ª Ed., São Paulo: *Erica*, 2008.

J. Mamede Filho, “Instalações elétricas industriais”, 7ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2007.

G.A. Simone, “Máquinas de Indução Trifásicas”, São Paulo: *Erica*, 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

J. Niskier e A.J. Macintyre, “Instalações Elétricas”, *LTC*, 2008.

J. Roldan, “Manual de Medidas Elétricas”, *Hemus*, 2002.

V. Del Toro, “Fundamentos de Máquinas Elétricas”, *LTC*. 1999.

M.E.M. Negrisoli, “Instalações Elétricas: Projetos Prediais em Baixa Tensão”, 3ª ed., *Blucher*, 1987.

G.A. Falcone, “Eletromecânica”, vol.1, *Edgard Blucher*, 1979.

MATERIAL DE APOIO

WEG, “Manual de chaves de partida”.

AL0019 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS I

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **3.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **4T+0P.**

Pré-Requisitos: **Cálculo II (essencial) e Álgebra Linear (desejável).**

OBJETIVOS

Compreender e aplicar as técnicas de equações diferenciais ordinárias na procura de soluções de alguns modelos matemáticos.

EMENTA

Equações diferenciais ordinárias lineares.

PROGRAMA

Equações Diferenciais: Conceito de equações diferenciais. Classificação quanto a: variáveis, ordem, grau, linearidade. Tipos de soluções de equações diferenciais.

Equações Diferenciais de Primeira Ordem: Equações lineares. Equações diferenciais e variáveis separáveis. Equações exatas. Equações diferenciais homogêneas e redutíveis a homogêneas. Equação de Bernoulli.

Equações Diferenciais Lineares de Segunda Ordem: Conceito de equações diferenciais lineares de segunda ordem. Soluções fundamentais da equação homogênea. Dependência e independência linear. Equações homogêneas com coeficientes constantes. Equações lineares não-homogêneas com coeficientes constantes: método de variação de parâmetro, método dos coeficientes indeterminados.

Equações Lineares de Ordem Superior: Sistema fundamental das soluções. Equações homogêneas com coeficiente constante. Equações não-homogêneas com coeficiente constante. Equações lineares com coeficientes variáveis.

Sistemas Lineares de Equações Diferenciais: Sistemas lineares homogêneos com coeficientes constantes. Sistemas lineares não-homogêneos.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

D.G Zill, M.R. Cullen, “Equações diferenciais, v. 1”, São Paulo: *Makron Books*, 2001.

D.G Zill, M.R. Cullen, “Equações diferenciais, v. 2”, São Paulo: *Makron Books*, 2001.

W.E Boyce, R.C. DiPrima, “Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno”, Rio de Janeiro: *LTC*, 2006.

G. Costa, R. Bronson, “Equações diferenciais, Coleção Schaum”, 3ª Ed., *Editora Artmed*.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

G. Simmons, “Equações diferenciais: teoria, técnica e prática”, *Editora McGraw Hill Brasil*.

F. Diacu, “Introdução a equações diferenciais”, *Editora LTC*, 2004.

L. de J. Soares, “Introdução ao estudo das equações diferenciais ordinárias”, *Editora Educat-P*. 2006.

D.G. de Figueiredo, A.F. Neves, “Equações diferenciais aplicadas”, *Publicação IMPA*, 2001.

G.B. Gustafson, C.H. Wilcox, “Analytical and computational methods of advanced engineering mathematics”, *Editora Springer Verlag*.

AL0020 - CÁLCULO III

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **3.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **4T+0P.**

Pré-Requisitos: **Cálculo II (essencial).**

OBJETIVOS

Compreender os conceitos de integração para funções de várias variáveis, bem como suas aplicações.

Compreender e aplicar os conceitos de derivada e integral de funções vetoriais e aplicar os teoremas da divergência e Stokes em alguns casos particulares.

EMENTA

Integrais duplas (coordenadas polares) e triplas (sistemas de coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas). Funções vetoriais. Campos vetoriais. Integrais curvilíneas. Operadores divergente e rotacional. Teorema de Green. Integrais de superfície. Teoremas de Gauss e Stokes.

PROGRAMA

Integrais Múltiplas: Integrais duplas. Mudança de variáveis em integrais duplas: coordenadas polares. Integrais triplas. Mudança de variáveis em integrais triplas: coordenadas cilíndricas e esféricas. Aplicações.

Cálculo Vetorial: Funções com valores vetoriais. Campos vetoriais, operadores divergente e rotacional. Integrais de linha. O teorema de Green no plano. Integrais de superfície. O teorema da divergência (Gauss). O teorema de Stokes.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

H. Anton, “Cálculo: um novo horizonte v. 2”, São Paulo: *Bookman*, 2007.

M.B. Gonçalves, D.M. Flemming, “Cálculo B”, São Paulo: *Makron Books*, 2005.

L. Leithold, “O cálculo com geometria analítica v. 2”, São Paulo: *Makron Books*, 1994.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

H.L. Guidorizzi, “Um curso de cálculo v. 2”, Rio de Janeiro: *LTC*, 1998.

J.E Marsden, A.J. Tromba, “Basic multivariable calculus”, New York: *Springer-Verlag*, 1993.

J. Stewart, “Cálculo. São Paulo: Thomson & Learning v. 2”, 5ª Ed., 2006.

R. Courant, “Introduction to calculus and analysis, v. 2”, New York: *Springer-Verlag*, 1999.

R.L. Finney, “Cálculo George B. Thomas, v. 2”, 10ª Ed., São Paulo: *Pearson Addison Wesley*, 2006.

AL0021 - FÍSICA III

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **3.**

Carga Horária: **75 horas.**

Créditos: **4T+1P.**

Pré-Requisitos: **Cálculo II (essencial) e Física II (desejável).**

OBJETIVOS

Conhecer e interpretar os fenômenos físicos relacionados a eletricidade e magnetismo a partir da teoria eletromagnética.

EMENTA

Lei de Coulomb. Campo elétrico. Potencial eletrostático. Capacitância e capacitores. Dielétricos. Corrente elétrica. Campo magnético. Lei de Ampère. Lei de indução. Indutância e indutores.

PROGRAMA

Lei de Coulomb: Carga elétrica. Condutores e isolantes. Lei de Coulomb. Carga elementar.

Campo Elétrico: Conceito de campo elétrico. Linhas de campo. Lei de Gauss.

Potencial eletrostático: O potencial coulombiano. Energia eletrostática.

Capacitância. Capacitores e dielétricos: definições, associações, energia armazenada. Dielétricos.

Corrente: Corrente elétrica. Conservação de carga. Lei de Ohm e condutividade. Efeito Joule. Força eletromotriz.

Campo magnético: Conceito de campo magnético. Força magnética. Força de Lorentz. Lei de Ampère.

Lei de indução: A lei de indução. A lei de Lenz. Geradores e motores. Indutância mútua e auto-indutância. Energia magnética.

Materiais magnéticos: O campo H. Diamagnetismo. Paramagnetismo e ferromagnetismo. Circuitos magnéticos.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

D. Halliday, R. Resnick, K.S. Krane, “Física 3”, 5ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2006.

H.M. Nussenzveig, “Curso de Física Básica 3: Eletromagnetismo”, 1ª Ed., São Paulo: *Editora Edgard Blücher*, 1997.

C.P. Paul, “Eletromagnetismo para engenheiros: com aplicações a sistemas digitais e interferência eletromagnética”, Rio de Janeiro: *LTC*, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

H.D. Young, R.A. Freedman, “Sears e Zemansky física III: eletromagnetismo”, 10ª Ed., São Paulo: *Pearson Addison Wesley*, 2004.

P.A. Tipler, G. Mosca, “Física para cientistas e engenheiros, v. 2: eletricidade e magnetismo”, 5ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2006.

D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, “Fundamentos de Física, v. 3: eletromagnetismo”, 7ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2007.

W.H. Hayt, J.A. Buck, “Eletromagnetismo”, Rio de Janeiro: *LTC*, 2003.

J.R. Reitz, F.J. Milford, R.W. Christy, “Fundamentos da teoria eletromagnética”, Rio de Janeiro: *Elsevier*, 1982.

AL0022 - PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **3.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de conhecer a linguagem estatística, construir e interpretar tabelas e gráficos, calcular medidas descritivas e interpretá-las, conhecer as técnicas de probabilidade, identificar as técnicas de amostragem e sua utilização, aplicar testes comparativos entre grupos, trabalhar com correlação e análise de regressão e analisar e interpretar conjuntos de dados experimentais.

EMENTA

Estatística descritiva. Teoria das probabilidades. Distribuições discretas de probabilidades. Distribuições contínuas de probabilidades. Teoria da amostragem. Estimativa de parâmetros. Testes de Hipótese. Correlação e regressão.

PROGRAMA

Organização e apresentação de dados: Construção e interpretação de tabelas estatísticas. Construção e interpretação de gráficos estatísticos. Tipos de tabelas e gráficos. Regras para elaborar uma distribuição de frequência. Representações gráficas de distribuições de frequência. Construção de gráficos no Excel.

Medidas de posição: Média aritmética. Mediana. Moda. Quantis (quartil, decil e percentil). Construção e interpretação de um box plot.

Medidas de dispersão: Amplitude total. Desvio médio absoluto. Variância e desvio-padrão. Coeficiente de variação. Medidas de posição e dispersão no Excel.

Teoria das probabilidades: Experimento aleatório. Espaço amostral. Eventos. Conceito clássico de probabilidade. Conceito freqüencista de probabilidade. Conceito axiomático de probabilidade. Teorema do produto e Teorema de Bayes.

Variáveis aleatórias: Conceito de variável aleatória. Variável aleatória discreta. Distribuição de probabilidade simples e acumulada. Variável aleatória contínua. Função densidade de probabilidade e função de distribuição de probabilidade.

Distribuições de probabilidade: Distribuição de Bernoulli. Distribuição uniforme. Distribuição binomial, Distribuição de Poisson. Distribuição hipergeométrica. Distribuição exponencial. Distribuição normal. Distribuições de probabilidade no Excel.

Teoria da amostragem: Conceito probabilístico de amostragem. Amostragem com e sem reposição. Tipos de amostragem: amostragem aleatória simples, sistemática, estratificada e amostragem por conglomerados.

Estimação de parâmetros: Estimadores das características populacionais com base na amostra. Estimadores pontuais e por intervalos de confiança. Estimação da média populacional. Estimação da proporção populacional. Estimação da variância populacional.

Testes de hipóteses: Conceitos iniciais de teste de hipótese. Erros de estimação (erro tipo I e erro tipo II). Teste de hipóteses para uma média. Teste de hipóteses para duas médias. Teste de hipóteses para a proporção. Teste de hipóteses para a variância.

Correlação e análise de regressão: Diagrama de dispersão. Coeficiente de correlação de Pearson. Regressão linear simples (método dos mínimos quadrados). Testes de significância para os parâmetros de regressão. Análise de regressão no Excel.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

P.A. Barbeta, M.M. Reis, A.C. Bornia, “Estatística: para cursos de engenharia e informática”, São Paulo: *Atlas*, 2004.

J.S.F. Fonseca, “Curso de estatística”, 6ª Ed., São Paulo: *Atlas*, 1996.

L.G. Morettin, “Estatística básica”, 7ª Ed., São Paulo: *Pearson Education do Brasil*, 1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

D.C. Montgomery, G.C. Runger, N.F. Hubele, “Estatística aplicada à engenharia”, 2ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2004.

D.C. Montgomery, G.C. Runger, “Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros”, 2ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2003.

R. Braule, “Estatística aplicada com excel: para cursos de administração e economia” Rio de Janeiro: *Elsevier*, 2001.

P.L. de O. Costa Neto, “Estatística 2ª Ed. Rev. e Ampl.”, São Paulo: *Blucher*, 2002.

P.A. Morettin, W. de O. Bussab, “Estatística básica”, 4ª Ed., São Paulo: *Atual*, 1999.

AL0023 - ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES I

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **3**.

Carga Horária: **60 horas**.

Créditos: **3T+1P**.

Pré-Requisitos: **Circuitos Digitais (essencial) e Algoritmos e Programação (desejável)**.

OBJETIVOS

Ao término da disciplina, o aluno deverá ser capaz de descrever os elementos constituintes de uma unidade central de processamento, analisar o fluxo elementar de seus dados e programá-la.

EMENTA

Componentes de computadores. Medidas de desempenho. Organização da memória. Arquitetura do conjunto de instruções. Modos de endereçamento. Linguagem de montagem. Implementação do caminho de dados de processadores. Parte operativa. Parte de controle. Aritmética computacional.

PROGRAMA

Introdução: Componentes de computadores. Organização da memória.

Medidas de desempenho: Métricas de performance. Relação entre as métricas. Benchmarks.

Arquitetura do conjunto de instruções: Representação de instruções. Formatos de instruções. Modos de endereçamento. Instruções de desvio. Linguagem de montagem. Linguagem de máquina.

Caminho de dados e controle: Construção do caminho de dados. Implementação monociclo, Implementação multiciclo. Projeto da parte de controle. Controle microprogramado.

Aritmética computacional: Adição e subtração. Multiplicação. Divisão. Operações em ponto flutuante.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

D.A. Patterson, J.L. Hennessy, “Organização e projeto de computadores”, Rio de Janeiro: *Elsevier*, 2005.

W. Stallings, “Arquitetura e organização de computadores: projeto para o desempenho”, 5ª Ed., São Paulo: *Prentice Hall*, 2005.

A.S. Tanenbaum, “Organização estruturada de computadores”, 2ª Ed., Rio de Janeiro: *Prentice-Hall do Brasil*, 1988.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

M.J. Murdocca, “Introdução à arquitetura de computadores”, Rio de Janeiro: *Campus*, 2001.

J.L. Hennessy, “Arquitetura de computadores: uma abordagem quantitativa”, Rio de Janeiro: *Campus*, 2003.

M. Mano, “Computer system architecture”, *Englewood Cliffs: Prentice-Hall International*, 1993.

V.P. Heuring, “Computer systems design and architecture”, 2ª Ed., Upper Saddle River: *Pearson Prentice Hall*, 2004.

D.M. Harris, “Digital design and computer architecture”, Amsterdam: *Elsevier*, 2007.

AL0024 - CIRCUITOS ELÉTRICOS I

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **3.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Cálculo II (essencial) e Equações Diferenciais I (desejável, co-requisito).**

OBJETIVOS

Identificar, analisar e calcular circuitos lineares.

EMENTA

Conceitos fundamentais de circuitos concentrados. Análise de malhas e nós de circuitos elétricos. Dipolos elementares: resistores, capacitores, indutores e fontes. Associações série e paralelo. Circuitos lineares invariantes no tempo. Teoremas de redes. Circuitos de primeira ordem. Circuitos de segunda ordem.

PROGRAMA

Conceitos fundamentais;

Circuitos resistivos;

Leis de Kirchhoff;

Fontes dependentes ou controladas;

Métodos de análise de circuitos: malhas e nós;

Teoremas de rede: superposição, Thèvenin e Norton, transferência máxima de potência;

Elementos armazenadores de energia: capacitores e indutores;

Análise de circuitos elétricos de primeira ordem: RC e RL;

Análise de circuitos de segunda ordem.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

D.E. Johnson, J.L. Hilburn, J.R. Johnson, “Fundamentos de análise de circuitos elétricos”, 4ª Ed., *Editora Prentice-Hall do Brasil*, 1994.

R.L. Boylestad, tradução: J.L. do Nascimento, “Introdução a análise de circuitos”, 10 ed., São Paulo: *Pearson Prentice Hall*, 2004.

C.K. Alexander, “Fundamentos de circuitos elétricos”, *Editora Bookman*, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

L.Q. Orsini, “Curso de circuitos elétricos, v. 1”, *Editora Edgard Blücher*, 2002.

M. Nahvi, J. Edminister ; tradução: G.M. Ribeiro., “Teoria e problemas de circuitos elétricos”, 2 ed, Porto Alegre: *Bookman*, 2005.

J.W. Nilsson, W. James, “Circuitos elétricos”, 6ª Ed., *Editora LTC*, 2003.

S.T. Karris, “Circuit analysis I: with Matlab applications”, *Editora Orchard Publications*, 2003.

M. Gussow, “Schaum's outline of basic electricity”, New York: *McGraw-Hill*, 2007.

AL0036 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **4.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **4T+0P.**

Pré-Requisitos: **Equações Diferenciais I (essencial).**

OBJETIVOS

Compreender soma infinita como extensão de soma finita e as noções de convergência e divergência.

Resolver equações diferenciais ordinárias usando séries de potências e transformada de Laplace.

Analisar os principais tipos de equações diferenciais parciais lineares de primeira e segunda ordem, utilizando o método de separação de variáveis e séries de Fourier para resolução de equações de segunda ordem.

EMENTA

Séries de Fourier. Equações diferenciais parciais. Equações diferenciais lineares de coeficientes variáveis. Transformada de Laplace.

PROGRAMA

Sequências e séries: Sequências. Séries infinitas: Critérios de convergência. Séries de potências. Séries de Taylor.

Equações diferenciais lineares de coeficientes variáveis: Método da série de potência. Equação de Legendre. Equação de Bessel e Gauss.

Transformada de Laplace: Propriedades da transformada de Laplace. Transformada de Laplace de funções descontínuas. A função delta de Dirac. Convolução. Solução de problema de valor inicial.

Séries de Fourier: Produto interno de funções. Norma, conjunto ortogonal e ortonormal de funções. Ortogonalidade das funções trigonométricas. Série de Fourier generalizada.

Equações Diferenciais Parciais: Equações diferenciais parciais lineares de primeira ordem. Princípios de conservação. Equação de condução do calor. Método de separação de variáveis. Equação da onda. Equação de Laplace.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

W.E Boyce, R.C. Diprima, “Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno”, Rio de Janeiro: *LTC*, 2006.

D.G Zill, M.R. Cullen, “Equações diferenciais, v. 1”, São Paulo: *Makron Books*, 2001.

D.G Zill, M.R. Cullen, “Equações diferenciais, v. 2”, São Paulo: *Makron Books*, 2001.

G. Costa, R. Bronson, “Equações diferenciais, Coleção Schaum”, 3ª Ed., *Editora Artmed*.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

R.V. Churchill, J. B. Brown, “Fourier Series and boundary value problems”, *Editora MC Graw Hill*.

E. Butkov, “Física matemática”, Rio de Janeiro: *Guanabara Koogan*, 1988.

G.B. Gustafson, C.H. Wilcox, “Analytical and computational methods of advanced engineering mathematics”, *Editora Springer Verlag*.

L.C. Evans, “Partial differential equations”, Providence: *American Mathematical Society*, 2000.

E.C. de Oliveira, M. Typel, “Métodos matemáticos para engenharia”. Rio de Janeiro: *Sociedade Brasileira de Matemática*, 2005.

AL0037 - CÁLCULO NUMÉRICO

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **4.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Cálculo II (essencial) e Equações Diferenciais I (desejável).**

OBJETIVOS

Analisar, interpretar e aplicar os métodos numéricos na resolução de problemas difíceis de serem resolvidos analiticamente.

Verificar a viabilidade do uso de alguns métodos numéricos.

EMENTA

Erros. Zeros de Funções e Polinômios. Aproximações de Funções. Interpolação Numérica. Integração Numérica. Sistemas Lineares. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias. Apoio computacional.

PROGRAMA

Estudo sobre Erros: Conceitos básicos. Erros nas aproximações numéricas. Classificação de erros: absolutos, relativos, arredondamento. Erro nas funções de uma ou mais variáveis.

Zeros de funções: Conceitos básicos. Localização de zeros. Método de bissecção e erros. Estudo do método iterativo e erros. Método de Newton-Raphson e erros. Estudo de zeros com precisão prefixada.

Zeros de Polinômios: Conceitos fundamentais. Teorema sobre o valor numérico de um polinômio. Teorema sobre o valor numérico da derivada de um polinômio. Delimitação de zeros reais e complexos. Método de Birge-Vieta e erros.

Aproximações de Funções: Conceitos fundamentais. Métodos dos mínimos quadrados. Funções ortogonais. Análise harmônica.

Interpolação: Conceitos fundamentais. Método de Lagrange e erros. Estudo das diferenças finitas. Fórmula geral de Newton com diferenças divididas. Fórmula de Newton com intervalos equidistantes.

Integração Numérica: Conceitos fundamentais. Método de Newton-Cotes. Regra dos trapézios. Regra de Simpson e erros.

Sistemas Lineares: Conceitos fundamentais. Método de eliminação de Gauss. Método por inversão de matrizes. Métodos iterativos: Jacobi, Gauss, Seidel. Estudo da convergência, análise dos erros.

Resolução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias: Método de Euler. Método de Runge-Kutta.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

M.A.G. Ruggiero, V.L. Lopes, “Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais”, São Paulo: *Makron Books*, 1997.

N.B. Franco, “Cálculo numérico”, *Pearson Education*, 2006.

R. Burian, “Cálculo numérico, Rio de Janeiro: *LTC*, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

R.L. Burden, “Análise Numérica”, São Paulo: *Pioneira Thomson Learning*, 2001.

S.H. de V. Arenales, A. Darezzo, “Cálculo numérico: aprendizagem com apoio de software”, *Editora Thomson Pioneira*, 2007.

E.Y. Matsumoto, “Matlab 7: fundamentos”, 2ª Ed., *Érica*, 2006.

W.H. Press, “Numerical recipes in C: The art of scientific computing”, Cambridge: *University Press*, 2002.

S.J. Chapman, “Programação em Matlab para engenheiros”, *Thomson*, 2002.

AL0038 - FENÔMENOS DE TRANSFERÊNCIA

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **4.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **4T+0P.**

Pré-Requisitos: **Física II (essencial) e Cálculo II (desejável).**

OBJETIVOS

Identificar e resolver problemas de transferência de massa, de momento e principalmente de calor, aplicados à área de Engenharia Elétrica.

EMENTA

Propriedades dos fluidos em meios contínuos. Estática dos fluidos. Dinâmica dos fluidos. Transferência de calor por condução, convecção e radiação. Transferência de massa.

PROGRAMA

Introdução aos fenômenos de transporte: Fenômenos de transferência. Unidades e sistemas de medidas. Propriedades dos fluidos e meios contínuos.

Estática dos fluidos: Pressão. Equação fundamental. Manometria. Esforços sobre superfícies submersas.

Meios em movimento: Equações básicas: conservação de massa, conservação de momento, conservação da energia. Regimes de escoamento dos fluidos (perda de carga).

Transferência de calor por condução: Mecanismos e regimes de transferência de calor. Equação geral da transferência de calor. Lei de Fourier: Resistência térmica na condução.

Transferência de calor por convecção: Convecção natural. Convecção forçada. Resistência térmica na convecção.

Transferência de calor por radiação: Leis fundamentais. Troca de radiação entre superfícies. Mecanismos combinados na transferência de calor.

Transferência de massa: Lei de difusão de Fick. Difusão em gases e líquidos. Coeficiente de transferência de massa.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

C.O. Bennett, J.E. Myers, “Fenômenos de transporte: quantidade de movimento, calor e massa”, *McGraw-Hill*, São Paulo: 1978.

F.P. Incropera, D.P. de Witt, “Fundamentos de transferência de calor e de massa”, Rio de Janeiro: *LTC Editora*, 1998.

F. Kreith, “Princípios da transmissão de calor”, São Paulo: *Edgard Blücher*, 1973.

D.R. Pitts, L.E. Sissom, “Fenômenos de transporte: transmissão de calor, mecânica dos fluidos e transferência de massa”, São Paulo: *McGraw-Hill*, 1981.

V.L. Streeter, E.B. Wylie, “Mecânica dos fluidos”, Rio de Janeiro: *Guanabara Dois*, 1983.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

A. Bejan, “Transferência de calor”, São Paulo: *Edgard Blücher*, 1996.

A.B. Cardoso, “Fenômenos de transporte”, Apostila. Santa Maria: *UFSM*, 1987.

R.V. Giles, J.B. Evett, C. Liu, “Mecânica dos fluidos e hidráulica”, São Paulo: *McGraw-Hill*, 1997.

J.P. Holman, “Transferência de calor”, São Paulo: *McGraw-Hill*, 1996.

B.R. Munson, D.F. Young, H. Okiishi, “Fundamentos da mecânica dos fluidos”, São Paulo: *Edgard Blücher*, 1994.

AL0040 - MATERIAIS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **4.**

Carga Horária: **30 horas.**

Créditos: **1T+1P.**

Pré-Requisitos: **Química Geral e Experimental (essencial).**

OBJETIVOS

Conhecer os tipos de materiais quanto à organização atômica e desenvolver noções de sua metodologia de estudo (cristalografia).

Desenvolver noções sobre os métodos de análise e caracterização, associando-os corretamente aos tipos e características dos materiais.

Conhecer as principais propriedades e efeitos relativos aos diversos tipos de materiais e suas aplicações em Engenharia Elétrica.

EMENTA

Propriedades e aplicações na Engenharia Elétrica dos materiais: semicondutores, condutores, isolantes, magnéticos e piezelétricos.

PROGRAMA

Introdução aos materiais elétricos e eletrônicos: Estruturas. Planos. Direções cristalográficas. Propriedades. Origem.

Propriedades dos Materiais magnéticos: Classificação. Perdas por histerese. Correntes parasitas. Aplicações em engenharia.

Materiais condutores: Propriedades de condução. Resistividade. Aplicações na Engenharia Elétrica.

Materiais isolantes: Constante dielétrica. Polarização.

Propriedades dos materiais semicondutores: Comportamento de cargas. Mecanismo de condução. Processos de fabricação.

Estudo dos materiais piezelétricos e aplicações.

Projeto de integração dos conteúdos de materiais elétricos e eletrônicos em aplicações na Engenharia Elétrica.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

V. Schmidt, “Materiais elétricos: condutores e semicondutores v. 1”, São Paulo: *Ed. Edgard Blucher*, 1979.

V. Schmidt, “Materiais elétricos: isolantes e magnéticos v. 2”, São Paulo: *Ed. Edgard Blucher*, 1979.

S.M. Rezende, *Materiais e Dispositivos Eletrônicos*, 2ª Ed. São Paulo, *Editora Livraria da Física*, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

L.M. Van Vlack, “Princípios de ciência e tecnologia dos materiais”, Rio de Janeiro: *Editora Campus*, 1984.

W.D. Callister Jr, “Ciência e Engenharia de materiais uma introdução”, 7ª Ed, Rio de Janeiro: *LTC*, 2008.

S. Smith, *Microeletrônica*, 5ª Ed, São Paulo: *Pearson Prentice Hall*, 2007.

W.D. Callister Jr, “Fundamentos da Ciência e Engenharia de materiais”, 7ª Ed, Rio de Janeiro: *LTC*, 2006.

J.J. Cathey, “Dispositivos e circuitos eletrônicos”, 2ª Ed., São Paulo: *Makron Books*, 2003.

AL0041 - CIRCUITOS MAGNÉTICOS E TRANSFORMADORES

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **4.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Circuitos Elétricos I (essencial) e Física III (desejável).**

OBJETIVOS

Apresentar as características de circuitos magnéticos e o princípio do funcionamento de transformadores. Avaliar as características de desempenho e operação de transformadores. Demonstrar os principais métodos e testes no procedimento de análise através de ensaios de laboratório.

EMENTA

Introdução a circuitos magnéticos. Permeabilidade e saturação. Solução de circuitos. Princípio de funcionamento do transformador. Operação e ensaios a vazio e em curto-circuito. Transformadores trifásicos. Polaridade e defasamento angular. Rendimento e regulação de tensão. Paralelismo. Transformadores de potencial e corrente. Autotransformadores. Tópicos de aquecimento e refrigeração. Atividades de laboratório.

PROGRAMA

Teoria de Circuitos magnéticos: Definição de grandezas magnéticas. Curvas de magnetização de materiais ferromagnéticos. Circuitos magnéticos: Conceito e Analogias. Cálculos de circuitos magnéticos

Transformadores: Definições Fundamentais. Princípio de Funcionamento. Transformador ideal. Operação a vazio e sob carga. Parâmetros e testes a vazio e em curto-circuito. Circuito equivalente. Parâmetros referidos. Transformadores trifásicos. Tipos de conexões e características. Polaridade e métodos de ensaio. Defasamento Angular e métodos de ensaio. Rendimento. Regulação. Paralelismo: condições fundamentais, condições de otimização, métodos de paralelismo. Noções de aquecimento: fator k , tipos de refrigeração. Transformadores de medição: transformadores de potencial, transformadores de corrente. Autotransformadores.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

A.E. Fitzgerald, “Máquinas elétricas”. São Paulo: *McGraw-Hill*, 2006;

I. Kosow, “Máquinas elétricas e transformadores”, São Paulo: *Globo*, 2005.

J.C. Oliveira, J.R. Cogo, “Transformadores: teoria e ensaios”, São Paulo: *Edgar Blucher*, 1984.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

A. Martignoni, “Ensaio de máquinas elétricas v. 1 e v. 2”, Porto Alegre: *Globo*, 1987.

R.G. Jordão, “Transformadores”, *Edgar Blucher*, 2002.

A.G. Falcone, “Eletromecânica”. São Paulo: *Editora Edgard Blucher*, 1985.

M. Milasch, “Manutenção de transformadores em líquido isolante”, São Paulo: *Blucher*, 1984.

T. Wildi, “Electrical machines, drives, and power systems”, 2nd, Englewood Cliffs, *Prentice-Hall*, 1991.

AL0042 - CIRCUITOS ELÉTRICOS II

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **4.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Circuitos Elétricos I (essencial) e Cálculo II (essencial).**

OBJETIVOS

Identificar, analisar e calcular circuitos lineares em regime permanente senoidal.

EMENTA

Números complexos. Fasores. Regime permanente senoidal. Circuitos acoplados magneticamente. Quadripolos. Potência e fator de potência. Circuitos polifásicos.

PROGRAMA

Aplicação de números complexos e fasores para a solução de circuitos em regime permanente senoidal.

Análise em regime permanente senoidal: Tensão. Corrente. Valor eficaz. Potência. Fator de potência. Admitância. Impedância.

Circuitos acoplados magneticamente: indutores e transformadores.

Quadripolos.

Circuitos polifásicos: Tensões e correntes de fase e de linha. Carga em estrela e triângulo. Potência trifásica.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

D.E. Johnson, J.L. Hilburn, J.R. Johnson, “Fundamentos de análise de circuitos elétricos”, 4ª Ed., *Editora Prentice-Hall do Brasil*, 1994.

R.L. Boylestad ; tradução: J.L. do Nascimento, “Introdução a análise de circuitos”, 10 ed., São Paulo: *Pearson Prentice Hall*, 2004.

C.K. Alexander, “Fundamentos de circuitos elétricos”, *Editora Bookman*, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

M. Nahvi, J. Edminister ; tradução: G.M. Ribeiro., “Teoria e problemas de circuitos elétricos”, 2 ed, Porto Alegre: *Bookman*, 2005.

J.W. Nilsson, W. James, “Circuitos elétricos”, 6ª Ed., *Editora LTC*, 2003.

L.Q. Orsini, “Curso de circuitos elétricos, v. 2”, *Editora Edgard Blücher*, 2002.

S.T. Karris, “Circuit analysis II: with Matlab applications”, *Editora Orchard Publications*, 2003.

M. Gussow, “Schaum's outline of basic electricity”, New York: *McGraw-Hill*, 2007.

AL0056 - SISTEMAS HIDRÁULICOS E TÉRMICOS

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **5.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Física II (essencial).**

OBJETIVOS

Compreender e aplicar os princípios de termodinâmica em engenharia.

Calcular o rendimento dos ciclos térmicos e aproveitamentos hidrelétricos.

Dimensionar as turbinas térmicas e hidráulicas.

Projetar sistemas de geração de energia elétrica, baseados em fontes renováveis e não renováveis de energia.

EMENTA

Fundamentos e princípios da termodinâmica. Máquinas térmicas e hidráulicas. Fontes convencionais e renováveis de energia elétrica. Centrais elétricas.

PROGRAMA

Fundamentos e princípios da termodinâmica.

Máquinas hidráulicas e térmicas.

Fontes convencionais de energia: Hidráulica. Térmica. Gás. Diesel. Nuclear.

Fontes de energia renovável: Fotovoltaica. Eólica. Biomassa. Hidrogênio.

Centrais elétricas.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

M.J. Moran, H.N. Shapiro, “Princípios de termodinâmica para engenharia”, 4ª Ed., *Editora LTC*, 2002.

L.B. dos Reis, “Geração de energia elétrica: tecnologia, inserção ambiental, planejamento, operação e análise de viabilidade”, 1ª Ed., *Editora Manole*, 2003.

A. Monticelli, A. Garcia, “Introdução a sistemas de energia elétrica”, 1ª Ed., São Paulo: UNICAMP, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

H.I.H. Saravanamuttoo, G. F. C. Rogers, H. Cohen, “Gas turbine theory”, 5ª Ed., Editora Prentice Hall, 2001.

M.G. Simões, F. A. Farret, “Renewable energy systems: design and analysis with induction generators”, Editora CRC Pres, 2004.

T.H. Kuehn, “Thermal environmental engineering”, 3ª Ed., Editora Prentice Hall, 1998.

M.T. Tolmasquim, “Geração de energia elétrica no Brasil”, 1ª Ed., Editora Interciência, 2005.

A. Bejan, “Advanced engineering thermodynamics”, 2ª Ed., Editora John Wiley & Son, 1997.

MATERIAL DE APOIO

Agência Nacional de Energia Elétrica, “Atlas de energia elétrica do Brasil”, ANEEL, 2ª Ed., 2005.

Eletrobras, “Manual de minicentrals hidrelétricas”.

AL0057 - AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **5.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Algoritmos e Programação (essencial); Circuitos Digitais (desejável) e Acionamentos Elétricos (desejável).**

OBJETIVOS

Compreender, analisar e projetar sistemas de controle discreto utilizando Controladores Lógicos Programáveis.

EMENTA

Controlador lógico programável. Programação em linguagem de contatos (Ladder). Programação em lógica sequencial (Grafcet). Interfaces homem-máquina (noções de sistemas supervisórios).

PROGRAMA

Introdução: Lógica de relés. Diagrama de contatos.

Programação dos Controladores Lógico Programáveis (PLC): Linguagens de programação. Arquitetura. Ciclo de varredura.

Linguagem de contatos (Ladder): Funções lógicas. Circuitos de intertravamento. Temporizadores. Contadores.

Lógica Sequencial (Grafcet): Elementos estruturais. Regras de evolução.

Interfaces Homem-Máquina: Hardware do fabricante. Noções de sistemas supervisórios.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

P.R. Silveira, W.E. Santos, “Automação e controle discreto”, 9ª Ed., São Paulo: *Érica*, 2007.

E.A. Bega, et al., “Instrumentação industrial”, 2ª Ed., Rio de Janeiro: *Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás*, 2006.

J. Mamede Filho, “Instalações elétricas industriais”, 7ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

A. Capelli, “Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos”, 2ª Ed., São Paulo: *Érica*, 2007.

J. Stenerson, “Industrial automation and process control”, Upper Saddle River: *Prentice Hall*, 2003.

J.L.L. Alves, “Instrumentação, controle e automação de processos”, Rio de Janeiro: *LTC*, 2005.

M. Georgini, “Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas seqüenciais com PLCs”, 9ª Ed., São Paulo: *Érica*, 2007.

P. de L. Castrucci, C.C. Moraes, “Engenharia de automação industrial”, 2ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2007.

MATERIAL DE APOIO

H. Jack, “Automated manufacturing systems with PLCs”, versão 5.1. Disponível em: <http://www.eod.gvsu.edu/~jackh/books/plcs/>.

G.M. Martins, “Princípios de automação industrial”, versão de agosto de 2007. Disponível em: <http://www.ufsm.br/desp/geomar/automacao/index.htm>.

AL0058 - MÁQUINAS ELÉTRICAS I

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **5**.

Carga Horária: **60 horas**.

Créditos: **3T+1P**.

Pré-Requisitos: **Circuitos Magnéticos e Transformadores (essencial) e Circuitos Elétricos II (desejável)**.

OBJETIVOS

Descrever, qualitativa e quantitativamente, as variáveis relacionadas com o desempenho dos dispositivos eletromecânicos em geral. Descrever os princípios básicos de funcionamento das máquinas de corrente contínua e síncrona. Analisar o desempenho e determinar os elementos básicos do projeto de máquinas de corrente contínua e síncronas. Identificar e utilizar corretamente os principais equipamentos para efetuar medições de tensão, corrente e potência.

EMENTA

Introdução à conversão eletromecânica de energia. Definições fundamentais de máquinas de corrente contínua. Princípio de funcionamento de geradores de corrente contínua. Reação da Armadura. Tipos de excitação. Motores CC. Características e tipos. Controle de velocidade. Definições fundamentais de máquinas síncronas. Princípio de funcionamento das máquinas síncronas. Circuito equivalente, características e equações em regime permanente. Diagramas fasoriais. Potência e característica angular. Paralelismo. Distribuição de potências ativa e reativa.

PROGRAMA

Introdução à conversão eletromecânica de energia: Indução eletromagnética e força eletromagnética. Leis de Ampère, Faraday, Lenz. FEM e FCEM induzidas. Comparação entre ação motora e ação geradora.

Definições fundamentais de máquinas de corrente contínua.

Princípio de funcionamento de geradores de corrente contínua: Reação da Armadura. Tipos de excitação.

Motores CC: Características e tipos. Controle de velocidade. Manutenção.

Definições fundamentais de máquinas síncronas: Princípio de funcionamento das máquinas síncronas. Circuito equivalente, características e equações em regime permanente. Diagramas fasoriais. Potência e característica angular. Paralelismo. Distribuição de potências ativa e reativa.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- I. Kosow, “Máquinas elétricas e transformadores”, São Paulo: *Globo*, 1995.
V. Del Toro, “Fundamentos de máquinas elétricas”, Rio de Janeiro: *LTC*, 1994.
A.E. Fitzgerald, “Máquinas elétricas”, São Paulo: *McGraw-Hill*, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- G.A. Simone, “Máquinas de Indução Trifásicas”, 1ª Ed., São Paulo: *Erica*, 2000.
S.J. Chapman, “Electric machinery fundamentals”, New York: *McGraw-Hill*, 1998.
A.G. Falcone, “Eletromecânica”, v. 1, São Paulo: *Editora Edgard Blucher*, 1979.
A. Martignoni, “Máquinas elétricas de corrente contínua”, Rio de Janeiro: *Ed. Globo*, 1987.
B.S. Guru, H.R. Hiziroglu, “Electric Machinery and Transformers”, New York: *Oxford University Press*, 1995.

AL0059 - ELETRÔNICA APLICADA E INSTRUMENTAÇÃO

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **5.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Circuitos Elétricos I (essencial).**

OBJETIVOS

Compreender o funcionamento geral e as aplicações dos sistemas de instrumentação eletrônica.

Conhecer os diversos tipos de grandezas, as formas de transdução para sinais elétricos e suas características e os circuitos básicos para o condicionamento dos sinais.

Conhecer os princípios e características da aquisição de dados e conceber projetos simples utilizando os circuitos vistos juntamente com a linguagem de programação de sistemas de aquisição de dados.

EMENTA

Introdução. O amplificador operacional. Sensores. Aquisição de dados.

PROGRAMA

Introdução: Aplicações de instrumentação e circuitos eletrônicos analógicos. Grandezas, sinais e suas características: Amplitude, frequência, ganho, faixa dinâmica, impedâncias, sinais contínuos, discretos, analógicos e digitais. Introdução à simulação elétrica de circuitos: simuladores, seu funcionamento e utilização. Prática com simulação de circuitos simples.

