



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS ALEGRETE  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL



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

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO**  
**ENGENHARIA CIVIL**  
**2010**

ALEGRETE, JANEIRO DE 2010

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

Reitora: Maria Beatriz Luce

Vice-Reitor: Norberto Hoppen

Pró-Reitor Acadêmico: Norberto Hoppen

Diretor do Campus de Alegrete: Almir Barros da Silva Santos Neto

Coordenador Acadêmico do Campus de Alegrete: Alessandro Girardi

Coordenador do Curso de Engenharia Civil: Gihad Mohamad

Equipe de elaboração deste documento:

Adinele Gomes Guimarães

Almir Barros dos Santos Neto

André Lübeck

Gihad Mohamad

Lidiane Bittencourt Barroso

Luciani Somensi Lorenzi

Rogério Cattelan Antochaves de Lima

Colaboradores:

Adir Alexandre Bibiano Ferreira

Alessandro Gonçalves Girardi

Camila Ramos de Almeida

Carlos Aurélio Dilli Gonçalves

Divane Marcon

Fabiane Cristina Höpner Noguti

Fernando Colman Tura

Jorge da Luz Matos

Jumar Luís Russi

Larissa Degliuomini Kirchhof

Marcelo Cezar Pinto

Mônica Regina Garcez

Tatiana Cureau Cervo

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	4
2. JUSTIFICATIVA.....	10
3. OBJETIVOS .....	12
4. PERFIL DO EGRESSO .....	13
5. ÁREAS DE ATUAÇÃO .....	14
6. PAPEL DOS DOCENTES.....	15
7. ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS.....	17
8. DESEMPENHO ACAD. E ATIVIDADES DE RECUPERAÇÃO DE ENSINO..	20
9. ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA CURRICULAR.....	21
10. CARACTERIZAÇÃO DO CURSO .....	28
11. INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR.....	29
12. DOCENTES DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL.....	30
13. SEQUÊNCIA ACONSELHADA .....	31
14. ELENCO DE DISCIPLINAS .....	34
15. DISCIPLINAS COMPLEMENTARES DE GRADUAÇÃO .....	237
16. EQUIVALÊNCIA ENTRE DISCIPLINAS.....	238
17. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.....	239
18. ESTÁGIO.....	251
19. ATIVIDADES COMPLEMENTARES DE GRADUAÇÃO .....	258
20. AVALIAÇÃO .....	268
21. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS.....	269
22. NORMAS DA COMISSÃO DE CURSO.....	276
23. NORMAS DO COLEGIADO DO CURSO.....	279
24. LEGISLAÇÃO REGULADORA .....	281
ANEXO 1 – Parecer CNE/CES 1362/2001, aprovado em 12 de dezembro de 2001 .....	283
ANEXO 2 – Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002 .....	288
ANEXO 3 – Lei 5194, de 24 de dezembro de 1966.....	292
ANEXO 4 – Lei 6619, de 16 de dezembro de 1978.....	306
ANEXO 5 – Resolução 218, de 29 de junho de 1973 .....	308
ANEXO 6 – Resolução nº 1010, de 22 de agosto de 2005 .....	312
ANEXO 7 – Lei 11788, de 25 de setembro de 2008 .....	318
ANEXO 8 – Portaria Inep que Regulamenta o ENADE 2008 .....	323
ANEXO 9 – Matriz curricular de 2006 e de 2009.....	338

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 – UNIPAMPA: ORIGEM E CONTEXTO

A Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) é resultado da reivindicação da comunidade da região, que encontrou guarida na política de expansão e renovação das instituições federais de educação superior que vêm sendo promovidas pelo governo federal. Veio marcada pela responsabilidade de contribuir com a região em que se edifica - um extenso território, com problemas de desenvolvimento sócio-econômico, inclusive de acesso à educação básica e à educação superior - a metade sul do Rio Grande do Sul. Veio para contribuir com a integração e o desenvolvimento da região de fronteira do Brasil com o Uruguai e a Argentina.

O reconhecimento das condições regionais, aliado à necessidade de ampliar a oferta de ensino superior gratuito e de qualidade nesta região, motivaram a proposição dos dirigentes dos municípios da área de abrangência da UNIPAMPA a pleitear, junto ao Ministério da Educação (MEC), uma instituição federal de ensino superior. O atendimento a esse pleito foi anunciado no dia 27 de julho de 2005, em ato público realizado na cidade de Bagé, com a presença do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva.

Nesta mesma ocasião, foi anunciado o Consórcio Universitário da Metade Sul, responsável, no primeiro momento, pela implantação da nova universidade. Em 22 de novembro de 2005 o consórcio foi firmado mediante a assinatura de um Acordo de Cooperação Técnica entre o Ministério da Educação, a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e a Universidade Federal de Pelotas (UFPel), prevendo a ampliação do ensino superior no Estado. Coube à UFSM implantar os campi nas cidades de São Borja, Itaqui, Alegrete, Uruguaiana e São Gabriel e, à UFPel, os campi de Jaguarão, Bagé, Dom Pedrito, Capaçava do Sul e Santana do Livramento. As instituições tutoras foram responsáveis pela criação dos primeiros cursos da instituição, sendo eles:

- Campus de Alegrete: Ciência da Computação, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica;
- Campus de Bagé: Engenharia de Produção, Engenharia de Alimentos, Engenharia Química, Engenharia da Computação, Engenharia de Energias Renováveis e de Ambiente, Licenciatura em Física, Licenciatura em Química, Licenciatura em Matemática, Licenciatura em Letras (Português e Espanhol), Licenciatura em Letras (Português e Inglês);
- Campus de Capaçava do Sul: Geofísica;
- Campus de Dom Pedrito: Zootecnia;
- Campus de Itaqui: Agronomia;
- Campus de Jaguarão: Pedagogia e Licenciatura em Letras (Português e Espanhol);
- Campus de Santana do Livramento: Administração;
- Campus de São Borja: Comunicação Social – Jornalismo, Comunicação Social - Publicidade e Propaganda e Serviço Social;
- Campus de São Gabriel: Ciências Biológicas, Engenharia Florestal e Gestão Ambiental;
- Campus de Uruguaiana: Enfermagem, Farmácia e Fisioterapia.

Em setembro de 2006 as atividades acadêmicas tiveram início nos campi vinculados à UFPel e, em outubro do mesmo ano, nos campi vinculados à UFSM.

Nesse mesmo ano entrou em pauta no Congresso Nacional o Projeto de Lei nº 7.204/06, que propunha a criação da UNIPAMPA. Em 16 de março de 2007, foi criada a Comissão de Implantação da UNIPAMPA que teve seus esforços direcionados para constituir os primeiros passos da identidade dessa nova universidade. Para tanto, foram promovidas as seguintes atividades: planejamento da estrutura e funcionamento unificados; desenvolvimento profissional de docentes e técnico-administrativos; estudos para o projeto acadêmico; fóruns curriculares por áreas de conhecimento; reuniões e audiências públicas com dirigentes municipais, estaduais e federais, bem como com lideranças comunitárias e regionais, sobre o projeto de desenvolvimento institucional da futura UNIPAMPA. Em 11 de janeiro de 2008, a Lei nº 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.*

No momento de sua criação, a UNIPAMPA já contava com 2.320 alunos, 180 servidores docentes e 167 servidores técnico-administrativos em educação. Ainda em janeiro de 2008, foi dado posse ao primeiro reitorado que, na condição pro tempore, tem como principal responsabilidade integrar os campi criados pelas instituições tutoras, constituindo e consolidando-os como a Universidade Federal do Pampa. As ações da primeira gestão têm sido marcadas por um amplo esforço para que todos os campi tenham a visão da Universidade em construção e para que seus servidores e alunos sejam incluídos nessa grande tarefa. Para tanto, foi constituído o Conselho Provisório, integrado pela Reitora, Vice-Reitor, Pró-Reitores e Diretores de Campus, com a função de exercer a jurisdição superior da instituição, deliberando sobre todos os temas de relevância acadêmica e administrativa.

## 1.2 – IMPLANTAÇÃO DA UNIPAMPA

A presença de instituições de Ensino Superior em qualquer região é elemento fundamental de desenvolvimento econômico e social, bem como de melhoria da qualidade de vida da população, uma vez que proporciona o aproveitamento das potencialidades locais. Da mesma forma, os municípios que possuem representações de universidades estão permanentemente desfrutando de um acentuado processo de transformação econômica e cultural. Isto é propiciado por parcerias firmadas entre essas instituições e as comunidades em que estão inseridas, fomentando a troca de informações e a interação científica, tecnológica e intelectual.

A região na qual a UNIPAMPA está inserida tem como principais atividades econômicas a agricultura e a pecuária. Durante muitos anos, porém, a região enfrentou um processo de estagnação econômica, principalmente pelo fato de não ter investido em tecnologia e diversificação da sua matriz produtiva. Com a implantação de uma nova universidade federal na região, o setor produtivo, educacional e de desenvolvimento terão perspectivas mais favoráveis, uma vez que a importância do movimento é histórica. A educação viabiliza o desenvolvimento regional e o projeto que está sendo implementado certamente será o agente da definitiva incorporação da região ao mapa do desenvolvimento do Rio Grande do Sul.

A criação da UNIPAMPA persegue duas metas propostas pela atual administração federal:

a) **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 e, conseqüentemente, ao desenvolvimento;

b) **Aumento do percentual de estudantes matriculados no ensino superior público** com relação ao total de estudantes matriculados no País – hoje, em torno de 20%, enquanto que a meta, para os próximos 5 anos, é chegar aos 40%, de acordo com o PNE (Plano Nacional de Educação).

Com este intuito, 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 ( Lei 11.640 de 11 Janeiro de 2008). A estrutura multicampi da UNIPAMPA visa desenvolver a metade sul do estado e promover a melhoria do nível de vida da população nessa região. A meta é chegar aos 67 cursos de graduação, cerca de 13.000 alunos, 560 docentes e 400 servidores técnico-administrativos, consolidando a expansão do ensino superior público no Estado.

### 1.3 – ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS DA ENGENHARIA CIVIL

O presente Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Civil baseia-se em uma discretização do perfil das atribuições profissionais em função da organização didática pedagógica, conforme as sub-áreas de atuação profissional, do perfil do egresso pretendido e da prática pedagógica como referências para a estruturação curricular para atingir os objetivos de ensino.

Em 24 de dezembro de 1966, o Congresso Nacional de educação decretou e o Presidente da República sancionou a Lei nº 5.194, que regulamentava o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo. Esta, além de incorporar a maior parte dos pleitos dos profissionais quanto à reorganização de suas atividades, apresentava, também, logo em seu artigo primeiro, a caracterização das profissões nela regulamentadas pelas realizações de interesse social e humano que importavam na geração dos seguintes empreendimentos: aproveitamento e utilização de recursos naturais; meios de locomoção e comunicações; edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, nos seus aspectos técnicos e artísticos; instalações e meios de acesso a costas, cursos, e massas de água e extensões terrestres; e desenvolvimento industrial e agropecuário.

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.

A Resolução nº 11 do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior - CNE/CES, de 11 de março de 2002, instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de graduação em Engenharia. O perfil desejado para o engenheiro graduado é definido, em seu Art. 3º, tendo como base uma *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.*

O Art. 4º da DCN trata das habilidades e competência que os cursos de Engenharia devem propiciar ao futuro Engenheiro, como se segue:

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.

As questões relativas ao PPC são discutidas no artigo quinto da DCN, apontando, com destaque, para atividades extracurriculares individuais e em grupo, para os trabalhos de síntese e integração de conhecimentos, para as atividades complementares (trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras).

Para os cursos de Engenharia, as DCN definem, em seu artigo sexto, os conteúdos a serem trabalhados: 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.

No parágrafo terceiro, as DCN estabelecem o núcleo de conteúdos profissionalizantes, cerca de 15% da carga horária mínima, versando sobre um subconjunto coerente de tópicos enumerados e discriminados nesta resolução, a ser definido pela Instituição de Ensino Superior- IES. Estes conteúdos serão apresentados e discutidos, posteriormente, em item específico deste PPC.

O restante da carga horária deverá ser trabalhado em conteúdos específicos (definidos no parágrafo quarto) e se constitui em extensões e aprofundamentos do núcleo profissionalizante, bem como daqueles destinados à caracterizar modalidades. Estes conteúdos serão propostos exclusivamente pela IES, constituindo-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.

Ainda de acordo com as DCN, a formação do engenheiro incluirá o estágio obrigatório, com carga horária mínima de 160 horas e sob supervisão direta da instituição de ensino. Um trabalho de conclusão de curso é obrigatório, como uma atividade de síntese e integração de conhecimentos.

Além das diretrizes curriculares, existe a Resolução nº 1.010, de 22 de agosto de 2005, que estabelece 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 Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia/ Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea/Crea). As profissões são as de engenheiro, de arquiteto e urbanista, de engenheiro agrônomo, de geólogo, de geógrafo, de meteorologista, de tecnólogo e de técnico.

O Capítulo II, desta Resolução, trata das atribuições para o desempenho de atividades no âmbito das competências profissionais. 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 artigos 7º, 8º, 9º, 10º e 11º e seus parágrafos, desta Resolução:

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

- Atividade 04 - Assistência, assessoria, consultoria;
- Atividade 05 - Direção de obra ou serviço técnico;
- Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
- Atividade 07 - Desempenho de cargo ou função técnica;
- Atividade 08 - Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
- Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
- Atividade 10 - Padronização, mensuração, controle de qualidade;
- Atividade 11 - Execução de obra ou serviço técnico;
- Atividade 12 - Fiscalização de obra ou serviço técnico;
- Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
- Atividade 14 - Condução de serviço técnico;
- Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 16 - Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 17 - Operação, manutenção de equipamento ou instalação;
- Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

De acordo com o estipulado no Anexo II desta resolução, os campos de atuação profissional no âmbito da Engenharia Civil são:

1 - Construção Civil: Topografia, Batimetria e Georreferenciamento. Infra-estrutura Territorial e Atividades multidisciplinares referentes a Planejamento Urbano e Regional no âmbito da Engenharia Civil. Sistemas, Métodos e Processos da Construção Civil. Tecnologia da Construção Civil. Industrialização da Construção Civil. Edificações. Impermeabilização e Isotermia. Terraplenagem, Compactação e Pavimentação. Estradas, Rodovias, Pistas e Pátios. Terminais Aeroportuários e Heliportos. Tecnologia dos Materiais de Construção Civil. Resistência dos Materiais. Patologia e Recuperação das Construções. Instalações, Equipamentos, Componentes e Dispositivos Hidrossanitários, de Gás, de Prevenção e Combate a Incêndio. Instalações Elétricas em Baixa Tensão e Tubulações Telefônicas e Lógicas para fins residenciais e comerciais de pequeno porte.

2 - Sistemas Estruturais: Estabilidade das Estruturas. Estruturas de Concreto, Metálicas, de Madeira e Outros Materiais. Pontes e Grandes Estruturas. Barragens. Estruturas Especiais. Pré-moldados.

3 - Geotecnia: Sistemas, Métodos e Processos da Geotecnia e da Mecânica dos Solos e das Rochas. Sondagem, Fundações, Obras de Terra e Contenções, Túneis, Poços e Taludes.

4 - Transportes: Infra-estrutura Viária. Rodovias, Ferrovias, Metrovias, Aerovias, Hidrovias. Terminais Modais e Multimodais. Sistemas e Métodos Viários. Operação, Tráfego e Serviços de Transporte Rodoviário, Ferroviário, Metroviário, Aeroviário, Fluvial, Lacustre, Marítimo e Multimodal. Técnica e Economia dos Transportes. Trânsito, Sinalização e Logística.

5 - Hidrotecnia: Hidráulica e Hidrologia Aplicadas. Sistemas, Métodos e Processos de Aproveitamento Múltiplo de Recursos Hídricos. Regularização de Vazões e Controle de Enchentes. Obras Hidráulicas Fluviais e Marítimas. Captação e Adução de Água para Abastecimento Doméstico e Industrial. Barragens e Diques. Sistemas de Drenagem e Irrigação. Vias Navegáveis, Portos, Rios e Canais.

## 2. JUSTIFICATIVA

Segundo LONGO (2004)<sup>1</sup>, o avanço tecnológico, nas últimas décadas, afetou diretamente o profissional de engenharia que deve ser preparado para, durante toda a sua vida profissional, gerar, aperfeiçoar, dominar e empregar tecnologias, com o objetivo de produzir bens e serviços que atendam oportunamente as necessidades da sociedade, com qualidade e custos apropriados.

O grande desafio dos cursos de engenharia, em geral, é formar um profissional tecnicamente preparado para projetar, executar e administrar empreendimentos com a visão humanística, se integrando ao contexto social e econômico da região em que está inserido. Essa visão humanística que se instalou progressivamente no último século, aliada à competitividade instalada na indústria, requer um perfil de engenheiro que, além dos requisitos técnicos, necessita incorporar à sua formação outros atributos. A capacidade para identificar as oportunidades para inovação, de resolver problemas criando as soluções e a capacidade para a inter-relação pessoal, são exemplos de habilidades necessárias ao perfil do engenheiro atual. Portanto, o curso de graduação em Engenharia Civil deve formar profissionais capazes de atuar em diferentes sub-áreas, requerendo deste profissional uma formação mais holística, ou seja, compreendendo aspectos técnicos, científicos, gerenciais e de conhecimentos sociais, que compõem a cultura de um engenheiro.

O curso de Engenharia Civil da UNIPAMPA, localizado no Campus de Alegrete, 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 primeiro semestre por ano. O processo de implantação do curso iniciou com a contratação de docentes e técnico-administrativos, aquisição de equipamentos de laboratório e construção da infra-estrutura física necessária para o seu funcionamento. Este projeto do curso de graduação em Engenharia Civil integra o conjunto de cursos que formam a UNIPAMPA.

O primeiro Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de graduação em Engenharia Civil foi elaborado por uma equipe da Universidade Federal de Santa Maria no ano de 2006, ainda antes do início das atividades letivas, guiando o processo de implantação. A matriz curricular era a mesma do curso de Engenharia Civil da UFSM, com uma carga horária muito superior ao mínimo estabelecido pelas diretrizes curriculares nacionais. A carga horária totalizava 3975 horas, assim distribuídas: disciplinas (básicas, profissionalizantes e específicas) = 3630 horas; estágio supervisionado = 165 horas; trabalho de conclusão de curso = 30 horas; Disciplinas complementares de Graduação = 120 horas e Atividade complementar de graduação = 30 horas. No ano de 2009 foram feitas uma revisão e redução da carga horária para permitir a adequação a realidade da UNIPAMPA, cuja quantidade de professores é dimensionada, a partir da carga horária mínima estabelecida pelas diretrizes curriculares nacionais. A carga horária da matriz de 2009 totalizava 3600

---

<sup>1</sup> . LONGO, W.P. Reengenharia do ensino de engenharia: uma necessidade. Disponível em: <<http://www.engenheiro2001.org.br/programas/971207a.doc>> Acesso em: 25/09/2009.

horas, assim distribuídas: disciplinas (básicas, profissionalizantes e específicas) = 3210 horas; estágio supervisionado = 165 horas; trabalho de conclusão de curso = 60 horas; Disciplinas complementares de Graduação = 60 horas e Atividade complementar de graduação = 105 horas. Em 2010 fora realizada uma mudança curricular de forma atualizar a matriz e propor uma maior integração do conhecimento das grandes áreas da Engenharia Civil por meio de disciplinas sínteses e a inserção de disciplinas novas de acordo com a realidade atual do mercado. A carga horária da matriz de 2010 totalizava 3600 horas, assim distribuídas: disciplinas (básicas, profissionalizantes e específicas) = 3135 horas; estágio supervisionado = 165 horas; trabalho de conclusão de curso = 60 horas; Disciplinas complementares de Graduação = 135 horas e Atividade complementar de graduação = 105 horas. O Anexo 9 deste PPC apresenta os currículos de 2006 e 2009.

O Projeto Pedagógico do Curso tem por objetivo descrever todo o contexto local de implantação, à realidade de mercado da região e ao corpo docente formado durante a implantação do curso de Engenharia Civil. 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 Civil na metade sul do estado do Rio Grande do Sul.

O curso de Engenharia Civil da UNIPAMPA traz consigo as diretrizes curriculares, bem como a adequação à uma nova realidade onde a flexibilidade, a rapidez nas decisões, a formação técnico-científica, aliadas à formação humanística, dentre outras, se constituam em ingredientes necessários para liderar o desenvolvimento tecnológico, proporcionando a melhoria da qualidade de vida da sociedade e a preservação do meio ambiente. O maior desafio do curso de Engenharia Civil está em formar um egresso que atenda às demandas de mercado de trabalho variável, instável, dependente da situação econômica do momento, assim como das características de desenvolvimento regional nos locais de atuação dos profissionais, atendendo, de certa forma, às expectativas do mercado de trabalho. Assim, aposta-se que o egresso do curso de Engenharia Civil, formado segundo esta linha, seja capaz de empreender ou obter sucesso nas oportunidades de trabalho que o mercado lhe oferecer por ocasião de sua inserção na vida profissional.

### 3. OBJETIVOS

O curso de Engenharia Civil da UNIPAMPA tem por objetivo geral formar profissionais de nível superior que tenham formação generalista, alicerçada em sólido aprendizado técnico-científico, gerencial e social, aptos a absorver e desenvolver novas tecnologias, atuar criativa e criticamente na identificação das demandas sociais e no desenvolvimento sustentado da região e do país.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O curso de Engenharia Civil da UNIPAMPA tem por objetivos específicos:

- Oportunizar conhecimentos e capacitar a vivência dos princípios éticos na sua atividade profissional;
- Formar profissionais qualificados para atuarem no mercado conscientes da sua responsabilidade profissional e social;
- Capacitar seus egressos para elaborar, coordenar, implantar e operar projetos, fiscalizar e supervisionar as atividades profissionais referentes à construção civil, sistemas estruturais, geotecnia, transportes e hidrotecnia.
- Formar um engenheiro comprometido com a realidade do mercado sem, contudo, negligenciar o aspecto científico-tecnológico;
- Fornecer sólidos conhecimentos teóricos e práticos necessários, bem como sistematizar a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos em laboratórios, projetos, monitorias ou estágios;
- Proporcionar formação humanística e ética, fundamental à integração do profissional à sociedade e ao trabalho multidisciplinar;
- Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- Oportunizar o desenvolvimento de habilidades para pesquisa;
- Proporcionar a formação de um engenheiro criativo e empreendedor condizente com as necessidades do mercado atual;
- Implementar novas possibilidades práticas para a resolução de problemas tecnológicos regionais, contribuindo para o crescimento econômico da comunidade e fortalecimento das políticas de tecnologia;
- Implementar e apoiar projetos científicos que prezam pela interdisciplinaridade e que apresentam relevância social, regional e técnico-científica;
- Orientar e motivar a criação, apoiar o funcionamento e estimular a expansão de núcleos de desenvolvimento tecnológicos;
- Compartilhar o conhecimento gerado com a comunidade regional, possibilitando a inserção desta na vida acadêmica;
- Gerar novos conhecimentos tecnológicos para a mudança da realidade social e industrial da região.

## 4. PERFIL DO EGRESSO

A UNIPAMPA, como universidade pública, deve proporcionar uma sólida formação acadêmica generalística 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 inserí-los em seus respectivos contextos profissionais de forma autônoma, solidária, crítica, reflexiva e comprometida com o desenvolvimento local, regional e nacional sustentáveis, objetivando a construção de uma sociedade justa e democrática.

O curso de Engenharia Civil deve formar um profissional com consciência de sua responsabilidade profissional e social, inserido no mundo produtivo, mantendo-se atualizado e contribuindo, efetivamente, utilizando-se da tecnologia adquirida, em prol do desenvolvimento sustentável da sociedade em que vive.

### DEFINIÇÃO DO PERFIL PROFISSIONAL

Considerando o perfil desejado para o engenheiro civil, o formando deverá desenvolver as seguintes competências e habilidades para o exercício das suas atividades profissionais:

- Aplicar os conhecimentos tradicionais da matemática, da química e das ciências físicas, aliados às técnicas e ferramentas modernas para o desempenho das atribuições profissionais da Engenharia Civil;
- Projetar e conduzir experimentos, assim como analisar e interpretar resultados;
- Projetar sistemas, componentes e processos que os constituem, bem como outras atividades pertinentes de sua profissão;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Diagnosticar e apresentar soluções aos problemas de engenharia;
- Compreender ética e responsabilidade profissional;
- Comunicar-se efetivamente em suas diversas formas;
- Entender o impacto das soluções da engenharia no contexto sócio-econômico e ambiental;
- Engajar-se no processo de aprendizagem permanente.
- Formar profissionais qualificados e aptos para atuarem no setor da construção civil, no desenvolvimento de materiais, produtos, na melhoria de processos e no reaproveitamento ou minimização dos resíduos do setor;
- Analisar, avaliar, projetar e implementar ações para o desenvolvimento social e tecnológico;
- Acompanhar e identificar tendências nacionais e internacionais de desenvolvimento tecnológico e de adoção de tecnologias limpas face ao processo de reestruturação e modernização produtiva;
- Refletir, criticamente, em relação à implantação e otimização dos processos industriais quanto aos impactos do desenvolvimento tecnológico sobre instituições, sociedade em geral e, em particular, sobre o trabalhador.
- Propor tecnologias construtivas inovadoras;
- Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

## 5. ÁREAS DE ATUAÇÃO

O curso de Engenharia Civil da UNIPAMPA possui áreas de atuação profissional que envolvem conhecimentos de Construção Civil, Sistemas Estruturais, Geotecnia, Transportes e Hidrotecnia. Na construção civil, o aluno poderá projetar, executar, recuperar e periciar os edifícios residenciais, comerciais e industriais, devendo o mesmo conhecer o tipo de material e a sua forma de utilização; na área de sistemas estruturais o aluno deverá ter a capacidade de definir o esquema resistente da construção, verificar as dimensões necessárias das peças e o nível de segurança da mesma; em geotecnia, o aluno deverá ter condições de decidir o tipo de fundação, dimensionar e entender os conceitos fundamentais da mecânica dos solos para obras com grande movimentação de terra, como aterros e barragens, examinando a permeabilidade e resistência do solo e do subsolo, a partir de métodos, técnicas e materiais adequados. Na parte de hidrotecnia, o engenheiro projeta e constrói barragens, faz ainda instalações hidráulicas para produção de energia elétrica, assim como sistemas de irrigação e drenagem. Além disso, ele planeja e constrói redes de captação e distribuição de água e estações de bombeamento de água e de esgotos. No que se refere a transportes, ele projeta, executa e fiscaliza obras de grande porte, como ferrovias, rodovias, pontes, viadutos, portos e aeroportos.

A atuação do engenheiro civil é regulamentada pela Resolução nº. 1.010 de 22/08/2005 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. 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; e
- Execução de desenho técnico.

## 6. PAPEL DOS DOCENTES

O êxito do Projeto Pedagógico de qualquer curso está associado também ao seu corpo docente, o qual se constitui no sustentáculo de qualquer programa educacional. Para o curso de Engenharia Civil, pretende-se um corpo docente que reúna competência associada a todos os componentes da estrutura curricular. Seu número e dedicação devem ser adequados para garantir um bom nível de interação entre estudantes e docentes.

Os professores devem ter qualificação adequada. Sua competência global poderá ser inferida de fatores como: qualificação acadêmica, por meio da titulação obtida ao longo de sua vida; experiência docente, traduzida no tempo de exercício do magistério; experiência profissional na sua área de atuação, pelo tempo do exercício profissional na área em que atua ou afins; adequação da formação, proporcionada pela adequação da formação do professor às disciplinas que ministra. Outras qualidades que deverão compor o perfil do professor, almejado para o curso, consistem em: habilidade para a comunicação, entusiasmo para o desenvolvimento de estratégias educacionais mais efetivas, participação em sociedades educacionais e técnico-científicas, exercício efetivo de atividades de engenharia em áreas compatíveis com as do ensino do programa.

O Projeto Pedagógico requer dos docentes o desenvolvimento de uma consciência que realce o comprometimento com a implantação e execução deste projeto. Para tal, alguns aspectos relacionados ao seu comportamento são esperados, tais como:

- Responsabilidade de trabalhar e (ou) estudar numa instituição pública;
- Comprometimento de todos os professores (básico e profissionalizante) com o Projeto Pedagógico e proposta curricular do curso;
- Promover o debate crítico sobre implicações éticas, sociais, econômicas e sustentabilidade ambiental do emprego do seu conhecimento no contexto da sociedade;
- Compromisso com a docência formadora, afastando a postura cômoda de facilitar, excessivamente, ao aluno o acesso ao conhecimento já elaborado, criando condições para o crescimento conjunto aluno/professor na busca do saber. Ou seja, o compromisso com o professor orientador, que leva o aluno a questionar, e não com o professor que se sente na obrigação de saber todas as respostas;
- Disponibilidade para orientação de alunos em projetos de iniciação científica ou de extensão, consciente do conteúdo metodológico e educativo contido no processo de investigação e importância da extensão na formação do profissional/cidadão, num cenário de realidade regional e nacional;
- Uso adequado dos instrumentos de avaliação, visando correção de rumos e melhoria no processo de ensino/aprendizagem, não reduzindo o nível de exigência, mas sem transformar as provas em elemento de intimidação e superdimensionamento do grau de complexidade da disciplina, o que afasta e desmotiva o aluno, prejudicando o processo de aprendizagem;
- Sensibilidade para aquisição e desenvolvimento de instrumentos didático-pedagógicos que possam estabelecer a motivação e criatividade no ensino;

- Inserção do curso na comunidade científica profissional, por meio da participação em comissões científicas, movimentos associativos, grupos de pesquisa, eventos científicos e profissionais;
- Valorização e ênfase da dimensão interdisciplinar e do trabalho multiprofissional, bem como da inter-relação das disciplinas do currículo do curso;
- Busca permanente de uma maior qualificação técnico/científica e das respostas tecnológicas que permitam o desenvolvimento sustentável do país e sua inserção soberana no processo de globalização.

## 7. ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS

O curso de Engenharia Civil possui eixos de formação que permitem aos profissionais atuarem em cinco áreas de atuação. O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), parte integrante do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), avalia 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.

Ao longo do curso de graduação em Engenharia Civil, como estratégia pedagógica, são utilizados laboratórios de Informática, Química, Física, Topografia, Materiais de Construção Civil, Hidráulica, Pavimentação Asfáltica, Eletrotécnica, Estruturas e Mecânica dos Solos. Esses laboratórios especializados servem para apoiar a graduação, de forma que o aluno interprete os fenômenos físicos/mecânicos, desenvolva as capacidades de abstração e fixação dos conceitos teóricos das disciplinas da graduação, conforme exigido no ENADE. Além disso, os laboratórios da Engenharia Civil servirão de suporte para os problemas relacionados às dificuldades de aprendizagem, em razão de uma educação básica insuficiente (para as disciplinas básicas) e da falta de oportunidades na região de experiências práticas em obras (para as disciplinas específicas). A experiência do aluno em elaborar os experimentos, sob a supervisão do professor, poderá capacitar este a identificar e fixar as variáveis fundamentais discutidas em sala de aula, aproximando o acadêmico da UNIPAMPA da realidade prática. O curso de Engenharia Civil da UNIPAMPA impõe aos docentes a realização de atividades de forma a constituir o conhecimento, estimulando as reflexões por meio de ensaios e testes laboratoriais, já que a região é carente de empresas que permitirão ao aluno fazer a interação teórico/prática nas diferentes áreas de atuação profissional características da Engenharia Civil.