O Amplificador Operacional: Introdução: Símbolo, função básica, características principais, o princípio da realimentação de sinais. Circuitos elementares: Amplificador inversor, amplificador não-inversor, somador. Filtros: Integrador, derivador, filtro passa-baixas, filtro passa-alta, filtro passa-faixa, filtro rejeita-faixa. Outros condicionadores: amplificador logarítmico, retificador ativo, comparador.

Sensores: Sensores resistivos: Termistores, extensômetros, LDRs. Condicionamento dos sinais de sensores resistivos. Sensores capacitivos. Condicionamento dos sinais de sensores capacitivos. Sensores indutivos. Condicionamento dos sinais de sensores indutivos. Sensores geradores de sinais:

fotodiodos, termopares, piezelétricos. Condicionamento dos sinais dos sensores geradores.

Aquisição de Dados: Sistemas de aquisição de dados: Componentes e características. Taxa de amostragem, taxa de transferência, resolução. Programação da aquisição de dados. Introdução ao projeto de sistemas de instrumentação e aquisição de dados.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

A.B. Fialho, “Instrumentacao industrial: conceitos, aplicações e análises”, 6ª Ed., São Paulo: Erica, 2008.

D. Thomazini, “Sensores industriais: fundamentos e aplicações”, 5ª Ed, São Paulo, SP: Erica, 2008.

A. Pertence Jr., “Eletrônica analógica: amplificadores operacionais e filtros ativos”, 6ª Ed., São Paulo, Bookman, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

E.A.C. Cruz, “Eletrônica aplicada”, 2ª Ed., São Paulo - SP, Erica, 2008.

L. Sighieri, “Controle automático de processos industriais: instrumentação”, 2ª Ed. São Paulo, Blucher, 1973.

J.L.L. Alves, “Instrumentação, controle e automação de processos”, Rio de Janeiro, 2005.

W. Bolton, “Instrumentação e controle: sistemas, transdutores, condicionadores de sinais, unidades de indicacao, sistemas de medicao, sistemas de controle, respostas de sinais”, São Paulo: Hemus, 2005.

Instituto Brasileiro de Petroleo e Gá, “Instrumentação industrial, 2ª Ed., Rio de Janeiro, 2006.

MATERIAL DE APOIO

R. Pallás-Areny, J.G. Webster, “Sensors and Signal Conditioning”, 2ª Ed., Wiley-Interscience, 2000.

J. Fraden, “Handbook of modern sensors: physics, designs, and applications”, 3ª Ed., Springer, 2003.

M.F. Silva, P.S. Pereira, R.D. Regazzi, “Soluções práticas de instrumentação e automação - utilizando a linguagem LabVIEW”, KWG, 2005.

J.Y. Beyon, “LabVIEW programming, data acquisition and analysis (with CD-ROM)”, Prentice Hall PTR, 2000.

Artigos científicos da área.

AL0060 - ANÁLISE DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **5.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Circuitos Elétricos II (essencial) e Circuitos Magnéticos e Transformadores (essencial).**

OBJETIVOS

Modelar um sistema elétrico de potência e analisá-lo através de programas computacionais.

EMENTA

Sistemas trifásicos. Modelagem e comportamento elétrico dos componentes dos sistemas de potência. Conceito e cálculo de grandezas por unidade (pu). Diagrama unifilar. Matrizes da rede. Fluxo de carga.

PROGRAMA

Sistemas trifásicos: Tensão de linha e de fase. Tipos de ligação. Potência trifásica. Medição.

Fundamentos de sistema elétricos de potência.

Finalidade e componentes de um sistema de energia.

Evolução histórica dos sistemas elétricos de potência.

Modelagem e comportamento elétrico de: Geradores. Linhas de transmissão. Transformadores. Cargas elétricas.

Conceito e cálculo de grandezas por unidade (pu). Mudança de base.

Diagrama unifilar. Matriz admitância e impedância da rede.

Formulação básica do problema de fluxo de carga.

Cálculo de fluxo de potência.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

A.J. Monticelli, A.V. Garcia, “Introdução a sistemas de energia elétrica”, 1ª Ed., *Editora da Unicamp*, 2004.

C.C.B. Oliveira, H.P. Schmidt, N. Kagan, E.J. Robba, “Introdução a sistemas elétricos de potência”, 2ª Ed., *Editora Edgard Blücher*, 2000.

C.L. Zanetta Jr, “Fundamentos de sistemas elétricos de potência”, 1ª Ed., *Editora Livraria da Física*, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

I.O. Elgerd, “Electric energy systems theory: an introduction”, 2ª Ed., *Editora McGraw-Hill*, 1982.

J. Grainger, W. D. Stevenson Jr, “Power systems analysis (power & energy)”, *Editora McGraw Hill*, 1994.

T. Wildi, “Electrical machines, drives, and power systems”, 2ª Ed., *Editora Prentice-Hall*, 1991.

A.R. Bergen, “Power systems analysis”, 2ª Ed. *Editora Prentice Hall*, 2000.

S.A. Nasar, “Schaum's outline of theory and problems of electric power systems”, New York: *McGraw-Hill*, 1990.

AL0079 - ELETRÔNICA BÁSICA

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **6.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Circuitos Elétricos I (essencial).**

OBJETIVOS

Conhecer os dispositivos semicondutores, diodos, suas funcionalidades e aplicações na Engenharia Elétrica.

Desenvolver noções sobre os métodos de análise, operação, polarização e caracterização dos transistores, associando-os corretamente aos vários tipos de aplicações.

Permitir o desenvolvimento de projetos eletrônicos que integrem corretamente a funcionalidade dos transistores.

EMENTA

Estudo de diodo de junção PN. Circuitos com diodo. Diodo Zener. Transistores JFET, MOSFET e BJT: princípios de operação, características estáticas, polarização. Análise e projeto de polarização em circuitos transistorizados. Fontes de alimentação.

PROGRAMA

Estudo de diodos de junção PN, diodos zener e aplicações em circuitos;

Princípios de operação, características estáticas, polarização de transistores JFET, MOSFET e BJT;

Projeto e Análise de polarização em circuitos transistorizados.

Projeto de fontes de alimentação usando diodos e transistores.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

R.L. Boylestad, L. Nashelsky, “Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos”, 8^a Ed., *Prentice Hall*, 2004.

A.P. Malvino, “Eletrônica v. 1”, São Paulo: *Makron Books*, 1997.

J.J. Cathey, “Dispositivos e circuitos eletrônicos”, 2ª Ed., São Paulo: *Makron Books*, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

A.M.V. Cipelli, O. Markus, W. Sandrini, “Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos”, São Paulo: *Editora Érica*, 2001.

E.A. Cruz, S. C. Jr. Eletrônica aplicada, 2ª Ed, São Paulo: *Érica*, 2008.

R.P. Silva, “Eletrônica básica”, 2ª Ed. Florianópolis: *Editora da UFSC*, 2006.

F.G. Capuano, M.A.M. Moreira, “Laboratório de eletricidade e eletrônica”, 15 Ed, São Paulo: *Érica*, 1998.

S. Smith, “Microeletrônica”, 5ª Ed., São Paulo, *Pearson Prentice Hall*, 2007.

AL0080 - ELETRÔNICA INDUSTRIAL

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **6.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Circuitos Elétricos I (essencial) e Eletrônica Básica (desejável, co-requisito).**

OBJETIVOS

Compreender e aplicar os conceitos para montagem experimental, simulação e análise de circuitos retificadores.

Dimensionar adequadamente os dispositivos semicondutores dos circuitos retificadores, choppers e gradadores.

EMENTA

Estudo dos semicondutores. Retificadores a diodo. Retificadores a tiristor. Estudo da Comutação. Conversores Duais. Cicloconversores. Gradadores.

PROGRAMA

Estudo dos semicondutores: O diodo: diodo ideal, diodo real. O tiristor: tiristor ideal, tiristor real.

Retificadores a diodo: Retificador monofásico de meia onda. Retificador monofásico de onda completa com ponto médio. Retificador monofásico de onda completa em ponte. Retificador trifásico com ponto médio. Retificador trifásico em ponte.

Retificadores a Tiristor: Retificador monofásico de meia onda. Retificadores de onda completa monofásicos. Retificador trifásico com ponto médio a tiristor. Retificador trifásico em ponte. Ponte Trifásica Mista.

Estudo da Comutação: Descrição da comutação. Cálculo do ângulo de comutação. Ângulo de comutação para estruturas a tiristores.

Conversores duais.

Cicloconversores.

Gradadores.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

A. Ahmed, “Eletrônica de potência”, São Paulo: *Prentice Hall*, 2000.

N. Mohan, T. Underland, W. Robbins, “Power electronics: converter, applications and design”, *Editora John Wiley & Sons*, 1989.

A.E. Fitzgerald, “Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência”, 6ª Ed., Porto Alegre: *Bookmann*, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

R. Shaffer, “Fundamentals of power electronics with MATLAB”, Boston, *Charles River Media*, 2007.

I. Barbi, “Eletrônica de potência”, Florianópolis: *Editora da UFSC*, 1986.

J.G. Kassakian, M.F. Schlecht, G.C. Verghese, “Principles of power electronics”, EUA: *Addison Wesley P. C.*, 1991;

R.W. Erickson, D. Maksimovic, “Fundamentals of power electronics”, 2ª Ed., *Springer*, 2001.

P.T. Krein, “Elements of power electronics”, New York: *Oxford University Press*, 1998.

MATERIAL DE APOIO

G. Figini, “Eletrônica industrial: circuitos e aplicações”, *Hemus*, 2002.

J.S. Chitode, “Power Electronics”, *Technical Publications*, 2008.

C.W. Lander, “Eletrônica industrial: teoria e aplicações”, 1ª Ed., São Paulo, *McGraw-Hill*, 1988.

R. Shaffer, “Fundamentals of power electronics with MATLAB”, Boston: *Charles River Media*, 2007.

T. Wildi, “Electrical machines, drives, and power systems”, 2ª Ed., *Englewood Cliffs Prentice-Hall*, 1991.

AL0081 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **6.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Eletrotécnica (essencial).**

OBJETIVOS

Dimensionar e projetar sistemas de instalações elétricas, de força, iluminação e telefonia, nos níveis residenciais e prediais;

Fazer desenho técnico utilizando ferramentas computacionais.

EMENTA

Projeto de instalações elétricas prediais: definições, simbologia, localização de cargas elétricas, quadro de cargas, dimensionamento de eletrodutos e condutores, luminotécnica, proteção contra sobrecargas, curto-circuitos e descargas atmosféricas. Desenho auxiliado por computador. Projeto de instalações telefônicas: definições, simbologia, esquemas e dimensionamento de tubulações e cabos (entrada, primária e secundária). Rede interna: distribuição e blocos terminais.

PROGRAMA

Desenho técnico utilizando ferramentas computacionais (CAD).

Projeto de instalações elétricas: Normas técnicas. Definições e simbologia. Dimensionamento e localização de cargas elétricas. Quadro de cargas. Circuitos de alimentação. Dimensionamento de eletrodutos e condutores. Cálculo luminotécnico. Proteção contra sobrecargas, curto-circuitos e descargas atmosféricas. Memorial descritivo.

Projeto de instalações telefônicas: Normas técnicas. Definições e simbologia. Esquemas e dimensionamento de tubulações e cabos (entrada, primária e secundária). Rede interna: distribuição e blocos terminais. Memorial descritivo.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

A.A.M.B. Cotrim, “Instalações elétricas”, 4ª Ed., São Paulo: *Prentice Hall*, 2003.

H. Creder, “Instalações elétricas”, 15ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2007.

J. Niskier, A.J. Macintyre, “Instalações elétricas”, 5ª Ed. Rio de Janeiro: *LTC*, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

D.L. Lima Filho, “Projetos de instalações elétricas prediais”, 11ª Ed., São Paulo: *Erica*, 2007.

M.E.M. Negrisoni, “Instalações Elétricas”, 3ª Ed., São Paulo: *Edgard Blucher*, 1987.

D.P. Guerrini, “Iluminação: teoria e projeto”, 2ª Ed., São Paulo: *Erica*, 2008.

J. Mamede Filho, “Instalações elétricas industriais”, 5ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2007.

G. Cavalin, S. Cervelin, “Instalações elétricas prediais”, 19ª Ed., São Paulo: *Erica*, 2009.

MATERIAL DE APOIO

AES-Sul, CEEE, RGE, “Regulamento de instalações consumidoras em baixa tensão - RIC BT”, 2006.

AES-Sul, CEEE, RGE, “Regulamento de Instalações Consumidoras em Média Tensão - RIC MT”, 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, “NBR 5410: Instalações elétricas em baixa tensão”, 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, “NBR 5419: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas”, 2001.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas “NBR 14039: Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV”, 2003.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas “NBR 13301: Redes telefônicas internas em prédios”, 1995.

AL0082 - PLANEJAMENTO, OPERAÇÃO E CONTROLE DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **6.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Análise de Sistemas Elétricos de Potência (essencial).**

OBJETIVOS

Analisar o desempenho do sistema elétrico de potência para condições de regime normal de operação e de contingências, avaliado com base nos critérios dos seguintes parâmetros: controle de tensão, de carregamento, de frequência e estabilidade.

EMENTA

Planejamento de longo prazo: perspectiva de expansão. Planejamento de curto prazo: perspectiva de operação. Estudos de estabilidade. Legislação e mercado de energia.

PROGRAMA

Previsão de demanda.

Planejamento de longo prazo: perspectiva de expansão.

Planejamento de curto prazo: perspectiva de operação.

Definição de estabilidade. Classificação. Relação entre os tipos de instabilidade.

Estudos de estabilidade de tensão, transitória e frequência. Curvas PV, VQ e PDelta.

Legislação e mercado de energia.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

A.J. Monticelli, A.V. Garcia, “Introdução a sistemas de energia elétrica”, 1ª Ed., Editora da Unicamp, 2004.

C.C.B. Oliveira, H.P. Schmidt, N. Kagan, E.J. Robba, “Introdução a sistemas elétricos de potência”, 2^a Ed., *Editora Edgard Blücher*, 2000.

R.H. Miller, J.H. Malinowski, “Power system operation”, 3^a Ed., *Editora McGraw-Hill*, 1994.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

P. Kundur, “Power system stability and control”, 1^a Ed., *Editora McGraw-Hill Inc*, 1994.

I.O. Elgerd, “Electric energy systems theory: an introduction”, 2^a Ed., *Editora McGraw Hill*, 1982.

W.F. Brells, “Operação econômica e planejamento”, *Editora UFSM*, 1979.

A.J. Wood, B.F. Wollemborg, “Power generation, operation and control, *Editora John Wiley*, 1996.

F.P., Mello, “Dinâmica e controle da geração”, *Editora UFSM*, 1979.

MATERIAL DE APOIO

Operador Nacional do Sistema, “Procedimentos de rede – ONS”, disponível em:
<http://www.ons.org.br/ons/procedimentos/index.html>

AL0083 - MÁQUINAS ELÉTRICAS II

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **6.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Circuitos Magnéticos e Transformadores (essencial); Máquinas Elétricas I (desejável) e Circuitos Elétricos II (desejável).**

OBJETIVOS

Informar sobre o funcionamento, operação e aplicação de máquinas de indução, explorando os fatores envolvidos com desempenho e ensaios necessários para a determinação de todas as características, para análise e compreensão das respectivas máquinas. Demonstrar os principais métodos e testes no procedimento de análise através de ensaios de laboratório.

EMENTA

Definições fundamentais. Princípio de funcionamento de máquinas de indução. Circuito Equivalente. Diagrama fasorial. Comportamento das grandezas de desempenho em regime permanente. Ensaios. Partida de motores. Especificação básica. Motores monofásicos. Geradores de indução.

PROGRAMA

Máquinas de indução: Definições fundamentais. Campo girante. Princípio de funcionamento. Circuito equivalente. Comportamento do conjugado e Corrente em função da velocidade. Variação de Velocidade. Ensaio com rotor livre. Ensaio com rotor bloqueado. Diagrama circular. Partida de MIT's. Métodos de partida. Características em regime. Especificação básica de Motores.

Motores monofásicos: Princípio de funcionamento. Tipos de motores. Circuito equivalente. Métodos de Partida.

Geradores de Indução: Princípio de Funcionamento. Características de Operação. Atividades em Laboratório.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- I. Kosow “Máquinas elétricas e transformadores”, São Paulo: *Globo*, 2005.
V. Del Toro, “Fundamentos de máquinas elétricas”, Rio de Janeiro: *LTC*, 1994.
A.E. Fitzgerald, “Máquinas elétricas”, 6ª Ed., São Paulo: *McGraw-Hill*, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- G.A. Simone, “Máquinas de indução trifásicas”, 1ª Ed., São Paulo: *Érica*, 2000.
S.J. Chapman, “Electric Machinery Fundamentals”, New York: McGraw Hill, 1998.
A.G. Falcone, “Eletromecânica”, v. 2. São Paulo: *Editora Edgard Blucher*, 1979.
A. Martignoni, “Ensaio de máquinas elétricas”, Rio de Janeiro: *Globo*, 1987.
P.C. Krause, “Analysis of electric machinery”, 2ª Ed., New Jersey: *IEEE Press*, 2002.

AL0102 - ELETRÔNICA DE POTÊNCIA

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: 7.

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Circuitos Elétricos I (essencial); Eletrônica Básica (desejável) e Eletrônica Industrial (desejável).**

OBJETIVOS

Compreender e aplicar os conceitos para montagem experimental, simulação e análise de conversores estáticos.

Identificar o conversor mais adequado para determinada situação.

Dimensionar adequadamente os dispositivos semicondutores dos conversores estáticos.

EMENTA

Introdução. Dispositivos semicondutores de potência. Circuitos fundamentais. Conversores CC-CC (CCM e DCM) e CC-CA. Modulação PWM. Conversores CC-CC isolados. Princípios de controle de conversores estáticos.

PROGRAMA

Introdução à Eletrônica de Potência e generalidades: Circuitos eletrônicos de potência. Semicondutores de potência ideais. Conversores eletrônicos de potência. Filtragem. Classificação de conversores. Aplicações.

Dispositivos eletrônicos de potência: diodo, tiristor, MOSFET, IGBT. Limites e características. Características dinâmicas. Circuitos de acionamento. Proteções.

Circuitos com diodos e interruptores. Retificadores a diodos com cargas capacitiva e indutiva.

Conversores comutados. Modulação por largura de impulso e modulação por variação da frequência. Conversores alimentados em tensão contínua CC-CC e CC-CA. Conversores CC-CC: redutor, elevador e elevador-redutor. Análise nos modos de funcionamento contínuo e descontínuo.

Conversores CC-CC com isolamento galvânico: conversor forward, conversor flyback e conversor em ponte. Análise nos modos de funcionamento contínuo e descontínuo.

Métodos de controle de conversores CC-CC. Modelo ideal de valor médio.

Conversores CC-CA (inversores). Técnicas de modulação de largura de pulsos.

Introdução ao estudo de conversores com comutação suave. Conversores quase ressonantes com comutação sob zero da tensão e sob zero da corrente.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

A. Ahmed, “Eletrônica de potência”, *Pearson Brasil*, 2000.

N. Mohan, T.R. Undeland, W.P. Robbins, “Power electronics: converters, applications and design”, 2ª Ed., New York: *John Wiley and Sons*, 1989.

R.W. Erickson, D. Maksimovic, “Fundamentals of Power Electronics”, 2ª Ed., *Springer*, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

J.G. Kassakian, M.F. Schlecht, G.C. Verghese, “Principles of power electronics”, EUA: *Addison Wesley P. C.*, 1991;

P.T. Krein, “Elements of Power Electronics”, New York: *Oxford University Press*, 1998.

I. Barbi, D.C. Martins, “Conversores CC-CC Básicos Não-Isolados”, *Editora da UFSC*, 2000.

M.H. Rashid, “Power electronics: circuits, devices and applications”, 3ª Ed., *Prentice Hall*, 2003.

K.H. Sueker, “Power electronics design: a practitioner's guide”, *Newnes*, 2005.

MATERIAL DE APOIO

I. Barbi, F.P. de Souza, “Conversores CC-CC Isolados de Alta Frequência com Comutação Suave”, *Editora da UFSC*.

R. Shaffer, “Fundamentals of power electronics with MATLAB”, Boston: *Charles River Media*, 2007.

T. Wildi, “Electrical machines, drives, and power systems”, 2ª Ed., *Englewood Cliffs Prentice-Hall*, 1991.

Artigos científicos da área.

AL0103 - PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **7.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Análise de Sistemas Elétricos de Potência (essencial).**

OBJETIVOS

Calcular as correntes de curto-circuito, simétricas e assimétricas. Elaborar esquemas de proteção.

Identificar e analisar os principais esquemas de proteção de geradores, motores, transformadores, barramentos e linhas de transmissão.

Realizar ajuste, seletividade e coordenação de relés de proteção.

EMENTA

Curto-circuitos. Diagramas de seqüência. Cálculos de curto-circuito. Sistemas de proteção.

PROGRAMA

Curto-circuitos: tipos, correntes de curto-circuito simétricas e assimétricas. Componentes simétricas e Teorema de Fortescue. Diagramas de seqüência: modelos do gerador, transformador, linha de transmissão e cargas. Cálculos de curto-circuito. Sistemas de proteção: conceitos básicos. Equipamentos de proteção: relés eletromecânicos, estáticos e digitais, chaves fusíveis, religadores, chaves repetidoras. Proteção de transformadores. Proteção de sistemas de transmissão. Proteção de bancos de capacitores. Critérios de coordenação e seletividade.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

A.C. Caminha, “Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos”, *São Paulo: Edgard Blucher*, 1977.

C.C. Barioni, H.P. Schmidt, N. Kagan, E.J. Robba, “Introdução a Sistemas Elétricos de Potência”, 2ª Ed., São Paulo: *Edgard Blucher*, 2000.

L.C. Zanetta Junior, “Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência”, Livraria da Física, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

A.G. Monticelli, “Introdução a Sistemas de Energia Elétrica”, São Paulo: *Unicamp*, 2004.

S.A. Nasar, “Schaum's outline of theory and problems of electric power systems”, *McGraw-Hill*, 1990.

A.R. Bergen, “Power systems analysis”, 2ª Ed., *Prentice Hall*, 2000.

D.E. Hedman, “Análise de circuitos de sistemas de potência”, 2ª Ed., Santa Maria: *UFSM*, 1978.

O.I. Elgerd, “Electric energy systems theory: an introduction”, 2ª Ed., *McGraw-Hill*, 1982.

AL0104 - ADMINISTRAÇÃO E EMPREENDEDORISMO

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **7.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de entender e compreender a natureza da gestão empresarial e os sistemas produtivos, aplicar as técnicas administrativas para a gestão e a tomada de decisão na produção de bens e serviços.

EMENTA

Definição de Administração. Funções do Administrador. Teorias da Administração. Funções empresariais. Gestão de estoques. Empreendedorismo.

PROGRAMA

Definição de administração: Conceito de eficiência e eficácia. Administração e organização. Conceito de organização. Desempenho das organizações.

Funções do administrador: Abordagem do processo. Contribuições de Kotter, Stewart e Nadler & Tushman. Visão contemporânea de Senge e Phahalad.

Teorias da administração: Movimento clássico. Movimento das relações humanas. Movimento dos sistemas. Movimento da contingência, Movimento da qualidade. Movimento das reestruturações. Movimento do conhecimento.

Funções empresariais: Função de produção. Função financeira. Função mercadológica. Função de recursos humanos.

Gestão de estoques: Custo com estoques. Razões para manter estoques. Tipos de estoques. Classificação de materiais. Parâmetros básicos de estoques. Tipos de demanda. Políticas de gestão de estoques.

O processo empreendedor: Surgimento histórico do empreendedorismo. Conceito de empreendedorismo. Diferenças e similaridades entre o administrador e o empreendedor.

Criando um novo empreendimento: Plano de negócios, Identificando oportunidades. Produtos e serviços. Mercado e competidores. Marketing e vendas (análise estratégica/plano financeiro).

Entendendo a expansão da empresa: Ciclo de vida das organizações: Conceito de ciclo de vida das organizações. Estágio de empreendimento. Estágio de sobrevivência. Estágio de formalização. Estágio de flexibilização. Crise e solução típicas de cada estágio.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

I. Chiavenato, “Administração: teoria, processo e prática”, 4. Ed., Rio de Janeiro: *Elsevier*, 2007.

R.J. Degen, “O empreendedor: fundamentos da iniciativa empresarial”, São Paulo: *Pearson Makron Books*, 2005.

D.A. Moreira, “Administração da produção e operações”, São Paulo: *Thomson*, 2006.

N. Slack, S. Chambers, R. Johnston, “Administração da produção”, 2ª Ed., São Paulo: *Atlas*, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

R.H. Ballou, “Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial”, 4ª Ed., Porto Alegre: *Bookman*, 2001.

J.A. Medeiros, L. Atas, “Condomínios e incubadoras de empresas: guia das instituições de apoio”, Porto Alegre: *SEBGRAE/RS*, 1996.

J.A. Medeiros, L. Atas, “Condomínios e incubadoras de empresas: manual do empresário”, Porto Alegre: *SEBGRAE/RS*, 1996.

E.L. de Andrade, “Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para análise de decisões”, 3. Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2004.

D.H. Bangs Jr., “Guia prático como abrir seu próprio negócio: um guia completo para novos empreendedores”, São Paulo: *Nobel*, 1999.

R. Braga, “Fundamentos e técnicas de administração financeira”, São Paulo: *Atlas*, 1995.

J. Carlzon, “A hora da verdade: o clássico sobre liderança que revolucionou a administração de empresas”, 6ª Ed., Rio de Janeiro: *Sextante*, 2006.

F. Dolabela, “Oficina do empreendedor”, São Paulo, *Ed. de Cultura*, 1999.

J.C.A. Dornelas, “Empreendedorismo: transformando idéias em negócios”, 2ª Ed., Rio de Janeiro: *Elsevier*, 2005.

P.F. Drucker, “Administrando para o futuro: os anos 90 e a virada do século”, São Paulo: *Pioneira Thomson Learning*, 2002.

L.J. Filion, F. Dolabela, “Boa idéia! E agora? Plano de negócio, o caminho seguro para criar e gerenciar a sua empresa”, São Paulo: *Ed. de Cultura*, 2000.

M.E. Porter, “Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior”, Rio de Janeiro, *Elsevier*, 1989.

AL0105 - MICROCONTROLADORES

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: 7.

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Arquitetura e Organização de Computadores I (essencial).**

OBJETIVOS

Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de dotar o aluno de embasamento teórico e prático necessários para análise e projeto de sistemas digitais baseados em microprocessador ou microcontrolador.

EMENTA

Microarquitetura Von Newman e Harvard. Microinstruções e Microprograma. Estudo particularizado de um microprocessador/microcontrolador representativo: arquitetura, conjunto de instruções, registradores, sub-rotinas, interrupções, periféricos, programação em linguagem assembly e aplicações. Outras famílias de microprocessadores e microcontroladores. Ambiente de programação.

PROGRAMA

Introdução: Microarquitetura Von Newnam e Harvard. Famílias de microcontroladores comerciais.

Microinstruções: Microinstruções: tipos, formatos, mnemônicos, código assembly. Microprogramação de microcontroladores. Ambiente de desenvolvimento e programação.

Estudo de um microprocessador comercial: Arquitetura. Organização interna. Conjunto de instruções. Registradores e memórias. Sub-rotinas. Interrupções e timers. Entrada e saída. Periféricos, conversores A/D e D/A. Programação em linguagem assembler. Aplicações.

Prototipação: Simuladores e emuladores. Kits de prototipação de sistemas microcontrolados. Teste.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

N.A. Martins, “Sistemas Microcontrolados”, 1ª Ed., *Ed. Novatec*, 2005.

E.D.M. Ordonez, C.G. Penteado, A.C.R. Silva, “Microcontroladores e FPGAs: aplicações em automação, 1ª Ed., *Ed. Novatec*, 2005.

J. Crisp, “Introduction to microprocessors and microcontrollers”, 2ª Ed., *Ed. Newnes*, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

M.A. Mazidi, J.G. Mazidi, “8051 Microcontroller and embeded systems”, *Ed. Prentice-Hall*, 1999.

M. Predko, “Programming & customizing PICmicro microcontrollers”, 2ª Ed., *McGraw-Hill/TAB Electronics*; 2ª Ed., 2000.

I.S. Mackenzie, R.C.W. Phan, “The 8051 microcontroller”, *Prentice-Hall*, 2006.

M. Gilliland, “The microcontroller application cookbook”, *Woodglen Press*, 2000.

T. Wilmshurst, “Designing embedded systems with PIC microcontrollers: principles and applications”, *Ed. Newnes*, 2006.

AL0106 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: 7.

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Instalações Elétricas Prediais (essencial) e Acionamentos Elétricos (desejável).**

OBJETIVOS

Dimensionar e projetar sistemas de instalações elétricas, de força, iluminação e subestações, nos níveis industriais;

Fazer desenho técnico utilizando ferramentas computacionais.

EMENTA

Projeto de instalações industriais: Definições. Simbologia. Localização de cargas elétricas. Quadro de cargas. Dimensionamento de eletrodutos e condutores. Luminotécnica. Instalações para força motriz. Correção de fator de potência. Subestações. Proteção contra sobrecargas. Curtos-circuitos e descargas atmosféricas.

PROGRAMA

Desenho técnico utilizando ferramentas computacionais (CAD).

Projeto de instalações elétricas: Normas técnicas. Definições e simbologia. Dimensionamento e localização de cargas elétricas. Quadro de cargas. Circuitos de alimentação. Dimensionamento de eletrodutos e condutores. Cálculo luminotécnico. Dimensionamento das instalações para força motriz. Correção de fator de potência. Dimensionamento de subestações. Proteção contra sobrecargas, curtos-circuitos e descargas atmosféricas. Memorial descritivo.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

J. Mamede Filho, “Instalações elétricas industriais”, 5ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2007.

A.A.M.B. Cotrim, “Instalações elétricas”, 4ª Ed., São Paulo: *Prentice Hall*, 2003.

H. Creder, “Instalações elétricas”, 15ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

J. Niskier, A.J. Macintyre, “Instalações elétricas”, 5ª Ed. Rio de Janeiro: *LTC*, 2008.

D.P. Guerrini, “Iluminação: teoria e projeto”, 2ª Ed., São Paulo: *Erica*, 2008.

D.L. Lima Filho, “Projetos de instalações elétricas prediais”, 11ª Ed., São Paulo: *Erica*, 2007.

M.E.M. Negrisoni, “Instalações elétricas”, 3ª Ed., São Paulo: *Edgard Blucher*, 1987.

G. Cavalin, S. Cervelin, “Instalações elétricas prediais”, 19ª Ed., São Paulo: *Érica*, 2009.

MATERIAL DE APOIO

AES-Sul, CEEE, RGE, “Regulamento de instalações consumidoras em baixa tensão - RIC BT”, 2006.

AES-Sul, CEEE, RGE, “Regulamento de Instalações Consumidoras em Média Tensão - RIC MT”, 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, “NBR 5410: Instalações elétricas em baixa tensão”, 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, “NBR 5419: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas”, 2001.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas “NBR 14039: Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV”, 2003.

AL0121 - CONTROLE DE SISTEMAS DINÂMICOS

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **8.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Equações Diferenciais II (essencial).**

OBJETIVOS

Compreender, analisar e projetar sistemas de controle dinâmico contínuos no tempo utilizando métodos clássicos.

EMENTA

Introdução ao controle automático. Resposta dinâmica. Estabilidade. Lugar das raízes. Resposta em frequência.

PROGRAMA

Etapas para a solução de um problema de controle.

Modelagem de sistemas dinâmicos usando equações diferenciais e transformada de Laplace.

Análise da resposta dinâmica de sistemas lineares: resposta transitória e permanente.

Análise de estabilidade: Critério de Routh-Hurwitz.

Análise e projeto de controladores usando lugar das raízes e resposta em frequência.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

K. Ogata, “Engenharia de controle moderno”, 4ª Ed., São Paulo, : *Prentice-Hall do Brasil*, 2003.

P.R. Silveira, “Automação e controle discreto”, 9ª Ed., São Paulo, *Erica*, 1998.

Enciclopedia de automática: controle e automação, São Paulo, *Blucher*, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

J.L.L. Alves, “Instrumentação, controle e automação de processos”, Rio de Janeiro: *LTC*, 2005.

J.L.M. de Carvalho, “Sistemas de controle automático”, Rio de Janeiro, *LTC*, 2000.

P.E. Miyagi, “Controle programável: fundamentos do controle de sistemas a eventos discretos”, São Paulo, *Blucher*, 1996.

R.C. Dorf, R.H. Bishop, “Sistemas de controle modernos”, 8ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2009.

E.M. Hemerly, “Controle por computador de sistemas dinâmicos”, 2ª Ed., São Paulo, *Blucher*, 2000.

MATERIAL DE APOIO

A. Tewari, “Modern control design with Matlab and Simulink”, England: *John Willey & Sons*, 2002.

E. Y. Matsumoto, “Matlab®7: fundamentos”, 2ª Ed., São Paulo: Érica, 2006.

S. J. Chapman, “Programação em Matlab® para engenheiros”, São Paulo: *Thomson Learning*, 2006.

R.C. Dorf, R.H. Bishop, “Modern control systems”, 10ª Ed., Upper Saddle River: *Prentice-Hall*. 2004.

R. C. Dorf, “The electrical engineering handbook”, 3ª Ed., Boca Raton: *CRC Press*, 2006.

G. F. Franklin, J. D. Powell, A. Emani-Naeni, “Feedback control of dynamic systems”, 5ª Ed., Upper Saddle River: *Pearson Prentice Hall*, 2006.

AL0123 - LINHAS DE TRANSMISSÃO

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **8.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **4T+0P.**

Pré-Requisitos: **Análise de Sistemas Elétricos de Potência (essencial).**

OBJETIVOS

Apresentar os fundamentos da modelagem elétrica de linhas de transmissão e análise estrutural de torres.

EMENTA

Classificação das linhas de transmissão. Cálculo de parâmetros. Aspectos construtivos e térmicos. Projeto e construção de linhas de transmissão. Aspectos legais e ambientais.

PROGRAMA

Classificação das linhas de transmissão: curtas, médias, longas.

Cálculo de parâmetros de linhas de transmissão, cálculo matricial das indutâncias e capacitâncias.

Equações de tensões e correntes em linhas de transmissão.

Linhas de transmissão como quadripolos. Relações de potência nas linhas de transmissão.

Aspectos construtivos e térmicos.

Efeito corona.

Projeto e construção de linhas de transmissão.

Princípios de resistência dos materiais: Esforços axiais (tração e compressão). Tensões normais e de cisalhamento. Propriedades mecânicas dos materiais. Lei de Hooke. Flambagem. Corte direto. Ligações. Tensões admissíveis.

Cabos.

Dimensionamento de estruturas de aço.

Considerações construtivas de torres de transmissão.

Aspectos legais e ambientais.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

C.C.B. Camargo, “Transmissão de Energia Elétrica, Aspectos Fundamentais”, 3^a Ed., *Editora UFSC*, 2006.

C.L. Zanetta Junior, “Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência”, *Livraria da Física*, 2006.

P.R. Labegalini, “Projetos mecânicos das linhas aéreas de transmissão”, 2^a Ed., *Edgard Blücher*, 1992.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

M. Milasch, “Noções de mecânica aplicada a linhas elétricas aéreas”, *Edgard Blücher*, 2000.

B.L. Pavlik, “Tecnologia da ferragem para linhas de AT e EAT”, *Editora Gente*, 1989.

D.E. Hedman, “Teoria das linhas de transmissão – I”, *Editora UFSM*, 1983.

D.E. Hedman, “Teoria das linhas de transmissão – II”, *Editora UFSM*, 1978.

A.J. Monticelli, A.V. Garcia, “Introdução a sistemas de energia elétrica”, 1^a Ed., *Editora da Unicamp*, 2004.

AL0124 - DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **8.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **4T+0P.**

Pré-Requisitos: **Análise de Sistemas Elétricos de Potência (essencial).**

OBJETIVOS

Projetar redes de distribuição de energia elétrica.

Planejar, operar e analisar os sistemas de distribuição.

Elaborar projetos ou programas de eficiência energética.

EMENTA

Conceitos básicos, equipamentos, tipos de rede e projeto. Análise de redes: fluxo de potência, seletividade e coordenação de dispositivos de proteção. Legislação, indicadores técnicos e regulatórios. Conservação e eficiência energética.

PROGRAMA

Redes de distribuição: conceitos básicos e simbologia.

Equipamentos e tipos de rede de distribuição de energia elétrica.

Projeto e construção de redes de distribuição.

Métodos de cálculo de fluxo de potência para sistemas de distribuição radiais.

Seletividade e coordenação dos dispositivos de proteção.

Legislação do setor elétrico.

Indicadores técnicos e regulatórios: continuidade e qualidade do fornecimento de energia.

Conservação e eficiência energética.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

N. Kagan, C.C.B. de Oliveira, E.J. Robba, “Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica”, 1ª Ed., São Paulo: *Edgard Blucher*, 2005.

L.C. Zanetta Jr., “Fundamentos de sistemas elétricos de potência”, 1ª Ed., São Paulo: *Livraria da Física*, 2006.

A. Monticelli, A. Garcia, “Introdução a sistemas de energia elétrica”, 1ª Ed., Editora UNICAMP, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

L.M. Faukenberry, W. Coffey, “Electrical power distribution and transmission”, Editora Prentice Hall, 1996.

T. Gonen, “Electrical power distribution system engineering”, Editora Mc Graw Hill, 1986.

W. Kersting, “Distribution system modeling and analysis”, 2ª Ed., CRC Press, 2007.

C.C. Barioni, H.P. Schmidt, N. Kagan, E.J. Robba, “Introdução a sistemas elétricos de potência”, 2ª Ed., São Paulo: *Edgard Blucher*, 2000.

A.C. Caminha, “Introdução à proteção dos sistemas elétricos”, 1ª Ed., São Paulo: *Edgard Blucher*, 1977.

MATERIAL DE APOIO

Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, “PRODIST – Procedimentos de Distribuição”.

AL0125 - ECONOMIA

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **8.**

Carga Horária: **30 horas.**

Créditos: **2T+0P.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Desenvolver conhecimentos nos campos da matemática financeira e da engenharia econômica para possibilitar adequada tomada de decisão no campo de investimentos.

EMENTA

Matemática financeira. Engenharia econômica.

PROGRAMA

Matemática financeira: Juro simples. Juro composto. Relações de equivalência. Pagamento simples e de série. Taxas nominais efetivas. Trocas de taxas. Consórcio de imóveis. Amortização de dívidas. *Price*. SAC. Carência.

Engenharia Econômica: Conceitos. Valor presente. Valor atual. Taxa interna de retorno. *Pay-back*. Substituição de equipamentos. Baixa sem substituição. Reposição idêntica. Imposto de renda. Aluguel e *leasing*. Compra financiada.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

N. Casarotto Filho, “Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial”, São Paulo: *Atlas*, 2000.

H. Hirschfeld, “Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores”, São Paulo: *Atlas*, 1998.

D.G. Newnan, J. Lavelle, “Fundamentos da engenharia econômica”, Rio de Janeiro: *LTC*, 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ABIA - Associação Brasileira de Economia Estatística e Planejamento, “Estudos”, Disponível em: <<http://www.abia.org.br>>.

P. Brito, “Análise e viabilidade de projetos de investimentos”, São Paulo: *Atlas*, 2003.

O.L. Kuhnen, U.R. Bauer, “Matemática financeira aplicada e análise de investimentos”, São Paulo: *Atlas*, 2001.

L.R. Vannucci, “Cálculos financeiros aplicados e avaliação econômica de projetos de investimento”, São Paulo: *Textonovo*, 2003.

P.L. Bernstein, A. Damoradan, “Administração de investimentos”, Tradução de C.C. Patarra e J.C. B. dos Santos, Porto Alegre: *Bookman*, 2000.