Para os alunos desenvolverem estas habilidades e competência no curso de Engenharia Civil, principalmente, em função das áreas de conhecimentos serem amplas e, muitas vezes, sem conexão, deve-se proporcionar que o mesmo obtenha parte dos conteúdos teóricos nas disciplinas e, por meio do laboratório, consiga interpretar os fenômenos envolvidos com as práticas laboratoriais. Isso faz com que o aluno consiga resolver problemas de engenharia, desenvolvendo sua capacidade investigativa para a resolução dos mesmos.

O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Civil deverá ser o instrumento capaz de proporcionar ao graduando deste curso, uma sólida formação geral, capacitando-o a superar os desafios do exercício profissional e de produção de conhecimento.

Para a consecução de tal propósito, algumas ações tornam-se necessárias, a saber:

- Promover a inter-relação dos conteúdos das disciplinas básicas com aqueles das disciplinas profissionalizantes do curso, evitando-se que os conteúdos das disciplinas básicas sejam ministrados sem que estejam associados à sua utilização/aplicação no decorrer das disciplinas profissionalizantes. Para tal, preconiza-se o inter-relacionamento e hierarquização dos conteúdos;

- Promover a interação entre a teoria e a prática no desenvolvimento das atividades didáticas, por meio da infra-estrutura de laboratórios a serem criados e de visitas técnicas.

- Flexibilizar os conteúdos profissionalizantes, a partir da matriz básica de formação profissional, oportunizando ao aluno aprofundar seus conhecimentos naquela área e/ou tema que lhe for de maior interesse.

Com vistas a aquisição das habilidades requeridas, deverá estar calcado em algumas modalidades, tais como:

- Ensino expositivo, com disponibilidade de meios modernos: com salas adequadas, fisicamente bem dimensionadas, iluminadas e ventiladas, dotadas de meios modernos de multimídia;

- Ensino experimental ativo, onde o aluno participe efetivamente nas atividades, promovendo a sua participação direta no processo de construção do conhecimento;

- Estímulo ao estudo independente, fora do horário das aulas convencionais e utilização de bibliotecas presencial e virtual;

- Fortalecer a articulação entre a teoria e a prática, valorizando a pesquisa individual e coletiva, os estágios profissionais e as atividades de extensão voltadas às necessidades regionais;

O Projeto Pedagógico da UNIPAMPA reconhece a comissão de curso (**núcleo estruturante docente**) como instância capaz de estabelecer os critérios de acumulação de atividades na carga horária, como Atividades Complementares de Graduação, desde que estas atividades efetivamente contribuam para a formação efetiva do profissional.

Como parte das estratégias pedagógicas, deve-se ainda considerar que o Projeto Pedagógico do Curso deverá:

- Incluir avaliações periódicas que informem e orientem docentes e discentes sobre o desenvolvimento das atividades;

- Ser suficientemente explícito, tanto nas técnicas quanto nos métodos de ensino utilizados em todas as atividades docentes;

- Assegurar que os conteúdos sofram revisões periódicas e atualização bibliográfica, sempre que se fizer necessário.

O PPC deverá orientar e propiciar o desenvolvimento do curso de Engenharia Civil concebido, devendo ser permanentemente avaliado, a fim de permitir os ajustes que se fizerem necessários para seu aperfeiçoamento. Nesse sentido, o curso terá um processo contínuo e sistemático de avaliação interna que utilizará metodologias e critérios para o acompanhamento do processo ensino-aprendizagem em desenvolvimento e a verificação de sua sintonia com o projeto em vigor.

A avaliação proposta pretende reafirmar valores identificados pelo curso, os quais deverão ser buscados e reafirmados continuamente.

Constituem-se em valores do curso:

- Titulação acadêmica dos professores do curso;

- Produção científica do corpo docente;

- Corpo de servidores técnico-administrativos qualificado e em constante atualização;

- Pontualidade e assiduidade;
- Envolvimento dos professores na produção de material didático, tais como livros, apostilas, vídeos, audiovisuais ou softwares educacionais;
- Atividade de supervisão de estágios curriculares;
- Dedicção à preparação de práticas de laboratório;
- Existência de laboratórios que permitam a demonstração de leis, medidas de parâmetros e verificação de cálculos de projetos;
- Salas de aula confortáveis e providas de meios de multimídia;
- Currículo atualizado com o desenvolvimento tecnológico e científico da atualidade;
- Comprometimento dos professores em todos os níveis do curso com o cumprimento e retro alimentação do Projeto Pedagógico do Curso;
- Estruturação de uma grade curricular que contemple uma distribuição temporal harmônica, permitindo aos alunos tempo disponível para atividades extra-classe;
- Participação dos alunos em projetos de iniciação científica e de extensão;
- Disponibilidade do corpo docente para atendimento aos alunos fora dos horários de aula;
- Contato dos alunos recém ingressantes no curso com docentes que tenham suficiente experiência na atividade profissional e de magistério, dotados de maior poder de motivação;
- Participação dos alunos em colegiados acadêmicos e na política estudantil;
- Participação dos alunos em programas de intercâmbio acadêmico.

As estratégias pedagógicas aqui expostas deverão estar alicerçadas no comprometimento coletivo (professores, alunos e servidores técnico-administrativos). Assim, será possível ofertar à sociedade um curso de Engenharia Civil de reconhecida qualidade.

## 8. DESEMPENHO ACADÊMICO E ATIVIDADES DE RECUPERAÇÃO DE ENSINO

O sistema de avaliação das disciplinas propiciam ao professor escolher a quantidade de atividades de avaliação condizente com o processo de ensino-aprendizagem e adequado para desenvolver as habilidades e competências na formação de um profissional da Engenharia Civil.

A aprovação nas atividades de ensino dependerá do resultado das avaliações efetuadas ao longo de seu período de realização, na forma prevista no Plano de Ensino, sendo o resultado global expresso em nota, conforme estabelecido pelo Regimento Geral da Universidade.

O discente que alcançar a nota final mínima de 6 (seis) nas atividades de ensino, incluídas as atividades de recuperação de ensino, além de frequência mínima de 75 % da carga horária da disciplina, será considerado aprovado.

O resultado das atividades de ensino deverá ser divulgado aos discentes em até 10 (dez) dias úteis, após a realização das mesmas. É assegurado ao discente vistas aos documentos referentes à sua avaliação, após a divulgação do resultado.

A todo discente é assegurada a realização de atividades de recuperação de ensino, em uma perspectiva de avaliação contínua e diagnóstica. Essas atividades de recuperação devem ser oferecidas ao longo do semestre, conforme o respectivo plano de ensino. Reserva-se ao professor o direito de definir quais as atividades de recuperação que serão adotadas, bem como o tempo previsto para a execução das mesmas. Serão consideradas atividades de recuperação de ensino:

- I - listas de exercícios,
- II - estudos de caso,
- III - grupos de estudos,
- IV - seminários,
- V - atendimento individualizado,
- VI - oficinas de aprendizagem,
- VII - atividades de monitorias,
- VIII – provas.

## 9. ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA CURRICULAR

A carga horária mínima estipulada pelo MEC para o curso de Engenharia Civil é de 3600 horas com limite mínimo para integralização de cinco anos. O ingresso de alunos é anual, seguindo os critérios normais adotados pela universidade e pelos demais cursos de graduação. As disciplinas básicas do curso de Engenharia Civil são subdivididas em disciplinas de fundamentação, envolvendo conhecimentos de matemática; física e resistência dos materiais; contexto social e profissional; ciências dos materiais e expressão gráfica. As disciplinas de formação específica ou profissionalizantes são divididas nas áreas de construção civil, sistemas estruturais, geotecnia, transportes e hidrotecnia, conforme a tabela 1. A matriz curricular do curso de Engenharia Civil é subdividido em núcleos conforme as diretrizes curriculares nacionais para o curso de Graduação em Engenharia: - Núcleo de disciplinas básicas: é um conjunto de disciplinas que envolvem conhecimentos nas áreas de matemática, física, resistência dos materiais, ciência dos materiais, expressão gráfica e contexto social e profissional; - Núcleo de disciplinas profissionalizantes: é um conjunto de disciplinas que envolvem conteúdos essenciais para o desenvolvimento das habilidades e competências, cujas áreas de conhecimento são: materiais de construção civil; hidráulica e saneamento; obras de terra; pavimentação; estradas e topografia e estruturas; - Núcleo de disciplinas específicas: é um conjunto de disciplina que são extensões das disciplinas profissionalizantes.

**Tabela 1 – Número de Créditos das disciplinas básicas, profissionalizantes e específicas;**

DISCIPLINAS DO NÚCLEO BÁSICO		C/H	T*	P*	Total
1	Introdução a Ciência e Tecnologia	30	2	0	2
2	Cálculo I	60	4	0	4
3	Cálculo II	60	4	0	4
4	Física I	75	4	1	5
5	Física II	75	4	1	5
6	Química Geral e Experimental	45	2	1	3
7	Eletrotécnica	45	2	1	3
8	Geometria Analítica	60	4	0	4
9	Desenho Técnico	30	1	1	2
10	Álgebra Linear	60	4	0	4
11	Desenho Técnico Civil	30	1	1	2
12	Algoritmo e Programação	60	2	2	4
13	Economia	30	2	0	2
14	Administração e Empreendedorismo	60	3	1	4
15	Legislação, Ética e Exercício Profissional da Engenharia	30	2	0	2
16	Cálculo Numérico	60	3	1	4
17	Probabilidade e Estatística	60	3	1	4
18	Mecânica Geral	60	3	1	4
19	Resistência dos Materiais I	60	3	1	4
20	Resistência dos Materiais II	60	3	1	4
21	Desenho Digital	30	1	1	2
22	Fenômenos de Transferência	60	2	2	4
<b>Total</b>		<b>1140</b>	<b>59</b>	<b>17</b>	<b>76</b>

- Número de créditos Teóricos (T) e Práticos (P);

DISCIPLINAS PROFISSIONALIZANTES		C/H	T*	P*	Total
23	Topografia e Elementos de Geodésia	90	4	2	6
24	Sistemas de Transporte	30	2	0	2
25	Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental	45	2	1	3
26	Materiais de Construção Civil I	60	2	2	4
27	Materiais de Construção Civil II	60	2	2	4
28	Materiais de Construção Civil III	60	2	2	4
29	Estabilidade das Estruturas I	60	3	1	4
30	Estabilidade das Estruturas II	45	2	1	3
31	Geologia de Engenharia	45	2	1	3
32	Hidráulica Geral	75	3	2	5
33	Construção Civil I	60	3	1	4
34	Construção Civil II	60	3	1	4
35	Hidrologia	60	2	2	4
36	DCG-1	30	1	1	2
<b>Total</b>		<b>780</b>	<b>33</b>	<b>19</b>	<b>52</b>

DISCIPLINAS ESPECÍFICAS		C/H	T*	P*	Total
37	Projeto de Estruturas Viárias	60	2	2	4
38	Mecânica dos Solos I	45	2	1	3
39	Mecânica dos Solos II	45	2	1	3
40	Arquitetura	60	2	2	4
41	Ações e Segurança das Estruturas	30	2	0	2
42	Terraplanagem e Movimentação de Terra	60	3	1	4
43	Instalações Elétricas Prediais	60	3	1	4
44	Estruturas de Concreto Armado I	60	3	1	4
45	Estruturas de Concreto Armado II	60	3	1	4
46	Estruturas de Concreto Armado III	45	2	1	3
47	Estruturas Metálicas	45	2	1	3
48	Estruturas de Madeira	45	2	1	3
49	Orçamento e Programação de Obras	30	1	1	2
50	Sistemas de Saneamento Básico	60	2	2	4
51	Materiais para Estruturas Viárias	60	3	1	4
52	Obras de Terra	45	2	1	3
53	Fundações e Estruturas de Contenção	60	3	1	4
54	Instalações Hidráulicas Prediais	60	2	2	4
55	Estruturas Viárias e Mecânica de Pavimentos	60	3	1	4
56	Projeto Integrado	60	1	3	4
57	Alvenaria Estrutural	45	1	2	3
58	Patologia das Construções	30	1	1	2
59	Industrialização das Construções	30	1	1	2
60	Estruturas de Pontes	45	2	1	3
61	Gerenciamento de Obras	45	2	1	3
62	TCC-1	30	1	1	2
63	Estágio Supervisionado	165	0	11	11
64	DCG-2	45	2	1	3
65	TCC-2	30	0	2	2
65	DCG-3	60	3	1	4
<b>Total</b>		<b>1575</b>	<b>58</b>	<b>47</b>	<b>105</b>

- Número de créditos Teóricos (T) e Práticos (P);

O currículo do curso de Engenharia Civil foi elaborado, seguindo as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em Engenharia. A matriz curricular da Engenharia Civil foi pensada segundo os princípios da flexibilidade e interdisciplinaridade, seguindo critérios balizadores que permitem uma maior interação entre a teoria e a prática profissional. Por isso, a UNIPAMPA oferece atividades que contemplem a utilização de práticas laboratoriais, que ocorrem paralelamente as disciplinas, de forma aos alunos integralizarem o conhecimento, incentivando a interdisciplinaridade entre as cinco áreas de atuação da Engenharia Civil. Isso permitirá ao aluno resolver, ainda no ambiente acadêmico, problemas reais de Engenharia Civil e desenvolverem as habilidades com competência técnica. A seguir são apresentadas as atividades que podem ser desenvolvidas ao longo do curso de graduação:

- Participação dos alunos em atividades de projeto tutoriado por um professor do curso no “Escritório Modelo de Cooperação”, atendendo as demandas de projetos internos da universidade e da Prefeitura Municipal de Alegrete. Isso possibilita aos alunos começar a operacionalizar todos os conteúdos do curso por meio de projetos de engenharia.

- Criação de uma disciplina optativa de Laboratório de Engenharia Civil de forma a permitir ao aluno a aproximação inicial com as diferentes áreas do curso Engenharia Civil, acompanhando os ensaios experimentais, fazendo os relatórios e participando das atividades cotidianas dos laboratórios.

- Participação em projetos de extensão. As atividades de extensão complementam o currículo do aluno e poderão ser desenvolvidas com a supervisão de um professor e um profissional de engenharia, permitindo ao aluno exercitar sua capacidade de resolução de problemas e socializar seus conhecimentos e experiências com a comunidade em geral. Um exemplo é o projeto do curso de Aprimoramento em Construção Civil e Aprimoramento em Instalações Elétricas Prediais que vêm sendo desenvolvidos desde março de 2009 no Campus de Alegrete – UNIPAMPA, por meio de um projeto de Extensão. Os cursos têm por objetivo geral, oferecer aos operários das áreas de construção civil e de eletricidade de baixa tensão, revisão e atualização de noções teóricas e normas vigentes dos serviços que realizam, criando uma oportunidade de se sobressaírem no mercado de trabalho e de desenvolverem as suas atividades com mais entusiasmo e perfeição. Outro objetivo é permitir que os discentes, com a função de instrutores, tenham a possibilidade de construir a sua experiência acadêmica por meio do intercâmbio entre os conhecimentos adquiridos na universidade e os adquiridos pela relação de aproximação com a prática profissional desses trabalhadores. Como também, proporcionar uma visão social, por parte dos discentes, necessária para a compreensão do exercício da profissão.