AL0140 - TELECOMUNICAÇÕES

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **9.**

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **4T+0P.**

Pré-Requisitos: **Equações Diferenciais II (essencial).**

OBJETIVOS

O aluno no final da disciplina deverá ter adquirido conceitos básicos sobre análise de sinais, transmissão de sinais e espectros de densidade de potência e modulação de amplitude, modulação angular, modulação de pulso, transmissão de informação e elementos da comunicação digital.

EMENTA

Análise de sinais periódicos. Filtragem. Modulação de pulso (PCM, DPCM e DM). Modulação de onda contínua (AM, FM). Multiplexação no tempo e na frequência.

PROGRAMA

Transmissão de sinais e espectros de densidade de potência: Transmissão de sinais através de sistemas lineares. A característica de filtragem de sistemas lineares. Transmissão sem distorção. Filtros ideais. Causalidade e realizabilidade física: O critério de Paley-Wiener. Relação entre a largura de faixa e o tempo de subida. O espectro de densidade de energia. O espectro de densidade de potência.

Sistemas de Comunicação: Modulação de amplitude: Multiplexagem por divisão em frequência e multiplexagem por divisão em tempo. Modulação de amplitude: sistemas de portadora suprimida. Modulação de amplitude com portadora de alta potência. Transmissão de faixa lateral única. Efeitos dos erros de frequência e de fase na detecção síncrona. Técnicas de reinserção de portadores para detecção de sinais com portadora suprimida. Comparação de vários sistemas. Transmissão de faixa lateral vestigial. Multiplexagem por divisão em frequência.

Sistemas de Comunicação: Modulação angular: FM de faixa estreita, FM de faixa larga. Modulação com sinal contendo várias frequências. Modulação com onda quadrada. Modulação linear e não-linear. Algumas observações sobre modulação de fase. Conteúdos de potência da portadora e das faixas laterais em sistemas de modulação angular. Características de redução de ruído da modulação angular. Geração de sinais. Demodulação de sinais.

Sistemas de Comunicação: Modulação de pulso: Modulação de amplitude de pulso. Outras formas de modulação de pulso. Multiplexagem por divisão em tempo. Largura de faixa necessária para transmissão de sinais PAM. Comparação entre os sistemas multiplexados por divisão em frequência e multiplexados por divisão em tempo.

Introdução à Transmissão de informações: Medida de informação. Capacidade de canal. Transmissão de sinais contínuos. Troca da largura de faixa pela relação sinal-ruído. Modulação e eficiência de sistemas PCM, DPCM e DM.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

H.P. Hsu, “Schaum’s outline of theory and problems of analog and digital communications”, 2ª Ed., New York, McGraw-Hill, 2003.

J. do Nascimento, “Telecomunicações”, São Paulo: *Makron Books*, 1992.

J.C. de O. Medeiros, “Princípios de telecomunicações: teoria e prática”, 2ª Ed., São Paulo, *Erica*, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

B.A. Forouzan, “Comunicação de dados e redes de computadores”, 3ª Ed., Porto Alegre, *Bookman*, 2006.

S. Haykin, “Sistemas de comunicação: analógicos e digitais”, 4ª Ed., Porto Alegre, *Bookman*, 2004.

S. Haykin, “Sistemas de comunicação: analógicos e digitais”, 4ª Ed., Porto Alegre: *Bookman*, 2004.

P.H. Young, “Técnicas de comunicação eletrônica”, 5ª Ed., São Paulo, *Pearson Prentice Hall*, 2006.

A.Z. Dodd, “The essential guide to telecommunications”, 4ª Ed., Upper Saddle River: *Prentice Hall Professional Technical Reference*, 2005.

MATERIAL DE APOIO

Hill Associates, Inc., “Telecommunications: a beginner’s guide”, Berkeley: *McGraw-Hill/Osborne*, 2002.

J.C. de Oliveira, “Princípios de telecomunicações: teoria e prática”, Ed. *Érica*, 2005.

V. Soares Neto, “Telecomunicações – Sistemas de Modulação”, Ed. *Érica*, 2005.

V. Soares Neto, “Telecomunicações – Convergência de Redes”, Ed. *Érica*, 2004.

AL0160 – SEGURANÇA DO TRABALHO E GESTÃO AMBIENTAL

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **9.**

Carga Horária: **45 horas.**

Créditos: **2T+1P.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Estudar as normas de segurança, higiene e medicina de trabalho vigente. Desenvolver a cultura prevencionista e conhecer as medidas que devem ser tomadas para evitar condições e atos inseguros.

EMENTA

Introdução à segurança no trabalho; Legislação e normatização; Proteção contra incêndios; EPI/EPC; Primeiros socorros; Segurança com a eletricidade; Higiene e medicina do trabalho; Ergonomia; Ecologia e meio ambiente.

PROGRAMA

Introdução à Segurança no Trabalho: A evolução da segurança do trabalho (histórico); Análise do contexto atual da segurança do trabalho. Conceitos relacionados à segurança do trabalho e a prevenção de acidentes.

Legislação e Normatização: Normas regulamentadoras e a legislação pertinente.

Proteção Contra Incêndios: Norma e da legislação pertinente. Conceitos relacionados à prevenção e a proteção contra incêndios. Prática de uso de extintores: o tipo de extintor adequado ao tipo de incêndio.

EPI/EPC: O uso dos equipamentos de proteção individual e coletiva. Tipos de proteção individual e coletiva e suas aplicações.

Primeiros Socorros: Principais providências na ocorrência dos acidentes de trabalho. Procedimentos práticos na ocorrência de acidentes de trabalho.

Segurança com a Eletricidade: Efeitos no organismo na ocorrência de um acidente com eletricidade. Fatores que propiciam a ocorrência do acidente com eletricidade. Causas e medidas de prevenção na ocorrência de um acidente com eletricidade.

Higiene e Medicina do Trabalho: Tipos de riscos de acidentes do trabalho. Meios de atuação na higiene e medicina do trabalho.

Ergonomia: Conceitos e a importância da ergonomia. Análise de equipamentos e comportamentos adequados para o correto desempenho de uma atividade profissional.

Ecologia e Meio Ambiente: Legislação ambiental para as indústrias. Meio Ambiente e os resíduos industriais.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

A.N. Barbosa Filho, “Segurança do trabalho & gestão ambiental” 2 ed. São Paulo: *Atlas*, 2008.

A. Philippi Jr., M. A. Romero, G. C. Bruna, “Curso de gestão ambiental” 1 ed. Barueri, SP: *Manole*, 2004.

Manuais de Legislação Atlas, “Segurança e medicina do trabalho”. 6ª ed. São Paulo: *Atlas*, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

A.B. Camillo Jr., “Manual de prevenção e combate a incêndios” 10 ed. São Paulo: *SENAC*, 2008.

A. Campos, J. C. Tavares, V. Lima, “Prevenção e controle de risco em máquinas equipamentos e instalações” 2 ed. São Paulo: *SENAC*, 2008.

A. Philippi Jr., “Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável” 1 ed. Barueri, SP: *Manole*, 2005.

E. Breviliero, J. Possebon, R. Spinelli, “Higiene ocupacional: agentes biológicos, químicos e físicos” 3 ed. São Paulo: *SENAC*, 2008.

G.F.B. Garcia, “Acidentes do trabalho – doenças ocupacionais e nexos técnico epidemiológico” 2 ed. São Paulo: *Método*, 2008.

AL0142 - LEGISLAÇÃO, ÉTICA E EXERCÍCIO PROFISSIONAL DA ENGENHARIA

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **9.**

Carga Horária: **30 horas;**

Créditos: **2T+0P;**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Propiciar aos acadêmicos conhecimentos acerca das responsabilidades técnicas e civis, numa perspectiva da ética e do exercício profissional no papel de sujeitos participantes das mudanças sócio-econômicas.

EMENTA

Fundamentos e conceituação filosófica de moral, ética e valores; Ética, moral e valores sociais, ambientais e econômicos; Código de Ética Profissional do engenheiro; Legislação Profissional - CONFEA/CREAs; Responsabilidade Técnica - Código de Defesa do Consumidor; Propriedade Intelectual. Direitos Autorais. Transferência de tecnologia-concorrência desleal - abuso de poder econômico. Acervo técnico. Atribuições profissionais.

PROGRAMA

Fundamentos e conceituação filosófica de moral, ética e valores: Moral e ética. Valores sociais.

Código de ética e legislação profissional do engenheiro: Legislação Profissional - CONFEA/CREAs. Responsabilidade Civil e Técnica – CDC. Propriedade intelectual e direitos autorais.

Transferência de tecnologia: Concorrência desleal. Abuso de poder econômico.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

G. Piazza, “Fundamentos de ética e exercício profissional em engenharia, arquitetura e agronomia”, Brasília: *Ed. CONFEA*, 2000.

E.F. Macedo, “Manual do profissional”, 4ª Ed., Brasília: *Ed. CONFEA*, 1999.

M. Goyanes, “Tópicos em propriedade intelectual: marcas, direitos autorais, designs e pirataria”, 1ª Ed., 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

J. R. Nalini, “Ética geral e profissional”, Edição 2008.

Resolução CONFEA Nº 1.010, de 22 de agosto de 2005.

Lei Nº 5.194, de 24 dez 1966.

Resolução CONFEA Nº 0453 de 15/12/2000.

Resolução CONFEA Nº 1002 de 26/11/2002.

Resolução CONFEA Nº 1004 DE 27/06/2003.

Resolução CONFEA Nº 1008 DE 09/12/2004.

AL0143 - SUBESTAÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **9.**

Carga Horária: **30 horas.**

Créditos: **2T+0P.**

Pré-Requisitos: **Análise de Sistemas Elétricos de Potência (essencial).**

OBJETIVOS

Projetar subestações de transmissão e de distribuição de energia elétrica.

EMENTA

Classificação e equipamentos de subestações. Normas técnicas. Projeto de subestações. Aterramento e proteção.

PROGRAMA

Definições e componentes de uma subestação.

Normas técnicas.

Classificação e arranjos de barramentos.

Projeto de subestações.

Aterramento e proteção contra descargas atmosféricas.

Sobretensões e coordenação de isolamento.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

A.G. Monticelli, “Introdução a sistemas de energia elétrica”, São Paulo: *Unicamp*, 2004.

N. Kagan, C.C. Barioni, E.J. Robba, “Introdução a Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica”, *Edgard Blucher*, 2005.

J.C. Oliveira, J.R. Cogo, J.P.G. Abreu, “Transformadores: teoria e ensaios”. *Edgard Blucher*, 1984.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

M. Milasch, “Manutenção de Transformadores em Líquido Isolante”, *Blucher*, 1984.

D.S.F. Gomes, F.F. Macedo, S.M. Guilliod, “Aterramento e proteção contra sobtensões em sistemas aéreos de distribuição”, *EDUFF*, 1990.

Eletrobrás, Comitê de Distribuição, “Controle de tensão de sistemas de distribuição”, *Campus*, 1985.

E.D. Hedman, “Coordenação de isolamento”, Santa Maria: *UFSM*, 1979.

A.R., Bergen, “Power systems analysis”, 2ª Ed., *Prentice Hall*, 2000.

MATERIAL DE APOIO

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, “NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV”, 2003.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, “NBR 8186 – Coordenação de isolamento”, 2001.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, “NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas”, 2001.

AL0144 - PROJETOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **9.**

Carga Horária: **45 horas.**

Créditos: **2T+1P.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Compreender a estrutura e as regras adotadas na construção dos trabalhos científicos.

Aprender a elaborar trabalhos, artigos científicos e projetos de pesquisa e desenvolvimento.

Proporcionar conhecimento para gerenciar projetos.

Elaborar proposta do Trabalho de Conclusão do Curso (TCC).

EMENTA

Métodos científicos, pesquisa bibliográfica, normalização de trabalhos científicos. Gerenciamento de projetos: conceitos, planejamento, execução, controle e ações. Análise de viabilidade econômica. Elaboração da proposta do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

PROGRAMA

Métodos Científicos.

Métodos e tipos de pesquisa.

Revisão bibliográfica.

Normalização de trabalhos científicos.

Artigos técnicos.

Ciclo PDCA e ferramenta de qualidade.

Gestão de projetos.

Projetos de pesquisa e desenvolvimento.

Proposta do trabalho de conclusão do curso.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

A.L. Cervo, P.A. Bervian, “Metodologia científica”, 6ª Ed., São Paulo: *Pearson Prentice Hall*, 2007.

C. Buarque, “Avaliação econômica de projetos: uma apresentação didática”, Rio de Janeiro: *Elsevier*, 1994.

S. Woiler, “Projetos: planejamento, elaboração, análise”, 2ª Ed., São Paulo: *Atlas*, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

P.J. Ehrlich, “Engenharia econômica: avaliação e seleção de projetos de investimentos”, 6ª Ed., São Paulo: *Atlas*, 2005.

H. Kerzner, “Gestão de projeto: as melhores prática”, 2ª Ed., Porto Alegre: *Bookman*, 2006.

C.A.C. Salles Jr., A.M. Soler, J.A.S. Valle, “Gerenciamento de riscos em projetos”, 1ª Ed., Rio de Janeiro: *FGV*, 2006.

P.C. Dinsmore, F. H. S. Neto, “Gerenciamento de projetos: como gerenciar seu projeto com qualidade, dentro do prazo e custos previstos”, Rio de Janeiro: *Qualitymark*, 2004.

A.A.D. Neto, “Metodologia da pesquisa científica: guia prático para a apresentação de trabalhos acadêmicos”, 3ª Ed., Florianópolis: *Visual Books*, 2008.

AL0154 - ESTÁGIO SUPERVISIONADO

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **10.**

Carga Horária: **165 horas.**

Créditos: **11.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Oportunizar ao aluno experiências pré-profissionais que possibilitam a identificação de experiências de atuação em campos de futuras atividades profissionais, bem como, ampliar o interesse pela pesquisa técnica-científica relacionada com os problemas peculiares da Engenharia Elétrica;

Participar no processo de integração Universidade-Empresa que possibilite a transferência de tecnologia, bem como, a obtenção de subsídios que permitam a adequação do currículo às exigências do mercado.

EMENTA

Estágio curricular em instituições, empresas públicas civis ou militares, autárquicas, privadas e de economia mista. O estágio deve ser na área de Engenharia Elétrica ou área afim, sob orientação técnica de um professor e sob supervisão de um engenheiro da empresa.

PROGRAMA

Escolha do campo de estágio.

Planejamento das atividades.

Desenvolvimento das atividades.

Relatório de estágio.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

“Norma de estágio do Curso de Engenharia Elétrica”, UNIPAMPA – Campus Alegrete.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Legislação Federal - Estágio - Lei 11788, 2008.

MATERIAL DE APOIO

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, “Trabalhos acadêmicos: NBR 14724”, São Paulo: 2001.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, “Referências: elaboração: NBR-6023”, São Paulo, 2000.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, “Sumário: procedimentos: NBR-6027”, São Paulo, 1989.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, “Numeração progressiva das seções de um documento. NBR-6024”, São Paulo, 1989.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, “Citação de texto: NBR-10520”, São Paulo, 2001.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, “Preparação da folha de rosto de livro: NBR 10524”, São Paulo, 1989.

AL0155 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DADOS DA DISCIPLINA

Semestre: **10.**

Carga Horária: **60 horas;**

Créditos: **4.**

Pré-Requisitos: **Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (essencial).**

OBJETIVOS

Proporcionar uma síntese dos conhecimentos e habilidades adquiridas ao longo do curso.

Elaborar trabalho de conclusão de curso com base em metodologia científica.

Apresentar trabalho de conclusão de curso para comissão examinadora.

EMENTA

Elaboração de um trabalho de conclusão de curso voltado para atividades de complementação profissional, desenvolvido sob orientação de um professor do curso.

PROGRAMA

Escolha do tema do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

Planejamento das atividades.

Desenvolvimento das atividades.

Relatório de TCC.

Apresentação do TCC para comissão examinadora.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

“Norma de trabalho de conclusão de curso - TCC”, Unipampa – Campus Alegrete.

A.L. Cervo, P. A. Bervian, “Metodologia científica”, 6ª Ed., São Paulo: *Pearson Prentice Hall*, 2007.

A.A.D. Neto, “Metodologia da pesquisa científica: guia prático para a apresentação de trabalhos acadêmicos”, 3ª Ed., Florianópolis: *Visual Books*, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

J.A. Ruiz, “Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos”, São Paulo: *Atlas*, 2006.

S. Woiler, “Projetos: planejamento, elaboração, análise”, 2ª Ed., São Paulo: *Atlas*, 2008.

P.J. Ehrlich, “Engenharia econômica: avaliação e seleção de projetos de investimentos”, 6ª Ed., São Paulo: *Atlas*, 2005.

H. Kerzner, “Gestão de projeto: as melhores prática”, 2ª Ed., Porto Alegre: *Bookman*, 2006.

P.C. Dinsmore, F. H. S. Neto, “Gerenciamento de projetos: como gerenciar seu projeto com qualidade, dentro do prazo e custos previstos”, Rio de Janeiro: *Qualitymark*, 2004.

MATERIAL DE APOIO

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. “Trabalhos acadêmicos: NBR 14724”, São Paulo, 2001.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. “Referências: elaboração: NBR-6023”, São Paulo: 2000.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. “Sumário: procedimentos: NBR-6027”, São Paulo: 1989.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. “Numeração progressiva das seções de um documento. NBR-6024”, São Paulo: 1989.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. “Citação de texto: NBR-10520”, São Paulo: 2001.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. “Preparação da folha de rosto de livro: NBR 10524”, São Paulo: 1989.

DCG – ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES II

DADOS DA DISCIPLINA

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Arquitetura e Organização de Computadores I (desejável)**

OBJETIVOS

Ao término da disciplina, o aluno deverá ser capaz de conhecer os conceitos arquiteturais atuais e as técnicas de melhoria de desempenho, além de compreender as implicações das arquiteturas atuais nos programas de sistema (interface hardware/software).

EMENTA

Pipeline, memória cache, memória virtual, arquiteturas superescalares, arquiteturas paralelas.

PROGRAMA

Pipeline: Caminho de dados pipeline. Controle do processador pipeline. Conflitos. Exceções.

Memória cache: Tratamento de faltas no acesso à cache. Mapeamento.

Memória virtual. Paginação. Segmentação. Faltas de página. Table look-aside buffer.

Arquiteturas superescalares: Escalonamento dinâmico. Dependência de dados. Conflitos estruturais. Política de iniciação de instruções.

Arquiteturas paralelas: Computadores simd. Multiprocessadores. Acesso à memória. Multicore.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

D.A. Patterson, J. Hennessy, “Organização e projeto de computadores”, Rio de Janeiro, *Elsevier*, 2005.

W. Stallings, “Arquitetura e organização de computadores: projeto para o desempenho”, 5ª ed, São Paulo, *Prentice Hall*, 2005.

A. Tanenbaum, “Organização estruturada de computadores”, 5ª ed., Rio de Janeiro, *Prentice-Hall do Brasil*, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

M.J. Murdocca, “Introdução à arquitetura de computadores”, Rio de Janeiro, *Campus*, 2001.

J.L. Hennessy, “Arquitetura de computadores: uma abordagem quantitativa”, Rio de Janeiro, *Campus*, 2003.

M. Mano, “Computer system architecture”, Englewood Cliffs, nj, *Prentice-Hall International*, 1993.

V.P. Heuring, “Computer systems design and architecture”, 2ª ed., Upper Saddle River, *Pearson Prentice Hall*, 2004.

D.M. Harris, “Digital design and computer architecture”, Amsterdam, *Elsevier*, 2007.

DCG – COMUNICAÇÃO DE DADOS

DADOS DA DISCIPLINA

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **4T+0P.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Analisar, projetar, implementar e avaliar sistemas de processamento de informação que utilizem transmissão de dados.

EMENTA

Introdução a comunicação de dados. Meios de transmissão. Transmissão de informação. Enlace de dados. Subcamada de Acesso ao Meio.

PROGRAMA

Introdução: Elementos de Comunicação de Dados. Modelo Básico de Sistema de Comunicação. Modelo de Referência ISO/OSI. Modelo de Referência TCP/IP

Meios de Transmissão: Magnético. Guiado (par trançado, coaxial, fibra ótica). Não-guiado (rádio frequência, microondas, celular, satélite). Tipos de Ligação (ponto-a-ponto, multiponto). Cabeamento Estruturado.

Transmissão de Informação: Sinal Analógico. Sinal Digital. Análise de Sinais. Atenuação, Distorção e Ruídos. Multiplexação e Modulação. Codificação e Transmissão em Banda-Base (síncrona e assíncrona). Sistema Telefônico. Rede Digital de Serviços Integrados (RDSI). Modems.

Enlace de Dados: Serviços. Enquadramento. Detecção e Correção de Erros. Protocolos de Enlace.

Subcamada de Acesso ao Meio: Com Contenção (Aloha, CSMA). Sem Contenção. Em Redes Óticas. Em Redes Sem Fio. Padrões para LANs e MANs (IEEE 802). LANs de Alta Velocidade.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Forouzan, Behrouz A.. Comunicação de dados e redes de computadores. Porto Alegre, Bookman, 2006.

Tanenbaum, A. S.. Redes de computadores. Rio de Janeiro, Campus, 2003.

Stallings, W.. Data and computer communications. 8a ed., Prentice Hall, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Comer, Douglas E.. Internetworking with TCP/IP. 5a ed., Prentice Hall, 2005.

Stevens, Richard W.. TCP/IP Illustrated: The Protocols. 1a ed., Addison-Wesley, 1994.

Leon-Garcia, Alberto; Widjaja, Indra. Communication-Networks – Fundamental Concepts and Key Architecture. 2a ed., McGraw-Hill, 2004.

Held, Gilbert. Comunicação de Dados. Rio de Janeiro, Campus, 1999.

Coelho, Paulo E.. Projeto de Redes Locais com Cabeamento Estruturado. Instituto Online, 2003.

Chen, Jyh-Cheng; Zhang, Tao. IP-Based Next-Generation Wireless Networks: systems, architectures, and protocols. Willey, 2004.

Castro, Jonathan. All IP in 3G CDMA Networks: the UMTS infrastructure and service platforms for future mobile systems. Wiley, 2004.

DCG – ELETROMAGNETISMO

DADOS DA DISCIPLINA

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **4T+0P.**

Pré-Requisitos: **Cálculo III (essencial) e Física III (essencial).**

OBJETIVOS

Conhecer e interpretar os princípios dos fenômenos físicos relacionados com o Eletromagnetismo e suas aplicações em Engenharia Elétrica.

EMENTA

Campos Eletromagnéticos Estáticos. Campos Eletromagnéticos Variantes no Tempo. Propagação de Ondas.

PROGRAMA

Campos eletromagnéticos estáticos: Aplicações em engenharia.

Campos eletromagnéticos variantes no tempo: Equações de Maxwell. Vetor de Poyting. Condições de fronteira. Variação senoidal dos campos.

Propagação de ondas: Onda plana uniforme. Fluxo de potência em ondas planas uniformes. Profundidade pelicular. Incidência normal de ondas planas uniformes. Lei de Snell.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

C.P. Paul, “Eletromagnetismo para engenheiros: com aplicações a sistemas digitais e interferência eletromagnética”, Rio de Janeiro: *LTC*, 2006.

W.H. Hayt, J.A. Buck, “Eletromagnetismo”, Rio de Janeiro: *LTC*, 2003.

J.R. Reitz, F.J. Milford, R.W. Christy, “Fundamentos da teoria eletromagnética”, Rio de Janeiro: *Elsevier*, 1982.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

H.M. Nussenzveig, “Curso de física básica 3”, São Paulo: *Editora Edgard Blücher*, 1997.

P. A. Tipler, G. Mosca, “Física para cientistas e engenheiros, v. 2: eletricidade e magnetismo”, 5ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2006.

V. Del Toro, “Fundamentos de máquinas elétricas”, Rio de Janeiro: *LTC*, 1994.

H.D. Young, R.A. Freedman, “Sears e Zemansky física III: eletromagnetismo”, 10ª Ed., São Paulo: *Pearson Addison Wesley*, 2004.

D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, “Fundamentos de Física, v. 3: eletromagnetismo”, 7ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2007.

DCG – IMPLEMENTAÇÃO E PROTOTIPAÇÃO DE SISTEMAS DIGITAIS

DADOS DA DISCIPLINA

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **2T+2P.**

Pré-Requisitos: **Arquitetura e Organização de Computadores I (desejável).**

OBJETIVOS

Conhecer as linguagens que permitem descrever sistemas integrados digitais e seu processo de síntese.

Realizar simulação e validação de circuitos em diferentes níveis, associando-os aos vários tipos de modelos de análise.

Permitir a prototipação de sistemas digitais associados ao desenvolvimento de projetos em dispositivos programáveis.

EMENTA

Linguagens de descrição de hardware. Simulação, validação, síntese e prototipação de sistemas digitais. Dispositivos programáveis.

PROGRAMA

Estudo de linguagens de descrição de hardware e formas de síntese de descrição.

Ferramentas de simulação e síntese de sistemas digitais.

Projeto de um sistema digital envolvendo análise com dispositivos programáveis.

Dispositivos programáveis: FPGA, CPLD e FPAA.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

P.J. Uyemura, “Sistemas digitais: uma abordagem integrada”, São Paulo: *Pioneira Thomson Learning*, 2002.

R. D’Amore, “VHDL: descrição e síntese de circuitos digitais”, Rio de Janeiro: *LTC*, 2005.

W. Stallings. “Arquitetura e organização de computadores: projeto para o desempenho”, 5ª Ed., São Paulo: *Prentice Hall*, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

N.H.E. Weste, “CMOS VLSI design: a circuits and systems perspective”, 3ª Ed., Boston: *Pearson Addison Wesley*, 2005.

J.M. Rabaey, “Digital integrated circuits: a design perspective”, 2ª Ed., Upper Saddle River: *Pearson Education International*, 2003.

J.L. Hennessy, D.A. Patterson, “Computer organization and design: the hardware/software interface”, 2ª Ed., San Francisco: *Morgan Kaufmann*, 1997.

J.L. Hennessy, D.A. Patterson, “Organização e projeto de computadores”, Rio de Janeiro: *Elsevier*, 2005.

P.J. Ashenden, “The designer’s guide VHDL”, 2ª Ed., San Francisco: *Morgan Kaufmann Publishers*, 2002.

DCG – INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

DADOS DA DISCIPLINA

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Algoritmos e Programação (desejável).**

OBJETIVOS

Aplicar os conceitos e técnicas de inteligência artificial, dando ênfase ao projeto e à construção de sistemas de resolução de problemas.

EMENTA

Inteligência artificial, problemas, espaços e busca, jogos, representação de conhecimento e métodos de inferência, abordagens alternativas de processamento de conhecimento.

PROGRAMA

A Inteligência Artificial (IA): Histórico. Caracterização de um comportamento inteligente. Características de inteligência artificial com relação à resolução de problemas e tomada de decisões. Paralelo entre inteligência artificial e inteligência natural. Conhecimento em IA.

Problemas, Espaços e Busca: Definição do problema como uma busca no espaço de estado. Sistemas de produção. Características dos problemas. Características de um sistema de produção. Comentários sobre o projeto de programas de busca. Técnicas de busca heurística.

Jogos.

Representação de Conhecimento e Métodos de Inferência: Regras de produção. Redes semânticas. Frames. Lógica de primeira ordem e lógica nebulosa. Métodos de inferência. Sistemas especialistas.

Abordagens Alternativas de Processamento de Conhecimento: Raciocínio baseado em casos. IA distribuída. Algoritmos genéticos. Redes neurais.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Russell, Stuart; Norvig, Peter. Inteligência Artificial. 2a ed., Campus, 2004.

Krishnamoorthy, C. S.. Artificial Intelligence and Expert Systems for Engineers. CRC Press, 1996.

Michalewicz, Z.; Fogel, D.B.. How to Solve It: modern heuristics. Springer, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Winston, P. H.; Brown, R. H.. Artificial Intelligence: an MIT perspective. MIT Press, 1979, v.2.

Goldbarg, M. C.; Luna, H. P. L.. Otimização Combinatória e Programação Linear. Campus Elsevier, 2005.

Michalewicz, Z.. Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs. Springer, 1996.

Aarts, E.; Lenstra, J. K.. Local Search in Combinatorial Optimization. John Wiley, 1997.

Rayward-Smith, V. J.; Osman, I. H.; Reeves, C. R.; Smith, G. D.. Modern Heuristic Search Methods. John Wiley, 1996.

DCG – LIBRAS

DADOS DA DISCIPLINA

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **4.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Compreender e utilizar as noções básicas da LIBRAS; conhecer teoricamente o cotidiano da comunidade surda; identificar na prática o que foi aprendido.

EMENTA

A disciplina de LIBRAS visa proporcionar conhecimentos iniciais sobre a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e elementos teóricos correspondentes ao cotidiano do surdo como: cultura surda, identidades surdas, educação de surdos, entre outros contextos.

PROGRAMA

Definição de LIBRAS. Cultura surda. Identidades surdas. Educação de surdos. Políticas lingüísticas e educacionais. Alfabeto manual. Números. Sinal pessoal/ Apresentação / Saudações. Família. Escola. Pronomes. Verbos. Adjetivos. Calendário. clima (tempo). Classificadores.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Cappovilla, Fernando César. Dicionario enciclopédico ilustrado trilingüe da língua de sinais brasileira. São Paulo: Edusp, 2001

Felipe, Tanya. Políticas públicas para a inserção da LIBRAS na educação de surdos. In: Espaço. Rio de Janeiro: INES, 2006. Jan-jun 2006.

Perlin, Gladis. Identidades Surdas. In: Skiliar, Carlos (org.). Um olhar sobre as diferenças. Porto alegre: Mediação, 2005.

Quadros, Ronice & Karnopp, Lodenir. A linguística e a língua de sinais brasileira. In: Língua de sinais brasileira. Estudos linguísticos. Porto alegre: ARTMED, 2004.

Quadros, Ronice & Paterno, Uésli. Políticas linguísticas: o impacto do decreto 5.626 para os surdos brasileiros. In: Espaço. Rio de Janeiro: INES, 2006. Jan-jun 2006.

Strobel, Karin. As imagens do outro sobre a cultura surda. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Quadros, Ronice M. e KARNOPP, Lodenir. Língua de sinais brasileira: estudos lingüísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004.

Quadros, Ronice M (Org.). Estudos surdos I. Petrópolis: Arara Azul, 2007.

Skliar, C. (Org.). A surdez: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, 2005.

Atualidade da educação bilíngüe para surdos. Porto Alegre: Mediação, 1999.

Thoma, Adriana da Silva e Lopes, Maura Corcini. A invenção da surdez. Santa Cruz: EDUNISC, 2004.

DCG – MATEMÁTICA DISCRETA

DADOS DA DISCIPLINA

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **4T+0P.**

Pré-Requisitos: **Nenhum.**

OBJETIVOS

Compreender conceitos e resolver problemas associados a conjuntos finitos com base na aritmética dos números naturais, aplicando os resultados na solução de problemas concretos.

EMENTA

Teoria dos Conjuntos. Relações e Funções. Análise Combinatória. Indução Matemática. Teoria dos Grafos. Estruturas Algébricas.

PROGRAMA

Teoria dos Conjuntos: Introdução e conceitos básicos. Diagramas de Venn. Propriedades. Axiomas. Operações. Conjuntos contáveis e incontáveis. Cardinalidade de conjuntos.

Relações e Funções: Produtos de conjuntos. Pares ordenados. Relações. Composição, tipos e propriedades de relações. Equivalências e partições. Funções. Propriedades de funções. Funções definidas recursivamente. Cardinalidade.

Análise Combinatória: Princípios da contagem. Permutações. Combinações. Princípio da casa de pombo. Somatórios e produtórios.

Indução Matemática: Princípio da indução. Relações de recorrência. Iteração, indução e recursão.

Teoria dos Grafos: Definições e terminologia básica. Grafos orientados e não-orientados. Subgrafos, isomorfismos e homeomorfismos. Grafos rotulados, grafos ponderados, multigrafos. Passeios e caminhos. Conectividade. Árvores. Grafos eulerianos e hamiltonianos. Planaridade. Coloração.

Estruturas Algébricas: Definições e exemplos. Reticulados. Semigrupos, monóides e grupos. Anéis e módulos.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Gersting, Judith L.. Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação: um tratamento moderno de matemática discreta. 5a ed., Rio de Janeiro, LTC, 2004.

Lipschutz, Seymour. Teoria e Problemas de Matemática Discreta. 2a ed., Porto Alegre, Bookman, 2004.

Nicoletti, Maria do Carmo; Hruschka Junior, Estevam Rafael. Fundamentos da Teoria dos Grafos para Computação. São Carlos, Ed. Universidade Federal de São Carlos, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Diestel, Reinhard. Graph Theory. 3a ed., Springer Verlag, 2005.

Lovász, L.; Pelikán, J.; Vesztergombi, K.. Matemática Discreta – Textos Universitários. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Matemática, 2003.

Johnsonbaugh, Richard. Discrete Mathematics. 6a ed., Upper Saddle River, Pearson Prentice Hall, 2006.

Rabuske, M. A.. Introdução à Teoria dos Grafos. Florianópolis, Editora da UFSC, 1992.

Scheinerman, Edward R.. Matemática Discreta: uma introdução. São Paulo, Thomson Learning, 2003.

Boaventura Netto, Paulo Oswaldo. Grafos: teoria, modelos, algoritmos. 4a ed., São Paulo, Edgard Blücher, 2006.

Hefez, Abramo. Elementos de Aritmética. 2a ed., Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Matemática, 2006.

DCG – MECÂNICA GERAL

DADOS DA DISCIPLINA

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Física I (desejável).**

OBJETIVOS

Desenvolver habilidades para reconhecer aos esforços solicitantes em estruturas e determinar as características geométricas das seções.

EMENTA

Princípios da estática. Sistemas de forças em equilíbrio. Esforços internos solicitantes em vigas isostáticas. Centro de gravidade e momento de inércia.

PROGRAMA

Princípios da estática: Noção de força, medidas de força, classificação. Componentes cartesianas de uma força. Momento de uma força. Sistemas de forças. Momento de um sistema de formas.

Sistemas de forças em equilíbrio. Equações da estática. Condições de equilíbrio de uma partícula. Sistemas de forças coplanares e tridimensional. Condições de Equilíbrio de um corpo rígido. Vinculação. Reações de apoio.

Esforços internos solicitantes em vigas isostáticas: Cargas atuantes em vigas isostáticas. sforço normal e esforço cortante. omento torsor e momento fletor. iagramas.

Centro de gravidade e momento de inércia: Centro de gravidade de áreas simples e compostas. Momento de inércia de áreas simples e compostas. Raio de giração. Produto de inércia. Teorema dos eixos paralelos. Eixos principais e momentos principais de inércia.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Hibbeler, R. C., “Estática – mecânica para engenharia” 10ª Ed. Editora Person Prentice Hall, , 2004.

Beer, F. P., Johnston JR. E. R., Eisenberg, E. R. Mecânica Vetorial para Engenheiros. Editora Mc Graw Hill, 7º edição, 2006.

Gere, J. M. mecânica dos materiais. editora thomson, 5° Edição, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Higdon, Stiles, Davis, Evces, Weese, Mecânica – Volume 1 - Estática. Editora Prentice-Hall Do Brasil, 2° Edição, 1984.

França, L.N.F. E Matsumura, A.Z. - Mecânica Geral - Vol. Estática. Editora Edgar Blücher, 2° Edição, 2004.

Meriam, J.L.; Kraige, L.G. Engenharia Mecânica - Estática. Editora Livro Técnico Científico S.A. 4° Edição, 1999.

Kaminski, P.C. Mecânica Geral Para Engenheiros. Editora Edgar Blücher. 1° Edição, 2000.

Shames, I. H. Estática - Mecânica Para Engenharia – Volume 1, Editora Pearson Education Do Brasil, 4° Edição, 2002.

DCG – PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Equações Diferenciais II (essencial).**

OBJETIVOS

Compreender e analisar sinais e sistemas discretos no tempo.

EMENTA

Introdução ao processamento digital de sinais. Sinais e sistemas discretos no tempo. Processamento Discreto de Sinais Contínuos. Transformada Z. Análise de sistemas através de transformadas.

PROGRAMA

Sinais e sistemas discretos no tempo: Transformada de Fourier. Teorema da Amostragem. Convolução Discreta. Seqüências. A Transformada de Fourier de Sinais Discretos. Propriedades da Transformada de Fourier. Sistemas Discretos no Tempo. Equação a diferenças linear. Sistemas FIR e IIR. Representação de Sistemas Lineares Invariantes no Tempo no Domínio da Frequência.

Processamento Discreto de Sinais Contínuos: Amostragem de Sinais. Processamento Discreto de Sinais Contínuos. Mudança da Taxa de Amostragem via Processamento Discreto. Conversão A/D.

Transformada Z: A Transformada Z. Propriedades da Região de Convergência. Transformada Z Inversa. Propriedades da Transformada Z..

Análise de sistemas através de transformadas: Estabilidade e Causalidade. Sistemas Racionais. Resposta em Frequência de Sistemas Racionais. Sistemas Passa-Tudo. Sistemas de Fase-Mínima.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

M. H. Hayes, “Processamento Digital de Sinais, 2ª Ed., Porto Alegre: Bookman, 1999.

R. C. Dorf (ed), “Circuits, Signals, and Speech and Image Processing”, 3ª Ed., Boca Raton: CRC Press, 2006.

A. V. Oppenheim, R.W. Schafer, “Discrete-Time Signal Processing”, 2^a Ed., Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

S. T. Karris, “Signals and Systems”, 3^a Ed., Orchard Publications, 2007.

J.H. McClellan, C.S. Burrus, A.V. Oppenheim, T.W. Parks, R.W. Schafer, H.W. Schuessler, “Computer-based exercises for signal processing using MATLAB 5”, Upper Saddle River: *Pearson Education*, 1998.

M.H. Hayes, “Schaum's outline of theory and problems of digital signal processing”, New York: *McGraw-Hill*, 1999.

S.D. Stearns, “Digital signal processing with examples in MATLAB”, Boca Raton: *CRC Press*, 2003.

R.G. Lyons, “Understanding Digital Signal Processing”, 2^a Ed., *Prentice Hall PTR*, 2004.

MATERIAL DE APOIO

Lopes, A. “Processamento Digital de Sinais”. Notas de aula. Campinas: FEEC/UNICAMP. Disponível em: <http://www.decom.fee.unicamp.br/~amauri/>

DCG – PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS

DADOS DA DISCIPLINA

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **2T+2P.**

Pré-Requisitos: **Algoritmos e Programação (desejável).**

OBJETIVOS

Esta disciplina objetiva descrever os conceitos básicos relacionados ao desenvolvimento de software orientado a aspectos, bem como os mecanismos de abstração e de composição fornecidos por linguagens de programação orientadas a objetos. Visa também descrever os principais mecanismos fornecidos para a manipulação de dados voláteis e persistentes, para a implementação de casos de teste e para a efetiva utilização de esquemas de tratamento de exceções, bem como utilizar técnicas e ferramentas de depuração. É prevista a utilização de uma linguagem de programação orientada a objetos durante toda a disciplina de forma a inserir tais conceitos, técnicas e ferramentas em um contexto prático.

EMENTA

Conceitos Básicos de Orientação a Objetos. Mecanismos de Abstração e Composição. Manipulação de Dados. Testes e Tratamento de Exceções. Depuração.

PROGRAMA

Conceitos Básicos de Orientação a Objetos: Classes e Objetos. Estado e Comportamento. Encapsulamento e Ocultamento de Informação.

Mecanismos de Abstração e Composição: Associação, Agregação e Composição. Herança e Polimorfismo. Interfaces e Classes Internas. Tipos Genéricos. Organização em Pacotes e Camadas.

Manipulação de Dados: Trabalhando com Coleções. Acesso a Dados Persistentes. Anotações e Meta-Dados.

Testes e Tratamento de Exceções: Programação por Contrato. Tratamento de Exceções. Testes Unitários. Depuração.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

McConnel, Steve. Code Complete: guia prático para a construção de software. Bookman, 2005.

Meyer, Bertrand. Object-Oriented Software Construction. 2a ed., Prentice-Hall, 2000.

Weisfeld, Matt. The Object-Oriented Thought Process. 3a ed., Addison-Wesley Professional, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Hunt, Andrew; Thomas, David. The Pragmatic Programmer: from journeyman to master. Addison-Wesley, 1999.

Horstmann, Cay S.; Cornell, Gary. Core Java(TM) Volume I: fundamentals. 8a ed., Prentice Hall PTR, 2007.

Horstmann, Cay S.; Cornell, Gary. Core Java(TM) Volume II: advanced features. 8a ed., Prentice Hall PTR, 2008.

Naftalin, Maurice; Wadler, Philip. Java Generics and Collections. O'Reilly Media, Inc., 2006.

Keogh, James; Giannini, Mario. OOP Demystified. McGraw-Hill, 2004.

DCG – QUALIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA

DADOS DA DISCIPLINA

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Eletrônica Industrial (desejável).**

OBJETIVOS

Compreender e analisar distúrbios elétricos que afetam a Qualidade de Energia Elétrica.

EMENTA

Introdução à Qualidade de Energia Elétrica. Harmônicas. Variações de Tensão: Curta Duração e Longa Duração. Desequilíbrios de Tensão. Flutuações de Tensão. Impactos distúrbios da QEE.

PROGRAMA

Qualidade da Energia Elétrica: Histórico; Normalização; Monitoramento.

Cargas Não-Lineares: Tipos de cargas não-lineares; Distorção Harmônica; Cargas Desbalanceadas; Circuitos Polifásicos Não-Lineares e Desbalanceados.

Conformidade das Tensões de Fornecimento: Variações momentâneas de tensão; Flutuações de tensão.

Impactos da Não-Conformidade da QEE: Perdas elétricas; Oscilações de potência; Susceptibilidade de processos industriais; Queima de equipamentos sensíveis; Redução do fator de potência; Mau funcionamento equipamentos.

Indicadores de Qualidade de Energia: Conceitos e Definições; Legislação; Técnicas de Análise; Monitoramento da QEE; Instrumentação.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

N. Kagan, C.C.B. de Oliveira, E.J. Robba, “Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica”, 1ª Ed., São Paulo: *Edgard Blucher*, 2005.

L.C. Zanetta Jr., “Fundamentos de sistemas elétricos de potência”, 1ª Ed., São Paulo: *Livraria da Física*, 2006.

A. Monticelli, A. Garcia, “Introdução a sistemas de energia elétrica”, 1ª Ed., Editora UNICAMP, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

L.M. Faukenberry, W. Coffey, “Electrical power distribution and transmission”, Editora Prentice Hall, 1996.

T. Gonen, “Electrical power distribution system engineering”, Editora Mc Graw Hill, 1986.

W. Kersting, “Distribution system modeling and analysis”, 2ª Ed., CRC Press, 2007.

C.C. Barioni, H.P. Schmidt, N. Kagan, E.J. Robba, “Introdução a sistemas elétricos de potência”, 2ª Ed., São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

A.C. Caminha, “Introdução à proteção dos sistemas elétricos”, 1ª Ed., São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

MATERIAL DE APOIO

Recomendações da ANEEL.

Recomendações do ONS.

Recomendações do IEEE.

Recomendações da IEC.

Recomendações da EURELECTRIC.

Recomendações da CIGRÉ.

Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, “PRODIST – Procedimentos de Distribuição”.

DCG – RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS I

DADOS DA DISCIPLINA

Carga Horária: **60 horas.**

Créditos: **3T+1P.**

Pré-Requisitos: **Mecânica Geral (desejável).**

OBJETIVOS

Permitir ao aluno determinar e compreender os esforços internos e deformações atuantes em diferentes tipos de materiais, quando submetido a tensões axiais e multiaxiais.

EMENTA

Tração, compressão e cisalhamento. Membros carregados axialmente. Torção. Forças de cisalhamento e momentos fletores. Tensões em vigas.

PROGRAMA

Tração, compressão e cisalhamento: introdução à mecânica dos materiais. Tensão normal e deformação. Propriedades mecânicas dos materiais. Elasticidade, plasticidade e fluência. Elasticidade linear, lei de Hooke e coeficiente de Poisson. Tensão e deformação de cisalhamento. Tensões e cargas admissíveis. Dimensionamento para cargas axiais e cisalhamento puro.

Membros carregados axialmente introdução: Mudanças nos comprimento de membros carregados axialmente. Mudanças no comprimento de barras não-uniformes. Estruturas estaticamente indeterminadas. Efeitos térmicos, desajustes e pré-deformações. Energia de deformação.

Forças de cisalhamento e momentos fletores: Introdução. Tipos de vigas, cargas e reações. Forças de cisalhamento e momentos fletores. Relações entre cargas, forças de cisalhamento e momentos fletores. Diagramas de força de cisalhamento e momento fletor.

Torção introdução: Deformações de torção de uma barra circular. Barras circulares de materiais elásticos lineares. Torção não-uniforme. Tensões e deformações em cisalhamento puro. Relação entre os módulos de elasticidade E e G. Tubos de paredes finas.

Tensões em vigas introdução: Flexão pura e flexão não-uniforme. Curvatura de uma viga. Deformações longitudinais em vigas. Tensões normais em vigas. Projetos de vigas para tensões de flexão. Tensões de cisalhamento em vigas de seção transversal retangular, circular e com flanges.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

J.M. Gere, Mecânica Dos Materiais. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

Hibbeler, R.C. Resistência Dos Materiais. Pearson Prentice Hall, 2004.

Beer, F.P.; Johnston Jr.,E.R. Resistência Dos Materiais. Pearson Makron Books, 3ª Edição.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Melconian, S. Mecânica Técnica E Resistência Dos Materiais. 10ª Edição: São Paulo: Érica, 1999.

Craig Jr, R.R. Mecânica Dos Materiais. LTC Editora, 2000.

Blasi, C.G. Di. Resistência Dos Materiais. 2ª Edição. Editora Freitas Bastos, 1990.

Dowling, N. Mechanical Behavior Of Materials – Engineering Methods For Deformation, Fracture And Fadigue, 3ª Edição, Prentice Hall, 2001.

Mott, R. L. Applied Strength Of Materils. 4ª Edição. Prentice Hall, 2001.

Timoshenko, S.P. Theory Of Elasticity. 3ª Edição. Mcgraw-Hill Companies.

19. EQUIVALÊNCIA ENTRE DISCIPLINAS

A seguir são listadas as equivalências automáticas entre as disciplinas do Currículo 2006 para o Currículo 2009 do Curso de Engenharia Elétrica. Os casos omissos serão avaliados pela comissão do curso.

Antiga matriz curricular	CR	Nova matriz curricular	CR
Cálculo A	6	Cálculo I	4
Cálculo A + Cálculo B		Cálculo II	4
Cálculo B	6	Cálculo III	4
Métodos Numéricos Computacionais	4	Cálculo Numérico	4
Álgebra Linear	4	Álgebra Linear	4
Equações Diferenciais A	4	Equações Diferenciais I	4
Equações Diferenciais B	4	Equações Diferenciais II	4
Dispensa, exceto para ingressantes		Geometria Analítica	4
Física Geral e Experimental I	5	Física I	5
Física Geral e Experimental II	5	Física II	5
Eletromagnetismo	6	Física III	5
Química Geral	2	Química Geral e Experimental	3
Fenômenos de Transferência	4	Fenômenos de Transferência	4
Introdução à Engenharia Elétrica	2	Introdução à Ciência e Tecnologia	2
Algoritmos e Programação	6	Algoritmos e Programação	4
Introdução à Organização de Computadores	4	Arquitetura e Organização de Computadores I	4
Oficina de Eletricidade e Eletrônica I	2	Eletrotécnica	3
Oficina de Eletricidade e Eletrônica II	2	Eletrotécnica	3
Desenho Técnico para Engenharia Elétrica	3	Desenho Técnico	2
Circuitos Digitais	4	Circuitos Digitais	4
Estatística Aplicada	4	Probabilidade e Estatística	4
Circuitos Elétricos I	4	Circuitos Elétricos I	4
Circuitos Elétricos II	4	Circuitos Elétricos II	4
Materiais Elétricos e Eletrônicos	2	Materiais Elétricos e Eletrônicos	4
Sistemas Hidráulicos e Térmicos	4	Sistemas Hidráulicos e Térmicos	4
Princípios de Automação Industrial	4	Automação Industrial	4
Fundamentos de Máquinas Elétricas	4	Máquinas Elétricas I	4
Eletrônica Aplicada e Instrumentação	4	Eletrônica Aplicada e Instrumentação	4
Introdução à Análise de Sist. Elét. de Pot.	4	Análise de Sistemas Elétricos de Potência	4
Elementos de Mecânica e Resist. dos Mat.	4	Disciplina Complementar de Graduação	4
Variável Complexa	4	Disciplina Complementar de Graduação	4
Língua Inglesa Instrumental I	4	Disciplina Complementar de Graduação	4

Língua Inglesa Instrumental II	4	Disciplina Complementar de Graduação	4
Desenho Digital para Engenharia Elétrica	2	Disciplina Complementar de Graduação	2
Estudo de Casos em Engenharia Elétrica	2	Disciplina Complementar de Graduação	2
Redação Técnica	3	Disciplina Complementar de Graduação	3

20. NORMAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

OBRIGATORIEDADE E DEFINIÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

A execução do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é obrigatória para a integralização curricular do curso de Engenharia Elétrica, conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

O TCC tem como objetivo principal proporcionar uma síntese dos conhecimentos e habilidades adquiridos ao longo do curso na forma de um trabalho desenvolvido com metodologia científica.

O TCC consiste em um trabalho elaborado individualmente, voltado para atividades de formação acadêmica, desenvolvido sob orientação de um professor do curso.

O TCC terá carga horária mínima de 60 horas.

Somente poderão matricular-se na disciplina de TCC os alunos aprovados na disciplina “Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento” e que estejam integralizando o curso de Engenharia Elétrica no semestre seguinte.

COORDENAÇÃO DO TCC

A coordenação do TCC é de competência do coordenador de curso, que poderá delegar a competência supracitada e nomear um coordenador de TCC, com aprovação da Comissão de Curso. Subjazem a esta coordenação as seguintes atividades:

- a) Responsabilizar-se pelo diário de classe;
- b) Examinar, decidindo em primeira instância, as questões suscitadas pelos orientadores e alunos;
- c) Manter o coordenador do curso informado a respeito do andamento das atividades de TCC;
- d) Acolher propostas de temas de TCC advindas do corpo docente;
- e) Acolher propostas de TCC advindas do corpo discente;
- f) Pesquisar e viabilizar temas alternativos de TCC;
- g) Divulgar as ofertas de TCC junto aos alunos;
- h) Viabilizar as condições necessárias para o desenvolvimento e divulgação dos TCC;
- i) Planejar o calendário da disciplina;
- j) Indicar os professores orientadores.

Preferencialmente, o número de orientados por orientador não deve exceder a 5 (cinco).

ORIENTAÇÃO DO TCC

A orientação do Trabalho de Conclusão de Curso será exercida por um professor credenciado pelo coordenador do TCC. Cabe ao orientador:

- a) Acompanhar e avaliar a estruturação do plano de TCC, verificando a consistência e as condições de execução do trabalho;
- b) Acompanhar as atividades do aluno durante o desenvolvimento do TCC, através de reuniões periódicas, previamente datadas em cronograma elaborado em comum acordo entre Orientador e Orientando;
- c) Organizar e compor uma comissão examinadora para a avaliação do seminário de apresentação do TCC a ser ratificada pelo coordenador do TCC;
- d) Elaborar o cronograma para a arguição e efetuar a reserva de sala e equipamento áudio-visual para a defesa;
- e) Distribuir as cópias da monografia a cada professor participante da comissão examinadora;
- f) Encaminhar a versão final da monografia, cópia impressa e digital em formato PDF, para catalogação na biblioteca;
- g) Encaminhar ao coordenador de TCC ao final de cada semestre, os registros dos orientados;
- h) Manter o coordenador do TCC informado sobre questões pertinentes ao desenvolvimento do mesmo.

COMISSÃO EXAMINADORA

A comissão examinadora deverá ser constituída pelo Professor Orientador e mais 2 (dois) avaliadores, sendo que um deles pode ser convidado externo, desde que possua formação de curso superior e atuação na área do projeto.

ATRIBUIÇÕES DO ALUNO

Caberá ao aluno inscrito no TCC:

- a) Apresentar um plano de trabalho para execução do TCC, ao orientador;
- b) Manter o orientador informado sobre o andamento de suas atividades;
- c) Apresentar, no final do período, uma monografia de conclusão do TCC segundo as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);
- d) A monografia deverá ser entregue com, no mínimo, 15 dias de antecedência do seminário de defesa;

- e) A monografia deverá entregue ao orientador em 3 (três) cópias impressas e encadernadas, e uma cópia digital em formato PDF;
- f) Apresentar um seminário de defesa do TCC;
- g) Após a defesa, o aluno terá o prazo de 15 (quinze) dias para efetuar as devidas correções e considerações feitas pela comissão examinadora;
- h) A versão final da monografia deverá ser entregue ao orientador em 4 (quatro) cópias impressas e encadernadas, e uma cópia digital em formato PDF.

AVALIAÇÃO DO TCC

A Comissão Examinadora deverá:

- a) Avaliar o TCC, sob o rigor científico e cumprimento às normas da ABNT;
- b) Analisar e apresentar sugestões e correções ao trabalho, visando claramente contribuir para seu aperfeiçoamento e para o processo de aprendizagem;
- c) Atribuir notas de 0 a 10, uma para a monografia e outra para a apresentação de defesa do TCC, sendo a nota final do TCC a média ponderada das avaliações escrita e oral. O peso da avaliação escrita é 60 % e da avaliação oral é 40 %;
- d) A correção da monografia não altera a nota atribuída pela comissão examinadora, mas será requisito para a publicação do resultado final;
- e) Salvo impedimento decorrente de força maior, devidamente comprovado, não haverá segunda chamada para a apresentação oral.

DISPOSIÇÕES GERAIS

O TCC será considerado concluído após o cumprimento de todas as determinações estabelecidas nesta norma.

O aluno será reprovado quando não obtiver a frequência mínima obrigatória de 75% das reuniões de orientação *ou* não obtiver média final igual ou superior a 6,0 (seis).

A aprovação do TCC é um dos requisitos para a conclusão do curso de Engenharia Elétrica.

As eventuais omissões da presente norma serão tratadas pela Comissão de Curso da Engenharia Elétrica.

21. NORMAS DE ESTÁGIO

TIPOS DE ESTÁGIO

Estágio supervisionado (obrigatório);

Estágio não-obrigatório.

REQUISITOS DE ACESSO

Será permitida a realização de Estágio Supervisionado em Engenharia Elétrica ao aluno que já tenha concluído, no mínimo, 75% das disciplinas obrigatórias e 75 % das disciplinas do ramo profissionalizante de graduação no curso de Engenharia Elétrica.

Também será permitido ao aluno realizar estágios não-obrigatórios na forma de Atividade Complementar de Graduação, desde que contribuam para a formação em Engenharia Elétrica.

DA IMPORTÂNCIA, DOS OBJETIVOS, DOS ASPECTOS LEGAIS

IMPORTÂNCIA

Os estágios, supervisionado e não-obrigatório, apresentam relevância curricular do curso de Engenharia Elétrica e visam proporcionar ao aluno experiências pré-profissionais em instituições ou em empresas: públicas, civis, militares, autárquicas, privadas ou de economia mista. Com efeito, geram um relacionamento mais estreito entre a Universidade e as instituições/empresas supracitadas.

Possibilitam, também, ampliar a credibilidade do curso como agente formador, capaz de oferecer respostas a problemas específicos na área da Engenharia Elétrica. Para o aluno é de fundamental importância vivenciar situações que possibilitem integrar ciência e tecnologia.

A importância do estágio é justificada, também, pelos subsídios gerados que possibilitam a revisão do currículo, programas e metodologias de ensino do curso, bem como, a avaliação de sua contribuição ao desenvolvimento regional e nacional. Por outro lado poderá auxiliar empresas na avaliação do futuro profissional, que, eventualmente, poderá ser inserido em seu quadro funcional.

OBJETIVO GERAL

Oportunizar ao aluno experiências pré-profissionais que possibilitem a identificação de experiências de atuação em campos de futuras atividades profissionais, bem como, ampliar o interesse pela pesquisa técnica-científica relacionado com os problemas peculiares da Engenharia Elétrica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Concretizar os conhecimentos teóricos através de uma vivência pré-profissional.
- Oferecer subsídios à identificação de preferências de atuação em campos de futuras atividades profissionais.
- Participar no processo de integração Universidade-Empresa que possibilite a transferência de tecnologia, bem como, a obtenção de subsídios que permitam a adequação do currículo às exigências do mercado.

ASPECTOS LEGAIS

O estágio supervisionado é exigência legal, conforme Resolução n.º 48/76 do Conselho Federal de Educação.

Os estágios, supervisionado e não-obrigatório, realizar-se-ão através de acordos ou convênios firmados com empresas caracterizadas como campos de estágio e deve celebrar um termo de compromisso com a UNIPAMPA, o aluno ou com seu representante ou assistente legal, quando ele for absoluta ou relativamente incapaz, e com a parte concedente de estágio, apontando as condições de adaptação do estágio ao projeto pedagógico do curso (PPC) para o seu desenvolvimento.

É permitido a participação dos agentes de integração públicos e privados no processo do estágio, mediante condições acordadas em instrumento jurídico apropriado.

O papel dos agentes de integração é auxiliar no processo de aperfeiçoamento do estágio identificando as oportunidades, ajustando suas condições de realização, fazendo o acompanhamento administrativo, encaminhando negociação de seguros contra acidentes pessoais e cadastrando os estudantes (§1º do art. 5º da Lei nº 11.788/2008), selecionando os locais de estágio e organizando o cadastro dos concedentes das oportunidades de estágio. (art. 6º da Lei 11.788/2008)

O estágio deve ser realizado respeitando às condições definidas neste documento, bem como, as exigidas na Lei 11.788/08.

DAS CONDIÇÕES DE EXEQÜIBILIDADE

CAMPOS DE ESTÁGIO

Instituições ou empresas: públicas, civis, militares, autárquicas, privadas ou de economia mista.

RECURSOS HUMANOS

O coordenador de estágio será definido pela comissão de curso, devendo ser docente do curso de Engenharia Elétrica.

O coordenador de estágio indicará o professor que desempenhará a função de orientador. O professor orientador deverá pertencer ao quadro de docentes da UNIPAMPA, com formação acadêmica em área afim a de realização do estágio.

Os supervisores serão preferencialmente os engenheiros eletricitas que atuam nas empresas caracterizadas como campos de estágio. Os supervisores de estágio devem ser habilitados e ter formação e/ou experiência na área em que o aluno desenvolve suas atividades.

RECURSOS MATERIAIS

Os recursos materiais, necessários para o desenvolvimento do estágio, serão as instalações e os equipamentos dos campos de estágio.

RECURSOS FINANCEIROS

Os recursos financeiros, quando necessários ao cumprimento da programação da disciplina de estágio supervisionado, dependem da disponibilidade de recursos por parte da UNIPAMPA e devem ser previstos anualmente, de acordo com a demanda, sob a forma de projeto de apoio às atividades de estágios.

DA ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES:

Este planejamento é uma atividade preliminar da qual resulta o plano de estágio, devendo ser elaborado em comum acordo entre o estagiário e o supervisor.

Posteriormente esse plano deverá ser analisado pelo orientador, objetivando:

- orientar o estagiário para o aproveitamento de todas as oportunidades que o campo lhe oferece;
- propor alterações de programa de estágio visando uma melhor adequação de seu desenvolvimento;
- orientar sobre conduta do estagiário durante o período de realização do estágio;
- orientar sobre a seleção e anotações dos dados essenciais que devem constar no relatório.

ATIVIDADES DE ESTÁGIO:

As atividades de estágio estão diretamente relacionadas às tarefas em desenvolvimento nos locais caracterizados como campos de estágio.

As atividades permitirão ao estagiário:

- aplicar os conhecimentos adquiridos nas diversas disciplinas do curso, executando tarefas, propondo soluções ou novas técnicas de trabalho que possam ser úteis aos campos de estágio;
- discutir, analisar e avaliar com o orientador e supervisor as tarefas realizadas;
- coletar dados e elaborar os relatórios periódicos.

RELATÓRIO DE ESTÁGIO:

Os relatórios deverão ser trimestrais, quando aplicável e deverão conter no mínimo: uma breve descrição da empresa/setor na qual foram realizadas as atividades de estágio; a descrição de cada uma das atividades desenvolvidas pelo aluno; um relato das dificuldades e/ou facilidades encontradas, e dos conhecimentos adquiridos ao longo da atividade; conforme modelo disponível pelo coordenador de estágio.

Os relatórios deverão ser entregues ao professor orientador de estágio, que terá a responsabilidade de avaliá-los.

Esta atividade permitirá:

- verificar o desempenho do estagiário;
- detectar e justificar problemas inerentes ao contexto do estágio, visando o seu aperfeiçoamento;
- propiciar melhoria contínua do curso.

DO REGIME ESCOLAR

A realização do estágio supervisionado dar-se-á através da matrícula na disciplina Estágio Supervisionado, que será efetuada sempre antes da realização do estágio, junto à Coordenação do curso. A carga horária mínima é de 165 horas.

O estágio não-obrigatório poderá ser realizado em qualquer período e não requer cumprimento de carga horária mínima, devendo o aluno estar regularmente matriculado no curso de Engenharia Elétrica da UNIPAMPA. O estágio não-obrigatório poderá ser aproveitado como Atividade Complementar de Graduação.

A frequência exigida será a regimental da UNIPAMPA, devendo, no entanto, o estagiário submeter-se, ainda no que diz respeito à assiduidade, às exigências dos campos de estágio segundo previstos na Lei 11.788/08.

SISTEMA DE AVALIAÇÃO

A avaliação será constituída por uma nota de 0 (zero) a 10 (dez), a cargo do Orientador de Estágio do curso de Engenharia Elétrica, com base nos relatórios apresentados e na avaliação do supervisor de estágio.

A aprovação na disciplina de Estágio Supervisionado, a par da frequência mínima exigida, será concedida ao aluno que obtiver nota final igual ou superior a 6,0 (seis).

Não haverá exames de recuperação para os alunos que não lograrem aprovação na disciplina de estágio supervisionado, devendo os mesmos, em tais circunstâncias, cursar novamente a referida disciplina.

A validação do estágio não-obrigatório como Atividade Complementar de Graduação será concedida ao aluno que obtiver nota final igual ou superior a 6,0 (seis), respeitando às normas referentes à Atividade Complementar de Graduação.

DA COORDENAÇÃO, ORIENTAÇÃO E SUPERVISÃO

A comissão de curso definirá o coordenador de Estágio dentre os professores do curso de Engenharia Elétrica, para um mandato de 1 ano, renovável.

Os professores orientadores serão docentes da UNIPAMPA, com formação acadêmica em área afim a de realização do estágio. O professor orientador receberá uma declaração da coordenação do estágio, onde deverá constar o nome do estagiário e a área de atuação.

Os Supervisores serão preferencialmente os engenheiros eletricitistas que atuam nas empresas caracterizadas como campos de estágio, devendo ser habilitados e ter formação e/ou experiência na área em que o aluno desenvolve suas atividades

ATRIBUIÇÕES DO COORDENADOR DE ESTÁGIO

- Coordenar todas as atividades inerentes ao desenvolvimento do Estágio Supervisionado;
- Encaminhar os alunos para matrícula na disciplina de Estágio Supervisionado;
- Responsabilizar-se pelo diário de classe;
- Examinar, decidindo em primeira instância, as questões suscitadas pelos orientadores, supervisores e estagiários;
- Manter o coordenador do curso informado a respeito do andamento das atividades de estágio;
- Manter contato permanente com os campos de estágio e providenciar o cadastramento;
- Indicar os professores que desempenharão a função de orientador;
- Manter contato permanente com os supervisores e orientadores, procurando dinamizar o funcionamento do estágio;
- Avaliar as condições de exequibilidade do estágio, bem como as atividades curriculares desenvolvidas com a participação dos orientadores, supervisores e/ou estagiários;
- Interromper o estágio não-obrigatório em decorrência do baixo desempenho acadêmico do aluno ou má recomendação do supervisor do estágio;
- Atender às demais exigências previstas na Lei de Estágio 11.788/2008.

ATRIBUIÇÕES DO PROFESSOR ORIENTADOR

Compete ao Professor Orientador:

- Aprovar ou propor alterações no plano de estágio elaborado pelo estagiário e supervisor;
- Supervisionar e orientar as atividades de estágio, de acordo com o plano de trabalho;
- Avaliar o estagiário;

- Manter o coordenador do Estágio informado sobre questões pertinentes ao desenvolvimento do mesmo;
- Auxiliar o coordenador de Estágio no cadastramento dos campos de estágio;
- Atender às demais exigências previstas na Lei de Estágio 11.788/2008.

Notas:

- 1) A orientação das atividades de estágio será realizada a nível individual, preferencialmente, não excedendo 5 (cinco) alunos por professor a cada semestre;
- 2) Todos os docentes do curso de Engenharia Elétrica deverão colocar-se à disposição do coordenador de estágio do curso para o ensino e desenvolvimento das atividades de estágio nos moldes descritos nas presentes normas do estágio supervisionado.

ATRIBUIÇÕES DO SUPERVISOR

Compete ao Supervisor:

- Participar da elaboração do plano de estágio junto com o estagiário;
- Assistir e orientar o estagiário, visando o efetivo desenvolvimento das atividades propostas no plano de estágio;
- Informar à Coordenação de Estágio sobre a situação do estagiário, quando solicitado;
- Avaliar o desempenho do estagiário;
- Atender às demais exigências previstas na Lei de Estágio 11.788/2008.

ATRIBUIÇÕES E DIREITOS DO ESTAGIÁRIO

Os estagiários, além de estarem sujeitos ao regime disciplinar e de possuírem os direitos e deveres estabelecidos no Regimento Geral da UNIPAMPA deverão estar sujeitos às normas que regem as empresas que se constituírem campos de estágio, bem comor à Lei de Estágio 11.788/2008.

São direitos do estagiário:

- Escolher o campo de estágio e colocá-lo à apreciação do coordenador de estágio;
- Receber orientação para realizar as atividades previstas no plano de estágio;
- Apresentar sugestões que sirvam para aprimoramento do estágio;
- Estar seguro contra acidentes pessoais que possam ocorrer durante o desenvolvimento da disciplina estágio, conforme legislação vigente.

SEGURO CONTRA ACIDENTES PESSOAIS

As empresas, caracterizadas como campos de estágio devem contratar em favor do estagiário seguro contra acidentes pessoais, cuja apólice seja compatível com valores de mercado, conforme fique estabelecido no termo de compromisso.

No caso do estágio supervisionado, a responsabilidade pela contratação do seguro poderá, alternativamente, ser assumida pela instituição de ensino.

DEVERES DO ESTAGIÁRIO

- Conhecer e cumprir as Normas de Estágio;
- Elaborar com o supervisor ou orientador o plano de estágio;
- Cumprir integralmente o plano de estágio e respeitar as normativas de funcionamento do campo de estágio;
- Elaborar e entregar os relatórios de estágio ao professor Orientador;
- Atender as solicitações do orientador e supervisor;
- Comunicar, imediatamente, ao orientador e ao supervisor sua ausência ou quaisquer fatos que venham a interferir no desenvolvimento do estágio;
- Zelar pelo bom desenvolvimento do estágio, mantendo um elevado padrão de comportamento e de relações humanas;
- Guardar sigilo de tudo que disser respeito a documentos/projetos de uso exclusivo dos campos de estágio.
- Não comprometer o seu desempenho acadêmico nas disciplinas do curso, em termos de frequência às aulas e aprovação nas disciplinas;
- Atender às demais exigências previstas na Lei de Estágio 11.788/2008.

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

As presentes normas estão subordinadas ao Regimento Geral e ao Estatuto da UNIPAMPA e poderão ser modificadas por iniciativa da comissão de curso, obedecidos os trâmites legais vigentes.

Os casos omissos, no presente regulamento, serão resolvidos, em primeira instância, pelo coordenador de Estágio, cabendo recurso ao coordenador do curso e, após a comissão de curso de Engenharia Elétrica.

22. NORMAS PARA ATIVIDADE COMPLEMENTAR DE GRADUAÇÃO

OBRIGATORIEDADE E DEFINIÇÃO DAS ATIVIDADES COMPLEMENTARES DE GRADUAÇÃO (ACG)

As Atividades Complementares de Graduação (ACG) constituem parte do Currículo e caracterizam-se por atividades complementares extraclasse, realizadas pelo aluno, durante o período que estiver vinculado ao Curso, devendo ser relacionadas com a sua formação, em consonância com as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia, indicadas pelo MEC e têm por objetivo desenvolver posturas de cooperação, comunicação e liderança.

Dessa forma, pode-se proporcionar aos alunos uma participação mais ampla em atividades de ensino, de pesquisa, de extensão, culturais e sociais, que contribuam para a complementação da sua formação acadêmica.

As atividades complementares compreendem 04 (quatro) grupos:

I - Grupo I: Atividades de Ensino

II - Grupo II: Atividades de Pesquisa

III - Grupo III: Atividades de Extensão

IV - Grupo IV: Atividades Culturais e Sociais

COORDENAÇÃO DE ACG

A comissão de curso definirá o coordenador de ACG dentre os professores do curso de Engenharia Elétrica, para um mandato de 1 ano, renovável.

ATIVIDADES DE ENSINO

As atividades de Ensino incluem, entre outras, as seguintes modalidades:

- Disciplinas cursadas na UNIPAMPA ou em outras IES, desde que aprovadas pelo coordenador de ACG e não previstas na matriz curricular de disciplinas do curso;
- Cursos nas áreas de informática e/ou língua estrangeira;
- Monitorias de disciplinas pertencentes ao curso;
- Participação em Projetos de Ensino da UNIPAMPA.

ATIVIDADES DE PESQUISA

As atividades de Pesquisa – incluem, entre outras, as seguintes modalidades:

- Participação em projetos de pesquisa da UNIPAMPA, de outras instituições de ensino superior ou de centros de pesquisa de nível equivalente ou superior;
- Publicação de resumo em anais de congressos;
- Publicação de resumo expandido em anais de congressos;
- Publicação de artigo científico em revistas, jornais e/ou anais de congressos;
- Publicação de livro e/ou capítulo de livro;
- Participação, como ouvinte, em eventos (seminários, simpósios, congressos, semanas acadêmicas, palestras, entre outros) em áreas afins ao curso;
- Apresentação de trabalhos em eventos (seminários, simpósios, congressos, semanas acadêmicas, entre outros) em áreas afins ao curso;
- Participação como conferencista em eventos (conferências, palestras, mesas redondas, entre outros) em áreas afins ao Curso.

ATIVIDADES DE EXTENSÃO

As atividades de Extensão – incluem, entre outras, as seguintes modalidades:

- Participação em projetos de extensão da UNIPAMPA, de outras instituições de ensino superior ou de centros de pesquisa de nível equivalente ou superior;
- Estágios não-obrigatórios;
- Organização e ministração de cursos e/ou mini-cursos;
- Trabalho voluntário em organizações da sociedade civil;
- Participação, como ouvinte, em eventos (seminários, simpósios, congressos, semanas acadêmicas, palestras, entre outros) em áreas afins ao Curso;
- Apresentação de trabalhos em eventos (seminários, simpósios, congressos, semanas acadêmicas, entre outros) em áreas afins ao Curso;
- Participação como conferencista em eventos (conferências, palestras, mesas redondas, entre outros) em áreas afins ao Curso;
- Organização de eventos;
- Representação discente em órgãos colegiados;
- Representação discente em diretórios acadêmicos;
- Participação, como bolsista, em atividades de iniciação ao trabalho técnico-profissional e de gestão acadêmica.

ATIVIDADES CULTURAIS E SOCIAIS

As atividades Culturais e Sociais – incluem, entre outras, as seguintes modalidades:

- Organização e/ou participação em sessões de cunho cultural;
- Participação na organização de campanhas e outras atividades de caráter social;
- Trabalho voluntário em organizações da sociedade civil;
- Premiação referente a trabalho acadêmico, de pesquisa, de extensão ou de cultura.

CARGA HORÁRIA DE ACG

O aluno deverá cumprir no mínimo 360 horas de ACG, buscando contemplar os 04 (quatro) grupos de atividades (Ensino, Pesquisa, Extensão, Culturais e Sociais).

DA SOLICITAÇÃO, REGISTRO E CÔMPUTO DE HORAS

As solicitações de aproveitamento de atividades complementares devem ser feitas pelo aluno, através do preenchimento do Formulário de Solicitação de ACG, que deve ser entregue à Secretaria Acadêmica. Juntamente com o formulário, devem ser entregues os documentos comprobatórios das atividades realizadas.

A validação do cômputo de horas será proferida pelo coordenador de ACG, que informará a secretaria acadêmica através de formulário, indicando o nome e o número de matrícula do aluno, a classificação da atividade nos termos desta norma e o número de horas a ser computado.

A secretaria acadêmica realizará o registro do cômputo de horas no histórico escolar do aluno, conforme formulário entregue pelo coordenador de ACG.

O quadro utilizado para ponderação da carga-horária das ACG e o Formulário de Solicitação de ACG serão definidos pela comissão de curso. O quadro deverá conter o tipo de atividade, a modalidade, a discriminação, carga horária individual, carga horária máxima e documentos comprobatórios.

DISPOSIÇÕES GERAIS

Os casos omissos, na presente norma, serão resolvidos, em primeira instância, pelo coordenador de ACG, cabendo recurso ao coordenador do curso e, após a comissão de curso de Engenharia Elétrica.

23. AVALIAÇÃO

O processo de avaliação do curso de Engenharia Elétrica da UNIPAMPA será realizado mediante avaliação interna, avaliação institucional e avaliação externa. Deverá ter como objetivo o aperfeiçoamento contínuo da qualidade acadêmica, a melhoria do planejamento e da gestão universitária e a prestação de contas à sociedade. Assim, a avaliação estará voltada para o aperfeiçoamento e a transformação do curso, preocupando-se com a qualidade de seus processos internos. Caracteriza-se como um processo contínuo e aberto, mediante o qual todos os setores do curso e as pessoas que os compõem participam de um repensar que inclui os objetivos, as formas de atuação e os resultados de suas atividades constituindo-se em ferramenta para o planejamento da gestão e do desenvolvimento do curso.

Para efeitos da avaliação pretendida, adota-se como premissa fundamental que a identidade ético-política do curso se expresse, particularmente, na formação de seus alunos e naquilo que ele prioriza. Esta identidade manifesta-se através de um conjunto de valores e de atitudes que posicionam a comunidade acadêmica, como um todo, no contexto da sociedade em que está inserida. Nesta perspectiva, o curso assume o compromisso de desenvolver um processo de produção de conhecimento que possibilite ao indivíduo atuar na sociedade, compreendendo e levando a efeito seu papel social transformador. A avaliação implica pensar o curso como uma unidade que se constrói no inter-relacionamento de suas ações, como:

- O papel que o curso desempenha, na qualidade de promotor do desenvolvimento sócio-econômico e tecnológico;
- Os esforços institucionais para tornar acessível à sociedade os conhecimentos que produz e para elevar as habilidades e competências dos que nele ingressam;
- Os valores ético-políticos e educacionais que o curso promove ou estimula (p.ex. convivência na diversidade de pensamento, solidariedade, justiça social, preservação do meio-ambiente, etc.), tanto na sua estrutura e dinâmica organizacional, quanto no cotidiano do seu fazer acadêmico e de implementação do projeto pedagógico;
- A formação de profissionais que atendam às necessidades da sociedade.
- Por produção do conhecimento entende-se o significado da sua produção intelectual e científica, de modo a fazer avançar a construção do conhecimento e a transformação da sociedade, ressaltando-se:
- Os valores incorporados (p.ex. busca da inovação e da construção de novos conhecimentos científico-tecnológicos, atitude crítica e reflexiva, constância na qualificação pessoal e institucional, de modo a responder às diferentes demandas sociais);
- A formação, qualificação, reconhecimento acadêmico de seu corpo docente e os recursos disponibilizados para as respectivas atividades.
- A formação técnico-científica que promove e referências ao conhecimento universal mais recente da área do curso;
- A habilitação do formado para o exercício pleno da profissão.

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

Também é importante avaliar as questões relativas à estrutura e funcionamento da IES que facilitam, dificultam e/ou impedem o desenvolvimento harmonioso de melhores relações entre o curso e a sociedade, e com a produção do conhecimento.

A avaliação do curso de Engenharia Elétrica será composta pelas etapas de avaliação interna, avaliação institucional e avaliação externa, bem como pela revisão do Projeto Pedagógico e Plano de Desenvolvimento, sempre que necessário. Estas etapas serão desenvolvidas, de modo a garantir condições para comparabilidade e acompanhamento da evolução do curso ao longo de um tempo.

AVALIAÇÃO EXTERNA

A avaliação externa será constituída por instrumentos de responsabilidade do MEC que são o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), avaliação a que os alunos do curso são submetidos periodicamente (Lei nº 10.861 de 14 de abril de 2004) e a Avaliação das Condições de Ensino (ACE) instrumentos que fazem parte do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior (SINAES) realizada de acordo com a programação do Ministério da Educação. Estes instrumentos permitem analisar a estrutura e instalações físicas do curso, a qualificação do corpo docente e acompanhar o desempenho do estudante frente aos parâmetros nacionais de qualidade que possibilitam o planejamento de ações que reflitam na melhor qualidade do egresso.

AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL

A avaliação institucional deve ter a finalidade de levantar os indicadores de desempenho da instituição que podem servir de parâmetro para analisar o grau de contentamento dos docentes, discentes e funcionários do curso. Esta avaliação deve ser realizada por uma Comissão de Avaliação Institucional da UNIPAMPA que também deverá observar a Avaliação de Desempenho Docente.

AVALIAÇÃO INTERNA

A avaliação interna será realizada com a participação de todas as instâncias e segmentos do curso: ensino, pesquisa, extensão e administração.

O processo de avaliação interna do curso será de responsabilidade do colegiado do curso. Cabe a ele avaliar e conduzir todas as atividades realizadas no seu âmbito, redigir o Relatório de Avaliação Interna e acompanhar a avaliação externa e institucional.

Os pareceres e relatórios elaborados na avaliação interna do curso deverão ser discutidos com toda a comunidade envolvida, através de um seminário. Espera-se que

estes pareceres e a experiência de auto-avaliação proporcionada pela avaliação interna permitam ao curso aperfeiçoar o seu Projeto Pedagógico.

Na perspectiva avaliadora, o parâmetro considerado é o próprio curso em sua evolução histórica, os objetivos que ele próprio traçou e a realização destes objetivos em suas atividades de ensino, pesquisa, extensão e administração, currículo do curso e deve também levar em consideração os resultados das avaliações externa e institucional estabelecendo sempre objetivos concretos para o curso. Uma das metas da avaliação interna será garantir que os objetivos traçados sejam alcançados de forma concreta de modo que não seja apenas um instrumento que avalie o nível de satisfação do corpo docente e discente.

Esta etapa também propõe uma reavaliação para a consolidação dos resultados da avaliação interna, institucional, externa e da discussão com a comunidade acadêmica, resultando na elaboração de um relatório final, que subsidiará a revisão do Projeto Pedagógico e Projeto de Desenvolvimento.