- Participação em projetos de pesquisa. O aluno poderá participar de atividades de pesquisa, seja em projetos isolados, conforme a linha de pesquisa do professor, iniciação científica voluntária ou nas disciplinas do curso (pretende-se apoiar iniciativas didáticas na graduação que fomentem o desenvolvimento de artigos técnicos nas disciplinas de graduação e acordo com as situações problemas);

- Organização de viagens técnicas acompanhadas. Como exemplo, pode-se citar as seguintes: Usina Hidrelétrica Itaipu: apreciar uma das maiores obras de engenharia do país e a maior hidrelétrica do mundo em geração de energia estimula os discentes à busca por conhecimento técnico-científico; Centro de Divulgação Ambiental e Usina Hidrelétrica Itá: objetivando mostrar aos discentes algumas das complexidades ambientais que envolvem a construção de usinas hidrelétricas, tais como, relocação de cidade e programas sociais e

ambientais; Usina Hidrelétrica Machadinho: visitas em empreendimentos de mesma finalidade, mas de diferente vulto, proporciona aos discentes uma visão abrangente e racional das peculiaridades da implantação de aproveitamentos hídricos de médio a grande porte. Além da informação sobre as características das obras e os programas de monitoramento como controle de vazão e qualidade da água e as condições do clima; Obras da Usina Hidrelétrica de Passo São João: vistas técnicas às obras, principalmente de grande porte como a exploração do potencial de energia hidráulica, possibilita aos discentes a visualização e o aprofundamento dos diversos conhecimentos discutidos em sala de aula; Usina Siderúrgica Gerdau Riograndense: permite que os discentes conheçam o processo de produção de aços na prática, como também, os produtos e serviços oferecidos por um dos maiores grupos da área de siderurgia. O aço é um material amplamente utilizado na construção civil, podendo estar presente como parte das obras ou como material principal.

- Participação dos alunos nas atividades da Coordenadoria de Infraestrutura – Obras e Manutenção: aos alunos do curso de Engenharia Civil também é oportunizado auxiliar nas atividades da Coordenadoria de Infraestrutura – Obras e Manutenção, órgão vinculado a Reitoria da UNIPAMPA, mas cuja administração descentralizada o inseriu no campus Alegrete para propiciar aos acadêmicos oportunidades de estágio e vivências práticas das atividades de engenharia. Neste setor são desenvolvidos os projetos arquitetônicos e complementares, as especificações técnicas, as planilhas orçamentárias, os levantamentos topográficos, as vistorias e laudos técnicos, e o acompanhamento e fiscalização da execução das obras, reformas e manutenções das unidades, situadas nos dez campi da Instituição. Este tipo de atividade permite ao aluno uma formação acadêmica complementar, pois permite a vivência de questões reais vivenciadas pelos engenheiros civis dentro do ambiente universitário, o que contribui para o aprimoramento da qualidade de ensino do curso de graduação em Engenharia Civil, da UNIPAMPA em Alegrete.

- Desde o primeiro semestre do curso, os alunos são incentivados a visitarem e conhecerem a rotina dos laboratórios de outras Instituições de Ensino Superior, bem como realizarem atividades complementares de graduação nestes laboratórios. A exemplo disto, sob supervisão de docentes da UNIPAMPA, já foram realizadas viagens para aulas práticas tanto nos laboratórios de engenharia civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) quanto da Universidade Federal de Santa Maria, com vistas a suprir a ausência temporária dos laboratórios de engenharia civil na Unipampa, durante os primeiros semestres da implantação. Em Porto Alegre, além da visita à UFRGS, onde os alunos conheceram o Laboratório de Ensaios e Modelos Estruturais (LEME) e ensaiaram corpos-de-prova de concreto à compressão e módulo de elasticidade, realizou-se uma visita técnica à Fundação Iberê Camargo, onde puderam conhecer mais sobre a construção do Museu Iberê Camargo, obra do Arquiteto português Álvaro Siza, construída em concreto branco estrutural. Em Santa Maira, os alunos desenvolveram no Laboratório de Materiais de Construção Civil ensaios relativos às áreas de Mecânica dos Solos: compactação, limite de plasticidade e limite de liquidez; e às áreas de Materiais de Construção Civil: dobramento e tração em barras de aço, além de visitarem uma concreteira, para verificar como é fabricado um concreto dosado em central, como é realizado ensaios em corpos-de-prova de concreto fresco e endurecido. Relativo as atividades complementares de graduação, tem sido oportunizado aos alunos participarem, no período de recesso acadêmico, do Grupo de Pesquisa LEME / UFRGS através do acompanhamento e interação nas pesquisas em desenvolvimento pelo Laboratório de Ensaios e Modelos

Estruturais, nas áreas de: análise, desenvolvimento e caracterização de técnicas e sistemas construtivos inovadores; caracterização e modelagem do comportamento do concreto frente ao impacto; estudo da ação de altas temperaturas em estruturas de concreto armado; investigação da potencialidade e desenvolvimento de métodos de ensaio não destrutivo para estruturas civis; e técnicas de vistoria e diagnóstico de estruturas.

- Participação dos alunos em programa de Bolsas de Desempenho Acadêmico (PBDA). Implantado em 2008, tem como objetivos: qualificar práticas acadêmicas vinculadas aos projetos pedagógicos dos cursos de graduação, por meio de experiências que fortaleçam a articulação entre teoria e prática; promover a iniciação à docência, à extensão, à pesquisa e ao trabalho técnico profissional e de gestão acadêmica e melhorar as condições de estudo e permanência dos estudantes de graduação. Em 2009, o Programa está contemplando 380 estudantes de todos os campi. As tabelas 2 e 3 apresentam o resumo das bolsas com as modalidades, o número de bolsas e carga horária do edital lançado no primeiro e segundo semestre de 2009.

**Tabela 2 – Bolsas PBDA de 2009 – primeiro semestre de 2009;**

Modalidade	Número de bolsas	Carga horária
Iniciação à Pesquisa	01	20 h
	02	12 h
Iniciação ao Ensino	01	12 h
Iniciação à Extensão	02	20 h
Iniciação ao Trabalho Técnico – profissional e Gestão Acadêmica	03	12 h

**Tabela 3 – Bolsas PBDA de 2009 – segundo semestre de 2009;**

Modalidade	Número de bolsas	Carga horária
Iniciação à Pesquisa	02	20 h
	02	20 h
Iniciação ao Ensino	01	12 h
	01	12 h
	01	12 h
	01	20 h
	01	20 h
	02	16 h
Iniciação à Extensão	03	20 h
	04	20 h
Iniciação ao Trabalho Técnico-profissional e Gestão Acadêmica	01	20 h
	02	20 h
	01	20 h

- A matriz curricular foi organizada num fluxo em que as disciplinas seguem uma sequência lógica e gradativa de conhecimento e sínteses dos conteúdos. Na matriz curricular foram dispostas disciplinas com o objetivo de resumir as grandes áreas da Engenharia Civil, proporcionando ao aluno fixar e aplicar o conhecimento adquirido ao longo do curso. As disciplinas sínteses propostas são: Projeto Integrado, Patologia das Construções e Sistemas de Saneamento Básico.

- A disciplina de Projeto Integrado tem por objetivo fazer o aluno trabalhar em áreas temáticas sob orientação de vários professores do núcleo específico. O tema dos projetos serão definidos pelos professores e acordado com os alunos que se dividirão em

grupos de acordo com a área pretendida. Como exemplos de temas podemos ter: o cálculo estrutural, detalhamento, realização do projeto elétrico e hidráulico de um edifício de múltiplos pavimentos (Construção Civil); uma barragem (condutos forçados, turbinas, estruturas de contenção) ou estrada necessita a verificação da estabilidade do talude (obras de terra), dimensionamento do reservatório e vertedouro (hidráulica e hidrologia), traçado do eixo da barragem (topografia e terraplanagem), entre outros aspectos. Com o tema definido, o aluno começa a estudar a viabilidade econômica do empreendimento, tendo como base as alternativas tecnológicas disponíveis no mercado. Essa disciplina pretende ser a síntese prática dos conteúdos da matriz curricular das áreas de Desenho para Engenharia Civil, Estruturas, Construção Civil, Saneamento, Obras de terra e Fundações.

- A disciplina de Patologia das Construções pretende ser a síntese dos conteúdos teóricos das áreas de Estruturas, Materiais de Construção Civil e Construção Civil. Os alunos vão analisar projetos e verificar os tipos de patologias que ocorrem (patologias de execução, projeto/detalhamento ou materiais de construção civil) e formas de reparo.

- A disciplina de Sistemas de Saneamento Básico pode ser entendido como o controle dos fatores do meio físico do homem, meio esse que pode exercer um efeito deletério sobre sua saúde. As atividades previstas pela disciplina de Sistemas de Saneamento Básico compreendem o abastecimento de água, o esgotamento sanitário e a drenagem urbana, trazem princípios de multidisciplinaridade e mostram o inter-relacionamento existente entre as várias áreas do conhecimento humano. É necessário haver um claro entendimento das relações fundamentais entre as condições ecológicas, culturais e de saúde humana para que se desenvolva um meio ambiente saudável, com equidade social e desenvolvimento sustentável, fatores indispensáveis para a melhoria e manutenção da saúde humana.

- A composição de disciplinas curriculares do curso de graduação prevê atividades práticas como: aulas de laboratórios, aulas de campo, visitas a obras, elaboração de projetos, estágios, trabalho de conclusão de curso e atividades complementares de graduação. A tabela 4 apresenta a relação total de créditos teóricos e práticos por semestre da matriz curricular do curso de Engenharia Civil. Portanto, de acordo com a tabela 4, pode-se levantar que 35,6% das disciplinas do curso são créditos que envolvem atividades práticas, de laboratórios ou de visita as obras.

**Tabela 4 – Relação do número de créditos teóricos e práticos por semestre;**

SEMESTRE	Teóricos	Práticos
1º Semestre	16	3
2º Semestre	20	6
3º Semestre	16	7
4º Semestre	16	9
5º Semestre	15	11
6º Semestre	18	8
7º Semestre	19	9
8º Semestre	17	9
9º Semestre	13	8
10º Semestre	0	13
<b>Total de Créditos Teóricos e Práticos</b>	<b>150</b>	<b>83</b>

- O oferecimento de disciplinas complementares de graduação (DCG), cujo tema é aberto para o curso de Engenharia Civil, permitirá ao aluno complementar as aulas de graduação com temas e tendências atuais da Engenharia Civil ou participar de atividades práticas em laboratórios que possibilitem ao educando a atualização e o aprofundamento de seus conhecimentos e habilidades. As disciplinas complementares de graduações são dispostas na matriz curricular da maneira apresentada na tabela 5.

**Tabela 5 – Disciplinas complementares de Graduação;**

DISCIPLINA	SEMESTRE	C/H	T	P	TOTAL
DCG -1	I	30	1	1	2
DCG -2	VIII	45	2	1	3
DCG-3	IX	60	3	1	4
<b>TOTAL</b>		<b>135</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>9</b>

- Número de créditos Teóricos (T) e Práticos (P);

A disciplina complementar de graduação DCG-1 do primeiro semestre possibilitará ao aluno participar de atividades práticas nos laboratórios da Engenharia Civil (Laboratório de Estruturas, Laboratório de Materiais de Construção Civil, Laboratório de Topografia, Laboratório de Hidráulica e Laboratório de Mecânica dos Solos). Essa disciplina complementar de graduação tem por objetivo introduzir o aluno nas diversas práticas e áreas da Engenharia Civil, onde o mesmo acompanha as atividades destes laboratórios, ajudando a escrever e formular relatórios, acompanhar os experimentos inerentes ao funcionamento dos laboratórios. As disciplinas DCG-2 e DCG-3 são disciplinas do currículo específico da Engenharia Civil que abordam temas contemporâneos. O leque de disciplinas ofertados aos alunos depende da disponibilidade dos professores, sendo que o curso deverá oferecer pelo menos 135 horas-aulas de disciplinas complementares de graduação.

As atividades complementares de graduação (ACG) constituem parte do currículo e caracterizam-se por atividades complementares extra-classe, 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. Têm por objetivo: “desenvolver posturas de cooperação, comunicação e liderança”. São consideradas ACG: trabalhos de iniciação científica; projetos multidisciplinares; visitas técnicas; monitorias; participação no escritório modelo de cooperação; realização de estágios curriculares não-obrigatório; atividades de extensão e voluntariado e outras atividades empreendedoras. O aluno deverá cumprir 105 horas-aula de ACG. Todas as solicitações de aproveitamento de atividades complementares devem ser feitas pelo próprio aluno interessado, por meio do preenchimento do Formulário de Solicitação de ACG, o qual deve ser entregue ao coordenador do curso, no período determinado no calendário acadêmico da instituição. Junto a este formulário, deve-se anexar os documentos comprobatórios, de acordo com as Normas para Avaliação das Atividades Complementares de Graduação do Curso de Engenharia Civil aprovadas pelo Colegiado do Curso. A decisão de registro e do cômputo de horas é proferida pela comissão de curso, que informará à secretaria acadêmica do campus por meio de ofício, indicando o nome e o número de matrícula do aluno, a classificação da atividade de acordo com as normas vigentes, o semestre de referência, e se for o caso, o número de horas a ser computado. Os critérios de validação da carga horária destas atividades foram estabelecidas pelo Colegiado do Curso e estão em anexo.

## 10. CARACTERIZAÇÃO DO CURSO

**NOME:** ENGENHARIA CIVIL

**MODALIDADE:** Bacharelado Acadêmico

**GRAU CONFERIDO:** Engenheiro Civil

**ATO DE CRIAÇÃO:** Parecer 072/06 CONSU/UFSM – Ata da 657ª Sessão - Data de publicação: 30/06/2006.

**CARGA HORÁRIA DAS DISCIPLINAS:** 3270

**CARGA HORÁRIA DAS ATIVIDADES COMPLEMENTARES DE GRADUAÇÃO:** 105

**CARGA HORÁRIA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO:** 60

**CARGA HORÁRIA DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DO CURSO:** 165

**CARGA HORÁRIA TOTAL PARA INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR:** 3600

**DURAÇÃO TÍPICA:** 10 semestres

**NÚMERO DE VAGAS:** 50 vagas anuais

**TURNO DE FUNCIONAMENTO:** Integral

**CAMPUS:** ALEGRETE

**NÚMERO DE TURMAS POR INGRESSO:** 1

**FORMA DE INGRESSO:** Processo seletivo e outras modalidades de ingresso a serem definidas pela instituição.

## 11. INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR

A Tabela 6 apresenta os dados inerentes à integralização curricular:

**Tabela 6 – Dados para à integralização curricular;**

<b>CARGA HORÁRIA A SER VENCIDA EM:</b>	
Disciplinas Obrigatórias	3135
Trabalho de Conclusão de Curso	60
Disciplinas Complementares de Graduação	135
Atividades Complementares de Graduação	105
Estágio	165
<b>Carga horária total mínima a ser vencida</b>	<b>3.600</b>

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

<b>LIMITES DE CARGA HORÁRIA REQUERÍVEL POR SEMESTRE:</b>	
Máximo	<b>540</b>
Mínimo*	120

<b>NÚMERO DE TRANCAMENTOS POSSÍVEIS:</b>	
Parciais (por disciplina)	1
Totais	4

<b>NÚMERO DE DISCIPLINAS:</b>	
Disciplinas Obrigatórias	<b>63</b>
Disciplinas complementares de Graduação	<b>3</b>

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

## 12. DOCENTES DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

A seguir são apresentados o quadro de professores com a titulação respectiva, que já ministraram disciplinas para o curso de Engenharia Civil.