A comissão responsável pela avaliação do curso deverá elaborar um relatório final integrando todos os resultados da avaliação interna, institucional e externa, indicando as deficiências acadêmicas ou de infra-estrutura identificadas e propondo medidas de superação. Para fins de construção deste relatório geral, os resultados da avaliação interna, institucional e externa deverão ser discutidos com a comunidade acadêmica visando rever e/ou aperfeiçoar seu projeto pedagógico, suas metas e a elaboração de propostas para o seu desenvolvimento. O objetivo é a melhoria da qualidade do projeto pedagógico e o desenvolvimento do curso.

24. LABORATÓRIOS

Nesta seção são detalhados os recursos necessários para o adequado funcionamento do curso de Engenharia Elétrica. Em especial, faz-se necessário manter os equipamentos dos laboratórios e as bibliografias atualizados para acompanhar as inovações tecnológicas.

O curso de Engenharia Elétrica tem sinergia com os cursos de Ciência da Computação, Engenharia Mecânica e Engenharia Civil da Universidade, todos localizados no campus Alegrete. Os laboratórios são compartilhados entre os cursos e a interdisciplinaridade é promovida para aprimorar a formação do aluno.

Os laboratórios buscam atender, prioritariamente, as necessidades dos acadêmicos em sua formação básica e profissionalizante, contemplando as necessidades didático-pedagógicas do curso de Engenharia Elétrica, além de servir como suporte para a re-inserção de profissionais já graduados no mercado (formação continuada). Também foram projetados para atenderem as DCG, bem como para execução de treinamentos, projetos de pesquisa e extensão.

Para implementar adequadamente as atividades práticas definidas neste Projeto Pedagógico do Curso são previstos os seguintes laboratórios de ensino e seus respectivos recursos:

LABORATÓRIO DE FÍSICA

O Laboratório de Física foi concebido para atender às disciplinas de Física I, Física II e Física III. Este laboratório dispõe de um vasto acervo de equipamentos e ferramentas.

Equipamentos: de medição como trenas, réguas, paquímetros, micrômetros, termômetros, cronômetro, manômetro, transferidor, dinamômetros, seringas, balança, multímetros, entre outros. E didáticos como gerador de fluxo de ar, sensores fotoelétricos, colchão de ar, bobinas eletromagnéticas, pêndulo, sistemas macho e fêmea, tripé universal, mufas e becker, balão volumétrico, fonte térmica, calorímetro, tubos de ensaio, aparelho gaseológico, válvulas de desvio de fluxo, dilatômetro, fontes de alimentação, fontes luminosas, motor elétrico, excitadores, bombas de ar para aquários, cilindro de Arquimedes, transformadores, gerador eletrostático, capacitores de placas paralelas e outros equipamentos, entre outros.

LABORATÓRIO DE QUÍMICA

O Laboratório de Química tem por objetivo atender a disciplina de Química Geral e Experimental. Os principais assuntos a serem abordados nas aulas práticas deste laboratório incluem: reações de oxidação-redução (princípios fundamentais, células eletroquímicas e corrosão); introdução às técnicas de laboratórios (tipos de equipamentos e utilização), tipos de reagentes (separação de misturas e padronização de soluções); reações de neutralização de ácidos e bases; determinação do pH e dureza da água, entre outros.

LABORATÓRIO DE ELETROTÉCNICA

Planejado para atender as disciplinas de Eletrotécnica, Circuitos Elétricos I, Circuitos Elétricos II, Física III, Eletromagnetismo, Materiais Elétricos e Eletrônicos, Instalações Elétricas Prediais, Instalações Elétricas Industriais, Análise de Sistemas Elétricos de Potência. São previstos experimentos sobre circuitos elétricos em corrente contínua e em corrente alternada; análise dos regimes transitório e permanente destes circuitos, incluindo análise de bipolos lineares e não lineares. Os equipamentos são necessários para visualizar e medir as grandezas elétricas de acordo com a característica do circuito (resistivo, capacitivo ou indutivo), sendo que para isso são necessárias as fontes de alimentação, geradores de funções, osciloscópios e multímetros. Experimentos com sistemas trifásicos, tratando dos tipos de ligações, análise de correntes e tensões de fase e de linha, seqüência de fases serão igualmente abordados.

Equipamentos: bancadas de treinamento em eletrotécnica e medidas elétricas; instrumentos de medição de tensão, corrente, potência, fator de potência, frequência, detecção de frequências de fase; medidores de energia e de demanda; osciloscópios e analisador de qualidade de energia elétrica; microcomputadores; medidor de resistência de aterramento; materiais diversos (lâmpadas, interruptores, disjuntores, tomadas, fusíveis e outros); entre outros.

LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA DE POTÊNCIA E MÁQUINAS ELÉTRICAS

Planejado para atender as disciplinas de Eletrônica Industrial, Eletrônica de Potência, Circuitos Magnéticos e Transformadores, Máquinas Elétricas I, Máquinas Elétricas II, Análise de Sistemas Elétricos de Potência. São previstos ensaios em transformadores, monofásicos e trifásicos, contemplando experimentos de circuito aberto, curto-circuito, de sobrecarga e tipos de ligações de transformadores. Também são realizados ensaios experimentais de máquinas CC, máquinas síncronas, máquinas de indução e máquinas elétricas especiais, tais como: rotor bloqueado, a vazio, partida, desaceleração e características de excitação dos geradores. Além disso, neste laboratório são realizados os experimentos contendo estruturas retificadoras monofásicas e trifásicas, análise da impedância de linha sobre a comutação de chaves semicondutoras, ensaios com conversores estáticos, conversor rebaixador e conversores isolados, bem como conversores CC-CA (inversores).

Equipamentos: microcomputadores; bancadas com máquinas elétricas (transformadores, motores e geradores); bancadas para simulação de defeitos de motores; equipamentos para medição de tensão, corrente, conjugado, velocidade; osciloscópios; variadores de tensão (monofásicos e trifásicos); fonte tensão CA programável; fonte tensão CC programável; entre outros.

LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA E INSTRUMENTAÇÃO

Planejado para atender as disciplinas de Eletrônica Aplicada e Instrumentação e Eletrônica Básica. Neste laboratório são executados os experimentos contendo amplificadores operacionais como, por exemplo, as montagens das configurações inversoras, não inversoras, diferenciadoras, integradoras, somadoras, subtratoras e comparadoras. Também são realizados experimentos contendo circuitos amplificadores

transistorizados, experimentos com sensores, condicionamento de sinais e aquisição de dados.

Equipamentos: microcomputadores; conjuntos didáticos de eletrônica digital e de eletrônica analógica; osciloscópios; geradores de sinais; analisadores de espectro e de rede; fontes de tensão CC ajustáveis; instrumentos de medição de tensão, de corrente, capacitância e indutância; módulos de aquisição de dados; softwares para confecção de placas de circuitos impressos e simulação de circuitos elétricos; entre outros.

LABORATÓRIO DE SIMULAÇÃO E SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA

Planejado para atender as disciplinas de Análise de Sistemas Elétricos de Potência, Planejamento, Operação e Controle de SEP, Proteção de Sistemas Elétricos de Potência, Linhas de Transmissão, Subestações, Distribuição de Energia Elétrica, Instalações Elétricas Prediais e Industriais. Este laboratório serve para simulações de análise de redes elétricas, tais como, programas de fluxo de carga, cálculo de curto-circuito e obtenção de informações sobre a estabilidade do sistema elétrico. As informações obtidas através das simulações são importantes para tomada de decisões no âmbito de planejamento, operação e controle dos sistemas elétricos analisados. Também são realizados projetos elétricos prediais e industriais.

Equipamentos: microcomputadores; softwares para desenhos auxiliados por computador; simulação de circuitos elétricos; instalações elétricas; cálculo de fluxo de potência; proteção de sistemas (curtos-circuitos); entre outros.

LABORATÓRIO DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE

Planejado para atender as disciplinas de Acionamentos Elétricos, Automação Industrial e Controle de Sistemas Dinâmicos. Neste laboratório são executados experimentos sobre acionamento de máquinas elétricas de indução (partida direta com reversão, chave compensadora, chave estrela-triângulo). Estes tipos de acionamento são realizados por meio de chaves contadoras ou de controladores lógicos programáveis, em conjunto com relés de sobrecarga, chaves fim-de-curso, temporizadores, entre outros. Também são previstos os experimentos contendo modelagem de sistemas dinâmicos e experimentos a respeito de controladores proporcionais, proporcionais-integrais e proporcionais-integrais-diferenciais, além de outras técnicas de controle moderno.

Equipamentos: microcomputadores; bancadas de automação industrial; bancadas para acionamentos de máquinas; equipamentos para medição de tensão, corrente, potência; osciloscópios; variadores de tensão (monofásicos e trifásicos); fonte tensão CA programável; fonte tensão CC programável; relés digitais multifunção; softwares para automação industrial; entre outros.

LABORATÓRIO DE SISTEMAS DIGITAIS E MICROCONTROLADORES

Planejado para atender as disciplinas de Circuitos Digitais, Microcontroladores, Implementação e Prototipação de Sistemas Digitais, Arquitetura e Organização de Computadores I e II. Neste laboratório serão executados os experimentos da área de

circuitos digitais como é o caso de implementação de circuitos combinacionais e sequenciais, conversores de código, codificadores e decodificadores, multiplexadores e de demultiplexadores, comparadores, somadores e subtratores, multiplicadores, entre outros. Também contém os kits de desenvolvimento em FPGA da Altera® e da Xilinx®, que possibilitam a prototipação rápida de circuitos integrados, máquinas de estado, emulação de microprocessadores.

Equipamentos: microcomputadores; conjuntos didáticos de desenvolvimento (microcontroladores, DSP e FPGA); osciloscópios; geradores de sinais; analisadores de espectro e de rede; fontes de tensão CC ajustáveis; instrumentos de medição de tensão, de corrente, capacitância e indutância; módulos de aquisição de dados; softwares para confecção de placas de circuitos impressos e simulação de circuitos elétricos; entre outros.

LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA

Planejado para a realização de atividades de uso geral como, por exemplo, produção de relatórios, simulações usando ferramentas CAD, desenvolvimento de programas computacionais e teste de algoritmos.

Equipamentos: microcomputadores; softwares; quadro branco; projetor multimídia; entre outros.

SALA DE ESTUDOS

Planejado para prover condições para realização de estudos individuais ou em grupos, em horários extraclasses, bem como atividades de iniciação científica.

Equipamentos: microcomputadores; mesas de estudos; cadeiras; quadro branco; entre outros.

ALMOXARIFADO E OFICINA

Esta sala deve conter todo o equipamento para prototipação de placas de circuito integrado: processo de corrosão química, estampagem, fresamento através de programas CAE, processo de metalização de furos, retrabalho de placas de circuito danificadas. Além disso, esta sala deve possuir as demais funções corriqueiras de um almoxarifado e de uma oficina.

Equipamentos: bancadas; armários; estantes; ferramentas para manutenção; entre outros.

25. NORMAS DA COMISSÃO DE CURSO

NORMAS PARA A CONSTITUIÇÃO E ATRIBUIÇÕES DA COMISSÃO DE CURSO

CAPÍTULO I

DA CONSTITUIÇÃO DA COMISSÃO DE CURSO

Art. 1º A comissão de curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) será constituído por 5 (cinco) membros, listados a seguir:

- I - o coordenador do curso;
- II - o vice-coordenador do curso;
- III - três (3) membros escolhidos entre os professores do quadro permanente da UNIPAMPA.

Parágrafo único: Além dos membros descritos, será escolhido 1 (um) suplente docente.

Art. 2º Deverão ser observadas as seguintes condições básicas quanto à estrutura e funcionamento da comissão de curso:

- I - o coordenador do curso tomará as providências necessárias às eleições da comissão;
- II - o coordenador e o vice-coordenador serão automaticamente membros da comissão, e terão direito a voto nas eleições dos demais membros.
- III - o coordenador do curso será o coordenador da comissão de curso.
- IV - os membros docentes terão mandato de 1 (um) ano, exceto o coordenador e vice-coordenador, que serão membros até que ocorra nova eleição para esses cargos.
- V - a comissão atuará com a maioria de seus membros e deliberará por maioria simples de votos dos presentes. No caso de empate, o coordenador decidirá.
- VI - o vice-coordenador substituirá o coordenador em suas ausências ou impedimentos;
- VII - nas ausências e impedimentos do coordenador e vice-coordenador, assumirá a coordenação o membro da comissão de acordo com a ordem de nomeação para a docência da UNIPAMPA - Campus Alegrete;
- VIII - o suplente docente deverá substituir qualquer um dos membros docentes eleitos para a comissão, no caso de impedimento ou ausência deste.

CAPÍTULO II

DA ELEGIBILIDADE

Art. 3º São elegíveis como membros docentes e suplentes da comissão de curso de graduação em Engenharia Elétrica os docentes que atenderem os seguintes requisitos:

- I - integrar o quadro efetivo de docentes que pertencem ao colegiado do curso até a data da eleição;
- II - estar em efetivo exercício, na UNIPAMPA - Campus Alegrete.

CAPÍTULO III

DO PROCESSO ELEITORAL

Art. 5º A eleição dos membros docentes da comissão de curso da Engenharia Elétrica deverá:

- I - realizar-se anualmente;
- II - realizar-se em reunião convocada pelo coordenador da comissão, com antecedência mínima de sete dias, em data e horário que sejam compatíveis com todos os participantes e divulgados por meio eletrônico.

Art. 6º São votantes na reunião para eleição dos membros docentes da comissão todos os docentes membros do colegiado do curso presentes na reunião da eleição.

Art. 7º Cada votante docente indicará em cédula única o nome de até 3 (três) docentes para compor a comissão de curso.

Art. 8º Os 3 (três) docentes mais votados são eleitos, desde que seja feita a renovação de, no mínimo, 1 (um) representante.

§ 1º Caso os 3 (três) mais votados já façam parte da comissão de curso, o quarto docente mais votado assume no lugar no terceiro colocado.

§ 2º O critério de desempate é o maior tempo de docência na UNIPAMPA - Campus Alegrete, a partir da data da entrada em exercício.

Art. 9º O quarto docente mais votado será o suplente da comissão de curso desde que tenha havido renovação dos representantes docentes.

Parágrafo único: Caso não tenha ocorrido renovação na eleição da comissão, o terceiro docente mais votado passará a ser o suplente.

CAPÍTULO IV

DAS ATRIBUIÇÕES

Art. 11º Compete à comissão de curso:

- I - formular, implementar e desenvolver o projeto pedagógico do curso;

- II - propor alterações curriculares e submetê-las à apreciação do Órgão competente;
 - III - auxiliar a gestão acadêmica e administrativa do curso;
 - IV - aprovar programas de estudos, programas de disciplinas, créditos e critérios de avaliação;
 - V - propor e aprovar quaisquer medidas julgadas úteis à execução do curso de graduação em Engenharia Elétrica;
 - VI - aprovar normas para o trabalho de conclusão de curso (TCC);
 - VII - aprovar normas de estágio;
 - VIII - propor regras para as disciplinas complementares de graduação (DCG) e aprovar suas ofertas;
 - IX - aprovar normas para as atividades complementares de graduação (ACG) e definir sobre o aproveitamento destas atividades;
 - X - definir regras para transferências, reopção e reingresso de discentes no curso de graduação em Engenharia Elétrica;
 - XI - decidir sobre o aproveitamento de créditos obtidos em outros cursos de graduação reconhecidos pelo Órgão Federal pertinente ou de currículos anteriores do curso de engenharia elétrica;
 - XII - julgar recursos e pedidos;
 - XIII - tratar questões disciplinares com base no estatuto da universidade.
- Art. 12º** O coordenador da comissão de curso terá as seguintes atribuições:
- I - convocar e presidir as reuniões da comissão;
 - II - executar as deliberações da comissão.

CAPÍTULO V

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 13º O coordenador do curso tomará as providências necessárias às eleições da comissão, inclusive a convocação da reunião para a composição da primeira comissão.

Art. 14º A UNIPAMPA - Campus Alegrete deverá propiciar os meios necessários ao funcionamento da comissão do curso de Engenharia Elétrica.

Art. 15º Os casos omissos serão resolvidos pelo Conselho da UNIPAMPA-Campus Alegrete.

Art. 16º Estas normas entram em vigor na data de sua publicação.

26. NORMAS DO COLEGIADO DO CURSO

NORMAS PARA A CONSTITUIÇÃO E ATRIBUIÇÕES DO COLEGIADO DO CURSO

CAPÍTULO I

DA CONSTITUIÇÃO DO COLEGIADO DO CURSO

Art. 1º O colegiado do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) será constituído pelos seguintes membros:

- I - o coordenador do curso;
- II - o vice-coordenador do curso;
- III - todos os docentes do quadro permanente da UNIPAMPA em efetivo exercício que ministraram aula em disciplinas ofertadas para o curso de engenharia Elétrica nos últimos doze meses;
- IV - um representante do corpo discente do curso.

Parágrafo único: O representante discente do curso terá um suplente.

Art. 2º Deverão ser observadas as seguintes condições básicas quanto à estrutura e funcionamento do colegiado do curso:

- I - o coordenador do curso tomará as providências necessárias às eleições do colegiado;
- II - o coordenador e o vice-coordenador serão automaticamente membros do colegiado, e terão direito a voto nas eleições dos demais membros.
- III - o coordenador do curso será o coordenador do colegiado do curso.
- IV - o colegiado atuará e deliberará por maioria simples de voto dos presentes. No caso de empate, o coordenador decidirá.
- V - o vice-coordenador substituirá o coordenador em suas ausências ou impedimentos;
- VI - nas ausências e impedimentos do coordenador e vice-coordenador, assumirá a coordenação o membro do colegiado mais antigo na docência da UNIPAMPA - Campus Alegrete;
- VII - o suplente discente deverá substituir o membro discente do colegiado, no caso de impedimento ou ausência deste.

CAPÍTULO II

DA ELEGIBILIDADE

Art. 3º São elegíveis como membros discentes, titular e suplente do colegiado do curso de graduação em Engenharia Elétrica aqueles que estiverem regularmente matriculados no referido curso até a data da eleição.

Parágrafo Único: o aluno deverá ter cursado, no mínimo, dois semestres e não deverá estar cursando o último ano do curso.

CAPÍTULO III

DO PROCESSO ELEITORAL

Art. 4º O representante discente da comissão de curso e seu suplente serão indicados pelo órgão de representação estudantil dos alunos do curso, após consulta aos discentes que atenderem aos requisitos do Art. 3º.

CAPÍTULO IV

DAS ATRIBUIÇÕES

Art. 5º Compete ao colegiado do curso:

- I - propor alterações curriculares e submetê-las à apreciação do Órgão competente;
- II - participar da discussão de resultados referentes às avaliações do curso, em todos os níveis, sendo proponente e executor de ações para a melhoria da qualidade do curso;
- III - participar das discussões relativas a distribuição e perfil de vagas docentes;

Art. 6º O coordenador do colegiado do curso terá as seguintes atribuições:

- I - convocar e presidir as reuniões do colegiado;
- II - presidir as reuniões do colegiado;
- III - zelar pela execução das deliberações do colegiado.

CAPÍTULO V

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 7º A UNIPAMPA - Campus Alegrete deverá propiciar os meios necessários ao funcionamento do colegiado do curso de Engenharia Elétrica.

Art. 8º Os casos omissos serão resolvidos pela comissão de curso.

Art. 9º Estas normas entram em vigor na data de sua publicação.

27. LEGISLAÇÃO REGULADORA

O curso de Engenharia Elétrica do Campus Alegrete será regido pelo Estatuto e Regimento da UNIPAMPA e pelos seguintes pareceres, resoluções e Leis:

- Parecer CNE/CES 1362/2001, aprovado em 12 de dezembro de 2001, que dispõe sobre Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia;
- Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia;
- Lei 5194, de 24 de dezembro de 1966, que regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo;
- Lei 6619, de 16 de dezembro de 1978, que altera dispositivos da Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966;
- Resolução 218, de 29 de junho de 1973, que discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia;
- Resolução nº 1010, 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/CREA;
- Lei 11788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes;
- Portaria Inep nº 146, de 4 de setembro de 2008, que regulamenta o ENADE 2008.

ANEXOS

ANEXO 1 – PARECER CNE/CES 1362/2001, APROVADO EM 12 DE DEZEMBRO DE 2001



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

INTERESSADO: Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior		UF: DF
ASSUNTO: Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia		
RELATOR(A): Carlos Alberto Serpa de Oliveira (Relator), Francisco César de Sá Barreto, Roberto Claudio Frota Bezerra		
PROCESSO(S) N°(S): 23001-000344/2001-01		
PARECER N°: CNE/CES 1362/2001	COLEGIADO CES	APROVADO EM: 12/12/2001

I – RELATÓRIO

1. HISTÓRICO

O desafio que se apresenta o ensino de engenharia no Brasil é um cenário mundial que demanda uso intensivo da ciência e tecnologia e exige profissionais altamente qualificados. O próprio conceito de qualificação profissional vem se alterando, com a presença cada vez maior de componentes associadas às capacidades de coordenar informações, interagir com pessoas, interpretar de maneira dinâmica a realidade. O novo engenheiro deve ser capaz de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas, ele deve ter a ambição de considerar os problemas em sua totalidade, em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões. Não se adequar a esse cenário procurando formar profissionais com tal perfil significa atraso no processo de desenvolvimento. As IES no Brasil têm procurado, através de reformas periódicas de seus currículos, equacionar esses problemas. Entretanto essas reformas não têm sido inteiramente bem sucedidas, dentre outras razões, por privilegiarem a acumulação de conteúdos como garantia para a formação de um bom profissional.

As tendências atuais vêm indicando na direção de cursos de graduação com estruturas flexíveis, permitindo que o futuro profissional a ser formado tenha opções de

áreas de conhecimento e atuação, articulação permanente com o campo de atuação do profissional, base filosófica com enfoque na competência, abordagem pedagógica centrada no aluno, ênfase na síntese e na transdisciplinaridade, preocupação com a valorização do ser humano e preservação do meio ambiente, integração social e política do profissional, possibilidade de articulação direta com a pós-graduação e forte vinculação entre teoria e prática.

Nesta proposta de Diretrizes Curriculares, o antigo conceito de currículo, entendido como grade curricular que formaliza a estrutura de um curso de graduação, é substituído por um conceito bem mais amplo, que pode ser traduzido pelo conjunto de experiências de aprendizado que o estudante incorpora durante o processo participativo de desenvolver um programa de estudos coerentemente integrado.

Define-se ainda Projeto Curricular como a formalização do currículo de determinado curso pela instituição em um dado momento.

Na nova definição de currículo, destacam-se três elementos fundamentais para o entendimento da proposta aqui apresentada. Em primeiro lugar, enfatiza-se o conjunto de experiências de aprendizado. Entende-se, portanto, que *Currículo* vai muito além das atividades convencionais de sala de aula e deve considerar atividades complementares, tais como iniciação científica e tecnológica, programas acadêmicos amplos, a exemplo do Programa de Treinamento Especial da CAPES (PET), programas de extensão universitária, visitas técnicas, eventos científicos, além de atividades culturais, políticas e sociais, dentre outras, desenvolvidas pelos alunos durante o curso de graduação. Essas atividades complementares visam ampliar os horizontes de uma formação profissional, proporcionando uma formação sociocultural mais abrangente.

Em segundo lugar, explicitando o conceito de processo participativo, entende-se que o aprendizado só se consolida se o estudante desempenhar um papel ativo de construir o seu próprio conhecimento e experiência, com orientação e participação do professor.

Finalmente, o conceito de programa de estudos coerentemente integrado se fundamenta na necessidade de facilitar a compreensão totalizante do conhecimento pelo estudante. Nesta proposta de Diretrizes Curriculares, abre-se a possibilidade de novas formas de estruturação dos cursos. Ao lado da tradicional estrutura de disciplinas organizadas através de grade curricular, abre-se a possibilidade da implantação de experiências inovadoras de organização curricular, como por exemplo, o sistema modular, as quais permitirão a renovação do sistema nacional de ensino.

II - VOTO DO (A) RELATOR (A)

Voto favoravelmente à aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, bacharelado, na forma ora apresentada.

Brasília, 12 de dezembro de 2001

Conselheiro Carlos Alberto Serpa de Oliveira – Relator

Conselheiro Francisco César de Sá Barreto

Conselheiro Roberto Claudio Frota Bezerra

III - DECISÃO DA CÂMARA:

A Câmara de Educação Superior acompanha o Voto do Relator.

Sala das Sessões, 12 de dezembro de 2001.

Conselheiros Arthur Roquete de Macedo – Presidente

José Carlos Almeida da Silva – Vice-Presidente

DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA

DIRETRIZES CURRICULARES

1. PERFIL DOS EGRESSOS

O perfil dos egressos de um curso de engenharia compreenderá uma 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.

2. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Os currículos dos cursos de Engenharia deverão dar condições a seus egressos para adquirir competências e habilidades para:

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

3. ESTRUTURA DO CURSO

Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu

egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes.

Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação.

Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.

Nestas atividades procurar-se-á desenvolver posturas de cooperação, comunicação e liderança.

4. CONTEÚDOS CURRICULARES

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

O núcleo de conteúdos básicos, cerca de 30% da carga horária mínima, versará sobre os tópicos que se seguem:

- Metodologia Científica e Tecnológica;
- Comunicação e Expressão;
- Informática;
- Expressão Gráfica;
- Matemática;
- Física;
- Fenômenos de Transporte;
- Mecânica dos Sólidos;
- Eletricidade Aplicada;
- Química;
- Ciência e Tecnologia dos Materiais;
- Administração;
- Economia;
- Ciências do Ambiente;
- Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

Nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensividade compatíveis com a modalidade pleiteada.

O núcleo de conteúdos profissionalizantes, cerca de 15% de carga horária mínima, versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos abaixo discriminados, a ser definido pela IES:

- Algoritmos e Estruturas de Dados;
- Bioquímica;

- Ciência dos Materiais;
- Circuitos Elétricos;
- Circuitos Lógicos;
- Compiladores;
- Construção Civil;
- Controle de Sistemas Dinâmicos;
- Conversão de Energia;
- Eletromagnetismo;
- Eletrônica Analógica e Digital;
- Engenharia do Produto;
- Ergonomia e Segurança do Trabalho;
- Estratégia e Organização;
- Físico-química;
- Geoprocessamento;
- Geotecnia;
- Gerência de Produção;
- Gestão Ambiental;
- Gestão Econômica;
- Gestão de Tecnologia;
- Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico;
- Instrumentação;
- Máquinas de fluxo;
- Matemática discreta;
- Materiais de Construção Civil;
- Materiais de Construção Mecânica;
- Materiais Elétricos;
- Mecânica Aplicada;
- Métodos Numéricos;
- Microbiologia;
- Mineralogia e Tratamento de Minérios;
- Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;
- Operações Unitárias;
- Organização de computadores;
- Paradigmas de Programação;
- Pesquisa Operacional;
- Processos de Fabricação;
- Processos Químicos e Bioquímicos;
- Qualidade;
- Química Analítica;
- Química Orgânica;
- Reatores Químicos e Bioquímicos;
- Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas;
- Sistemas de Informação;
- Sistemas Mecânicos;
- Sistemas operacionais;
- Sistemas Térmicos;

- Tecnologia Mecânica;
- Telecomunicações;
- Termodinâmica Aplicada;
- Topografia e Geodésia;
- Transporte e Logística.

O núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela IES. Constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes.

5. ESTÁGIOS

Os estágios curriculares deverão ser atividades obrigatórias, com uma duração mínima de 160 horas. Os estágios curriculares serão obrigatoriamente supervisionados pela instituição de ensino, através de relatórios técnicos e de acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade.

É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento.

ANEXO 2 – RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002.

**CNE. RESOLUÇÃO CNE/CES 11/2002. DIÁRIO OFICIAL DA
UNIÃO, BRASÍLIA, 9 DE ABRIL DE 2002. SEÇÃO 1, P. 32.**

**INSTITUI DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA.**

O Presidente da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, tendo em vista o disposto no Art. 9º, do § 2º, alínea “c”, da Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e com fundamento no Parecer CES 1.362/2001, de 12 de dezembro de 2001, peça indispensável do conjunto das presentes Diretrizes Curriculares Nacionais, homologado pelo Senhor Ministro da Educação, em 22 de fevereiro de 2002, resolve:

Art. 1º A presente Resolução institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, a serem observadas na organização curricular das Instituições do Sistema de Educação Superior do País.

Art. 2º As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos cursos de graduação em Engenharia das Instituições do sistema de ensino superior.

Art. 3º O curso de graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

Art. 4º 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;
- VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- IX - atuar em equipes multidisciplinares;
- X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Art. 5º Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes.

§ 1º Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação.

§ 2º Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.

Art. 6º Todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.

§ 1º O núcleo de conteúdos básicos, cerca de 30% da carga horária mínima, versará sobre os tópicos que seguem:

- I - Metodologia Científica e Tecnológica;
- II - Comunicação e Expressão;
- III - Informática;
- IV - Expressão Gráfica;
- V - Matemática;
- VI - Física;
- VII - Fenômenos de Transporte;

- VIII - Mecânica dos Sólidos;
- IX - Eletricidade Aplicada;
- X - Química;
- XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais;
- XII - Administração;
- XIII - Economia;
- XIV - Ciências do Ambiente;
- XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

§ 2º Nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensividade compatíveis com a modalidade pleiteada.

§ 3º O núcleo de conteúdos profissionalizantes, cerca de 15% de carga horária mínima, versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos abaixo discriminados, a ser definido pela IES:

- I - Algoritmos e Estruturas de Dados;
- II - Bioquímica;
- III - Ciência dos Materiais;
- IV - Circuitos Elétricos;
- V - Circuitos Lógicos;
- VI - Compiladores;
- VII - Construção Civil;
- VIII - Controle de Sistemas Dinâmicos;
- IX - Conversão de Energia;
- X - Eletromagnetismo;
- XI - Eletrônica Analógica e Digital;
- XII - Engenharia do Produto;
- XIII - Ergonomia e Segurança do Trabalho;
- XIV - Estratégia e Organização;
- XV - Físico-química;
- XVI - Geoprocessamento;
- XVII - Geotecnia;
- XVIII - Gerência de Produção;
- XIX - Gestão Ambiental;
- XX - Gestão Econômica;
- XXI - Gestão de Tecnologia;

- XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico;
- XXIII - Instrumentação;
- XXIV - Máquinas de fluxo;
- XXV - Matemática discreta;
- XXVI - Materiais de Construção Civil;
- XXVII - Materiais de Construção Mecânica;
- XXVIII - Materiais Elétricos;
- XXIX - Mecânica Aplicada;
- XXX - Métodos Numéricos;
- XXXI - Microbiologia;
- XXXII - Mineralogia e Tratamento de Minérios;
- XXXIII - Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;
- XXXIV - Operações Unitárias;
- XXXV - Organização de computadores;
- XXXVI - Paradigmas de Programação;
- XXXVII - Pesquisa Operacional;
- XXXVIII - Processos de Fabricação;
- XXXIX - Processos Químicos e Bioquímicos;
- XL - Qualidade;
- XLI - Química Analítica;
- XLII - Química Orgânica;
- XLIII - Reatores Químicos e Bioquímicos;
- XLIV - Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas;
- XLV - Sistemas de Informação;
- XLVI - Sistemas Mecânicos;
- XLVII - Sistemas operacionais;
- XLVIII - Sistemas Térmicos;
- XLIX - Tecnologia Mecânica;
- L - Telecomunicações;
- LI - Termodinâmica Aplicada;
- LII - Topografia e Geodésia;
- LIII - Transporte e Logística.

§ 4º O núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos,

consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela IES. Constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes.

Art. 7º A formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante da graduação, estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. A carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas.

Parágrafo único. É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento.

Art. 8º A implantação e desenvolvimento das diretrizes curriculares devem orientar e propiciar concepções curriculares ao curso de graduação em Engenharia que deverão ser acompanhadas e permanentemente avaliadas, a fim de permitir os ajustes que se fizerem necessários ao seu aperfeiçoamento.

§ 1º As avaliações dos alunos deverão basear-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos tendo como referência as Diretrizes Curriculares.

§ 2º O curso de graduação em Engenharia deverá utilizar metodologias e critérios para acompanhamento e avaliação do processo ensino-aprendizagem e do próprio curso, em consonância com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular definidos pela IES à qual pertence.

Art. 9º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

ARTHUR ROQUETE DE MACEDO

Presidente da Câmara de Educação Superior

ANEXO 3 – LEI 5194, DE 24 DE DEZEMBRO DE 1966

LEI Nº 5.194, DE 24 DEZ 1966

**REGULA O EXERCÍCIO DAS PROFISSÕES DE
ENGENHEIRO, ARQUITETO E ENGENHEIRO-
AGRÔNOMO, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.**

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

O Congresso Nacional decreta:

TÍTULO I

**DO EXERCÍCIO PROFISSIONAL DA ENGENHARIA, DA
ARQUITETURA E DA AGRONOMIA**

CAPÍTULO I

DAS ATIVIDADES PROFISSIONAIS

SEÇÃO I

CARACTERIZAÇÃO E EXERCÍCIO DAS PROFISSÕES

Art. 1º - As profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo são caracterizadas pelas realizações de interesse social e humano que importem na realização dos seguintes empreendimentos:

- a) aproveitamento e utilização de recursos naturais;
- b) meios de locomoção e comunicações;
- c) edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, nos seus aspectos técnicos e artísticos;
- d) instalações e meios de acesso a costas, cursos, e massas de água e extensões terrestres;

e) desenvolvimento industrial e agropecuário.

Art. 2º - O exercício, no País, da profissão de engenheiro, arquiteto ou engenheiro-agrônomo, observadas as condições de capacidade e demais exigências legais, é assegurado:

a) aos que possuam, devidamente registrado, diploma de faculdade ou escola superior de Engenharia, Arquitetura ou Agronomia, oficiais ou reconhecidas, existentes no País;

b) aos que possuam, devidamente revalidado e registrado no País, diploma de faculdade ou escola estrangeira de ensino superior de Engenharia, Arquitetura ou Agronomia, bem como os que tenham esse exercício amparado por convênios internacionais de intercâmbio;

c) aos estrangeiros contratados que, a critério dos Conselhos Federal e Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, considerados a escassez de profissionais de determinada especialidade e o interesse nacional, tenham seus títulos registrados temporariamente.

Parágrafo único - O exercício das atividades de engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo é garantido, obedecidos os limites das respectivas licenças e excluídas as expedidas, a título precário, até a publicação desta Lei, aos que, nesta data, estejam registrados nos Conselhos Regionais.

SEÇÃO II

DO USO DO TÍTULO PROFISSIONAL

Art. 3º - São reservadas exclusivamente aos profissionais referidos nesta Lei as denominações de engenheiro, arquiteto ou engenheiro-agrônomo, acrescidas, obrigatoriamente, das características de sua formação básica.

Parágrafo único - As qualificações de que trata este Artigo poderão ser acompanhadas de designações outras referentes a cursos de especialização, aperfeiçoamento e pós-graduação.

Art. 4º - As qualificações de engenheiro, arquiteto ou engenheiro-agrônomo só podem ser acrescidas à denominação de pessoa jurídica composta exclusivamente de profissionais que possuam tais títulos.

Art. 5º - Só poderá ter em sua denominação as palavras engenharia, arquitetura ou agronomia a firma comercial ou industrial cuja diretoria for composta, em sua maioria, de profissionais registrados nos Conselhos Regionais.

SEÇÃO III

DO EXERCÍCIO ILEGAL DA PROFISSÃO

Art. 6º - Exerce ilegalmente a profissão de engenheiro, arquiteto ou engenheiro-agrônomo:

a) a pessoa física ou jurídica que realizar atos ou prestar serviços, públicos ou privados, reservados aos profissionais de que trata esta Lei e que não possua registro nos Conselhos Regionais:

b) o profissional que se incumbir de atividades estranhas às atribuições discriminadas em seu registro;

c) o profissional que emprestar seu nome a pessoas, firmas, organizações ou empresas executoras de obras e serviços sem sua real participação nos trabalhos delas;

d) o profissional que, suspenso de seu exercício, continue em atividade;

e) a firma, organização ou sociedade que, na qualidade de pessoa jurídica, exercer atribuições reservadas aos profissionais da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia, com infringência do disposto no parágrafo único do Art. 8º desta Lei.

SEÇÃO IV

ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS E COORDENAÇÃO DE SUAS ATIVIDADES

Art. 7º - As atividades e atribuições profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro-agrônomo consistem em:

a) desempenho de cargos, funções e comissões em entidades estatais, paraestatais, autárquicas e de economia mista e privada;

b) planejamento ou projeto, em geral, de regiões, zonas, cidades, obras, estruturas, transportes, explorações de recursos naturais e desenvolvimento da produção industrial e agropecuária;

c) estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica;

d) ensino, pesquisa, experimentação e ensaios;

e) fiscalização de obras e serviços técnicos;

f) direção de obras e serviços técnicos;

g) execução de obras e serviços técnicos;

h) produção técnica especializada, industrial ou agropecuária.

Parágrafo único - Os engenheiros, arquitetos e engenheiros-agrônomo poderão exercer qualquer outra atividade que, por sua natureza, se inclua no âmbito de suas profissões.

Art. 8º - As atividades e atribuições enunciadas nas alíneas "a", "b", "c", "d", "e" e "f" do artigo anterior são da competência de pessoas físicas, para tanto legalmente habilitadas.

Parágrafo único - As pessoas jurídicas e organizações estatais só poderão exercer as atividades discriminadas no Art. 7º, com exceção das contidas na alínea "a", com a participação efetiva e autoria declarada de profissional legalmente habilitado e registrado pelo Conselho Regional, assegurados os direitos que esta Lei lhe confere.

Art. 9º - As atividades enunciadas nas alíneas "g" e "h" do Art. 7º, observados os preceitos desta Lei, poderão ser exercidas, indistintamente, por profissionais ou por pessoas jurídicas.

Art. 10 - Cabe às Congregações das escolas e faculdades de Engenharia, Arquitetura e Agronomia indicar ao Conselho Federal, em função dos títulos apreciados através da formação profissional, em termos genéricos, as características dos profissionais por elas diplomados.

Art. 11 - O Conselho Federal organizará e manterá atualizada a relação dos títulos concedidos pelas escolas e faculdades, bem como seus cursos e currículos, com a indicação das suas características.

Art. 12 - Na União, nos Estados e nos Municípios, nas entidades autárquicas, paraestatais e de economia mista, os cargos e funções que exijam conhecimentos de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, relacionados conforme o disposto na alínea "g" do Art. 27, somente poderão ser exercidos por profissionais habilitados de acordo com esta Lei.

Art. 13 - Os estudos, plantas, projetos, laudos e qualquer outro trabalho de Engenharia, de Arquitetura e de Agronomia, quer público, quer particular, somente poderão ser submetidos ao julgamento das autoridades competentes e só terão valor jurídico quando seus autores forem profissionais habilitados de acordo com esta Lei.

Art. 14 - Nos trabalhos gráficos, especificações, orçamentos, pareceres, laudos e atos judiciais ou administrativos, é obrigatória, além da assinatura, precedida do nome da empresa, sociedade, instituição ou firma a que interessarem, a menção explícita do título do profissional que os subscrever e do número da carteira referida no Art. 56.

Art. 15 - São nulos de pleno direito os contratos referentes a qualquer ramo da Engenharia, Arquitetura ou da Agronomia, inclusive a elaboração de projeto, direção ou execução de obras, quando firmados por entidade pública ou particular com pessoa física ou jurídica não legalmente habilitada a praticar a atividade nos termos desta Lei.