Professores	Titulação
Adinele Gomes Guimarães	Doutora em Engenharia Civil
Almir Barros da Silva Santos Neto	Doutor em Engenharia Civil
Amanda Meincke Melo	Doutora em Ciência da Computação
André Lubeck	Mestre em Engenharia Civil
Antônio Gledson Oliveira Goulart <sup>7</sup>	Doutor em Física
Carlos Aurélio Dilli Gonçalves	Mestre em Ciência e Tecnologia Agroindustrial
Daniel Pinheiro Bernardon	Doutor em Engenharia Elétrica
Divane Marcon	Mestre em Matemática e Computação Científica
Fabiane Cristina Hopner Noguti	Mestre em Educação Matemática
Fabiano Salvadori*	Doutor em Engenharia Elétrica
Fernando Colman Tura	Mestre em Matemática Aplicada
Gihad Mohamad	Doutor em Engenharia Civil
Jorge da Luz Matos	Mestre em Engenharia de Produção
Larissa Degliomini Kirchof	Mestre em Engenharia Civil
Lidiane Bittencourt Barroso	Mestre em Engenharia Civil
Luciani Somensi Lorenzi	Mestre em Engenharia de Produção
Marco Antonio Durlo Tier	Pós-Doutor em Engenharia de Materiais e Metalúrgica
Mônica Regina Garcez*	Doutora em Engenharia Civil
Rogério Cattelan Antochaves de Lima	Pós-Doutor em Engenharia Civil
Tatiana Cureau Cervo*	Pós-Doutora em Engenharia Civil
Vanessa Gindri Vieira	Mestre em Ciência da Computação
Vinícius Jacques Garcia	Doutor em Engenharia Elétrica
Wang Chong	Pós-Doutor em Engenharia de Materiais e Metalúrgica

\* Professores que não pertencem mais ao quadro do Curso de Engenharia Civil da UNIPAMPA, atuando até o ano de 2009;

<sup>7</sup> Professor que atua em outro campus da UNIPAMPA.

### 13. SEQUÊNCIA ACONSELHADA

A seguir estão listadas as disciplinas a serem cursadas semestralmente na sequência natural do curso de Engenharia Civil da UNIPAMPA. Cabe lembrar que, nos espaços reservados para as Disciplinas complementares de Graduação (DCG) ao longo do curso, pode ser ofertada mais de uma disciplina, sempre respeitando o limite máximo de carga horária e créditos indicados abaixo.

	NÚMERO	DISCIPLINAS	SEM.	CH	T	P	TOTAL	CÓDIGO
1	1	Física I	I	75	4	1	5	AL0003
	2	Cálculo I	I	60	4	0	4	AL0001
	3	Geometria Analítica	I	60	4	0	4	AL0002
	4	Introdução à Ciência e Tecnologia	I	30	2	0	2	AL0004
	5	DCG -1	I	30	1	1	2	
	6	Desenho Técnico	I	30	1	1	2	AL0007
<b>Total</b>				<b>285</b>	<b>16</b>	<b>3</b>		
2	7	Mecânica Geral	II	60	3	1	4	AL0015
	8	Física II	II	75	4	1	5	AL0011
	9	Química Geral e Experimental	II	45	2	1	3	AL0012
	10	Cálculo II	II	60	4	0	4	AL0010
	11	Álgebra Linear	II	60	4	0	4	AL0009
	12	Algoritmo e Programação	II	60	2	2	4	AL0005
	13	Desenho Técnico Civil	II	30	1	1	2	AL0027
<b>Total</b>				<b>390</b>	<b>20</b>	<b>6</b>		
3	14	Resistência dos Materiais I	III	60	3	1	4	AL0025
	15	Eletrotécnica	III	45	2	1	3	AL0006
	16	Topografia e elementos de Geodésia	III	90	4	2	6	AL0046
	17	Materiais de Construção Civil I	III	60	2	2	4	AL0045
	18	Probabilidade e Estatística	III	60	3	1	4	AL0022
	19	Sistemas de Transporte	III	30	2	0	2	AL0026
<b>Total</b>				<b>345</b>	<b>16</b>	<b>7</b>		
4	20	Resistência dos Materiais II	IV	60	3	1	4	AL0043
	21	Estabilidade das Estruturas I	IV	60	3	1	4	AL0044
	22	Materiais de Construção Civil II	IV	60	2	2	4	AL0064
	23	Fenômenos de Transferência	IV	60	2	2	4	AL0038
	24	Cálculo Numérico	IV	60	3	1	4	AL0037
	25	Geologia de Engenharia	IV	45	2	1	3	AL0028
	26	Desenho Digital	IV	30	1	1	2	AL0047
<b>Total</b>				<b>375</b>	<b>16</b>	<b>9</b>		

5	27	Estabilidade das Estruturas II	V	45	2	1	3	AL0062
	28	Materiais de Construção Civil III	V	60	2	2	4	AL0091
	29	Hidráulica Geral	V	75	3	2	5	AL0087
	30	Projeto de Estruturas Viárias	V	60	2	2	4	AL0063
	31	Mecânica dos Solos I	V	45	2	1	3	AL0067
	32	Arquitetura	V	60	2	2	4	AL0066
	33	Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental	V	45	2	1	3	AL0160

**Total** **390** **15** **11**

6	34	Ações e Segurança das Estruturas	VI	30	2	0	2	AL0088
	35	Economia	VI	30	2	0	2	AL0125
	36	Construção Civil I	VI	60	3	1	4	AL0089
	37	Hidrologia	VI	60	2	2	4	AL0109
	38	Terraplanagem e movimentação de terra	VI	60	3	1	4	AL0086
	39	Mecânica dos Solos II	VI	45	2	1	3	AL0085
	40	Instalações Elétricas Prediais	VI	60	3	1	4	AL0090
	41	Alvenaria Estrutural	VI	45	1	2	3	AL0165

**Total** **390** **18** **8**

7	42	Estruturas de Concreto Armado I	VII	60	3	1	4	AL0107
	43	Estruturas Metálicas	VII	45	2	1	3	AL0112
	44	Construção Civil II	VII	60	3	1	4	AL0108
	45	Instalações Hidráulicas Prediais	VII	60	2	2	4	AL0128
	46	Materiais de Estruturas Viárias	VII	60	3	1	4	AL0111
	47	Obras de Terra	VII	45	2	1	3	AL0110
	48	Administração e empreendedorismo	VII	60	3	1	4	AL0104
	49	Industrialização das Construções	VII	30	1	1	2	AL0167

**Total** **420** **19** **9**

8	50	Estruturas de Concreto Armado II	VIII	60	3	1	4	AL0126
	51	Estruturas de Madeira	VIII	45	2	1	3	AL0131
	52	Orçamento e Programação de Obras	VIII	30	1	1	2	AL0149
	53	Sistemas de Saneamento Básico	VIII	60	2	2	4	AL0162
	54	DCG-2	VIII	45	2	1	3	
	55	Patologia das Construções	VIII	30	1	1	2	AL0166
	56	Estruturas Viárias e Mecânica dos Pavimentos	VIII	60	3	1	4	AL0130
	57	Fundações e estruturas de contenção	VIII	60	3	1	4	AL0127

**Total** **390** **17** **9**

9	58	Estruturas de Concreto Armado III	IX	45	2	1	3	AL0146
	59	T CC 1	IX	30	1	1	2	AL0148
	60	Projeto Integrado	IX	60	1	3	4	AL0164
	61	DCG-3	IX	60	3	1	4	
	62	Legistação, Ética e Exercício Profissional da Engenharia	IX	30	2	0	2	AL0142
	63	Estruturas de Pontes	IX	45	2	1	3	AL0145
	64	Gerenciamento de Obras	IX	45	2	1	3	AL0168

**Total** **315** **13** **8**

10	65	Estágio Supervisionado	X	165	0	11	11	AL0156
	66	TCC 2	X	30	0	2	2	AL0157

**Total** **195** **0** **13**

<b>Disciplinas Obrigatórias (TCC + Estágio+ DCG)</b>	<b>3495</b>	<b>150</b>	<b>83</b>
<b>ACG</b>	<b>105</b>		
<b>Total</b>	<b>3600</b>		

A atual matriz apresenta dois tipos de pré-requisitos obrigatórios e desejáveis. Os pré-requisitos obrigatórios são os que restringem a matrícula do aluno, caso ele não tenha sido aprovado na disciplina especificada. Os pré-requisitos desejáveis não restringem a matrícula do aluno, mas definem o que seria ideal ter cursado para se matricular na disciplina. A seguir são apresentados as sequências de disciplinas com os pré-requisitos obrigatórias e desejáveis.

Número	DISCIPLINAS	Sem.	CH	T	P	Total	Pré-Requisitos	
							Obrigatório	Desejável
1	1 Física I	I	75	4	1	5	-	-
	2 Cálculo I	I	60	4	0	4	-	-
	3 Geometria Analítica	I	60	4	0	4	-	-
	4 Introdução à Ciência e Tecnologia	I	30	2	0	2	-	-
	5 DCG -1	I	30	1	1	2	-	-
	6 Desenho Técnico	I	30	1	1	2	-	-
2	7 Mecânica Geral	II	60	3	1	4	-	1
	8 Física II	II	75	4	1	5	2	1
	9 Química Geral e Experimental	II	45	2	1	3	-	-
	10 Cálculo II	II	60	4	0	4	2	-
	11 Álgebra Linear	II	60	4	0	4	-	3
	12 Algoritmo e Programação	II	60	2	2	4	-	-
	13 Desenho Técnico Civil	II	30	1	1	2	6	-
3	14 Resistência dos Materiais I	III	60	3	1	4	7	-
	15 Eletrotécnica	III	45	2	1	3	-	-
	16 Topografia e elementos de Geodésia	III	90	4	2	6	-	-
	17 Materiais de Construção Civil I	III	60	2	2	4	-	9
	18 Probabilidade e Estatística	III	60	3	1	4	-	-
	19 Sistemas de Transporte	III	30	2	0	2	-	-
4	20 Resistência dos Materiais II	IV	60	3	1	4	14	-
	21 Estabilidade das Estruturas I	IV	60	3	1	4	7	-
	22 Materiais de Construção Civil II	IV	60	2	2	4	-	17
	23 Fenômenos de Transferência	IV	60	2	2	4	8	10
	24 Cálculo Numérico	IV	60	3	1	4	10	11
	25 Geologia de Engenharia	IV	45	2	1	3	-	-
	26 Desenho Digital	IV	30	1	1	2	-	13
5	27 Estabilidade das Estruturas II	V	45	2	1	3	21	-
	28 Materiais de Construção Civil III	V	60	2	2	4	22	-
	29 Hidráulica Geral	V	75	3	2	5	23	-
	30 Projeto de Estruturas Viárias	V	60	2	2	4	-	16 e 19
	31 Mecânica dos Solos I	V	45	2	1	3	-	20 e 25
	32 Arquitetura	V	60	2	2	4	-	26
	33 Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental	V	45	2	1	3	-	-
6	34 Ações e Segurança das Estruturas	VI	30	2	0	2	21	18
	35 Economia	VI	30	2	0	2	-	-
	36 Construção Civil I	VI	60	3	1	4	-	28
	37 Hidrologia	VI	60	2	2	4	-	29
	38 Terraplanagem e movimentação de terra	VI	60	3	1	4	30	-
	39 Mecânica dos Solos II	VI	45	2	1	3	31	-
	40 Instalações Elétricas Prediais	VI	60	3	1	4	15	-
	41 Alvenaria Estrutural	VI	45	1	2	3	-	26
	42 Estruturas de Concreto Armado I	VII	60	3	1	4	14	34
	43 Estruturas Metálicas	VII	45	2	1	3	21	34
7	44 Construção Civil II	VII	60	3	1	4	-	36
	45 Instalações Hidráulicas Prediais	VII	60	2	2	4	29	37
	46 Materiais de Estruturas Viárias	VII	60	3	1	4	31	19, 22
	47 Obras de Terra	VII	45	2	1	3	-	39
	48 Administração e empreendedorismo	VII	60	3	1	4	-	-
	49 Industrialização das Construções	VII	30	1	1	2	-	28
	8	50 Estruturas de Concreto Armado II	VIII	60	3	1	4	20, 42
51 Estruturas de Madeira		VIII	45	2	1	3	21	34
52 Orçamento e Programação de Obras		VIII	30	1	1	2	44	40, 45
53 Sistemas de Saneamento Básico		VIII	60	2	2	4	29, 37	-
54 DCG-2		VIII	45	2	1	3	-	-
55 Patologia das Construções		VIII	30	1	1	2	44	-
56 Estruturas Viárias e Mecânica dos Pavimentos		VIII	60	3	1	4	46	-
57 Fundações e estruturas de contenção		VIII	60	3	1	4	-	47
9	58 Estruturas de Concreto Armado III	IX	45	2	1	3	50	-
	59 T CC 1	IX	30	1	1	2	-	-
	60 Projeto Integrado	IX	60	1	3	4	42, 45, 47 e 50	-
	61 DCG-3	IX	60	3	1	4	-	-
	62 Legistação, Ética e Exercício Profissional da Engenharia	IX	30	2	0	2	-	-
	63 Estruturas de Pontes	IX	45	2	1	3	50	-
10	64 Gerenciamento de Obras	IX	45	2	1	3	44	-
	65 Estágio Supervisionado	X	165	0	11	11	-	-
	66 TCC 2	X	30	0	2	2	59	-

## **14. ELENCO DE DISCIPLINAS**

Nas páginas a seguir estão destacados os programas e as bibliografias das disciplinas obrigatórias do curso de Engenharia Civil da UNIPAMPA.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Introdução à Ciência e Tecnologia</b>	<b>30 horas</b>	<b>(2T – 0P)</b>	<b>AL0004</b>

### 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

#### UNIDADE 1- INTRODUÇÃO E HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

- 1.1 - O que é ciência e tecnologia;
- 1.2 - Evolução dos conceitos;
- 1.3 - A disseminação da cultura tecnológica;
- 1.4 - Ciência e tecnologia nos tempos modernos;
- 1.5 - Os tipos de conhecimento.

#### UNIDADE 2 - METODOLOGIA CIENTÍFICA

- 2.1 - Intuição, empirismo e racionalidade;
- 2.2- A razão e a lógica;
- 2.3 - Conceitos e características da leitura;
- 2.4 - Pesquisa bibliográfica; Redação de artigos técnicos;
- 2.5 - Técnicas de apresentação oral;

2.6 - Comunicação e Expressão: Produção e apresentação de trabalhos científicos e tecnológicos;

2.7 - Estrutura de relatório.

UNIDADE 3 - PROFISSÃO: CARREIRA PROFISSIONAL;

3.1 - Mercado de trabalho na área tecnológica;

3.2-Entidades científicas e profissionais na área tecnológica;

3.3 – Interdisciplinaridade.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CERVO, AMADO LUIZ, **Metodologia científica** 5. ed. Sao Paulo, SP : Pearson Prentice Hall, 2006.