Art. 16 - Enquanto durar a execução de obras, instalações e serviços de qualquer natureza, é obrigatória a colocação e manutenção de placas visíveis e legíveis ao público, contendo o nome do autor e co-autores do projeto, em todos os seus aspectos técnicos e artísticos, assim como os dos responsáveis pela execução dos trabalhos.

CAPÍTULO II

DA RESPONSABILIDADE E AUTORIA

Art. 17 - Os direitos de autoria de um plano ou projeto de Engenharia, Arquitetura ou Agronomia, respeitadas as relações contratuais expressas entre o autor e outros interessados, são do profissional que os elaborar.

Parágrafo único - Cabem ao profissional que os tenha elaborado os prêmios ou distinções honoríficas concedidas a projetos, planos, obras ou serviços técnicos.

Art. 18 - As alterações do projeto ou plano original só poderão ser feitas pelo profissional que o tenha elaborado.

Parágrafo único - Estando impedido ou recusando-se o autor do projeto ou plano original a prestar sua colaboração profissional, comprovada a solicitação, as alterações ou modificações deles poderão ser feitas por outro profissional habilitado, a quem caberá a responsabilidade pelo projeto ou plano modificado.

Art. 19 - Quando a concepção geral que caracteriza um plano ou projeto for elaborada em conjunto por profissionais legalmente habilitados, todos serão considerados co-autores do projeto, com os direitos e deveres correspondentes.

Art. 20 - Os profissionais ou organizações de técnicos especializados que colaborarem numa parte do projeto deverão ser mencionados explicitamente como autores da parte que lhes tiver sido confiada, tornando-se mister que todos os documentos, como plantas, desenhos, cálculos, pareceres, relatórios, análises, normas, especificações e outros documentos relativos ao projeto sejam por eles assinados.

Parágrafo único - A responsabilidade técnica pela ampliação, prosseguimento ou conclusão de qualquer empreendimento de engenharia, arquitetura ou agronomia caberá ao profissional ou entidade registrada que aceitar esse encargo, sendo-lhe, também, atribuída a responsabilidade das obras, devendo o Conselho Federal adotar resolução quanto às responsabilidades das partes já executadas ou concluídas por outros profissionais.

Art. 21 - Sempre que o autor do projeto convocar, para o desempenho do seu encargo, o concurso de profissionais da organização de profissionais especializados e legalmente habilitados, serão estes havidos como co-responsáveis na parte que lhes diga respeito.

Art. 22 - Ao autor do projeto ou aos seus prepostos é assegurado o direito de acompanhar a execução da obra, de modo a garantir a sua realização, de acordo com as condições, especificações e demais pormenores técnicos nele estabelecidos.

Parágrafo único - Terão o direito assegurado neste Artigo, o autor do projeto, na parte que lhe diga respeito, os profissionais especializados que participarem, como co-responsáveis, na sua elaboração.

Art. 23 - Os Conselhos Regionais criarão registros de autoria de planos e projetos, para salvaguarda dos direitos autorais dos profissionais que o desejarem.

TÍTULO II

DA FISCALIZAÇÃO DO EXERCÍCIO DAS PROFISSÕES

CAPÍTULO I

DOS ÓRGÃOS FISCALIZADORES

Art. 24 - A aplicação do que dispõe esta Lei, a verificação e a fiscalização do exercício e atividades das profissões nela reguladas serão exercidas por um Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), e Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), organizados de forma a assegurarem unidade de ação.

Art. 25 - Mantidos os já existentes, o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia promoverá a instalação, nos Estados, Distrito Federal e Territórios Federais, dos Conselhos Regionais necessários à execução desta Lei, podendo a ação de qualquer deles estender-se a mais de um Estado.

§ 1º - A proposta de criação de novos Conselhos Regionais será feita pela maioria das entidades de classe e escolas ou faculdades com sede na nova Região, cabendo aos Conselhos atingidos pela iniciativa opinar e encaminhar a proposta à aprovação do Conselho Federal.

§ 2º - Cada unidade da Federação só poderá ficar na jurisdição de um Conselho Regional.

§ 3º - A sede dos Conselhos Regionais será no Distrito Federal, em capital de Estado ou de Território Federal.

CAPÍTULO II

DO CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA

SEÇÃO I

DA INSTITUIÇÃO DO CONSELHO E SUAS ATRIBUIÇÕES

Art. 26 - O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, (CONFEA), é a instância superior da fiscalização do exercício profissional da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia.

Art. 27 - São atribuições do Conselho Federal:

a) organizar o seu regimento interno e estabelecer normas gerais para os regimentos dos Conselhos Regionais;

b) homologar os regimentos internos organizados pelos Conselhos Regionais;

c) examinar e decidir em última instância os assuntos relativos ao exercício das profissões de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, podendo anular qualquer ato que não estiver de acordo com a presente Lei;

d) tomar conhecimento e dirimir quaisquer dúvidas suscitadas nos Conselhos Regionais;

e) julgar em última instância os recursos sobre registros, decisões e penalidades impostas pelos Conselhos Regionais;

f) baixar e fazer publicar as resoluções previstas para regulamentação e execução da presente Lei, e, ouvidos os Conselhos Regionais, resolver os casos omissos;

g) relacionar os cargos e funções dos serviços estatais, paraestatais, autárquicos e de economia mista, para cujo exercício seja necessário o título de engenheiro, arquiteto ou engenheiro-agrônomo;

h) incorporar ao seu balancete de receita e despesa os dos Conselhos Regionais;

i) enviar aos Conselhos Regionais cópia do expediente encaminhado ao Tribunal de Contas, até 30 (trinta) dias após a remessa;

j) publicar anualmente a relação de títulos, cursos e escolas de ensino superior, assim como, periodicamente, relação de profissionais habilitados;

k) fixar, ouvido o respectivo Conselho Regional, as condições para que as entidades de classe da região tenham nele direito à representação;

l) promover, pelo menos uma vez por ano, as reuniões de representantes dos Conselhos Federal e Regionais previstas no Art. 53 desta Lei;

m) examinar e aprovar a proporção das representações dos grupos profissionais nos Conselhos Regionais;

n) julgar, em grau de recurso, as infrações do Código de Ética Profissional do engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo, elaborados pelas entidades de classe;

o) aprovar ou não as propostas de criação de novos Conselhos Regionais;

p) fixar e alterar as anuidades, emolumentos e taxas a pagar pelos profissionais e pessoas jurídicas referidos no Art. 63.

q) autorizar o presidente a adquirir, onerar ou, mediante licitação, alienar bens imóveis. (1)

Parágrafo único - Nas questões relativas a atribuições profissionais, a decisão do Conselho Federal só será tomada com o mínimo de 12 (doze) votos favoráveis.

Art. 28 - Constituem renda do Conselho Federal:

I - quinze por cento do produto da arrecadação prevista nos itens I a V do Art. 35;

II - doações, legados, juros e receitas patrimoniais;

III - subvenções;

IV - outros rendimentos eventuais. (1)

SEÇÃO II

DA COMPOSIÇÃO E ORGANIZAÇÃO

Art. 29 - O Conselho Federal será constituído por 18 (dezoito) membros, brasileiros, diplomados em Engenharia, Arquitetura ou Agronomia, habilitados de acordo com esta Lei, obedecida a seguinte composição:

a) 15 (quinze) representantes de grupos profissionais, sendo 9 (nove) engenheiros representantes de modalidades de engenharia estabelecidas em termos genéricos pelo Conselho Federal, no mínimo de 3(três) modalidades, de maneira a corresponderem às formações técnicas constantes dos registros nele existentes; 3 (três) arquitetos e 3 (três) engenheiros-agrônomos;

b) 1 (um) representante das escolas de engenharia, 1 (um) representante das escolas de arquitetura e 1 (um) representante das escolas de agronomia.

§ 1º - Cada membro do Conselho Federal terá 1 (um) suplente.

§ 2º - O presidente do Conselho Federal será eleito, por maioria absoluta, dentre os seus membros. (2)

§ 3º - A vaga do representante nomeado presidente do Conselho será preenchida por seu suplente. (3)

Art. 30 - Os representantes dos grupos profissionais referidos na alínea "a" do Art. 29 e seus suplentes serão eleitos pelas respectivas entidades de classe registradas nas regiões, em assembleias especialmente convocadas para este fim pelos Conselhos Regionais, cabendo a cada região indicar, em forma de rodízio, um membro do Conselho Federal.

Parágrafo único - Os representantes das entidades de classe nas assembleias referidas neste artigo serão por elas eleitos, na forma dos respectivos estatutos.

Art. 31 - Os representantes das escolas ou faculdades e seus suplentes serão eleitos por maioria absoluta de votos em assembleia dos delegados de cada grupo profissional, designados pelas respectivas Congregações.

Art. 32 - Os mandatos dos membros do Conselho Federal e do Presidente serão de 3 (três) anos.

Parágrafo único - O Conselho Federal se renovará anualmente pelo terço de seus membros.

CAPÍTULO III

DOS CONSELHOS REGIONAIS DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA

SEÇÃO I

DA INSTITUIÇÃO DOS CONSELHOS REGIONAIS E SUAS ATRIBUIÇÕES

Art. 33 - Os Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) são órgãos de fiscalização do exercício de profissões de engenharia, arquitetura e agronomia, em suas regiões.

Art. 34 - São atribuições dos Conselhos Regionais:

a) elaborar e alterar seu regimento interno, submetendo-o à homologação do Conselho Federal;

b) criar as Câmaras especializadas atendendo às condições de maior eficiência da fiscalização estabelecida na presente Lei;

c) examinar reclamações e representações acerca de registros;

d) julgar e decidir, em grau de recurso, os processos de infração da presente Lei e do Código de Ética, enviados pelas Câmaras Especializadas;

e) julgar, em grau de recurso, os processos de imposição de penalidades e multas;

f) organizar o sistema de fiscalização do exercício das profissões reguladas pela presente Lei;

g) publicar relatórios de seus trabalhos e relações dos profissionais e firmas registrados;

- h) examinar os requerimentos e processos de registro em geral, expedindo as carteiras profissionais ou documentos de registro;
- i) sugerir ao Conselho Federal medidas necessárias à regularidade dos serviços e à fiscalização do exercício das profissões reguladas nesta Lei;
- j) agir, com a colaboração das sociedades de classe e das escolas ou faculdades de engenharia, arquitetura e agronomia, nos assuntos relacionados com a presente Lei;
- k) cumprir e fazer cumprir a presente Lei, as resoluções baixadas pelo Conselho Federal, bem como expedir atos que para isso julguem necessários;
- l) criar inspetorias e nomear inspetores especiais para maior eficiência da fiscalização;
- m) deliberar sobre assuntos de interesse geral e administrativos e sobre os casos comuns a duas ou mais especializações profissionais;
- n) julgar, decidir ou dirimir as questões da atribuição ou competência das Câmaras Especializadas referidas no artigo 45, quando não possuir o Conselho Regional número suficiente de profissionais do mesmo grupo para constituir a respectiva Câmara, como estabelece o artigo 48;
- o) organizar, disciplinar e manter atualizado o registro dos profissionais e pessoas jurídicas que, nos termos desta Lei, se inscrevam para exercer atividades de engenharia, arquitetura ou agronomia, na Região;
- p) organizar e manter atualizado o registro das entidades de classe referidas no artigo 62 e das escolas e faculdades que, de acordo com esta Lei, devam participar da eleição de representantes destinada a compor o Conselho Regional e o Conselho Federal;
- q) organizar, regulamentar e manter o registro de projetos e planos a que se refere o artigo 23;
- r) registrar as tabelas básicas de honorários profissionais elaboradas pelos órgãos de classe;
- s) autorizar o presidente a adquirir, onerar ou, mediante licitação, alienar bens imóveis.(1)

" Art. 35 -Constituem rendas dos Conselhos Regionais:

I - anuidades cobradas de profissionais e pessoas jurídicas;

II - taxas de expedição de carteiras profissionais e documentos diversos;

III - emolumentos sobre registros, vistos e outros procedimentos;

IV - quatro quintos da arrecadação da taxa instituída pela Lei nº 6.496, de 7 DEZ 1977;

V - multas aplicadas de conformidade com esta Lei e com a Lei nº 6.496, de 7 DEZ 1977;

VI - doações, legados, juros e receitas patrimoniais;

VII - subvenções;

VIII - outros rendimentos eventuais"(2).

Art. 36 - Os Conselhos Regionais recolherão ao Conselho Federal, até o dia trinta do mês subsequente ao da arrecadação, a quota de participação estabelecida no item I do Art. 28.

Parágrafo único - Os Conselhos Regionais poderão destinar parte de sua renda líquida, proveniente da arrecadação das multas, a medidas que objetivem o aperfeiçoamento técnico e cultural do Engenheiro, do Arquiteto e do Engenheiro-Agrônomo. (3)

SEÇÃO II

DA COMPOSIÇÃO E ORGANIZAÇÃO

Art. 37 - Os Conselhos Regionais serão constituídos de brasileiros diplomados em curso superior, legalmente habilitados de acordo com a presente Lei, obedecida a seguinte composição:

a) um presidente, eleito por maioria absoluta pelos membros do Conselho, com mandato de 3(três) anos; (4)

b) um representante de cada escola ou faculdade de Engenharia, Arquitetura e Agronomia com sede na Região;

c) representantes diretos das entidades de classe de engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo, registradas na Região, de conformidade com o artigo 62.

Parágrafo único - Cada membro do Conselho terá um suplente.

Art. 38 - Os representantes das escolas e faculdades e seus respectivos suplentes serão indicados por suas congregações.

Art. 39 - Os representantes das entidades de classe e respectivos suplentes serão eleitos por aquelas entidades na forma de seus Estatutos.

Art. 40 - O número de conselheiros representativos das entidades de classe será fixado nos respectivos Conselhos Regionais, assegurados o mínimo de 1 (um) representante por entidade de classe e a proporcionalidade entre os representantes das diferentes categorias profissionais.

Art. 41 - A proporcionalidade dos representantes de cada categoria profissional será estabelecida em face dos números totais dos registros no Conselho Regional, de engenheiros das modalidades genéricas previstas na alínea "a" do Art. 29, de arquitetos e de engenheiros-agrônomos que houver em cada região, cabendo a cada entidade de classe registrada no Conselho Regional o número de representantes proporcional à quantidade de seus associados, assegurando o mínimo de 1 (um) representante por entidade.

Parágrafo único - A proporcionalidade de que trata este Artigo será submetida à prévia aprovação do Conselho Federal.

Art. 42 - Os Conselhos Regionais funcionarão em pleno e para os assuntos específicos, organizados em Câmaras Especializadas correspondentes às seguintes categorias profissionais: engenharia nas modalidades correspondentes às formações técnicas referidas na alínea "a" do Art. 29, arquitetura e agronomia.

Art. 43 - O mandato dos Conselheiros Regionais será de 3 (três) anos e se renovará anualmente pelo terço de seus membros.

Art. 44 - Cada Conselho Regional terá inspetorias, para fins de fiscalização nas cidades ou zonas onde se fizerem necessárias.

CAPÍTULO IV

DAS CÂMARAS ESPECIALIZADAS

SEÇÃO I

DA INSTITUIÇÃO DAS CÂMARAS E SUAS ATRIBUIÇÕES

Art. 45 - As Câmaras Especializadas são os órgãos dos Conselhos Regionais encarregados de julgar e decidir sobre os assuntos de fiscalização pertinentes às respectivas especializações profissionais e infrações do Código de Ética.

Art. 46 - São atribuições das Câmaras Especializadas:

a) julgar os casos de infração da presente Lei, no âmbito de sua competência profissional específica;

b) julgar as infrações do Código de Ética;

c) aplicar as penalidades e multas previstas;

d) apreciar e julgar os pedidos de registro de profissionais, das firmas, das entidades de direito público, das entidades de classe e das escolas ou faculdades na Região;

e) elaborar as normas para a fiscalização das respectivas especializações profissionais;

f) opinar sobre os assuntos de interesse comum de duas ou mais especializações profissionais, encaminhando-os ao Conselho Regional.

SEÇÃO II

DA COMPOSIÇÃO E ORGANIZAÇÃO

Art. 47 - As Câmaras Especializadas serão constituídas pelos conselheiros regionais.

Parágrafo único - Em cada Câmara Especializada haverá um membro, eleito pelo Conselho Regional, representando as demais categorias profissionais.

Art. 48 - Será constituída Câmara Especializada desde que entre os conselheiros regionais haja um mínimo de 3 (três) do mesmo grupo profissional.

CAPÍTULO V

GENERALIDADES

Art. 49 - Aos Presidentes dos Conselhos Federal e Regionais compete, além da direção do respectivo Conselho, sua representação em juízo.

Art. 50 - O conselheiro federal ou regional que durante 1 (um) ano faltar, sem licença prévia, a 6 (seis) sessões, consecutivas ou não, perderá automaticamente o mandato, passando este a ser exercido, em caráter efetivo, pelo respectivo suplente.

Art. 51 - O mandato dos presidentes e dos conselheiros será honorífico.

Art. 52 - O exercício da função de membro dos Conselhos por espaço de tempo não inferior a dois terços do respectivo mandato será considerado serviço relevante prestado à Nação.

§ 1º - O Conselho Federal concederá aos que se acharem nas condições deste Artigo o certificado de serviço relevante, independentemente de requerimento do interessado, dentro de 12 (doze) meses contados a partir da comunicação dos Conselhos.

§ 2º - Será considerado como serviço público efetivo, para efeito de aposentadoria e disponibilidade, o tempo de serviço como Presidente ou Conselheiro, vedada, porém, a contagem cumulativa com o tempo exercido em cargo público. (1)

Art. 53 - Os representantes dos Conselhos Federal e Regionais reunir-se-ão pelo menos uma vez por ano para, conjuntamente, estudar e estabelecer providências que assegurem ou aperfeiçoem a aplicação da presente Lei, devendo o Conselho Federal remeter aos Conselhos Regionais, com a devida antecedência, o temário respectivo.

Art. 54 - Aos Conselhos Regionais é cometido o encargo de dirimir qualquer dúvida ou omissão sobre a aplicação desta Lei, com recurso "ex-offício", de efeito suspensivo, para o Conselho Federal, ao qual compete decidir, em última instância, em caráter geral.

TÍTULO III

DO REGISTRO E FISCALIZAÇÃO PROFISSIONAL

CAPÍTULO I

DO REGISTRO DOS PROFISSIONAIS

Art. 55 - Os profissionais habilitados na forma estabelecida nesta Lei só poderão exercer a profissão após o registro no Conselho Regional sob cuja jurisdição se achar o local de sua atividade.

Art. 56 - Aos profissionais registrados de acordo com esta Lei será fornecida carteira profissional, conforme modelo adotado pelo Conselho Federal, contendo o

número do registro, a natureza do título, especializações e todos os elementos necessários à sua identificação.

§ 1º - A expedição da carteira a que se refere o presente artigo fica sujeita a taxa que for arbitrada pelo Conselho Federal.

§ 2º - A carteira profissional, para os efeitos desta Lei, substituirá o diploma, valerá como documento de identidade e terá fé pública.

§ 3º - Para emissão da carteira profissional, os Conselhos Regionais deverão exigir do interessado a prova de habilitação profissional e de identidade, bem como outros elementos julgados convenientes, de acordo com instruções baixadas pelo Conselho Federal.

Art. 57 - Os diplomados por escolas ou faculdades de Engenharia, Arquitetura ou Agronomia, oficiais ou reconhecidas, cujos diplomas não tenham sido registrados, mas estejam em processamento na repartição federal competente, poderão exercer as respectivas profissões mediante registro provisório no Conselho Regional.

Art. 58 - Se o profissional, firma ou organização, registrado em qualquer Conselho Regional, exercer atividade em outra Região, ficará obrigado a visar, nela, o seu registro.

CAPÍTULO II

DO REGISTRO DE FIRMAS E ENTIDADES

Art. 59 - As firmas, sociedades, associações, companhias, cooperativas e empresas em geral, que se organizem para executar obras ou serviços relacionados na forma estabelecida nesta Lei, só poderão iniciar suas atividades depois de promoverem o competente registro nos Conselhos Regionais, bem como o dos profissionais do seu quadro técnico.

§ 1º - O registro de firmas, sociedades, associações, companhias, cooperativas e empresas em geral só será concedido se sua denominação for realmente condizente com sua finalidade e qualificação de seus componentes.

§ 2º - As entidades estatais, paraestatais, autárquicas e de economia mista que tenham atividade na engenharia, na arquitetura ou na agronomia, ou se utilizem dos trabalhos de profissionais dessas categorias, são obrigadas, sem qualquer ônus, a fornecer aos Conselhos Regionais todos os elementos necessários à verificação e fiscalização da presente Lei.

§ 3º - O Conselho Federal estabelecerá, em resoluções, os requisitos que as firmas ou demais organizações previstas neste Artigo deverão preencher para o seu registro.

Art. 60 - Toda e qualquer firma ou organização que, embora não enquadrada no artigo anterior, tenha alguma seção ligada ao exercício profissional da Engenharia, Arquitetura e Agronomia, na forma estabelecida nesta Lei, é obrigada a requerer o seu registro e a anotação dos profissionais, legalmente habilitados, delas encarregados.

Art. 61 - Quando os serviços forem executados em lugares distantes da sede, da entidade, deverá esta manter junto a cada um dos serviços um profissional devidamente habilitado naquela jurisdição.

Art. 62 - Os membros dos Conselhos Regionais só poderão ser eleitos pelas entidades de classe que estiverem previamente registradas no Conselho em cuja jurisdição tenham sede.

§ 1º - Para obterem registro, as entidades referidas neste artigo deverão estar legalizadas, ter objetivo definido permanente, contar no mínimo trinta associados engenheiros, arquitetos ou engenheiros-agrônomo e satisfazer as exigências que forem estabelecidas pelo Conselho Regional.

§ 2º - Quando a entidade reunir associados engenheiros, arquitetos e engenheiros-agrônomo, em conjunto, o limite mínimo referido no parágrafo anterior deverá ser de sessenta.

CAPÍTULO III

DAS ANUIDADES, EMOLUMENTOS E TAXAS

Art. 63 - Os profissionais e pessoas jurídicas registrados de conformidade com o que preceitua a presente Lei são obrigados ao pagamento de uma anuidade ao Conselho Regional a cuja jurisdição pertencerem.

§ 1º - A anuidade a que se refere este artigo será devida a partir de 1º de janeiro de cada ano.(1)

§ 2º - O pagamento da anuidade após 31 de março terá o acréscimo de vinte por cento, a título de mora, quando efetuado no mesmo exercício.(2)

§ 3º - A anuidade paga após o exercício respectivo terá o seu valor atualizado para o vigente à época do pagamento, acrescido de vinte por cento, a título de mora.(3)

Art. 64 - Será automaticamente cancelado o registro do profissional ou da pessoa jurídica que deixar de efetuar o pagamento da anuidade, a que estiver sujeito, durante 2(dois) anos consecutivos sem prejuízo da obrigatoriedade do pagamento da dívida.

Parágrafo único - O profissional ou pessoa jurídica que tiver seu registro cancelado nos termos deste Artigo, se desenvolver qualquer atividade regulada nesta Lei, estará exercendo ilegalmente a profissão, podendo reabilitar-se mediante novo registro, satisfeitas, além das anuidades em débito, as multas que lhe tenham sido impostas e os demais emolumentos e taxas regulamentares.

Art. 65 - Toda vez que o profissional diplomado apresentar a um Conselho Regional sua carteira para o competente "visto" e registro, deverá fazer prova de ter pago a sua anuidade na Região de origem ou naquela onde passar a residir.

Art. 66 - O pagamento da anuidade devida por profissional ou pessoa jurídica somente será aceito após verificada a ausência de quaisquer débitos concernentes a multas, emolumentos, taxas ou anuidades de exercícios anteriores.

Art. 67 - Embora legalmente registrado, só será considerado no legítimo exercício da profissão e atividades de que trata a presente Lei o profissional ou pessoa jurídica que esteja em dia com o pagamento da respectiva anuidade.

Art. 68 - As autoridades administrativas e judiciárias, as repartições estatais, paraestatais, autárquicas ou de economia mista não receberão estudos, projetos, laudos, perícias, arbitramentos e quaisquer outros trabalhos, sem que os autores, profissionais ou pessoas jurídicas façam prova de estar em dia com o pagamento da respectiva anuidade.

Art. 69 - Só poderão ser admitidos nas concorrências públicas para obras ou serviços técnicos e para concursos de projetos, profissionais e pessoas jurídicas que apresentarem prova de quitação de débito ou visto do Conselho Regional da jurisdição onde a obra, o serviço técnico ou projeto deva ser executado.

Art. 70 - O Conselho Federal baixará resoluções estabelecendo o Regimento de Custas e, periodicamente, quando julgar oportuno, promoverá sua revisão.

TÍTULO IV

DAS PENALIDADES

Art. 71 - As penalidades aplicáveis por infração da presente Lei são as seguintes, de acordo com a gravidade da falta:

- a) advertência reservada;
- b) censura pública;
- c) multa;
- d) suspensão temporária do exercício profissional;
- e) cancelamento definitivo do registro.

Parágrafo único - As penalidades para cada grupo profissional serão impostas pelas respectivas Câmaras Especializadas ou, na falta destas, pelos Conselhos Regionais.

Art. 72 - As penas de advertência reservada e de censura pública são aplicáveis aos profissionais que deixarem de cumprir disposições do Código de Ética, tendo em vista a gravidade da falta e os casos de reincidência, a critério das respectivas Câmaras Especializadas.

Art. 73 - As multas são estipuladas em função do maior valor de referência fixada pelo Poder Executivo e terão os seguintes valores, desprezadas as frações de um cruzeiro:

- a) de um a três décimos do valor de referência, aos infratores dos arts. 17 e 58 e das disposições para as quais não haja indicação expressa de penalidade;
- b) de três a seis décimos do valor de referência, às pessoas físicas, por infração da alínea "b" do Art. 6º, dos arts. 13, 14 e 55 ou do parágrafo único do Art. 64;
- c) de meio a um valor de referência, às pessoas jurídicas, por infração dos arts. 13, 14, 59 e 60 e parágrafo único do Art. 64;

d) de meio a um valor de referência, às pessoas físicas, por infração das alíneas "a", "c" e "d" do Art. 6º;

e) de meio a três valores de referência, às pessoas jurídicas, por infração do Art. 6º (1).

Parágrafo único - As multas referidas neste artigo serão aplicadas em dobro nos casos de reincidência.

Art. 74 - Nos casos de nova reincidência das infrações previstas no artigo anterior, alíneas "c", "d" e "e", será imposta, a critério das Câmaras Especializadas, suspensão temporária do exercício profissional, por prazos variáveis de 6 (seis) meses a 2 (dois) anos e, pelos Conselhos Regionais em pleno, de 2 (dois) a 5 (cinco) anos.

Art. 75 - O cancelamento do registro será efetuado por má conduta pública e escândalos praticados pelo profissional ou sua condenação definitiva por crime considerado infamante.

Art. 76 - As pessoas não habilitadas que exercem as profissões reguladas nesta Lei, independentemente da multa estabelecida, estão sujeitas às penalidades previstas na Lei de Contravenções Penais.

Art. 77 - São competentes para lavrar autos de infração das disposições a que se refere a presente Lei os funcionários designados para esse fim pelos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia nas respectivas Regiões.

Art. 78 - Das penalidades impostas pelas Câmaras Especializadas, poderá o interessado, dentro do prazo de 60 (sessenta) dias, contados da data da notificação, interpor recurso que terá efeito suspensivo, para o Conselho Regional e, no mesmo prazo, deste para o Conselho Federal.

§ 1º - Não se efetuando o pagamento das multas, amigavelmente, estas serão cobradas por via executiva.

§ 2º - Os autos de infração, depois de julgados definitivamente contra o infrator, constituem títulos de dívida líquida e certa.

Art. 79 - O profissional punido por falta de registro não poderá obter a carteira profissional, sem antes efetuar o pagamento das multas em que houver incorrido.

TÍTULO V

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 80 - Os Conselhos Federal e Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, autarquias dotadas de personalidade jurídica de direito público, constituem serviço público federal, gozando os seus bens, rendas e serviços de imunidade tributária total (Art. 31, inciso V, alínea "a" da Constituição Federal) e franquia postal e telegráfica.

Art. 81 - Nenhum profissional poderá exercer funções eletivas em Conselhos por mais de dois períodos sucessivos.

Art. 82 - As remunerações iniciais dos engenheiros, arquitetos e engenheiros-agrônomo, qualquer que seja a fonte pagadora, não poderão ser inferiores a 6 (seis) vezes o salário mínimo da respectiva região (Ver também Lei 4.950-A, de 22 ABR 1966).(VETADO, no que se refere aos servidores públicos regidos pelo RJU.) (1)

Art. 83 - Os trabalhos profissionais relativos a projetos não poderão ser sujeitos a concorrência de preço, devendo, quando for o caso, ser objeto de concurso.()

Art. 84 - O graduado por estabelecimento de ensino agrícola ou industrial de grau médio, oficial ou reconhecido, cujo diploma ou certificado esteja registrado nas repartições competentes, só poderá exercer suas funções ou atividades após registro nos Conselhos Regionais.

Parágrafo único - As atribuições do graduado referido neste Artigo serão regulamentadas pelo Conselho Federal, tendo em vista seus currículos e graus de escolaridade.

Art. 85 - As entidades que contratarem profissionais nos termos da alínea "c" do artigo 2º são obrigadas a manter, junto a eles, um assistente brasileiro do ramo profissional respectivo.

TÍTULO VI

DAS DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS

Art. 86 - São assegurados aos atuais profissionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia e aos que se encontrem matriculados nas escolas respectivas, na data da publicação desta Lei, os direitos até então usufruídos e que venham de qualquer forma a ser atingidos por suas disposições.

Parágrafo único - Fica estabelecido o prazo de 12 (doze) meses, a contar da publicação desta Lei, para os interessados promoverem a devida anotação nos registros dos Conselhos Regionais.

Art. 87 - Os membros atuais dos Conselhos Federal e Regionais completarão os mandatos para os quais foram eleitos.

Parágrafo único - Os atuais presidentes dos Conselhos Federal e Regionais completarão seus mandatos, ficando o presidente do primeiro desses Conselhos com o caráter de membro do mesmo.

Art. 88 - O Conselho Federal baixará resoluções, dentro de 60 (sessenta) dias a partir da data da presente Lei, destinadas a completar a composição dos Conselhos Federal e Regionais.

Art. 89 - Na constituição do primeiro Conselho Federal após a publicação desta Lei serão escolhidos por meio de sorteio as Regiões e os grupos profissionais que as representarão.

Art. 90 - Os Conselhos Federal e Regionais, completados na forma desta Lei, terão o prazo de 180 (cento e oitenta) dias, após a posse, para elaborar seus regimentos internos, vigorando, até a expiração deste prazo, os regulamentos e resoluções vigentes no que não colidam com os dispositivos da presente Lei.

Art. 91 - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 92 - Revogam-se as disposições em contrário.

Brasília, 24 DEZ 1966; 145º da Independência e 78º da República.

H. CASTELO BRANCO

L. G. do Nascimento e Silva

Publicada no D.O.U. de 27 DEZ 1966. Redação dada pela Lei nº 6.619/78, no Art. 28, inciso IV

Alterado o parágrafo 2º do artigo 29, pela Lei nº 8.195/91

§ 3º do Art. 29 Derrogado pela Lei nº 8.195/91

Art. 34 , letra “s” - Redação da Lei nº 6.619/78

Art. 35, inciso VIII - Ibidem

Parágrafo único do Art. 36 - Ibidem

Alínea “a” do Art. 37 - Redação dada pela Lei nº 8.195/91

§ 2º do Art. 52 - Vetado pelo Senhor Presidente da República e mantido pelo Congresso Nacional (D.O.U. de 24 ABR 1967.)

§ 1º do Art. 63 - Nova redação da Lei 6.619/78

§ 2º do Art. 63 - Ibidem

§ 3º do Art. 63 - Ibidem

Alínea “e” do Art. 73 - Nova redação da Lei 6.619/78

Art. 82 - Vetado, em parte, pelo Senhor Presidente da República e mantido pelo Congresso Nacional (D.O.U. de 24 ABR 1967). (*)

(*) O Supremo Tribunal Federal, "in" Diário de Justiça de 13 MAR 1968, na Representação nº 745-DF, declarou não se aplicar o dispositivo ao pessoal regido pelo Estatuto dos Funcionários Públicos, por ser inconstitucional. A iniciativa da Lei era do Presidente da República e isso não ocorreu.

Art. 83 - Revogado pela Lei nº 8.666/93

ANEXO 4 – LEI 6619, DE 16 DE DEZEMBRO DE 1978

LEI Nº 6.619, DE 16 DEZ 1978

ALTERA DISPOSITIVOS DA LEI Nº 5.194, DE 24 DEZ 1966, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

O Presidente da República,

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º - Ficam acrescidas aos arts. 27 e 34 da Lei nº 5.194, de 24 DEZ 1966, as seguintes alíneas:

"Art. 27 -

q) autorizar o presidente a adquirir, onerar ou, mediante licitação, alienar bens imóveis.

Parágrafo único - .

"Art. 34 -.

s) autorizar o presidente a adquirir, onerar ou, mediante licitação, alienar bens imóveis".

Art. 2º - Os arts 28; 35; 36; e seu parágrafo único, 1º, 2º e 3º do Art. 63; e o "caput" e as alíneas "a", "b", "c", "d" e "e" do Art. 73 da Lei nº 5.194, de 24 DEZ 1966, passam a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 28 - Constituem renda do Conselho Federal:

I - quinze por cento do produto da arrecadação prevista nos itens I a V do Art. 35;

II - doações, legados, juros e receitas patrimoniais;

III - subvenções;

IV - outros rendimentos eventuais."

"Art. 35 - Constituem renda dos Conselhos Regionais:

I - anuidades cobradas de profissionais e pessoas jurídicas;

II - taxas de expedição de carteiras profissionais e documentos diversos;

III - emolumentos sobre registros, vistos e outros procedimentos;

IV - quatro quintos da arrecadação da taxa instituída pela Lei nº 6.496, de 7 DEZ 1977;

V - multas aplicadas de conformidade com esta Lei e com a Lei nº 6.496, de 7 DEZ 1977;

VI - doações, legados, juros e receitas patrimoniais;

VII - subvenções;

VIII- outros rendimentos eventuais".

Art. 36 - Os Conselhos Regionais recolherão ao Conselho Federal, até o dia trinta do mês subsequente ao da arrecadação , a quota de participação estabelecida no item I do Art. 28.

Parágrafo único - Os Conselhos Regionais poderão destinar parte de sua renda líquida, proveniente da arrecadação das multas, a medidas que objetivem o aperfeiçoamento técnico e cultural do engenheiro, do arquiteto, e do engenheiro-agrônomo."

Art. 63 - .

§ 1º - A anuidade a que se refere este artigo será devida a partir de 1º de janeiro de cada ano.

§ 2º - O pagamento da anuidade após 31 de março terá o acréscimo de vinte por cento, a título de mora, quando efetuado no mesmo exercício.

§ 3º - A anuidade paga após o exercício respectivo terá o seu valor atualizado para o vigente à época do pagamento, acrescido de vinte por cento, a título de mora".

"Art. 73 - As multas são estipuladas em função do maior valor de referência fixado pelo Poder Executivo e terão os seguintes valores, desprezadas as frações de um cruzeiro:

a) de um a três décimos do valor de referência, aos infratores dos arts. 17 e 58 e das disposições para as quais não haja indicação expressa de penalidade;

b) de três a seis décimos do valor de referência, às pessoas físicas, por infração da alínea "b" do Art. 6º, dos arts. 13, 14 e 55 ou do parágrafo único do Art. 64;

c) de meio a um valor de referência, às pessoas jurídicas, por infração dos arts. 13, 14, 59 e 60 e parágrafo único do Art. 64;

d) de meio a um valor de referência, às pessoas físicas, por infração das alíneas "a", "c" e "d" do Art. 6º;

e) de meio a três valores de referência, às pessoas jurídicas, por infração do Art. 6º.

Parágrafo único - .."

Art. 3º - Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 4º - Revogam-se o Art. 2º do Decreto-Lei nº 711, de 29 JUL 1969, e demais disposições em contrário.

Brasília, 16 DEZ 1978; 157º da Independência e 90º da República.

ERNESTO GEISEL

Arnaldo Prieto

Publicada no D.O.U de 19 DEZ 1978 - Seção I - Pág. 20.373.

ANEXO 5 – RESOLUÇÃO 218, DE 29 DE JUNHO DE 1973

RESOLUÇÃO Nº 218, DE 29 JUN 1973

DISCRIMINA ATIVIDADES DAS DIFERENTES MODALIDADES PROFISSIONAIS DA ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA.

O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, usando das atribuições que lhe conferem as letras "d" e "f", parágrafo único do artigo 27 da Lei nº 5.194, de 24 DEZ 1966,

CONSIDERANDO que o Art. 7º da Lei nº 5.194/66 refere-se às atividades profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro agrônomo, em termos genéricos;

CONSIDERANDO a necessidade de discriminar atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, para fins da fiscalização de seu exercício profissional, e atendendo ao disposto na alínea "b" do artigo 6º e parágrafo único do artigo 84 da Lei nº 5.194, de 24 DEZ 1966,

RESOLVE:

Art. 1º - Para efeito de fiscalização do exercício profissional correspondente às diferentes modalidades da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, ficam designadas as seguintes atividades:

- Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;
- Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;
- Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;
- Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;
- Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
- Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;
- Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;
- Atividade 13 - Produção técnica e especializada;

Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;

Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;

Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;

Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;

Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

Art. 2º - Compete ao ARQUITETO OU ENGENHEIRO ARQUITETO:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a edificações, conjuntos arquitetônicos e monumentos, arquitetura paisagística e de interiores; planejamento físico, local, urbano e regional; seus serviços afins e correlatos.

Art. 3º - Compete ao ENGENHEIRO AERONÁUTICO:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a aeronaves, seus sistemas e seus componentes; máquinas, motores e equipamentos; instalações industriais e mecânicas relacionadas à modalidade; infra-estrutura aeronáutica; operação, tráfego e serviços de comunicação de transporte aéreo; seus serviços afins e correlatos;

Art. 4º - Compete ao ENGENHEIRO AGRIMENSOR:

I - o desempenho das atividades 01 a 12 e 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referente a levantamentos topográficos, batimétricos, geodésicos e aerofotogramétricos; locação de:

- a) loteamentos;
- b) sistemas de saneamento, irrigação e drenagem;
- c) traçados de cidades;
- d) estradas; seus serviços afins e correlatos.

II - o desempenho das atividades 06 a 12 e 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referente a arruamentos, estradas e obras hidráulicas; seus serviços afins e correlatos.

Art. 5º - Compete ao ENGENHEIRO AGRÔNOMO:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a engenharia rural; construções para fins rurais e suas instalações complementares; irrigação e drenagem para fins agrícolas; fitotecnia e zootecnia; melhoramento animal e vegetal; recursos naturais renováveis; ecologia, agrometeorologia; defesa sanitária; química agrícola; alimentos; tecnologia de transformação (açúcar, amidos, óleos, laticínios, vinhos e destilados); beneficiamento e conservação dos produtos animais e vegetais; zimotecnia; agropecuária; edafologia; fertilizantes e corretivos; processo de cultura e de utilização de solo; microbiologia agrícola; biometria; parques e jardins; mecanização na agricultura; implementos agrícolas; nutrição animal; agrostologia; bromatologia e rações; economia rural e crédito rural; seus serviços afins e correlatos.

Art. 6º - Compete ao ENGENHEIRO CARTÓGRAFO ou ao ENGENHEIRO DE GEODÉSIA E TOPOGRAFIA ou ao ENGENHEIRO GEÓGRAFO:

I - o desempenho das atividades 01 a 12 e 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a levantamentos topográficos, batimétricos, geodésicos e aerofotogramétricos; elaboração de cartas geográficas; seus serviços afins e correlatos.

Art. 7º - Compete ao ENGENHEIRO CIVIL ou ao ENGENHEIRO DE FORTIFICAÇÃO e CONSTRUÇÃO:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a edificações, estradas, pistas de rolamentos e aeroportos; sistema de transportes, de abastecimento de água e de saneamento; portos, rios, canais, barragens e diques; drenagem e irrigação; pontes e grandes estruturas; seus serviços afins e correlatos.

Art. 8º - Compete ao ENGENHEIRO ELETRICISTA ou ao ENGENHEIRO ELETRICISTA, MODALIDADE ELETROTÉCNICA:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica; equipamentos, materiais e máquinas elétricas; sistemas de medição e controle elétricos; seus serviços afins e correlatos.

Art. 9º - Compete ao ENGENHEIRO ELETRÔNICO ou ao ENGENHEIRO ELETRICISTA, MODALIDADE ELETRÔNICA ou ao ENGENHEIRO DE COMUNICAÇÃO:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a materiais elétricos e eletrônicos; equipamentos eletrônicos em geral; sistemas de comunicação e telecomunicações; sistemas de medição e controle elétrico e eletrônico; seus serviços afins e correlatos.

Art. 10 - Compete ao ENGENHEIRO FLORESTAL:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a engenharia rural; construções para fins florestais e suas instalações complementares, silvimetria e inventário florestal; melhoramento florestal; recursos naturais renováveis; ecologia, climatologia, defesa sanitária florestal; produtos florestais, sua tecnologia e sua industrialização; edafologia; processos de utilização de solo e de floresta; ordenamento e manejo florestal; mecanização na floresta; implementos florestais; economia e crédito rural para fins florestais; seus serviços afins e correlatos.

Art. 11 - Compete ao ENGENHEIRO GEÓLOGO ou GEÓLOGO:

I - o desempenho das atividades de que trata a Lei nº 4.076, de 23 JUN 1962.

Art. 12 - Compete ao ENGENHEIRO MECÂNICO ou ao ENGENHEIRO MECÂNICO E DE AUTOMÓVEIS ou ao ENGENHEIRO MECÂNICO E DE ARMAMENTO ou ao ENGENHEIRO DE AUTOMÓVEIS ou ao ENGENHEIRO INDUSTRIAL MODALIDADE MECÂNICA:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a processos mecânicos, máquinas em geral; instalações industriais e mecânicas; equipamentos mecânicos e eletro-mecânicos; veículos automotores; sistemas de produção de transmissão e de utilização do calor; sistemas de refrigeração e de ar condicionado; seus serviços afins e correlatos.

Art. 13 - Compete ao ENGENHEIRO METALURGISTA ou ao ENGENHEIRO INDUSTRIAL E DE METALURGIA ou ENGENHEIRO INDUSTRIAL MODALIDADE METALURGIA:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a processos metalúrgicos, instalações e equipamentos destinados à indústria metalúrgica, beneficiamento de minérios; produtos metalúrgicos; seus serviços afins e correlatos.

Art. 14 - Compete ao ENGENHEIRO DE MINAS:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à prospecção e à pesquisa mineral; lavra de minas; captação de água subterrânea; beneficiamento de minérios e abertura de vias subterrâneas; seus serviços afins e correlatos.

Art. 15 - Compete ao ENGENHEIRO NAVAL:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a embarcações e seus componentes; máquinas, motores e equipamentos; instalações industriais e mecânicas relacionadas à modalidade; diques e porta-batéis; operação, tráfego e serviços de comunicação de transporte hidroviário; seus serviços afins e correlatos.

Art. 16 - Compete ao ENGENHEIRO DE PETRÓLEO:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução referentes a dimensionamento, avaliação e exploração de jazidas petrolíferas, transporte e industrialização do petróleo; seus serviços afins e correlatos.

Art. 17 - Compete ao ENGENHEIRO QUÍMICO ou ao ENGENHEIRO INDUSTRIAL MODALIDADE QUÍMICA:

I - desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à indústria química e petroquímica e de alimentos; produtos químicos; tratamento de água e instalações de tratamento de água industrial e de rejeitos industriais; seus serviços afins e correlatos.

Art. 18 - Compete ao ENGENHEIRO SANITARISTA:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a controle sanitário do ambiente; captação e distribuição de água; tratamento de água, esgoto e resíduos; controle de poluição; drenagem; higiene e conforto de ambiente; seus serviços afins e correlatos.

Art. 19 - Compete ao ENGENHEIRO TECNÓLOGO DE ALIMENTOS:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à indústria de alimentos; acondicionamento, preservação, distribuição, transporte e abastecimento de produtos alimentares; seus serviços afins e correlatos.

Art. 20 - Compete ao ENGENHEIRO TÊXTIL:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à indústria têxtil; produtos têxteis, seus serviços afins e correlatos.

Art. 21 - Compete ao URBANISTA:

I - o desempenho das atividades 01 a 12 e 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a desenvolvimento urbano e regional, paisagismo e trânsito; seus serviços afins e correlatos.

Art. 22 - Compete ao ENGENHEIRO DE OPERAÇÃO:

I - o desempenho das atividades 09 a 18 do artigo 1º desta Resolução, circunscritas ao âmbito das respectivas modalidades profissionais;

II - as relacionadas nos números 06 a 08 do artigo 1º desta Resolução, desde que enquadradas no desempenho das atividades referidas no item I deste artigo.

Art. 23 - Compete ao TÉCNICO DE NÍVEL SUPERIOR ou TECNÓLOGO:

I - o desempenho das atividades 09 a 18 do artigo 1º desta Resolução, circunscritas ao âmbito das respectivas modalidades profissionais;

II - as relacionadas nos números 06 a 08 do artigo 1º desta Resolução, desde que enquadradas no desempenho das atividades referidas no item I deste artigo.

Art. 24 - Compete ao TÉCNICO DE GRAU MÉDIO:

I - o desempenho das atividades 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, circunscritas ao âmbito das respectivas modalidades profissionais;

II - as relacionadas nos números 07 a 12 do artigo 1º desta Resolução, desde que enquadradas no desempenho das atividades referidas no item I deste artigo.

Art. 25 - Nenhum profissional poderá desempenhar atividades além daquelas que lhe competem, pelas características de seu currículo escolar, consideradas em cada caso, apenas, as disciplinas que contribuem para a graduação profissional, salvo outras que lhe sejam acrescidas em curso de pós-graduação, na mesma modalidade.

Parágrafo único - Serão discriminadas no registro profissional as atividades constantes desta Resolução.

Art. 26 - Ao já diplomado aplicar-se-á um dos seguintes critérios:

I - àquele que estiver registrado, é reconhecida a competência concedida em seu registro, salvo se as resultantes desta Resolução forem mais amplas, obedecido neste caso, o disposto no artigo 25 desta Resolução.

II - àquele que ainda não estiver registrado, é reconhecida a competência resultante dos critérios em vigor antes da vigência desta Resolução, com a ressalva do inciso I deste artigo.

Parágrafo único - Ao aluno matriculado até à data da presente Resolução, aplicar-se-á, quando diplomado, o critério do item II deste artigo.

Art. 27 - A presente Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 28 - Revogam-se as Resoluções de nº 4, 26, 30, 43, 49, 51, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 67, 68, 71, 72, 74, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 89, 95, 96, 108, 111, 113, 120, 121, 124, 130, 132, 135, 139, 145, 147, 157, 178, 184, 185, 186, 197, 199, 208 e 212 e as demais disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 29 JUN 1973.

Prof. FAUSTO AITA GAI

Presidente

Engº. CLÓVIS GONÇALVES DOS SANTOS

1º Secretário

Publicada no D.O.U. de 31 JUL 1973.

ANEXO 6 – RESOLUÇÃO N° 1010, DE 22 DE AGOSTO DE 2005

RESOLUÇÃO N° 1.010, DE 22 DE AGOSTO DE 2005.

DISPÕE SOBRE A REGULAMENTAÇÃO DA ATRIBUIÇÃO DE TÍTULOS PROFISSIONAIS, ATIVIDADES, COMPETÊNCIAS E CARACTERIZAÇÃO DO ÂMBITO DE ATUAÇÃO DOS PROFISSIONAIS INSERIDOS NO SISTEMA CONFEA/CREA, PARA EFEITO DE FISCALIZAÇÃO DO EXERCÍCIO PROFISSIONAL.

O CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA - Confea, no uso das atribuições que lhe confere a alínea "f" do art. 27 da Lei n° 5.194, de 24 de dezembro 1966, e Considerando a Lei n° 5.194, de 24 de dezembro de 1966, que regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de engenheiro agrônomo;

Considerando a Lei n° 4.076, de 23 de junho de 1962, que regula o exercício da profissão de geólogo;

Considerando a Lei n° 6.664, de 26 de junho de 1979, que disciplina a profissão de geógrafo;

Considerando a Lei n° 6.835, de 14 de outubro de 1980, que dispõe sobre o exercício da profissão de meteorologista;

Considerando o Decreto n° 23.196, de 12 de outubro de 1933, que regula o exercício da profissão agrônômica;

Considerando o Decreto n° 23.569, de 11 de dezembro de 1933, que regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor;

Considerando o Decreto-Lei n° 8.620, de 10 de janeiro de 1946, que dispõe sobre a regulamentação do exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor, regida pelo Decreto n° 23.569, de 1933;

Considerando a Lei n° 4.643, de 31 de maio de 1965, que determina a inclusão da especialização de engenheiro florestal na enumeração do art. 16 do Decreto-Lei n° 8.620, de 1946;

Considerando a Lei n° 5.524, de 5 de novembro de 1968, que dispõe sobre a profissão de técnico industrial e agrícola de nível médio;

Considerando o Decreto n° 90.922, de 6 de fevereiro de 1985, que regulamenta a Lei n° 5.524, de 1968, modificado pelo Decreto n° 4.560, de 30 de dezembro de 2002;

Considerando a Lei n° 7.410, de 27 de novembro de 1985, que dispõe sobre a especialização de engenheiros e arquitetos em Engenharia de Segurança do Trabalho;

Considerando o Decreto n° 92.530, de 9 de abril de 1986, que regulamenta a Lei n° 7.410, de 1985;

Considerando a Lei nº 7.270, de 10 de dezembro de 1984, que apresenta disposições referentes ao exercício da atividade de perícia técnica;

Considerando a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional;

Considerando o Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004, que regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 1996;

Considerando a Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1985, que altera dispositivos da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961,

RESOLVE:

Art. 1º Estabelecer normas, estruturadas dentro de uma concepção matricial, para a atribuição de títulos profissionais, atividades e competências no âmbito da atuação profissional, para efeito de fiscalização do exercício das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea.

Parágrafo único. As profissões inseridas no Sistema Confea/Crea são as de engenheiro, de arquiteto e urbanista, de engenheiro agrônomo, de geólogo, de geógrafo, de meteorologista, de tecnólogo e de técnico.

CAPÍTULO I

DAS ATRIBUIÇÕES DE TÍTULOS PROFISSIONAIS

Art. 2º Para efeito da fiscalização do exercício das profissões objeto desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

I – atribuição: ato geral de consignar direitos e responsabilidades dentro do ordenamento jurídico que rege a comunidade;

II - atribuição profissional: ato específico de consignar direitos e responsabilidades para o exercício da profissão, em reconhecimento de competências e habilidades derivadas de formação profissional obtida em cursos regulares;

III - título profissional: título atribuído pelo Sistema Confea/Crea a portador de diploma expedido por instituições de ensino para egressos de cursos regulares, correlacionado com o(s) respectivo(s) campo(s) de atuação profissional, em função do perfil de formação do egresso, e do projeto pedagógico do curso;

IV - atividade profissional: ação característica da profissão, exercida regularmente;

V - campo de atuação profissional: área em que o profissional exerce sua profissão, em função de competências adquiridas na sua formação;

VI – formação profissional: processo de aquisição de competências e habilidades para o exercício responsável da profissão;

VII - competência profissional: capacidade de utilização de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao desempenho de atividades em campos profissionais específicos, obedecendo a padrões de qualidade e produtividade;

VIII - modalidade profissional: conjunto de campos de atuação profissional da Engenharia correspondentes a formações básicas afins, estabelecido em termos genéricos pelo Confea;

IX – categoria (ou grupo) profissional: cada uma das três profissões regulamentadas na Lei nº 5.194 de 1966; e

X – curso regular: curso técnico ou de graduação reconhecido, de pós-graduação credenciado, ou de pós-graduação *senso lato* considerado válido, em consonância com as disposições legais que disciplinam o sistema educacional, e devidamente registrado no Sistema Confea/Crea.

Art. 3º Para efeito da regulamentação da atribuição de títulos, atividades e competências para os diplomados no âmbito das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, consideram-se nesta Resolução os seguintes níveis de formação profissional, quando couber:

I - técnico;

II – graduação superior tecnológica;

III – graduação superior plena;

IV - pós-graduação no *senso lato* (especialização); e

V - pós-graduação no *senso estrito* (mestrado ou doutorado).

Art. 4º Será obedecida a seguinte sistematização para a atribuição de títulos profissionais e designações de especialistas, em correlação com os respectivos perfis e níveis de formação, e projetos pedagógicos dos cursos, no âmbito do respectivo campo de atuação profissional, de formação ou especialização:

I - para o diplomado em curso de formação profissional técnica, será atribuído o título de técnico;

II - para o diplomado em curso de graduação superior tecnológica, será atribuído o título de tecnólogo;

III - para o diplomado em curso de graduação superior plena, será atribuído o título de engenheiro, de arquiteto e urbanista, de engenheiro agrônomo, de geólogo, de geógrafo ou de meteorologista, conforme a sua formação;

IV - para o técnico ou tecnólogo portador de certificado de curso de especialização será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de especializado no âmbito do curso;

V - para os profissionais mencionados nos incisos II e III do art. 3º desta Resolução, portadores de certificado de curso de formação profissional pós-graduada no *senso lato*, será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de especialista;

VI - para o portador de certificado de curso de formação profissional pós-graduada no *senso lato* em Engenharia de Segurança do Trabalho, será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de engenheiro de segurança do trabalho; e

VII - para os profissionais mencionados nos incisos II e III do art. 3º desta Resolução, diplomados em curso de formação profissional pós-graduada no *senso*

estrito, será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de mestre ou doutor na respectiva área de concentração de seu mestrado ou doutorado.

§ 1º Os títulos profissionais serão atribuídos em conformidade com a Tabela de Títulos Profissionais do Sistema Confea/Crea, estabelecida em resolução específica do Confea, atualizada periodicamente, e com observância do disposto nos arts. 7º, 8º, 9º, 10 e 11 e seus parágrafos, desta Resolução.

§ 2º O título de engenheiro será obrigatoriamente acrescido de denominação que caracterize a sua formação profissional básica no âmbito do(s) respectivo(s) campo(s) de atuação profissional da categoria, podendo abranger simultaneamente diferentes âmbitos de campos.

§ 3º As designações de especialista, mestre ou doutor só poderão ser acrescidas ao título profissional de graduados em nível superior previamente registrados no Sistema Confea/Crea.

CAPÍTULO II

DAS ATRIBUIÇÕES PARA O DESEMPENHO DE ATIVIDADES

NO ÂMBITO DAS COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

Art. 5º 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, 10 e 11 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.

Parágrafo único. As definições das atividades referidas no *caput* deste artigo encontram-se no glossário constante do Anexo I desta Resolução.

Art. 6º Aos profissionais dos vários níveis de formação das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea é dada atribuição para o desempenho integral ou parcial das atividades estabelecidas no artigo anterior, circunscritas ao âmbito do(s) respectivo(s) campo(s) profissional(ais), observadas as disposições gerais estabelecidas nos arts. 7º, 8º, 9º, 10 e 11 e seus parágrafos, desta Resolução, a sistematização dos campos de atuação profissional estabelecida no Anexo II, e as seguintes disposições:

I - ao técnico, ao tecnólogo, ao engenheiro, ao arquiteto e urbanista, ao engenheiro agrônomo, ao geólogo, ao geógrafo, e ao meteorologista compete o desempenho de atividades no(s) seu(s) respectivo(s) campo(s) profissional(ais), circunscritos ao âmbito da sua respectiva formação e especialização profissional; e

II - ao engenheiro, ao arquiteto e urbanista, ao engenheiro agrônomo, ao geólogo, ao geógrafo, ao meteorologista e ao tecnólogo, com diploma de mestre ou doutor compete o desempenho de atividades estendidas ao âmbito das respectivas áreas de concentração do seu mestrado ou doutorado.

CAPÍTULO III

DO REGISTRO DOS PROFISSIONAIS

SEÇÃO I

DA ATRIBUIÇÃO INICIAL

Art. 7º A atribuição inicial de títulos profissionais, atividades e competências para os diplomados nos respectivos níveis de formação, nos campos de atuação profissional abrangidos pelas diferentes profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, será efetuada mediante registro e expedição de carteira de identidade profissional no Crea, e a respectiva anotação no Sistema de Informações Confea/Crea - SIC.

Art. 8º O Crea, atendendo ao que estabelecem os arts. 10 e 11 da Lei nº 5.194, de 1966, deverá anotar as características da formação do profissional, com a correspondente atribuição inicial de título, atividades e competências para o exercício profissional, levando em consideração as disposições dos artigos anteriores e do Anexo II desta Resolução.

§ 1º O registro dos profissionais no Crea e a respectiva atribuição inicial de título profissional, atividades e competências serão procedidos de acordo com critérios a serem estabelecidos pelo Confea para a padronização dos procedimentos, e dependerão de análise e decisão favorável da(s) câmara(s) especializada(s) do Crea, correlacionada(s) com o respectivo âmbito do(s) campos(s) de atuação profissional.

§ 2º A atribuição inicial de título profissional, atividades e competências decorrerá, rigorosamente, da análise do perfil profissional do diplomado, de seu currículo integralizado e do projeto pedagógico do curso regular, em consonância com as respectivas diretrizes curriculares nacionais.

SEÇÃO II

DA EXTENSÃO DA ATRIBUIÇÃO INICIAL

Art. 9º A extensão da atribuição inicial fica restrita ao âmbito da mesma categoria profissional.

Art. 10. A extensão da atribuição inicial de título profissional, atividades e competências na categoria profissional Engenharia, em qualquer dos respectivos níveis de formação profissional será concedida pelo Crea em que o profissional requereu a extensão, observadas as seguintes disposições:

I - no caso em que a extensão da atribuição inicial se mantiver na mesma modalidade profissional, o procedimento dar-se-á como estabelecido no *caput* deste artigo, e dependerá de decisão favorável da respectiva câmara especializada; e

II – no caso em que a extensão da atribuição inicial não se mantiver na mesma modalidade, o procedimento dar-se-á como estabelecido no *caput* deste artigo, e dependerá de decisão favorável das câmaras especializadas das modalidades envolvidas.

§ 1º A extensão da atribuição inicial decorrerá da análise dos perfis da formação profissional adicional obtida formalmente, mediante cursos comprovadamente regulares, cursados após a diplomação, devendo haver decisão favorável da(s) câmara(s) especializada(s) envolvida(s).

§ 2º No caso de não haver câmara especializada no âmbito do campo de atuação profissional do interessado, ou câmara inerente à extensão de atribuição pretendida, a decisão caberá ao Plenário do Crea.

§ 3º A extensão da atribuição inicial aos técnicos portadores de certificados de curso de especialização será considerada dentro dos mesmos critérios do *caput* deste artigo e seus incisos.

§ 4º A extensão da atribuição inicial aos portadores de certificados de formação profissional adicional obtida no nível de formação pós-graduada no senso lato, expedidos por curso regular registrado no Sistema Confea/Crea, será considerada dentro dos mesmos critérios do *caput* deste artigo e seus incisos.

§ 5º Nos casos previstos nos §§ 3º e 4º, será exigida a prévia comprovação do cumprimento das exigências estabelecidas pelo sistema educacional para a validade dos respectivos cursos.

SEÇÃO III

DA SISTEMATIZAÇÃO DOS CAMPOS DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL

Art. 11. Para a atribuição de títulos profissionais, atividades e competências será observada a sistematização dos campos de atuação profissional e dos níveis de formação profissional mencionados no art. 3º desta Resolução, e consideradas as especificidades de cada campo de atuação profissional e nível de formação das várias profissões integrantes do Sistema Confea/Crea, apresentadas no Anexo II.

§ 1º A sistematização mencionada no *caput* deste artigo, constante do Anexo II, tem características que deverão ser consideradas, no que couber, em conexão com os perfis profissionais, estruturas curriculares e projetos pedagógicos, em consonância com as diretrizes curriculares nacionais dos cursos que levem à diplomação ou concessão de certificados nos vários níveis profissionais, e deverá ser revista periodicamente, com a decisão favorável das câmaras especializadas, do Plenário dos Creas e aprovação pelo Plenário do Confea com voto favorável de no mínimo dois terços do total de seus membros.

§ 2º Para a atribuição inicial de títulos profissionais, atividades e competências para os profissionais diplomados no nível técnico e para os diplomados no nível superior em Geologia, em Geografia e em Meteorologia prevalecerão as disposições estabelecidas nas respectivas legislações específicas.

CAPÍTULO IV

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 12. Ao profissional já diplomado aplicar-se-á um dos seguintes critérios:

I – ao que estiver registrado será permitida a extensão da atribuição inicial de título profissional, atividades e competências, em conformidade com o estabelecido nos arts. 9º e 10 e seus parágrafos, desta Resolução; ou

II – ao que ainda não estiver registrado, será concedida a atribuição inicial de título profissional, atividades e competências, em conformidade com os critérios em vigor antes da vigência desta Resolução, sendo-lhe permitida a extensão da mesma em conformidade com o estabelecido nos arts. 9º e 10 e seus parágrafos, desta Resolução.

Art. 13. Ao aluno matriculado em curso comprovadamente regular, anteriormente à entrada em vigor desta Resolução, é permitida a opção pelo registro em conformidade com as disposições então vigentes.

Art. 14. Questões levantadas no âmbito dos Creas relativas a atribuições de títulos profissionais, atividades e competências serão decididas pelo Confea em conformidade com o disposto no parágrafo único do art. 27 da Lei nº 5.194, de 1966.

Art. 15. O Confea, no prazo de até cento e vinte dias a contar da data de publicação desta Resolução, deverá apreciar e aprovar os Anexos I e II nela referidos.

Art. 16. Esta resolução entra em vigor a partir de 1º de julho de 2007. (*)

Brasília, 22 de agosto de 2005.

Eng. Wilson Lang

Presidente

Publicado no D.O.U de 30 de agosto de 2005 – Seção 1, pág. 191 e 192

Publicada no D.O.U de 21 de setembro de 2005 – Seção 3, pág. 99 as Retificações do inciso X do art. 2º e do § 4º do art. 10.

Anexos I e II publicados no D.O.U de 15 de dezembro de 2005 – Seção 1, páginas 337 a 342 e republicados no D.O.U de 19 de dezembro de 2006 – Seção 1, pág. 192 a 205.

(*) Nova redação dada pela Resolução nº 1.016, de 25 de agosto de 2006.

Inclusão do Anexo III e nova redação do art. 16, aprovados pela Resolução nº 1.016, de 25 de agosto de 2006.

Publicada no D.O.U de 4 de setembro de 2006 – Seção 1 Pág. 116 a 118

ANEXO 7 – LEI 11788, DE 25 DE SETEMBRO DE 2008



Presidência da República

Casa Civil

Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 11.788, DE 25 DE SETEMBRO DE 2008.

Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nºs 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória nº 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I

DA DEFINIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E RELAÇÕES DE ESTÁGIO

Art. 1º Estágio é ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam frequentando o ensino regular em instituições de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos.

§ 1º O estágio faz parte do projeto pedagógico do curso, além de integrar o itinerário formativo do educando.

§ 2º O estágio visa ao aprendizado de competências próprias da atividade profissional e à contextualização curricular, objetivando o desenvolvimento do educando para a vida cidadã e para o trabalho.

Art. 2º O estágio poderá ser obrigatório ou não-obrigatório, conforme determinação das diretrizes curriculares da etapa, modalidade e área de ensino e do projeto pedagógico do curso.

§ 1º Estágio obrigatório é aquele definido como tal no projeto do curso, cuja carga horária é requisito para aprovação e obtenção de diploma.

§ 2º Estágio não-obrigatório é aquele desenvolvido como atividade opcional, acrescida à carga horária regular e obrigatória.

§ 3º As atividades de extensão, de monitorias e de iniciação científica na educação superior, desenvolvidas pelo estudante, somente poderão ser equiparadas ao estágio em caso de previsão no projeto pedagógico do curso.

Art. 3º O estágio, tanto na hipótese do § 1º do art. 2º desta Lei quanto na prevista no § 2º do mesmo dispositivo, não cria vínculo empregatício de qualquer natureza, observados os seguintes requisitos:

I – matrícula e frequência regular do educando em curso de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial e nos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos e atestados pela instituição de ensino;

II – celebração de termo de compromisso entre o educando, a parte concedente do estágio e a instituição de ensino;

III – compatibilidade entre as atividades desenvolvidas no estágio e aquelas previstas no termo de compromisso.

§ 1º O estágio, como ato educativo escolar supervisionado, deverá ter acompanhamento efetivo pelo professor orientador da instituição de ensino e por supervisor da parte concedente, comprovado por vistos nos relatórios referidos no inciso IV do caput do art. 7º desta Lei e por menção de aprovação final.

§ 2º O descumprimento de qualquer dos incisos deste artigo ou de qualquer obrigação contida no termo de compromisso caracteriza vínculo de emprego do educando com a parte concedente do estágio para todos os fins da legislação trabalhista e previdenciária.

Art. 4º A realização de estágios, nos termos desta Lei, aplica-se aos estudantes estrangeiros regularmente matriculados em cursos superiores no País, autorizados ou reconhecidos, observado o prazo do visto temporário de estudante, na forma da legislação aplicável.

Art. 5º As instituições de ensino e as partes cedentes de estágio podem, a seu critério, recorrer a serviços de agentes de integração públicos e privados, mediante condições acordadas em instrumento jurídico apropriado, devendo ser observada, no caso de contratação com recursos públicos, a legislação que estabelece as normas gerais de licitação.

§ 1º Cabe aos agentes de integração, como auxiliares no processo de aperfeiçoamento do instituto do estágio:

I – identificar oportunidades de estágio;

II – ajustar suas condições de realização;

III – fazer o acompanhamento administrativo;

IV – encaminhar negociação de seguros contra acidentes pessoais;

V – cadastrar os estudantes.

§ 2º É vedada a cobrança de qualquer valor dos estudantes, a título de remuneração pelos serviços referidos nos incisos deste artigo.

§ 3º Os agentes de integração serão responsabilizados civilmente se indicarem estagiários para a realização de atividades não compatíveis com a programação curricular estabelecida para cada curso, assim como estagiários matriculados em cursos ou instituições para as quais não há previsão de estágio curricular.

Art. 6º O local de estágio pode ser selecionado a partir de cadastro de partes cedentes, organizado pelas instituições de ensino ou pelos agentes de integração.

CAPÍTULO II

DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO

Art. 7º São obrigações das instituições de ensino, em relação aos estágios de seus educandos:

I – celebrar termo de compromisso com o educando ou com seu representante ou assistente legal, quando ele for absoluta ou relativamente incapaz, e com a parte concedente, indicando as condições de adequação do estágio à proposta pedagógica do curso, à etapa e modalidade da formação escolar do estudante e ao horário e calendário escolar;

II – avaliar as instalações da parte concedente do estágio e sua adequação à formação cultural e profissional do educando;

III – indicar professor orientador, da área a ser desenvolvida no estágio, como responsável pelo acompanhamento e avaliação das atividades do estagiário;

IV – exigir do educando a apresentação periódica, em prazo não superior a 6 (seis) meses, de relatório das atividades;

V – zelar pelo cumprimento do termo de compromisso, reorientando o estagiário para outro local em caso de descumprimento de suas normas;

VI – elaborar normas complementares e instrumentos de avaliação dos estágios de seus educandos;

VII – comunicar à parte concedente do estágio, no início do período letivo, as datas de realização de avaliações escolares ou acadêmicas.

Parágrafo único. O plano de atividades do estagiário, elaborado em acordo das 3 (três) partes a que se refere o inciso II do caput do art. 3º desta Lei, será incorporado ao termo de compromisso por meio de aditivos à medida que for avaliado, progressivamente, o desempenho do estudante.

Art. 8º É facultado às instituições de ensino celebrar com entes públicos e privados convênio de concessão de estágio, nos quais se explicitem o processo educativo compreendido nas atividades programadas para seus educandos e as condições de que tratam os arts. 6º a 14 desta Lei.

Parágrafo único. A celebração de convênio de concessão de estágio entre a instituição de ensino e a parte concedente não dispensa a celebração do termo de compromisso de que trata o inciso II do caput do art. 3º desta Lei.

CAPÍTULO III

DA PARTE CONCEDENTE

Art. 9º As pessoas jurídicas de direito privado e os órgãos da administração pública direta, autárquica e fundacional de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem como profissionais liberais de nível superior devidamente registrados em seus respectivos conselhos de fiscalização profissional, podem oferecer estágio, observadas as seguintes obrigações:

I – celebrar termo de compromisso com a instituição de ensino e o educando, zelando por seu cumprimento;

II – ofertar instalações que tenham condições de proporcionar ao educando atividades de aprendizagem social, profissional e cultural;

III – indicar funcionário de seu quadro de pessoal, com formação ou experiência profissional na área de conhecimento desenvolvida no curso do estagiário, para orientar e supervisionar até 10 (dez) estagiários simultaneamente;

IV – contratar em favor do estagiário seguro contra acidentes pessoais, cuja apólice seja compatível com valores de mercado, conforme fique estabelecido no termo de compromisso;

V – por ocasião do desligamento do estagiário, entregar termo de realização do estágio com indicação resumida das atividades desenvolvidas, dos períodos e da avaliação de desempenho;

VI – manter à disposição da fiscalização documentos que comprovem a relação de estágio;

VII – enviar à instituição de ensino, com periodicidade mínima de 6 (seis) meses, relatório de atividades, com vista obrigatória ao estagiário.

Parágrafo único. No caso de estágio obrigatório, a responsabilidade pela contratação do seguro de que trata o inciso IV do caput deste artigo poderá, alternativamente, ser assumida pela instituição de ensino.

CAPÍTULO IV

DO ESTAGIÁRIO

Art. 10. A jornada de atividade em estágio será definida de comum acordo entre a instituição de ensino, a parte concedente e o aluno estagiário ou seu representante legal, devendo constar do termo de compromisso ser compatível com as atividades escolares e não ultrapassar:

I – 4 (quatro) horas diárias e 20 (vinte) horas semanais, no caso de estudantes de educação especial e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional de educação de jovens e adultos;

II – 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais, no caso de estudantes do ensino superior, da educação profissional de nível médio e do ensino médio regular.

§ 1º O estágio relativo a cursos que alternam teoria e prática, nos períodos em que não estão programadas aulas presenciais, poderá ter jornada de até 40 (quarenta) horas semanais, desde que isso esteja previsto no projeto pedagógico do curso e da instituição de ensino.

§ 2º Se a instituição de ensino adotar verificações de aprendizagem periódicas ou finais, nos períodos de avaliação, a carga horária do estágio será reduzida pelo menos à metade, segundo estipulado no termo de compromisso, para garantir o bom desempenho do estudante.

Art. 11. A duração do estágio, na mesma parte concedente, não poderá exceder 2 (dois) anos, exceto quando se tratar de estagiário portador de deficiência.

Art. 12. O estagiário poderá receber bolsa ou outra forma de contraprestação que venha a ser acordada, sendo compulsória a sua concessão, bem como a do auxílio-transporte, na hipótese de estágio não obrigatório.

§ 1º A eventual concessão de benefícios relacionados a transporte, alimentação e saúde, entre outros, não caracteriza vínculo empregatício.

§ 2º Poderá o educando inscrever-se e contribuir como segurado facultativo do Regime Geral de Previdência Social.

Art. 13. É assegurado ao estagiário, sempre que o estágio tenha duração igual ou superior a 1 (um) ano, período de recesso de 30 (trinta) dias, a ser gozado preferencialmente durante suas férias escolares.

§ 1º O recesso de que trata este artigo deverá ser remunerado quando o estagiário receber bolsa ou outra forma de contraprestação.

§ 2º Os dias de recesso previstos neste artigo serão concedidos de maneira proporcional, nos casos de o estágio ter duração inferior a 1 (um) ano.

Art. 14. Aplica-se ao estagiário a legislação relacionada à saúde e segurança no trabalho, sendo sua implementação de responsabilidade da parte concedente do estágio.

CAPÍTULO V

DA FISCALIZAÇÃO

Art. 15. A manutenção de estagiários em desconformidade com esta Lei caracteriza vínculo de emprego do educando com a parte concedente do estágio para todos os fins da legislação trabalhista e previdenciária.

§ 1º A instituição privada ou pública que reincidir na irregularidade de que trata este artigo ficará impedida de receber estagiários por 2 (dois) anos, contados da data da decisão definitiva do processo administrativo correspondente.

§ 2º A penalidade de que trata o § 1º deste artigo limita-se à filial ou agência em que for cometida a irregularidade.

CAPÍTULO VI

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 16. O termo de compromisso deverá ser firmado pelo estagiário ou com seu representante ou assistente legal e pelos representantes legais da parte concedente e da instituição de ensino, vedada a atuação dos agentes de integração a que se refere o art. 5º desta Lei como representante de qualquer das partes.

Art. 17. O número máximo de estagiários em relação ao quadro de pessoal das entidades concedentes de estágio deverá atender às seguintes proporções:

I – de 1 (um) a 5 (cinco) empregados: 1 (um) estagiário;

II – de 6 (seis) a 10 (dez) empregados: até 2 (dois) estagiários;

III – de 11 (onze) a 25 (vinte e cinco) empregados: até 5 (cinco) estagiários;

IV – acima de 25 (vinte e cinco) empregados: até 20% (vinte por cento) de estagiários.

§ 1º Para efeito desta Lei, considera-se quadro de pessoal o conjunto de trabalhadores empregados existentes no estabelecimento do estágio.

§ 2º Na hipótese de a parte concedente contar com várias filiais ou estabelecimentos, os quantitativos previstos nos incisos deste artigo serão aplicados a cada um deles.

§ 3º Quando o cálculo do percentual disposto no inciso IV do caput deste artigo resultar em fração, poderá ser arredondado para o número inteiro imediatamente superior.

§ 4º Não se aplica o disposto no caput deste artigo aos estágios de nível superior e de nível médio profissional.

§ 5º Fica assegurado às pessoas portadoras de deficiência o percentual de 10% (dez por cento) das vagas oferecidas pela parte concedente do estágio.

Art. 18. A prorrogação dos estágios contratados antes do início da vigência desta Lei apenas poderá ocorrer se ajustada às suas disposições.

Art. 19. O art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, passa a vigorar com as seguintes alterações:

“Art. 428.

§ 1º A validade do contrato de aprendizagem pressupõe anotação na Carteira de Trabalho e Previdência Social, matrícula e frequência do aprendiz na escola, caso não haja concluído o ensino médio, e inscrição em programa de aprendizagem desenvolvido sob orientação de entidade qualificada em formação técnico-profissional metódica.

.....

§ 3º O contrato de aprendizagem não poderá ser estipulado por mais de 2 (dois) anos, exceto quando se tratar de aprendiz portador de deficiência.

.....

§ 7º Nas localidades onde não houver oferta de ensino médio para o cumprimento do disposto no § 1º deste artigo, a contratação do aprendiz poderá ocorrer sem a frequência à escola, desde que ele já tenha concluído o ensino fundamental.” (NR)

Art. 20. O art. 82 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 82. Os sistemas de ensino estabelecerão as normas de realização de estágio em sua jurisdição, observada a lei federal sobre a matéria.

Parágrafo único. (Revogado).” (NR)

Art. 21. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 22. Revogam-se as Leis nºs 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória nº 2.164-41, de 24 de agosto de 2001.

Brasília, 25 de setembro de 2008; 187º da Independência e 120º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Fernando Haddad

André Peixoto Figueiredo Lima

Este texto não substitui o publicado no DOU de 26.9.2008

ANEXO 8 – PORTARIA INEP QUE REGULAMENTA O ENADE 2008

PORTARIA INEP Nº 146, DE 4 DE SETEMBRO DE 2008

**PUBLICADA NO DIÁRIO OFICIAL DE 5 DE SETEMBRO DE 2008,
SEÇÃO 1, PÁG. 32**

O Presidente do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), no uso de suas atribuições, tendo em vista a Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004; a Portaria Ministerial nº 2.051, de 9 de julho de 2004, a Portaria Normativa nº 3, de 1º de abril de 2008, e considerando as definições estabelecidas pelas Comissões Assessoras de Avaliação da Área de Formação Geral, nomeada pela Portaria Inep nº 95, de 24 de junho de 2008 e das Comissões Assessoras de Avaliação da Área de Engenharia, nomeadas pela Portaria Inep nº 122, de 30 de julho de 2008,

RESOLVE:

Art. 1º O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade), parte integrante do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes), tem como objetivo geral avaliar o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares, às habilidades e competências para a atualização permanente e aos conhecimentos sobre a realidade brasileira, mundial e sobre outras áreas do conhecimento.

Art. 2º A prova do Enade 2008, com duração total de 4 (quatro) horas, terá a avaliação do componente de Formação Geral comum aos cursos de todas as áreas e um componente específico da área de Engenharia, conforme seu respectivo grupo.

Parágrafo único. A área de Engenharia se divide nos seguintes grupos:

I – Engenharia - Grupo I: Engenharia Cartográfica, Engenharia Civil, Engenharia de Agrimensura, Engenharia de Recursos Hídricos e Engenharia Sanitária;

II – Engenharia - Grupo II: Engenharia da Computação, Engenharia de Comunicações, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia de Redes de Comunicação, Engenharia de Telecomunicações, Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica, Engenharia Eletrotécnica, Engenharia Industrial Elétrica e Engenharia Mecatrônica;

III - Engenharia - Grupo III: Engenharia Aeroespacial, Engenharia Aeronáutica, Engenharia Automotiva, Engenharia Industrial Mecânica, Engenharia Mecânica e Engenharia Naval;

IV – Engenharia - Grupo IV: Engenharia Bioquímica, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Biotecnologia, Engenharia Industrial Química, Engenharia Química e Engenharia Têxtil;

V – Engenharia - Grupo V: Engenharia de Materiais e suas ênfases e/ou habilitações, Engenharia Física, Engenharia Metalúrgica e Engenharia de Fundição;

VI - Engenharia - Grupo VI: Engenharia de Produção e suas ênfases;

VII - Engenharia - Grupo VII: Engenharia, Engenharia Ambiental, Engenharia de Minas, Engenharia de Petróleo e Engenharia Industrial Madeireira;

VIII - Engenharia - Grupo VIII: Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal e Engenharia de Pesca.

Art. 3º No componente de Formação Geral será considerada a formação de um profissional ético, competente e comprometido com a sociedade em que vive. Além do domínio de conhecimentos e de níveis diversificados de habilidades e competências para perfis profissionais específicos, espera-se que os graduandos das IES evidenciem a compreensão de temas que transcendam ao seu ambiente próprio de formação e importantes para a realidade contemporânea. Essa compreensão vincula-se a perspectivas críticas, integradoras e à construção de sínteses contextualizadas.