BAZZO, WALTER ANTONIO, **Introdução à engenharia /Conceitos, ferramentas e comportamentos**. 1. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2007.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal**. (Trad. Por Raul Fiker da 2a. ed. em inglês.) São Paulo, Brasiliense, 2008.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BAZZO, WALTER ANTONIO; PEREIRA, L., T., V.; LISINGEN, I. - Educação Tecnológica. Ed. Da UFSC, Florianópolis, 2000.

BROOKSHEAR, J. GLENN, **Ciência da computação: uma visão abrangente / 7**. ed. Porto Alegre, RS : Bookman, 2005

FEITOSA, V.C.; **Comunicação na Tecnologia – Manual de Redação Científica**. Ed. Brasiliense, São Paulo, 1987.

FILHO, C. F. **História da Computação: Teoria e Tecnologia**. São Paulo: LTr Editora,1999.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Cálculo I</b>	<b>60 horas</b>	<b>(4T – 0P)</b>	<b>AL0001</b>

### 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

#### UNIDADE 1 – CONJUNTOS E INTERVALOS

- 1.1 – Conjuntos Numéricos.
- 1.2 – A reta real.
- 1.3 - Desigualdades.
- 1.4 – Valor Absoluto.
- 1.5 - Intervalos.

#### UNIDADE 2 – FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL REAL

- 2.1 – Definição, gráficos e operações.
- 2.2 – Funções polinomiais e função racional.
- 2.3 – Funções pares e ímpares.
- 2.4 – Funções exponencial e logarítmica.
- 2.5 – Funções trigonométricas.
- 2.6 – Funções inversas.

#### UNIDADE 3 - LIMITE E CONTINUIDADE

- 3.1 - Definição e propriedades de limite.
- 3.2 - Teorema do confronto.
- 3.3 - Limites fundamentais.
- 3.4 - Limites envolvendo infinito, assíntotas.

3.5 - Continuidade de funções reais.

3.6 - Teorema do valor intermediário.

#### UNIDADE 4 - DERIVADA

4.1 - Reta tangente.

4.2 - Definição da derivada.

4.3 - Regras básicas de derivação.

4.4 - Derivada das funções elementares.

4.5 - Regra da cadeia.

4.6 - Derivada das funções implícitas.

4.7 - Derivada da função inversa.

4.8 - Derivadas de ordem superior.

4.9 - Taxas de variação.

4.10- Diferencial e aplicações.

4.11- Teorema do valor intermediário, de Rolle e do valor médio.

4.12- Crescimento e decrescimento de uma função.

4.13- Concavidade e pontos de inflexão.

4.14- Problemas de maximização e minimização.

4.15- Formas indeterminadas - Regras de L'Hospital.

#### 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.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Desenho Técnico</b>	<b>30 horas</b>	<b>(1T – 1P)</b>	<b>AL0007</b>

### 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

#### UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AO DESENHO TÉCNICO

- 1.1 – Terminologia em Desenho Técnico (NBR 10.647).
- 1.2 – Instrumentos de Desenho – Manejo e Cuidados.
- 1.3 – Folha de Desenho – Formatos e Lay-Out (NBR 10.068 e 10.582).
- 1.4 – Escalas (NBR 8196).

#### UNIDADE 2 – DESENHO ARQUITETÔNICO

- 2.1 – Fundamentos do Desenho Arquitetônico.

#### UNIDADE 3 – INTRODUÇÃO AO DESENHO PROJETIVO

- 3.1 – Teoria Elementar do Desenho Projetivo.
  - 3.1.1 – Fundamentação.
  - 3.1.2 – Classificação dos Sistemas de Projeção.
  - 3.1.3 – Métodos Projetivos.
- 3.2 – Projeção Ortogonal Comum no Primeiro Diedro.
  - 3.2.1 – Escolha das Vistas.
  - 3.2.2 – Grau de Primazia das Linhas.
  - 3.2.3 – Convenções e Técnicas de Traçado.
  - 3.2.4 – Desenho em Projeção Ortogonal Comum por Três Vistas Principais.

3.2.5 – Cotagem, cortes e seções

3.3 - Desenho em Perspectiva.

3.3.1 - Noções básicas sobre perspectivas (Isométrica e Cavaleira)

3.3.2 - Desenho em perspectiva axonométrica isométrica

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BUENO, C. P. D.; PAPAZOGLU, R. S. **Desenho Técnico para Engenharias**. Editora Juruá, 1º Edição, 2008 .

CHING, F. D. K. **Representação Gráfica em arquitetura**. Editora Bookman, 3º Edição, 2000.

MONTENEGRO, G. A. **Desenho Arquitetônico**. Editora Blücher Ltda, 4º Edição, 2001.

DAGOSTINO, F. R. **Desenho Arquitetônico Contemporâneo**. Editora Hemus.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

SILVA, G. S. **Curso de Desenho Técnico**. Editora Sagra-Luzzatto, 1º Edição, 1993.

SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J.; SOUSA, L. **Desenho Técnico Moderno**, Editora LIDEL, 8ª Edição, 2008.

ROCHA, A. J. F; GONÇALVES, R. S. **Desenho Técnico**. Vol I. Editora Plêiade, 4º Edição, 2008.

FRENCH, T.; VIERCK, C. J. **Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica**. Editora Globo, 7º Edição, 2002.

RIBEIRO, A. S.; DIAS, C. T. **Desenho Técnico Moderno**. Editora LTC, 4º Edição, 2006.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Geometria Analítica</b>	<b>60 horas</b>	<b>(4T – 0P)</b>	<b>AL0002</b>

### 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 e superfícies de revolução.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - VETORES NO PLANO E NO ESPAÇO

- 1.1 - Conceito, operações e propriedades.
- 1.2 - Noções de combinação linear, dependência e independência linear e base de um vetor.
- 1.3 - Produto interno canônico ou usual.
- 1.4 - Conceito de norma e versor de um vetor.
- 1.5 - Base ortogonal e base ortonormal.
- 1.6 - Produto vetorial.
- 1.7 - Produto misto.
- 1.8 - Ângulo de dois vetores.

#### UNIDADE 2 - RETAS NO PLANO E NO ESPAÇO

- 2.1 - Conceito e direção.
- 2.2 - Equações: paramétricas, normal, cartesiana e segmentária da reta.
- 2.3 - Reta dada por dois pontos, condição de alinhamento de pontos e ponto que divide um segmento na razão dada.
- 2.4 - Condição de paralelismo e perpendicularismo.
- 2.5 - Equação reduzida.
- 2.6 - Ângulo entre duas retas.
- 2.7 - Condição de alinhamento de três pontos e posição relativa de duas retas.

#### UNIDADE 3 - ESTUDO DO PLANO

- 3.1 - Conceito, direção e equação do plano.
- 3.2 - Plano definido por um ponto e um vetor normal.
- 3.3 - Paralelismo e perpendicularismo entre planos e entre reta e plano.
- 3.4 - Ângulos entre reta e plano e entre dois planos.
- 3.5 - Posições relativas de dois planos, de duas retas e de uma reta e um plano.
- 3.6 - Feixe linear de planos.

#### UNIDADE 4 - DISTÂNCIA, ÁREAS E VOLUMES

- 4.1 - Distância de um ponto a um plano.
- 4.2 - Distância de um ponto a uma reta.
- 4.3 - Distância entre duas retas.
- 4.4 - Área do paralelogramo e do triângulo.
- 4.5 - Volume do paralelepípedo, prisma triangular e do tetraedro.

#### UNIDADE 5 - CÔNICAS, QUÁDRICAS E SUPERFÍCIES DE REVOLUÇÃO

- 5.1 - Conceituações.
- 5.2 - Equações reduzidas.

#### **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.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Física I</b>	<b>75 horas</b>	<b>(4T – 1P)</b>	<b>AL0003</b>

### 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

UNIDADE 1 - CINEMÁTICA: ESTUDO DOS MOVIMENTOS RETILÍNEO.

1.1 - Movimento no plano e espaço;

UNIDADE 2 - LEIS DE NEWTON: AS TRÊS LEIS DE NEWTON.

2.1 - Princípios fundamentais da mecânica.

UNIDADE 3 - TRABALHO E ENERGIA: CONCEITOS DE TRABALHO E ENERGIA.

3.1 - Energia cinética e potencial. Conservação da energia.

UNIDADE 4 – QUANTIDADE DE MOVIMENTO

4.1 – Definição do conceito de quantidade de movimento e sua lei de conservação. Aplicação a problemas de colisões.

UNIDADE 5 - CORPOS RÍGIDOS

5.1 - Descrição dos movimentos de rotação e translação.

5.2 - Conceitos de momento angular, momento de inércia e torque.

5.3 - Dinâmica de corpos rígidos.

UNIDADE 6 - Gravitação: LEI DA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL DE NEWTON.

6.1 - Aplicações da gravitação.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HALLIDAY, D. ; RESNICK, R.; WALKER, J.. “**Física I**. v. 1: mecânica”, 7ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2006.

TIPLER,P. ; MOSCA, G. “**Física para cientistas e engenheiros**, v. 1”, Rio de Janeiro: *LTC*, 2006.

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

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

RESNICK,R. ; HALLIDAY,D.; KRANE, K. “**Física 1**”, 5ª Ed., Rio de Janeiro: *LTC*, 2003.

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

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

RAMALHO, F.; FERRARO, N.G.; SOARES, P.A.T. “**Os fundamentos da física, v. 1**”, 6ª Ed., São Paulo: *Moderna*, 1996.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Algoritmos e Programação</b>	<b>60 horas</b>	<b>(2T – 2P)</b>	<b>AL0005</b>

### 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

#### UNIDADE 1 – NOÇÕES DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

- 1.1 - Resolução de problemas (etapas: entrada, processamento e saída)
- 1.2 - Algoritmos x programas
- 1.3 - Dados e instruções
- 1.4 - Métodos para representação de algoritmos (pseudo-linguagem, fluxograma)
- 1.5 - Teste de mesa

#### UNIDADE 2 – DADOS, EXPRESSÕES E ALGORITMOS SEQÜENCIAIS

- 2.1 - Variáveis e constantes
- 2.2 - Operadores relacionais e lógicos
- 2.3 - Expressões aritméticas e lógicas
- 2.4 - Precedência de operadores
- 2.5 - Comando de atribuição

#### UNIDADE 3 – ESTRUTURAS DE CONTROLE

- 3.1 - Execução condicional (if, else, switch)
- 3.2 - Estruturas de repetição (for, while, do while)

#### UNIDADE 4 – ESTRUTURAS COMPLEXAS

- 4.1 - Vetores

4.2 - Matrizes

4.3 - Strings (funções de manipulação de strings)

#### UNIDADE 5 – MODULARIZAÇÃO

5.1 - Funções (chamada e retorno)

5.2 - Passagem de parâmetros (valor e referência)

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

CELES, W.; CERQUEIRA, R.; RANGEL, J.L. “**Introdução a estruturas de dados: com técnicas de programação em C**”. Editora Campus, 2004.

MOKARZEL, F.C.; SOMA, N.Y. “**Introdução à ciência da computação**”. Campus, 2008.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FARRER, H.; BECKER, C. “**Algoritmos estruturados**”. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

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

DE SOUZA, M.A.F.; GOMES, M.M.; SOARES, M.V.; CONCILIO, R. “**Algoritmos e lógica de programação**”, Thomson, 2004.

LOPES, A; GARCIA, G. “**Introdução à programação: 500 algoritmos resolvidos**”. Campus, 2002.

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

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Mecânica Geral</b>	<b>60 horas</b>	<b>(3T – 1P)</b>	<b>AL0015</b>

Pré-requisito: **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

#### UNIDADE 1 – PRINCÍPIOS DA ESTÁTICA

- 1.1 – Noções de força, medidas de força, classificação
- 1.2 – Componentes cartesianas de uma força
- 1.3 – Momento de uma força
- 1.4 – Sistemas de forças
- 1.5 – Momento de um sistema de formas

#### UNIDADE 2 – SISTEMAS DE FORÇAS EM EQUILÍBRIO

- 2.1 – Equações da Estática
- 2.2 - Condições de equilíbrio de uma partícula
- 2.3 - Sistemas de forças coplanares e tridimensional
- 2.4 – Condições de equilíbrio de um corpo rígido
- 2.5 – Vinculação
- 2.6 – Reações de apoio

#### UNIDADE 3 – ESFORÇOS INTERNOS SOLICITANTES EM VIGAS ISOSTÁTICAS

- 3.1 - Cargas atuantes em vigas isostáticas
- 3.2 – Esforço normal e esforço cortante
- 3.3 – Momento torsor e momento fletor
- 2.4 – Diagramas

## UNIDADE 4 – CENTRO DE GRAVIDADE E MOMENTO DE INÉRCIA

- 4.1 – Centro de gravidade de áreas simples e compostas
- 4.2 – Momento de inércia de áreas simples e compostas
- 4.3 – Raio de Giração
- 4.4 – Produto de Inércia
- 4.5 – Teorema dos eixos paralelos
- 4.6 – Eixos principais e momentos principais de inércia.

### **BIBLIOGRAFIA básica**

- HIBBELER, R. C. **Estática – Mecânica para Engenharia**. Editora Person Prentice Hall, 10ª Edição, 2004.
- BEER, F. P., JOHNSTON JR. E. R., EISENBERG, E. R. **Mecânica Vetorial para Engenheiros**. Editora Mc Graw Hill, 7ª Edição, 2006.
- GERE, J. M. **Mecânica dos Materiais**. Editora Thomson, 5ª Edição, 2003.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- HIGDON, STILES, DAVIS, EVCES, WEESE, **Mecânica – Volume 1 - Estática**. Editora Prentice-hall do Brasil, 2ª Edição, 1984.
- FRANÇA, L.N.F. e MATSUMURA, A.Z. - **Mecânica Geral - Vol. Estática**. Editora Edgar Blücher, 2ª Edição, 2004.
- MERIAM, J.L.; KRAIGE, L.G. **Engenharia Mecânica - Estática**. Editora Livro Técnico Científico S.A. 4ª Edição, 1999.
- KAMINSKI, P.C. **Mecânica Geral para Engenheiros**. Editora Edgar Blücher. 1ª Edição, 2000.
- SHAMES, I. H. **Estática - Mecânica para engenharia – Volume 1**, Editora Pearson Education do Brasil, 4ª Edição, 2002.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Cálculo II</b>	<b>60 horas</b>	<b>(4T – 0P)</b>	<b>AL0010</b>
<b>Pré-requisitos: Cálculo I (Obrigatório)</b>			

### 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

#### UNIDADE 1 - INTEGRAL INDEFINIDA

- 1.1 - Conceito e propriedades da integral indefinida.
- 1.2 - Técnicas de integração: substituição e partes.
- 1.3 - Integração de funções racionais por frações parciais.
- 1.4 - Integração por substituição trigonométrica.

#### UNIDADE 2 - INTEGRAL DEFINIDA

- 2.1 - Conceito e propriedades da integral definida.
- 2.2 - Teorema fundamental do cálculo.
- 2.3 - Cálculo de áreas, de volumes e de comprimento de arco.
- 2.4 - Integrais impróprias.
- 2.5 - Coordenadas polares.
- 2.6 – Cálculo de área de uma região em coordenadas polares.

### UNIDADE 3 – FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS

3.1 - Definição e exemplos de funções de várias variáveis.

3.2 - Gráficos, curvas de nível e superfícies de nível.

3.3 - Limite e continuidade.

3.4 - Derivadas parciais.

3.5 - Regra da cadeia.

3.6 - Derivada direcional. Vetor gradiente.

### 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.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Química Geral e Experimental</b>	<b>45 horas</b>	<b>(2T – 1P)</b>	<b>AL0012</b>

### 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 oxidação-redução. Química experimental.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - ESTRUTURA ATÔMICA

1.1 - Tabela periódica.

#### UNIDADE 2 - LIGAÇÕES QUÍMICAS

- 2.1 - Ligações iônicas;
- 2.2 - Ligações covalentes;
- 2.3 - Ligações metálicas;
- 2.4 - Ligações intermoleculares.

#### UNIDADE 3 - ESTRUTURA CRISTALINA

- 3.1 - Sólidos amorfos e cristalinos;
- 3.2 - Arranjos cristalinos;
- 3.3 - Principais estruturas cristalinas apresentadas pelos metais.

#### UNIDADE 4 - MATERIAIS CERÂMICOS

- 4.1 - Classificação;
- 4.2 - Cerâmica tradicional;
- 4.3 - Cerâmica técnica;
- 4.4 - Vidros.

#### UNIDADE 5 - MATERIAIS METÁLICOS

- 5.1 - Propriedades;
- 5.2 - Estruturas cristalinas;

5.3 - Metais e suas ligas.

#### UNIDADE 6 - REAÇÕES DE OXI-REDUÇÃO

6.1 - Princípios fundamentais;

6.2 - Células eletroquímicas;

6.3 - Corrosão.

#### UNIDADE 7 - MATERIAIS POLIMÉRICOS

7.1 - Introdução;

7.2 - Tipos de polímeros;

7.3 - Tintas.

#### UNIDADE 8 – SEMICONDUTORES

8.1 - Introdução;

8.2 - Semicondutores intrínsecos e extrínsecos;

8.3 - Algumas aplicações.

#### UNIDADE 9 - QUÍMICA EXPERIMENTAL:

9.1 - Introduções às técnicas de laboratório (tipos de equipamentos e utilizações, reagentes e tratamento de dados experimentais);

9.2 - Técnicas de separação de misturas;

9.3 - Preparo e padronização de soluções;

9.4 - Reações de neutralização de ácidos e bases;

9.5 - Determinação do pH e dureza da água;

9.6 - Eletroquímica (medição do potencial elétrico de uma pilha);

9.7 - Corrosões em materiais metálicos

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ATKINS, PETER; PAULA, JULIO DE. **Físico-química**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2003. v. 1.

ATKINS, PETER; JONES, LORETTA. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

RUSSEL, JOHN B. **Química Geral**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2006. v. 1.

RUSSEL, JOHN B. **Química Geral**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2006. v. 2.

VLACK, L.H. VAN. **Princípios de ciência e tecnologia dos materiais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRADY, JAMES E. E HUMISTON, GERARD E. **Química Geral**, V 1. de Janeiro: LTC Editora, 1998.

BRADY, JAMES E. E HUMISTON, GERARD E. **Química Geral**, V 1. de Janeiro: LTC Editora, 1998.

MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANITSKI, C. L. **Princípios de Química**. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Álgebra Linear</b>	<b>60 horas</b>	<b>(4T – 0P)</b>	<b>AL0009</b>

### 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

#### UNIDADE 1 - SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

- 1.1 - Conceito de sistemas de equações lineares.
- 1.2 - Sistemas e matrizes.
- 1.3 - Operações elementares para solução de sistemas.
- 1.4 - Matriz inversa por operações elementares.

#### UNIDADE 2 - ESPAÇOS VETORIAIS

- 2.1 - Conceito de estrutura de corpo.
- 2.2 - Vetores no plano e no espaço.
- 2.3 - Conceito de espaço vetorial.
- 2.4 - Subespaço vetorial.
- 2.5 - Combinação linear.
- 2.6 - Dependência e independência linear.
- 2.7 - Base de um espaço vetorial.
- 2.8 - Mudança de base.

#### UNIDADE 3 - ESPAÇOS COM PRODUTO INTERNO

- 3.1 - Conceito.
- 3.2 - Norma de um vetor, versor de um vetor, propriedades.
- 3.3 - Base ortogonal e base ortonormal.
- 3.4 - Ortogonalização de Gram-Schmidt.

#### UNIDADE 4 - TRANSFORMAÇÕES LINEARES

- 4.1 - Conceito de transformações lineares.
- 4.2 - Transformações injetora, sobrejetora, bijetora.
- 4.3 - Núcleo e imagem de uma transformação linear
- 4.4 - Transformações lineares inversíveis.
- 4.5 - Matriz de uma transformação linear.
- 4.6 - Espaço vetorial das transformações lineares.

#### UNIDADE 5 - AUTOVALORES E AUTOVETORES

- 5.1 - Conceito de autovalores e autovetores.
- 5.2 - Polinômio característico.
- 5.3 - Diagonalização de operadores.

#### **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**”, 3ª Ed., Philadelphia ort Worth, 2006.
- H.P. BUENO, “**Álgebra linear**”, Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Matemática, 2006.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Física II</b>	<b>75 horas</b>	<b>(4T – 1P)</b>	<b>AL0011</b>

Pré-requisitos: **Física I (Desejável)**

**Cálculo I (Obrigatório)**

### 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 fluídos.

### EMENTA

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

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - OSCILAÇÕES E ONDAS

- 1.1 - Estudo dos movimentos oscilatórios e ondulatórios.
- 1.2 - Osciladores mecânicos simples, amortecidos e forçados.
- 1.3 - Ondas em uma e duas dimensões.
- 1.4 - Ondas sonoras.

#### UNIDADE 2 – TERMODINÂMICA

- 2.1 - Conceito de temperatura: equilíbrio térmico e dilatação.
- 2.2 - A Primeira e Segunda Lei da Termodinâmica: calor e entropia.
- 2.3 - Teoria cinética dos gases.
- 2.4 - Introdução a fluídos: Hidrostática e hidrodinâmica.
- 2.5 - Dependência e independência linear.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. “**Física II v. 2**”, Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2006.

TIPLER, P. “**Física para cientistas e engenheiros v. 1**”, Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 2006.

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

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

NUSSENZVEIG, H.M. “**Curso de Física básica 2**”, São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1997.

SEARS, ZEMANSKY, “**Física v. 2**”, São Paulo: Addison Wesley, 2003.

RESNICK, R.; HALLIDAY, D. ; KRANE, K. “**Física 2**”. 5ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2003.

JUNIOR, F.R.; FERRARO, N.G.; SOARES, P.A.T. “**Os fundamentos da física 2**”, Edit.Moderna, 1993.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Desenho Técnico Civil</b>	<b>30 horas</b>	<b>(1T – 1P)</b>	<b>AL0027</b>

Pré-requisito: **Desenho Técnico (Obrigatório)**

### 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.

### EMENTA

Desenho arquitetônico, desenho de estruturas, desenho de instalações hidro-sanitárias, desenho de instalações elétricas

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – DESENHO ARQUITETONICO

- 1.1 – Noções Elementares de Arquitetura
- 1.2 – Condicionantes de Leis Municipais e Normas Técnicas
- 1.3 – Restrições Plani-Altmetricas
- 1.4 – Projeto de Edificação Unifamiliar Popular
- 1.5 – Projeto de Armazém para Cereais

#### UNIDADE 2 – DESENHO DE ESTRUTURAS

- 2.1 – Fundações.
- 2.2 – Planta de Formas.
- 2.3 – Planta de Armaduras.
- 2.4 – Detalhes.

#### UNIDADE 3 – DESENHO DE INSTALAÇÕES HIDRO-SANITARIAS

- 3.1 – Planta Baixa.
- 3.2 – Estereogramas.
- 3.3 – Esquemas.
- 4.4 – Detalhes.

## UNIDADE 4 – DESENHO DE INSTALAÇÕES ELETRICAS

4.1 – Planta Baixa.

4.2 – Esquemas.

4.3 – Quadros.

4.4 – Detalhes.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHING, F. D. K. **Representação Gráfica em arquitetura**. Editora Bookman, 3º Edição, 2000.

MONTENEGRO, G. A. **Desenho Arquitetônico**. Editora Blücher Ltda, 4º Edição, 2001.

DAGOSTINO, F. R. **Desenho Arquitetônico contemporâneo**. Editora Hemus.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SILVA, G. S. **Curso de Desenho Técnico**. Editora Sagra-Luzzatto, 1º Edição, 1993.

SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J.; SOUSA, L. **Desenho Técnico Moderno**, Editora LIDEL, 8ª Edição, 2008.

ROCHA, A. J. F; GONÇALVES, R. S. **Desenho Técnico**. Vol I. Editora Plêiade, 4º Edição, 2008.

FREENCH, T.; VIERCK, C. J. **Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica**. Editora Globo, 7º Edição, 2002.

RIBEIRO, A. S.; DIAS, C. T. **Desenho Técnico Moderno**. Editora LTC, 4º Edição, 2006.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Resistência dos Materiais I</b>	<b>60 horas</b>	<b>(3T – 1P)</b>	<b>AL0025</b>

Pré-requisito: **Mecânica Geral (Obrigatório)**

### 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; Forças de Cisalhamento e Momentos Fletores; Torção; Tensões em Vigas;

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – TRAÇÃO, COMPRESSÃO E CISALHAMENTO

- 1.1 – Introdução à Mecânica dos Materiais;
- 1.2 – Tensão Normal e Deformação;
- 1.3 – Propriedades Mecânicas dos Materiais;
- 1.4 - Elasticidade, Plasticidade e Fluência;
- 1.5 – Elasticidade Linear, Lei de Hooke e Coeficiente de Poisson;
- 1.6 – Tensão e Deformação de Cisalhamento;
- 1.7 – Tensões e Cargas Admissíveis;
- 1.8 – Dimensionamento para Cargas Axiais e Cisalhamento Puro;

#### UNIDADE 2 – MEMBROS CARREGADOS AXIALMENTE

- 2.1 – Introdução;
- 2.2 – Mudanças nos Comprimento de Membros Carregados Axialmente;
- 2.3 – Mudanças no Comprimento de Barras Não-Uniformes;
- 2.4 – Estruturas Estaticamente Indeterminada;
- 2.5 – Efeitos Térmicos, Desajustes e Pré-Deformações;
- 2.6 – Energia de Deformação;

#### UNIDADE 3 – FORÇAS DE CISALHAMENTO E MOMENTOS FLETORES

- 3.1 – Introdução;
- 3.2 – Tipos de Vigas, Cargas e Reações;

- 3.3 – Forças de Cisalhamento e Momentos Fletores;
- 3.4 – Relações entre Cargas, Forças de Cisalhamento e Momentos Fletores;
- 3.5 – Diagramas de Força de Cisalhamento e Momento Fletor;

#### UNIDADE 4 - TORÇÃO

- 4.1 – Introdução;
- 4.2 – Deformações de Torção de uma Barra Circular;
- 4.3 – Barras Circulares de Materiais Elásticos Lineares;
- 4.4 – Torção Não-Uniforme;
- 4.5 – Tensões e Deformações em Cisalhamento Puro;
- 4.6 – Relação entre os módulos de elasticidade E e G;
- 4.7 – Tubos de paredes finas;

#### UNIDADE 5 – TENSÕES EM VIGAS

- 5.1 – Introdução;
- 5.2 – Flexão Pura e Flexão Não-Uniforme;
- 5.3 – Curvatura de uma Viga;
- 5.4 – Deformações longitudinais em Vigas;
- 5.5 – Tensões Normais em Vigas;
- 5.6 – Projetos de Vigas para Tensões de Flexão;
- 5.7 – Tensões de Cisalhamento em Vigas de Seção Transversal Retangular, Circular e com Flanges;

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- GERE, J.M. **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, 1995

#### **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.
- MOTT, R. L. **Applied Strength of Materials**. 4ª edição. Prentice Hall, 2001.
- TIMOSHENKO, S.P. **Theory of Elasticity**. 3ª edição. McGraw-Hill Companies.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Probabilidade e Estatística</b>	<b>60 horas</b>	<b>(3T – 1P)</b>	<b>AL0022</b>

### OBJETIVOS

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, aplicarem testes comparativos entre grupos, trabalhar com correlação e análise de regressão, analisar e interpretar conjuntos de dados experimentais.

### EMENTA

Estatística Descritiva. Teoria das Probabilidades. Distribuições Discretas de Probabilidades. Distribuições Contínuas de Probabilidades. Teoria da Amostragem. Estimação de Parâmetros. Testes de Hipótese. Correlação e Regressão.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – ORGANIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DE DADOS

- 1.1 - Construção e interpretação de tabelas estatísticas.
- 1.2 - Construção e interpretação de gráficos estatísticos.
- 1.3 - Tipos de tabelas e gráficos.
- 1.2 - Regras para elaborar uma distribuição de frequência.
- 1.3 - Representações gráficas de distribuições de frequência.
- 1.4 - Construção de gráficos no Excel.

#### UNIDADE 2 - MEDIDAS DE POSIÇÃO

- 2.1 - Média aritmética.
- 2.2 - Mediana.
- 2.3 - Moda.
- 2.4 - Quantis: quartil, decil e percentil.
- 2.5 – Construção e interpretação de um box plot.

#### UNIDADE 3 - MEDIDAS DE DISPERSÃO

- 3.1 - Amplitude total.
- 3.2 - Desvio médio absoluto.

- 3.3 - Variância e Desvio-padrão
- 3.4 - Coeficiente de variação.
- 3.5 – Medidas de posição e dispersão no Excel.

#### UNIDADE 4 - TEORIA DAS PROBABILIDADES

- 4.1 - Experimento aleatório.
- 4.2 - Espaço amostral.
- 4.3 - Eventos.
- 4.4 - Conceito clássico de probabilidade.
- 4.5 - Conceito freqüencista de probabilidade.
- 4.5 - Conceito axiomático de probabilidade.
- 4.6 - Teorema do Produto e Teorema de Bayes.

#### UNIDADE 5 – VARIÁVEIS ALEATÓRIAS

- 5.1 - Conceito de variável aleatória.
- 5.2 - Variável aleatória discreta.
- 5.3 - Distribuição de probabilidade simples e acumulada.
- 5.4 - Variável aleatória contínua.
- 5.5 - Função densidade de probabilidade e função de distribuição de probabilidade.

#### UNIDADE 6 – DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE

- 6.1 - Distribuição de Bernoulli.
- 6.2 - Distribuição uniforme.
- 6.3 - Distribuição binomial.
- 6.4 - Distribuição de Poisson.
- 6.5 - Distribuição hipergeométrica.
- 6.6 - Distribuição exponencial.
- 6.7 - Distribuição normal.
- 6.8 - Distribuições de probabilidade no Excel.

#### UNIDADE 7 – TEORIA DA AMOSTRAGEM

- 7.1 - Conceito probabilístico de amostragem.
- 7.3 - Amostragem com e sem reposição.
- 7.2 - Tipos de amostragem: amostragem aleatória simples, sistemática, estratificada e amostragem por conglomerados.

#### UNIDADE 8 – ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS

- 8.1 - Estimadores das características populacionais com base na amostra.
- 8.2 - Estimadores pontuais e por intervalos de confiança.

- 8.3 - Estimação da média populacional.
- 8.4 - Estimação da proporção populacional.
- 8.5 - Estimação da variância populacional.

#### UNIDADE 9 – TESTE DE HIPÓTESES

- 9.1 – Conceitos iniciais de teste de hipótese.
- 9.2 – Erros de estimação: erro tipo I e erro tipo II.
- 9.3 - Teste de hipóteses para uma média.
- 9.4 - Teste de hipóteses para duas médias.
- 9.5 - Teste de hipóteses para a proporção.
- 9.6 - Teste de hipóteses para a variância.