§ 1º As questões do componente de Formação Geral versarão sobre alguns dentre os seguintes temas:

I - sociodiversidade: multiculturalismo, tolerância e inclusão;

II - exclusão e minorias;

III - biodiversidade;

IV - ecologia;

V - mapas sócio e geopolítico;

VI - globalização;

VII - arte, cultura e filosofia;

VIII - políticas públicas: educação, habitação, saneamento, saúde, segurança e desenvolvimento sustentável;

IX - redes sociais e responsabilidade: setor público, privado, terceiro setor;

X - relações interpessoais (respeitar, cuidar, considerar e conviver);

XI - vida urbana e rural;

XII - inclusão/exclusão digital;

XIII - democracia e cidadania;

XIV - violência;

XV - terrorismo;

XVI - avanços tecnológicos;

XVII - relações de trabalho;

XVIII - tecnociência;

XIX - propriedade intelectual;

XX - diferentes mídias e tratamento da informação.

§ 2º No componente de Formação Geral, serão verificadas as capacidades de:

I - ler e interpretar textos;

II - analisar e criticar informações;

- III - extrair conclusões por indução e/ou dedução;
- IV - estabelecer relações, comparações e contrastes em diferentes situações;
- V - detectar contradições;
- VI - fazer escolhas valorativas avaliando conseqüências;
- VII - questionar a realidade;
- VIII - argumentar coerentemente.

§ 3º No componente de Formação Geral os estudantes deverão mostrar competência para:

- I - projetar ações de intervenção;
- II - propor soluções para situações-problema;
- III - construir perspectivas integradoras;
- IV - elaborar sínteses;
- V - administrar conflitos.

§ 4º O componente de Formação Geral do Enade 2008 terá 10 (dez) questões, sendo 2 (duas) discursivas e 8 (oito) de múltipla escolha, que abordarão situações-problema, estudos de caso, simulações e interpretação de textos, imagens, gráficos e tabelas.

§ 5º As questões discursivas avaliarão aspectos como clareza, coerência, coesão, estratégias argumentativas, utilização de vocabulário adequado e correção gramatical do texto.

Art. 4º. A prova do Enade 2008 para a área de Engenharia terá objetivos definidos por componente específico de cada grupo, conforme descrito no presente artigo.

§ 1º No componente específico da área de Engenharia - Grupo I, os objetivos da prova são:

I – contribuir para:

a) o aperfeiçoamento contínuo do ensino oferecido, por meio da verificação de competências, habilidades e domínio de conhecimentos necessários para o exercício da profissão e da cidadania;

b) a construção de uma série histórica de avaliações, visando um diagnóstico do ensino da área, para analisar processos de ensino aprendizagem e suas relações com fatores socioeconômicos e culturais;

c) a identificação de necessidades, demandas e problemas do processo de formação do engenheiro, considerando-se as exigências sociais, econômicas, políticas, culturais e éticas, assim como os princípios expressos nas diretrizes curriculares para os cursos de engenharia, conforme resolução CNE/CES nº 11 (de 11 de março de 2002) e Resolução CNE/CES nº 2 (de 18 de junho de 2007) do Conselho Nacional de Educação;

II - oferecer subsídios para:

a) a formulação de políticas públicas para a melhoria do ensino dos cursos de Engenharia -Grupo I;

b) o acompanhamento, por parte da sociedade, do perfil do profissional formado pelos cursos de Engenharia - Grupo I;

c) a discussão do papel social do engenheiro formado nos cursos do Grupo I;

d) o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem no âmbito dos cursos de graduação de Engenharia;

e) a auto-avaliação dos estudantes dos cursos de graduação do Grupo I de Engenharia;

III - estimular as instituições de educação superior a promoverem:

a) a formulação de políticas e programas para a progressiva melhoria da qualidade da educação nos cursos de graduação do Grupo I de Engenharia;

b) a utilização das informações para avaliar e aprimorar seus projetos políticopedagógicos,

visando a melhoria da qualidade da formação do egresso dos cursos de graduação do Grupo I de Engenharia;

c) o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem e do ambiente acadêmico dos cursos de graduação do Grupo I de Engenharia, adequando a formação dos seus egressos às necessidades da sociedade brasileira;

d) a capacitação didático-pedagógica dos docentes

§ 2º No componente específico da área de Engenharia - Grupo II, os objetivos da prova são:

I - avaliar a capacidade do aluno em utilizar conhecimentos científicos e tecnológicos por meio da síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso para a solução de problemas relacionados com a área da Engenharia;

II - verificar as competências, habilidades e domínio de conhecimentos para o exercício da profissão e da cidadania;

III - construir uma série histórica de avaliações, objetivando um diagnóstico da educação em engenharia para o aperfeiçoamento do processo de ensino aprendizagem;

IV - estabelecer políticas públicas para melhoria da qualidade da educação em engenharia;

V - identificar as necessidades, demandas e problemas do processo de formação de profissionais no âmbito da Engenharia.

§ 3º No componente específico da área de Engenharia - Grupo III, os objetivos da prova são:

I - aferir o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos específicos previstos nas diretrizes curriculares nacionais dos cursos de Engenharia, de acordo com a Resolução CNE/CES 11, de 11/03/2002;

II - verificar a aquisição de competências e habilidades necessárias ao pleno exercício da profissão e da cidadania;

III - contribuir para a melhoria da qualidade e o contínuo e permanente aperfeiçoamento da aprendizagem.

§ 4º No componente específico da área de Engenharia - Grupo IV, os objetivos da prova são:

I - avaliar os conteúdos específicos dos cursos das áreas de Engenharia do Grupo IV (Engenharia Bioquímica, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Biotecnologia, Engenharia Industrial Química, Engenharia Química e Engenharia Têxtil);

II - avaliar o potencial dos ingressantes e dos concluintes, isto é, o conjunto de conceitos e procedimentos considerados essenciais para o domínio da área, e as competências desenvolvidas ao longo dos respectivos cursos.

§ 5º No componente específico da área de Engenharia - Grupo V, os objetivos da prova são:

I - contribuir para:

a) a avaliação dos cursos de graduação em Engenharia do Grupo V, visando ao aperfeiçoamento contínuo do ensino oferecido, por meio da verificação de competências, habilidades e atitudes para o exercício da profissão e da cidadania;

b) a avaliação da capacidade de interpretação e aplicação dos conteúdos básicos previstos nas Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia, Resolução CNE/CES n.11/2002 de 11 de março de 2002;

c) a avaliação da capacidade de correlacionar e integrar conhecimentos e aplicá-los na solução de problemas de engenharia;

d) a construção de uma série histórica das avaliações visando um diagnóstico do ensino de Engenharia dos cursos que compõem o Grupo V, analisando o processo de ensino-aprendizagem e suas relações com fatores socioeconômicos e culturais;

e) a identificação de necessidades, demandas e problemas do processo de formação do engenheiro na área de conhecimento abrangida pelos cursos do Grupo V das Engenharias, considerando-se as exigências sociais, econômicas, políticas, culturais e éticas, assim como os princípios expressos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia, conforme resolução CNE/CES nº 11 (de 11 de março de 2002) e Resolução CNE/CES nº 2 (de 18 de junho de 2007) do Conselho Nacional de Educação;

f) o aprimoramento da avaliação no âmbito dos cursos de graduação em Engenharia do Grupo V;

II - oferecer subsídios para:

a) a formulação de políticas públicas para a melhoria do ensino de graduação nos cursos do Grupo V de Engenharia;

b) o acompanhamento, por parte da sociedade, do perfil do profissional formado pelos cursos do Grupo V de Engenharia;

c) o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem no âmbito dos cursos de graduação do Grupo V de Engenharia;

d) a auto-avaliação dos cursos de graduação do Grupo V de Engenharia incluindo a auto-avaliação dos seus docentes e discentes;

III - estimular as instituições de educação superior a promoverem:

a) a formulação de políticas e programas para a progressiva melhoria da qualidade da educação nos cursos de graduação do Grupo V de Engenharia;

b) a utilização dos resultados das avaliações para analisar e aprimorar seus projetos político-pedagógicos;

c) o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem e do ambiente acadêmico dos cursos de graduação do Grupo V de Engenharia, adequando a formação dos seus egressos às necessidades da sociedade brasileira.

§ 6º No componente específico da área de Engenharia - Grupo VI, os objetivos da prova são:

I - contribuir para:

a) avaliar e aperfeiçoar continuamente os cursos de graduação em Engenharia - Grupo VI por meio de um sistema de verificação de competências, habilidades e domínio de conhecimentos necessários para o exercício da profissão e da cidadania;

b) construir uma série histórica de avaliações que permita o diagnóstico do ensino de Engenharia - Grupo VI, inclusive do processo de ensino-aprendizagem e suas relações com fatores sócio-econômicos e culturais;

c) identificar necessidades, demandas e problemas relacionados ao processo de formação do engenheiro na área de conhecimento abrangida pelos cursos de Engenharia - Grupo VI, considerando-se as exigências sociais, econômicas, políticas, culturais e éticas, assim como os princípios expressos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia, conforme resolução CNE/CES nº 11 (de 11 de março de 2002) e Resolução CNE/CES nº 2 (de 18 de junho de 2007) do Conselho Nacional de Educação;

d) aprimorar a avaliação dos cursos visando garantir a integridade dos fundamentos, dos conteúdos e das matérias inerentes à área de conhecimento de Engenharia - Grupo VI.

II - oferecer subsídios para:

a) formular políticas públicas para a melhoria do ensino de graduação nos cursos do Grupo VI da Engenharia;

b) acompanhar, por parte da sociedade, o perfil do profissional formado pelos cursos do Grupo VI da Engenharia;

c) discutir o papel social do engenheiro formado nos cursos do Grupo VI da Engenharia;

d) aprimorar o processo de ensino-aprendizagem no âmbito dos cursos de graduação do Grupo VI da Engenharia;

e) a auto-avaliação dos cursos de graduação do Grupo VI da Engenharia;

f) a auto-avaliação dos estudantes dos cursos de graduação do Grupo VI da Engenharia.

III - estimular as instituições de educação superior a:

a) formular e implantar políticas e programas de melhoria contínua da qualidade da educação nos cursos de graduação do Grupo VI da Engenharia;

b) utilizar as informações para avaliar e aprimorar seus projetos pedagógicos de curso, visando à melhoria da qualidade dos cursos de graduação do Grupo VI da Engenharia;

c) aprimorar o processo de ensino-aprendizagem e o ambiente acadêmico dos cursos de graduação do Grupo VI da Engenharia, formando profissionais capazes de responder às demandas sociais brasileiras.

§ 7º No componente específico da área de Engenharia - Grupo VII, os objetivos da prova são:

I. Contribuir para:

a) a avaliação dos cursos de graduação em Engenharia (Grupo VII), visando ao aperfeiçoamento contínuo do ensino oferecido, por meio da verificação de competências, habilidades e atitudes para o exercício da profissão e da cidadania;

b) a construção de uma série histórica das avaliações visando um diagnóstico do ensino de Engenharia (Grupo VII), analisando o processo de ensino-aprendizagem e suas relações com fatores socioeconômicos e culturais;

c) a identificação de necessidades, demandas e problemas do processo de formação do engenheiro na área de conhecimento abrangida pelos cursos do Grupo VII das Engenharias, considerando-se as exigências sociais, econômicas, políticas, culturais e éticas, assim como os princípios expressos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia, conforme resolução CNE/CES nº 11 (de 11 de março de 2002) e Resolução CNE/CES nº 2 (de 18 de junho de 2007) do Conselho Nacional de Educação;

d) o aprimoramento da avaliação no âmbito dos cursos de graduação em Engenharia (Grupo VII).

II. Oferecer subsídios para:

a) a formulação de políticas públicas para a melhoria do ensino de graduação nos cursos do Grupo VII de Engenharia;

b) o acompanhamento, por parte da sociedade, do perfil do profissional formado pelos cursos do Grupo VII de Engenharia;

c) a discussão do papel social do engenheiro formado nos cursos do Grupo VII de Engenharia;

d) o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem no âmbito dos cursos de graduação do Grupo VII de Engenharia;

e) a auto-avaliação dos cursos de graduação do Grupo VII de Engenharia;

f) a auto-avaliação dos estudantes dos cursos de graduação do Grupo VII da Engenharia;

g) a auto-avaliação dos docentes dos cursos de graduação do Grupo VII de Engenharia.

III. Estimular as instituições de educação superior a promoverem:

a) a formulação de políticas e programas para a progressiva melhoria da qualidade da educação nos cursos de graduação do Grupo VII de Engenharia;

b) a utilização das informações para avaliar e aprimorar seus projetos político-pedagógicos, visando à melhoria da qualidade da formação do egresso dos cursos de graduação do Grupo VII de Engenharia;

c) o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem e do ambiente acadêmico dos cursos de graduação do Grupo VII de Engenharia, adequando a formação dos seus egressos às necessidades da sociedade brasileira.

§ 8º No componente específico da área de Engenharia - Grupo VIII, os objetivos da prova são:

I - avaliar o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos curriculares previstos nas diretrizes dos respectivos cursos de graduação;

II - avaliar o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao aprofundamento da formação geral e do exercício profissional;

III - avaliar o nível de atualização e compreensão dos estudantes com relação a realidade brasileira e mundial. Estas avaliações visam também atender às exigências decorrentes da evolução do conhecimento e suas competências para compreender temas exteriores ao âmbito específico de sua profissão.

Art. 5º. No componente específico, a prova do Enade 2008 tomará como referência os perfis dos profissionais de Engenharia definidos no âmbito de cada Grupo, conforme descrito neste artigo.

§1º No componente específico da área de Engenharia - Grupos I, II, III, IV, VI e VII, a prova tomará como referência o perfil do profissional expresso nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia, a saber, o engenheiro com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando os seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

§ 2º No componente específico da área de Engenharia - Grupo V, a prova tomará como referência o seguinte perfil do profissional:

I - ter sólido conhecimento de ciências básicas, motivação para pesquisa e capacidade para conceber e operar sistemas complexos, utilizando conhecimentos matemáticos científicos, tecnológicos e instrumentais;

II - ter formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, além de capacidade de liderança e atitude empreendedora;

III - ter capacidade de entendimento de novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas;

IV - ter habilidades para a auto-aprendizagem e para comunicação e expressão escrita e gráfica.

§ 3º No componente específico da área de Engenharia - Grupo VIII, a prova tomará como referência o seguinte perfil do profissional:

I - sólida formação científica e profissional que capacite o formando a absorver e desenvolver tecnologias, tanto no aspecto social quanto na competência científica e tecnológica;

II - atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos econômicos sociais ambientais e culturais, com visão ética e humanística;

III - aptidão para compreender e traduzir as necessidades de indivíduos, grupo social e comunidade, com relação aos problemas tecnológicos, sócio-econômicos, gerenciais e organizativos;

IV - capacidade e sensibilidade para utilizar racionalmente os recursos disponíveis, além de conservar o equilíbrio do ambiente.

Art. 6º. A prova do Enade 2008 avaliará no componente específico da área de Engenharia se o estudante desenvolveu, no processo de formação, as habilidades e competências definidas no âmbito de cada Grupo, conforme descrito neste artigo.

§ 1º A prova do Enade 2008, no componente específico da área de Engenharia – Grupos I, II e VII, avaliará as seguintes habilidades e competências, expressas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia:

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 - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;

VIII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;

IX - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;

X - atuar em equipes multidisciplinares;

XI - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;

XII - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;

XIII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;

XIV - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

§ 2º No componente específico da área de Engenharia – Grupo III, a prova avaliará:

D) as seguintes habilidades gerais e competências:

a) argumentação e síntese, aliada à compreensão e expressão em língua portuguesa;

b) Assimilação de novos conhecimentos;

c) Raciocínio espacial, lógico e matemático;

- d) Raciocínio crítico na identificação e solução de problemas;
 - e) Interpretação e análise de dados e informações;
 - f) Utilização do método científico e conhecimento tecnológico;
 - g) Interpretação de textos técnico-científicos;
 - h) Pesquisa, extração de resultados, análise e elaboração de conclusões, propondo soluções para problemas de Engenharia - Grupo III;
- II) e as seguintes habilidades específicas e competências:
- a) selecionar materiais, métodos e processos, levando em conta aspectos técnicos, econômicos, sociais e ambientais;
 - b) aplicar princípios científicos e conhecimentos tecnológicos a problemas práticos e abertos de Engenharia - Grupo III;
 - c) demonstrar noção de ordem de grandeza na estimativa de dados e na avaliação de resultados;
 - d) Esboçar, ler e interpretar desenhos, símbolos e imagens;
 - e) Sintetizar informações e desenvolver modelos para a solução de problemas de Engenharia - Grupo III;
 - f) Utilizar tecnologia e conhecimentos adequados para o exercício da Engenharia – Grupo III;
 - g) Planejar, realizar análise de custo/benefício e tomar decisões, levando em consideração aspectos conjunturais.

§ 3º A prova do Enade 2008, nos componentes específicos da área de Engenharia – Grupo IV, avaliará:

I - habilidades:

- a) iniciativa e atitude;
- b) capacidade de raciocínio lógico e abstrato;
- c) capacidade analítica e de síntese;
- d) visão integradora;
- e) capacidade em fragmentar para resolver problemas;
- f) capacidade crítica;
- g) capacidade de ação transformadora;
- h) capacidade de fazer analogias a partir de fundamentação básica;
- i) capacidade de obtenção e sistematização de informações;
- j) capacidade de comunicação;

II - competências:

- a) aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à Engenharia;
- b) identificar demandas da sociedade e propor soluções;

- c) projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- d) conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- e) planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- f) identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- g) desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- h) supervisionar e avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- i) comunicar-se eficientemente nas formas escrita e gráfica;
- j) ter visão multidisciplinar;
- k) ter como valor a compreensão e a aplicação da ética e da responsabilidade profissional;
- l) avaliar o impacto das atividades de engenharia no contexto social e ambiental;
- m) avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- n) assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

§ 4º A prova do Enade 2008, no componente específico da área de Engenharia – Grupo V, avaliará as seguintes habilidades e competências:

- I - aplicar conhecimentos das ciências básicas na engenharia;
- II - aplicar conhecimentos de estrutura, propriedades e processamento de materiais à síntese, produção, desenvolvimento e análise de produtos em serviço;
- III - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados visando a caracterização de matérias-primas, produtos e parâmetros de processo;
- IV - projetar, desenvolver e selecionar materiais, processos e produtos;
- V - supervisionar e avaliar a operação e manutenção de sistemas;
- VI - atuar em equipes multidisciplinares;
- VII - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissional;
- VIII - avaliar a viabilidade técnica e econômica de projetos;
- IX - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- X - assimilar novos conhecimentos através da auto-aprendizagem;
- XI - comunicar-se e expressar-se escrita e graficamente.

§ 5º Em adição ao perfil genérico descrito no §1º do art. 5º, é desejável que o Engenheiro de Produção (Grupo VI) tenha competência para:

- I - projetar, implantar, operar, analisar, manter, gerir e melhorar produtos, processos e sistemas de produção de bens e serviços, envolvendo a gestão do conhecimento, do tempo e dos demais recursos produtivos (humanos, econômico-financeiros, energéticos e materiais - inclusive, naturais);
- II - dimensionar, integrar, aplicar os recursos produtivos de modo a viabilizar perfis adequados de produção, consoante o contexto de mercado existente, visando

produzir com qualidade, produtividade e ao menor custo, considerando a possibilidade de introdução de melhorias contínuas;

III - projetar, gerir e otimizar o fluxo de informação e de materiais no processo produtivo, utilizando metodologias e tecnologias adequadas;

IV - incorporar conceitos, métodos e técnicas de natureza organizacional, de modo a racionalizar a concepção e a realização de produtos e processos, inclusive, produzindo normas e procedimentos de monitoração, controle e auditoria;

V - prever e analisar demandas, de modo a adequar o perfil da produção e dos produtos produzidos ao contexto de mercado;

VI - prever a evolução dos cenários produtivos, consoante a interação entre as organizações e o mercado, inclusive, atuando no planejamento organizacional para viabilizar a manutenção e o crescimento da competitividade;

VII - acompanhar os avanços metodológicos e tecnológicos, tornando-se apto ao exercício profissional em consonância com as demandas sociais.;

VII - compreender a inter-relação entre produtos, processos, sistemas de produção e o meio ambiente, tanto no que se refere a utilização de recursos naturais, quanto à disposição final de resíduos e efluentes, atentando para a exigência de sustentabilidade;

IX - elaborar e utilizar indicadores de desempenho ;

X - desenvolver e implantar inovações organizacionais e tecnologias de gestão.

§ 6º Para a área de Engenharia - Grupo VI, serão examinadas de forma concomitante

todas as habilidades e competências previstas nas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia (Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002), além de quaisquer outras habilidades necessárias ao exercício das competências listadas no parágrafo anterior.

§ 7º A prova do Enade 2008, no componente específico da área de Engenharia – Grupo VIII, avaliará as seguintes habilidades e competências:

I - estudar a viabilidade técnica e econômica, planejar, projetar e especificar, supervisionar, coordenar e orientar tecnicamente;

II - realizar assistência, assessoria e consultoria;

III - dirigir empresas, executar e fiscalizar serviços técnicos correlatos;

IV - realizar vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnicos;

V - desempenhar cargo e função técnica;

VI - promover a padronização, mensuração e controle de qualidade;

VII - atuar em atividades docentes no ensino técnico profissional, ensino superior, pesquisa, análise, experimentação, ensaios e divulgação técnica e extensão;

VIII -compreender os fatores de produção e combiná-los com eficiência técnica e econômica;

IX - aplicar conhecimentos científicos e tecnológicos;

- X - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- XI - identificar problemas e propor soluções;
- XII - desenvolver e utilizar novas tecnologias;
- XIII- gerenciar, operar e manter sistemas e processos;
- XIV - comunicar-se eficientemente nas formas escritas, oral e gráfica;
- XV - atuar em equipe multidisciplinares;
- XVI - avaliar o impacto das atividades profissionais no contexto social, ambiental e econômico;
- XVII – compreender e atuar em mercados do complexo agro-industrial e do agronegócio;
- XVIII - compreender e atuar na organização e gerenciamento empresarial e comunitário;
- XIX - atuar com espírito empreendedor;
- XX – compreender, interagir e influenciar nos processos decisórios de agentes e instituições, e na gestão de políticas setoriais.
- XXI - compreender a biodiversidade dos ecossistemas visando o uso sustentável dos recursos naturais, a conservação e ou preservação;
- XXII - manejar os recursos de forma sustentável avaliando os seus efeitos no contexto econômico e social.

Art. 7º. A prova do Enade 2008, no componente específico para a área de Engenharia, terá um Núcleo de Conteúdos Básicos que tomará como referencial os conteúdos definidos no âmbito de cada Grupo, conforme descrito neste artigo.

§ 1º No componente específico da área de Engenharia - Grupos I a VII, o Núcleo de Conteúdos Básicos da prova do Enade 2008 terá como referencial os seguintes conteúdos: Metodologia Científica e Tecnológica; Expressão Gráfica; Matemática e Métodos Numéricos; Física; Informática; Eletricidade Aplicada; Ciências e Tecnologia dos Materiais e Química; Fenômenos de Transporte e Mecânica dos Sólidos; Administração e Economia e Ciências do Ambiente.

§ 2º No componente específico da área de Engenharia - Grupo VIII, o Núcleo de Conteúdos Básicos da prova do Enade 2008 tomará como referencial os seguintes conteúdos, com enfoques e intensividades compatíveis com a modalidade: Biologia; Ciências do Ambiente; Ciências Humanas e Sociais e Cidadania; Estatística; Expressão Gráfica; Física; Informática; Matemática; Metodologia Científica e Tecnológica e Química.

Art. 8º. A prova do Enade 2008, no componente específico da área de Engenharia, terá Núcleos de Conteúdos Profissionalizantes que tomarão como referencial os conteúdos definidos no âmbito de cada Grupo, conforme descrito neste artigo.

§ 1º No componente específico da área de Engenharia - Grupo I, a prova do Enade 2008 tomará como referência os seguintes conteúdos:

I - Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos: Mecânica Aplicada, Geociências e Recursos Naturais, Geoprocessamento, Geologia, Hidrologia Aplicada, Topografia e Geodésia, Gestão Ambiental, Gestão Econômica, Gestão de Tecnologia, Legislação Profissional e Segurança do Trabalho.

II - Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos do curso de:

a) Engenharia Civil: Construção Civil, Materiais de Construção Civil, Hidráulica, Saneamento Básico e Ambiental, Teoria das Estruturas, Sistemas Estruturais, Transporte e Logística, Mecânica dos Solos, Fundações e Obras de Terra e Instalações Prediais.

b) Engenharia Sanitária: Hidráulica, Biologia e Microbiologia Sanitária, Bioquímica, Química Orgânica, Saneamento Básico e Ambiental, Mecânica dos Solos, Sistemas Estruturais, Climatologia, Direito e Legislação Ambiental e Controle da Poluição Ambiental.

c) Engenharia Cartográfica: Cartografia, Astronomia de Campo, Sensoriamento Remoto, Geofísica, Fotogrametria e Fotointerpretação, Sistemas de Informações Geográficas, Desenho Topográfico e Cartográfico, Saneamento Básico e Ambiental, Transportes e Legislação Cartográfica.

d) Engenharia Hídrica: Hidráulica, Biologia e Microbiologia Sanitária, Bioquímica, Transporte e Meios de Navegação, Hidrologia Fluvial e Subterrânea, Irrigação e Drenagem, Sistemas e Circuitos Hidráulicos, Aproveitamento Hidroelétrico, Saneamento Básico e Ambiental e Controle da Poluição Ambiental.

e) Engenharia de Agrimensura: Astronomia de Campo, Hidráulica, Saneamento Básico e Ambiental, Mecânica dos Solos, Fotogrametria e Fotointerpretação, Cartografia, Transportes, Desenho Topográfico e Cartográfico, Loteamento e Cadastro Técnico municipal e Direito Agrário e Legislação.

§ 2º No componente específico da área de Engenharia - Grupo II, a prova do Enade 2008 tomará como referencial os seguintes conteúdos:

I - Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Gerais: circuitos elétricos, circuitos lógicos, conversão de energia, eletromagnetismo, eletrônica analógica, eletrônica digital, sinais e sistemas, materiais elétricos, controle e servomecanismos.

II - Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos:

a) Computação: algoritmos e estrutura de dados, organização de computadores, redes de computadores, sistemas de informação e sistemas operacionais.

b) Controle e automação: controle de sistemas dinâmicos, modelagem, análise e simulação de sistemas, robótica, sistemas lineares e não lineares e automação industrial.

c) Eletrônica: instrumentação, sistemas digitais, processamento de sinais de áudio e vídeo, circuitos eletrônicos e eletrônica de potência, dispositivos semicondutores.

d) Eletrotécnica: geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, máquinas elétricas, modelagem e análise de sistemas de potência, instalações elétricas, acionamentos elétricos.

e) Telecomunicações: transmissão digital da informação, antenas e propagação, sistemas de comunicação, redes de comunicação de dados e telefonia.

§ 3º No componente específico da área de Engenharia - Grupo III, a prova do Enade 2008 terá um Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes que tomará como referencial conteúdos de Ciência dos Materiais, Controle de Sistemas Dinâmicos, Engenharia do Produto, Ergonomia e Segurança do Trabalho, Fenômenos de Transporte, Instrumentação, Máquinas de Fluxo, Materiais de Construção Mecânica, Mecânica Aplicada, Mecânica dos Sólidos, Métodos Numéricos, Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas, Processos de Fabricação, Qualidade, Sistemas Mecânicos, Sistemas Térmicos, Tecnologia Mecânica e Termodinâmica Aplicada.

§ 4º No componente específico da área de Engenharia - Grupo IV, a prova do Enade 2008

tomará como referencial os seguintes conteúdos:

I - Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos: Balanços de Massa e de Energia e Análise de Processos Produtivos; Transferência de Quantidade de Movimento, de Calor e de Massa; Termodinâmica Física; Termodinâmica Química; Cinética das Reações Químicas; Operações unitárias envolvendo Transferência de Quantidade de Movimento, de Calor, de Massa e Simultânea de Calor e de Massa; Operações Unitárias em Sistemas Particulados; Engenharia de Meio Ambiente: Tecnologias Limpas e Tratamento de Resíduos, Efluentes e Emissões; Simulação e Controle De Processos e Segurança e Higiene do Trabalho.

II - Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos do curso de:

a) Engenharia Química: conteúdos descritos no inciso I deste parágrafo; cálculo de reatores e Engenharia Bioquímica;

b) Engenharia Industrial Química: conteúdos descritos no inciso I deste parágrafo; cálculo de reatores e Engenharia Bioquímica;

c) Engenharia de Alimentos: conteúdos descritos no inciso I deste parágrafo; com ênfase em preservação, conservação e distribuição de alimentos; higiene e segurança alimentar; embalagens; processamento de alimentos e de insumos alimentares; controle de qualidade em alimentos; Química, Bioquímica e microbiologia de alimentos e Engenharia Bioquímica;

d) Engenharia Bioquímica: conteúdos descritos no inciso I deste parágrafo; Bioquímica; Microbiologia Industrial; Engenharia Bioquímica e Bioprocessos;

e) Engenharia de Biotecnologia: conteúdos descritos no inciso I deste parágrafo; Bioquímica; Microbiologia Industrial; Engenharia Bioquímica e Bioprocessos;

f) Engenharia Têxtil: conteúdos descritos no inciso I deste parágrafo; processos específicos da Engenharia Têxtil: processos de fibras, fios, tecidos, planos e malhas; processos químicos têxteis e controle de qualidade.

§ 5º No componente específico da área de Engenharia - Grupo V, a prova do Enade 2008 tomará como referencial os seguintes conteúdos:

I - Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes: Ciência dos Materiais (nas classes dos materiais metálicos, cerâmicos, poliméricos e compósitos, dando ênfase aos seguintes conteúdos: ligações químicas e suas relações com propriedades dos materiais; sólidos cristalinos e amorfos; solidificação; difusão; diagramas de fases; defeitos cristalinos; mecanismos de endurecimento; mecanismos de tenacificação; propriedades mecânicas, físicas, químicas, térmicas, elétricas e magnéticas; transformações de fases;

seleção de materiais; processamento de materiais; caracterização de materiais; degradação de materiais); Físico-química e termodinâmica aplicada; Operações Unitárias e Processos de Fabricação;

II - Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos: conteúdos descritos no inciso I deste parágrafo; Mineralogia e tratamento de minérios; Química Orgânica; Análise de falhas; Reologia; Metalurgia extrativa; Eletromagnetismo e suas aplicações e Física Moderna e Mecânica Quântica Aplicada.

§ 6º No componente específico da área de Engenharia - Grupo VI, a prova do Enade 2008 terá um Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos, que tomará como referencial os conteúdos de Gestão da Produção Logística Pesquisa Operacional; Engenharia da Qualidade; Engenharia do Produto; Ergonomia; Engenharia do Trabalho; Engenharia Organizacional; Engenharia Econômica e Gestão Ambiental

§ 7º No componente específico da área de Engenharia - Grupo VII, a prova do Enade 2008 tomará como referencial os seguintes conteúdos:

I - Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes: Ciência dos Materiais; Conversão de Energia; Estratégia e Organização; Gestão Ambiental; Gestão Econômica; Gestão Tecnológica; Mecânica Aplicada; Modelagem, Análise e Simulação de Processos; Ergonomia e Segurança do Trabalho.

II - Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos do curso de:

a) Engenharia Ambiental: Climatologia e Meteorologia; Controle de Poluição; Ecologia Aplicada; Estudo e Análise de Impactos Ambientais; Legislação Ambiental; Processos Biotecnológicos; Recuperação de Áreas Poluídas e Degradadas; Tratamento e Aproveitamento de Efluentes e Resíduos Sólidos.

b) Engenharia de Minas: Caracterização Tecnológica de Minérios; Economia Mineral; Geologia Aplicada; Hidrogeologia; Lavra a Céu Aberto e Subterrânea; Legislação Mineral e Ambiental; Mecânica das Rochas; Mineralogia e Tratamento de Minérios; Perfuração e Desmonte de Rochas; Pesquisa Mineral; Planejamento de Lavra; Recuperação de Área Mineradas; Transporte e Logística; Tratamento de Efluentes e Resíduos Sólidos da Mineração.

c) Engenharia de Petróleo: Administração e Economia Aplicada à Engenharia de Petróleo; Elementos de Construção de Máquinas; Engenharia de Reservatórios; Estimulação e Completação de Poços; Gênese e Migração de Petróleo; Geologia Aplicada; Mecânica de Fluidos Aplicada à Engenharia de Petróleo; Mecânica de Rochas Aplicada; Métodos Geofísicos de Pesquisa; Perfuração de Poços; Recuperação de Óleo e Gás; Sistemas de Revestimentos de Poços; Termodinâmica Aplicada; Transporte e Logística de Petróleo.

d) Engenharia Industrial Madeireira: a) Anatomia da Madeira; Biodegradação e Preservação da Madeira; Celulose e Papel; Estruturas de Madeira; Gestão de Resíduos; Logística; Processamento Mecânico da Madeira (Serraria e Beneficiamento), Processos de Fabricação (Painéis); Propriedades Químicas, Físicas e Mecânicas da Madeira; Secagem da Madeira.

e) Engenharia: os conteúdos a serem considerados são os definidos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia, em seu art. 6º, § 3º.

§ 8º No componente específico da área de Engenharia - Grupo VIII, a prova do Enade 2008 tomará como referencial os seguintes conteúdos, com enfoques e intensidades compatíveis com a modalidade:

I - Núcleo de Conteúdos Profissionais Essenciais Comuns: Administração; Cartografia e Geoprocessamento; Climatologia e Meteorologia; Comunicação e expressão; Economia; Ética Profissional; Gestão Empresarial e Marketing; Hidrologia; Técnicas e Análises Experimentais e Topografia.

II - Núcleo de Conteúdos Profissionais Essenciais do curso de:

a) Engenharia Agrícola: Automação e Controle de Sistemas Agrícolas; Avaliação e Perícias Rurais; Comunicação e Extensão Rural; Economia e Administração Agrária; Eletricidade, Energia e Energização em Sistemas Agrícolas; Estrutura e Edificações Rurais e Agro-Industriais; Fenômenos de Transportes; Hidráulica; Mecânica; Motores, Máquinas, Mecanização e Transporte Agrícola; Otimização de Sistemas Agrícolas; Processamento de Produtos Agrícolas; Saneamento e Gestão Ambiental; Sistema de Produção Agropecuário; Sistemas de Irrigação e Drenagem; Solos e Tecnologia e Resistências dos Materiais.

b) Engenharia Florestal: Avaliação e Perícias Rurais; Comunicação e Extensão Rural; Construções Rurais; Dendrometria e Inventário; Economia e Mercado do Setor Florestal; Ecossistemas Florestais; Estrutura de Madeira; Fitossanidade; Gestão dos Recursos Naturais Renováveis; Industrialização de Produtos Florestais; Manejo de Bacias Hidrográficas; Manejo Florestal; Melhoramento Florestal; Política e Legislação Florestal; Proteção Florestal; Recuperação de Ecossistemas Florestais Degradados; Recursos Energéticos Florestais; Silvicultura; Sistemas Agrossilviculturais; Solos e Nutrição de Plantas e Tecnologia e Utilização dos Produtos Florestais.

c) Engenharia de Pesca: Aqüicultura; Biotecnologia Animal e Vegetal; Economia e Extensão Pesqueira; Ecossistemas Aquáticos; Fisiologia Animal e Vegetal; Gestão de Recursos Ambientais; Investigação Pesqueira; Meteorologia e Climatologia; Microbiologia; Navegação; Oceanografia e Limnologia; Pesca; Tecnologia da Pesca e Tecnologia de Produtos da Pesca.

Art. 9º A prova do Enade 2008, no componente específico da área de Engenharia, será composta de 27 (vinte e sete) questões de múltipla escolha e 3 (três) discursivas, envolvendo situações problema e estudos de caso distribuídas no âmbito de cada Grupo, de acordo com os conteúdos definidos nos artigos 7º e 8º, nos termos do presente artigo.

§ 1º No componente específico da área de Engenharia - Grupo I, a prova terá:

I - 10 (dez) questões do Núcleo de Conteúdos Básicos, referido no art. 7º, § 1º;

II - 10 (dez) questões do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos, referido no art. 8º, § 1º, I;

III - 10 (dez) questões diferenciadas do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos, referido no art. 8º, § 1º, II, a serem respondidas exclusivamente pelos estudantes dos seus respectivos cursos.

§ 2º No componente específico da área de Engenharia - Grupo II, a prova terá:

I - 10 (dez) questões de respostas obrigatórias do Núcleo de Conteúdos Básicos referido

no art. 7º, § 1º;

II - 16 (dezesseis) questões de respostas obrigatórias do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Gerais, referido no art. 8º, § 2º, I;

III - 4 (quatro) questões de livre escolha do aluno, a serem respondidas dentre um conjunto de 20 (vinte) questões propostas a partir do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos, referido no art. 8º, § 2º, II.

§ 3º Em seu componente específico da área de Engenharia - Grupo III, a prova do Enade 2008 terá:

I - 10 (dez) questões do Núcleo de Conteúdos Básicos, referido no art. 7º, § 1º;

II - 20 (vinte) questões do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes, referido no art. 8º, § 3º.

§ 4º Em seu componente específico da área de Engenharia - Grupo IV, a prova do Enade 2008 terá:

I - 10 (dez) questões do Núcleo de Conteúdos Básicos, referido no art. 7º, § 1º;

II - 15 (quinze) questões do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos, referido no art. 8º, § 4º, I.

III - 5 (cinco) questões diferenciadas, do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos, referido no art. 8º, § 4º, II, a serem respondidas exclusivamente pelos estudantes dos seus respectivos cursos.

§ 5º Em seu componente específico da área de Engenharia - Grupo V, a prova do Enade 2008 terá:

I - 10 (dez) questões do Núcleo de Conteúdos Básicos, referido no art. 7º, § 1º;

II - 15 (quinze) questões do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes, referido no art. 8º, § 5º, I;

III - 5 (cinco) questões, do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos, referido no art. 8º, § 5º, II, que poderão ser escolhidas livremente pelo aluno dentro de um conjunto de 20 (vinte) questões.

IV – O conjunto de questões referido no inciso anterior conterà 5 (cinco) questões de cada

um dos 4 (quatro) subgrupos descritos a seguir:

a) subgrupo 1 – Materiais Metálicos;

b) subgrupo 2 - Materiais Cerâmicos;

c) subgrupo 3 - Materiais Poliméricos ;

d) subgrupo 4 - Metalurgia e Fundição ;

§ 6º Em seu componente específico da área de Engenharia - Grupo VI, a prova do Enade 2008 terá:

I - 10 (dez) questões do Núcleo de Conteúdos Básicos, referido no art. 7º, § 1º;

II - 20 (vinte) questões do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos, referido no art. 8º, § 6º;

§ 7º Em seu componente específico da área de Engenharia - Grupo VII, a prova do Enade 2008 terá:

I - 10 (dez) questões do Núcleo de Conteúdos Básicos, referido no art. 7º, § 1º;

II - 15 (quinze) questões do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes, referido no art. 8º, §7º, I;

III - 05 (cinco) questões diferenciadas de cada curso, conforme o Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos, nos termos do art. 8º, §7º, II, a serem respondidas exclusivamente pelos estudantes dos seus respectivos cursos.

§ 8º Em seu componente específico da área de Engenharia - Grupo VIII, a prova do Enade 2008 terá:

I - 10 (dez) questões do Núcleo de Conteúdos Básicos, referido no art. 7º, § 2º;

II - 10 (dez) questões do Núcleo de Conteúdos Profissionais referido no art. 8º, § 8º, I;

III - 10 (dez) questões, diferenciados para cada curso, do Núcleo de Conteúdos Profissionais Essenciais de cada curso, nos termos do art. 8º, § 8º, II.

Art. 10. As Comissões Assessoras de Avaliação das áreas de Engenharia – Grupos I a VIII - e a Comissão Assessora de Avaliação da Formação Geral do Enade 2008 subsidiarão a banca de elaboração com informações adicionais sobre a prova.

Art. 11. Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação.

REYNALDO FERNANDES