#### UNIDADE 10 – CORRELAÇÃO E ANÁLISE DE REGRESSÃO

- 10.1 - Diagrama de dispersão.
- 10.2 - Coeficiente de correlação de Pearson.
- 10.3 - Regressão linear simples: método dos mínimos quadrados.
- 10.4 - Testes de significância para os parâmetros de regressão.
- 10.5 - Análise de regressão no Excel.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- BARBETTA, P. A.; REIS, M. M., BORNIA, A. C. **Estatística: para cursos de engenharia e informática**. São Paulo: Atlas, 2004.
- FONSECA, J. S. F. **Curso de estatística**. 6. ed. São Paulo : Atlas, 1996. 320p.
- MORETTIN, L. G. **Estatística básica** . São Paulo: Pearson Makron Books, 2005. v. 2.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- BRAULE, R. **Estatística aplicada com excel: para cursos de administração e economia**. Rio de Janeiro: Elsevier, c2001.
- COSTA NETO, P. L. de O. **Estatística**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Blucher, c2002.
- MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. de O. **Estatística básica** . 5. ed. São Paulo: Saraiva, c2002.
- MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C; HUBELE, N. F. **Estatística aplicada à engenharia**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2004.
- MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2003.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Eletrotécnica</b>	<b>45 horas</b>	<b>(2T – 1P)</b>	<b>AL0006</b>

### 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

#### UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO AO LABORATÓRIO

- 1.1 - Noções de segurança com eletricidade.
- 1.2 - Procedimentos em caso de acidentes.

#### UNIDADE 2 – CONCEITOS BÁSICOS

- 2.1- Lei de Ohm: curva tensão versus corrente elétrica.
- 2.2 - Conceitos de associação de elementos resistivos.
- 2.3 - Equipamentos básicos de medição de tensão, corrente e potência elétrica.
- 2.4 - Osciloscópio e gerador de funções.
- 2.5 - Simulação de circuitos elétricos e eletrônicos.
- 2.6 - Leis de Kirchhoff: Análise de circuitos em regime permanente.
- 2.7 - Potência ativa, potência reativa e fator de potência.

#### UNIDADE 3 – NOÇÕES DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS

- 3.1- 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, eletrodutos, disjuntores e dispositivos de proteção.

3.2 - Representação dos elementos na planta.

UNIDADE 4 – NOÇÕES DE ACIONAMENTOS ELÉTRICOS DE MOTOR CA

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

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CAPUANO, F.G.; MARINO, M.A.M. “**Laboratório de eletricidade e eletrônica**”, 23ª Ed., São Paulo, SP: *Érica*, 1998.

JOHNSON, D.E.; HILBURN, J.L.; JOHNSON, J.R. “**Fundamentos de análise de circuitos elétricos**”, 4ª Ed., Rio de Janeiro, RJ: *LTC*, 1994.

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

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

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

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

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

NAHVI, M.; EDMINISTER, J.. “**Teoria e problemas de circuitos elétricos**”, 2ª Ed., Porto Alegre, RS: Bookman, 2005.

NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. R. “**Circuitos elétricos**”, 6ª Ed., Rio de Janeiro, RJ: *LTC*, 2003.

### **MATERIAL DE APOIO**

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

MARQUES, L. C. S. Apostila de Oficinas de Eletricidade e Eletrônica. Disponível em: <http://www.ufsm.br/desp/luizcarlos/apostilas.html>.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Topografia e Elementos de Geodésia</b>	<b>90 horas</b>	<b>(4T – 2P)</b>	<b>AL0046</b>

### OBJETIVOS

Conhecer topografia e geodésia para efetuar levantamentos horizontais e verticais, estimar as grandezas de medição e elaborar a representação de área e altimetria. Manipular os equipamentos topográficos: teodolito, níveis, estação total e GPS.

### EMENTA

Fundamentos de geodésia geométrica. Representação plana do modelo geodésico da terra. Instrumentação. Grandezas de medição. Métodos de levantamentos horizontais. Métodos de levantamentos verticais. Posicionamento por satélites artificiais.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – FUNDAMENTOS DE GEODÉSIA GEOMÉTRICA

- 1.1 – Classificação.
- 1.2 – Conceituação geral.
- 1.3 – Esfera.
- 1.4 – Elipsóide.
- 1.5 – Plano.
- 1.6 – Geóide.
- 1.7 – Desvio da vertical.
- 1.8 – Sistemas geodésicos de referência.
- 1.9 – Sistemas de coordenadas.
- 1.10 – Cartesianas.
- 1.11 – Elipsoidais.
- 1.12 – Transformações.
- 1.13 – Orientação do sistema cartesiano.
- 1.14 – Simplificação do modelo da Terra: o caso da Topografia.

#### UNIDADE 2 – REPRESENTAÇÃO PLANA DO MODELO GEODÉSICO DA TERRA

- 2.1 – Estudo geral das projeções cartográficas: tipos e princípios
- 2.2 – Sistema de projeção cartográfica Universal Transverse Mercator (UTM)

## 2.3 – Transformações entre azimutes geodésico e de quadrícula

### UNIDADE 3 – INSTRUMENTAÇÃO

#### 3.1 – Composição, manejo, condições de operação e retificação.

3.1.1 – Teodolito.

3.1.2 – Taquímetro: distanciômetros e dispositivos de gravação de dados.

3.1.3 – Nível: óptico e “laser”.

3.1.4 – Receptores de satélites artificiais para o posicionamento.

3.1.5 – Equipamentos auxiliares.

### UNIDADE 4 – GRANDEZAS DE MEDIÇÃO

#### 4.1 – Medidas de distância.

4.1.1 – Medida direta de distância: trena, baliza e ficha.

4.1.2 – Medida indireta de distância: teodolito e distanciômetro –

#### 4.2 – Medidas de ângulos.

4.2.1 – No plano horizontal local: azimute, rumo e entre dois alinhamentos quaisquer.

4.2.2 – No plano vertical local: zenital, nadiral e ângulo vertical com origem no plano horizontal da luneta.

### UNIDADE 5 – MÉTODOS DE LEVANTAMENTOS HORIZONTAIS

#### 5.1 – No plano.

5.1.1 – Irradiação: coordenadas polares.

5.1.2 – Intersecção.

5.1.3 – Caminhamento.

#### 5.2 – Cálculo de áreas.

#### 5.3 – Representação.

### UNIDADE 6 – MÉTODOS DE LEVANTAMENTOS VERTICAIS

#### 6.1 – Métodos de levantamentos.

6.1.1 – Nivelamento geométrico: nível.

6.1.2 – Nivelamento trigonométrico: taquímetro.

#### 6.2 – Vinculação planimétrica.

6.2.1 – Seções transversais.

6.2.2 – Em curvas de nível.

#### 6.3 – Representação.

6.3.1 – Pontos cotados.

6.3.2 – Curvas de nível.

6.3.3 – Perfis.

#### 6.4 – Noções de altimetria por satélites artificiais.

## UNIDADE 7 – POSICIONAMENTO POR SATÉLITES ARTIFICIAIS

7.1 – Princípio geral do posicionamento por satélites.

7.2 – Classificação dos receptores.

7.3 – Erros inerentes ao sistema.

7.4 – Métodos de posicionamento.

7.5 – Precisão.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BORGES, A. C. (2006). **Topografia aplicada à Engenharia Civil**. 13<sup>a</sup> reimpressão. São Paulo: E. Blücher, v. 1.

BORGES, A. C. (2002). **Topografia aplicada à Engenharia Civil**. 4<sup>a</sup> reimpressão. São Paulo: E. Blücher, v. 2.

McCORMAC, J. (2007). **Topografia** – 5<sup>ed</sup>. Rio de Janeiro: E. LTC.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BORGES, A.C. **Exercícios de Topografia**. Ed. Edgard Blucher, 2001.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 13133 - **Execução de levantamento topográfico – procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT.

CASACA, J.; MATOS, J.; BAIO, M. (2007). **Topografia Geral**. 4<sup>ed</sup>. Rio de Janeiro: E. LTC.

LOCH, C.; CORDINI, J. (2007). **Topografia Contemporânea: Planimetria**. 3<sup>ed</sup>. Florianópolis: E. UFSC.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Materiais de Construção Civil I</b>	<b>60 horas</b>	<b>(2T – 2P)</b>	<b>AL0045</b>

Pré-requisito: **Química Geral e Experimental (Desejável)**

### OBJETIVOS

Conhecer as propriedades físicas dos materiais de construção, suas qualidades, possibilidades e limitações visando o uso nas edificações. Desenvolver habilidades para especificar materiais, selecionar fornecedores, especificar ensaios, analisar resultados de ensaios, visando-se uma otimização técnica e econômica dos serviços onde sejam aplicados.

### EMENTA

Composição e propriedades dos materiais. Normas técnicas – avaliação de desempenho. Metais. Madeiras. Materiais cerâmicos. Polímeros. Vidros. Tintas e vernizes.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

- 1.1 - Objetivos do estudo dos materiais de construção civil, níveis de estudo, perspectivas quanto ao desenvolvimento de novos materiais.
- 1.2 - Composição e propriedades dos materiais.
- 1.3 - Comportamento físico e mecânico dos materiais.
- 1.4 - Critérios de projeto para seleção de materiais.
- 1.5 - Qualidade e desempenho na construção civil.
- 1.6 - Normalização na construção civil.

#### UNIDADE 2 – MATERIAIS CERÂMICOS

- 2.1 - Matérias primas e Processos de fabricação.
- 2.2 - Propriedades e características.
- 2.3 - Produtos de cerâmica vermelha
- 2.4 - Cerâmica para acabamentos e aparelhos
- 2.5 - Materiais refratários e abrasivos.
- 2.6 - Vidros

#### UNIDADE 3 – METAIS

- 3.1 - Características e propriedades..

3.2 - Ligas metálicas.

3.3 - Aços: produção, tipos de aços, teor de carbono, microestrutura e tratamentos dos aços.

3.4 - Aços para concreto armado e protendido – Especificações.

3.5 - Corrosão dos metais

#### UNIDADE 4 – MADEIRAS

4.1 - Classificação Botânica.

4.2 - Estrutura lenhosa: composição química.

4.3 - Características e propriedades da madeira utilizada como material de construção civil.

4.4 - Beneficiamento da madeira: secagem, agentes de deterioração, preservação

4.5 - Madeira com função estrutural, para acabamentos, para formas e escoramentos.

#### UNIDADE 5 - MATERIAIS COMPÓSITOS DE POLÍMEROS

5.1- Polímeros: Fabricação, classificação, propriedades.

5.2 - Materiais compósitos de polímeros utilizados na construção civil.

5.3 - Tintas: Composição básica , características, tipos e utilização na construção civil.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ISAIA, G. C. **Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais** – Volume 1 e Volume 2. Editora: Ipsis Gráfica e Editora, 2007.

BAUER, L. A. F. **Materiais de Construção** – Volume 1 e Volume 2. Editora LTC, 5ª Edição, 1994.

ASHBY, M. F.; JONES, D. R. H. **Engenharia de Materiais – Uma introdução a propriedades, aplicações e projeto**. Volume 1 e Volume 2. Editora: Campus, 3ª Edição, 2007.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

NETO, L. N.; PARDINI, L. C. **Compósitos Estruturais** – Ciência e Tecnologia. Editora Edgar Blücher, 1ª Edição, 2006.

SHACKELFORD, J. F. **Ciência dos Materiais**. Editora Prentice Hall, 6ª Edição, 2008.

CALLISTER, W. D. [21] CALLISTER, W. D. **Ciência e Engenharia de materiais: Uma Introdução**. Editora: LTC, 2004.

HELENE, P. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. Editora: PINI, 2ª Edição, 1992.

SOUZA, V. C. M., RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. Editora PINI, 1998.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto – Microestrutura, propriedades e materiais**. Editora: IBRACON, 2008. (básica )

AÍTCIN, P. C. **Concreto de Alto Desempenho**. Editora PINI, 1º Edição, 2000.

FREIRE, W. J.; BERALDO, A. L. **Tecnologias e materiais alternativos de construção**. Editora Unicamp, 2003.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Sistemas de Transportes</b>	<b>30 horas</b>	<b>(2T – 0P)</b>	<b>AL0026</b>

### OBJETIVOS

Conhecer os sistemas de transportes, as diversas modalidades e suas características. Identificar e avaliar os principais aspectos técnicos e econômicos dos transportes que devem ser considerados na formulação de planos de transportes. Introduzir ao estudo de engenharia de tráfego e urbanização das cidades. Noções de logística de transportes.

### EMENTA

Transporte e desenvolvimento econômico. Aspectos técnicos e econômicos dos transportes. Planejamento Global e setorial. Análise de Projetos de Transportes.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

- 1.1 - Introdução ao estudo dos transportes e importância sócio-econômica.
- 1.2 - Aspectos e concepções das estruturas urbanas do século XX.
- 1.3 - Movimentação de pessoas em áreas urbanas.

#### UNIDADE 2 - ASPECTOS TÉCNICOS E ECONÔMICOS DOS TRANSPORTES

- 2.1 - Modais de transportes
  - 2.1.1 - rodoviário
  - 2.1.2 - ferroviário
  - 2.1.3 - hidroviário
  - 2.1.4 - dutoviário
- 2.2 Características dos transportes

#### UNIDADE 3 - PLANEJAMENTO GLOBAL E SETORIAL

- 3.1 - Desempenho dos sistemas de transportes.
- 3.2 - Metodologias e o processo de planejamento de transportes.
- 3.3 - Demanda e oferta por transportes.
- 3.4 - Coordenação das modalidades de transportes - Intermodalidade.

3.5 – Noções de logística dos transportes.

UNIDADE 4 – ANÁLISE DE PROJETOS DE TRANSPORTES.

4.1 – Estudo de engenharia de tráfego e urbanização das cidades

4.2 - Alternativas de atendimento da demanda.

4.2 - Análise econômica das alternativas.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

HUTCHINSON, B.G.; **Princípios de Planejamento de Sistemas de Transporte Urbano**. Guanabara Dois. Rio de Janeiro, 1979.

VASCONCELLOS, E.A.; **Transporte Urbano, espaço e equidade: análise das políticas públicas**. Annablume, 2003.

MELLO, J.C.; **Planejamento dos Transportes**. McGraw-Hill. São Paulo, 1975.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ANTP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS; **Transporte Humano: Cidades com qualidade de vida**. São Paulo, 1997.

LEITE, J.G.M. **Engenharia De Tráfego: Métodos de Pesquisa, Características de Tráfego, Interseções e Sinais**. São Paulo, Cet, 1980

SETTI, J.R.A. e WIDMER, J.A.; **Tecnologia de Transportes**. Interciência. São Paulo, 1979.

ADLER, H.A.; **Avaliação Econômica dos Projetos de Transportes**. Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro, 1978.

J.C.; **Planejamento dos Transportes**. McGraw-Hill. São Paulo, 1975.

CALLIHMAN, S.; **Alguns Aspectos e Concepções das Estruturas Urbanas do Século XX**. Dissertação de Mestrado. UFRJ, 1975.

ABIKO, A.K., ALMEIDA, M.A.P. e BARREIROS, M.A.F.; **Urbanismo História e Desenvolvimento**, texto técnico, Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia e Construção Civil, SP, 1995.

VASCONCELLOS, E.A. **Desenvolvimento Urbano Transporte e trânsito. Curso de Planejamento e Gestão do Transporte e trânsito**. ANTP, SP, 2000.

HAY, W.W.; **Na Introduction to Transportation Engineering**. John Wiley. New York, 1997.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Desenho Digital</b>	<b>30 horas</b>	<b>(1T – 1P)</b>	<b>AL0047</b>

Pré-requisitos: **Desenho Técnico Civil (Desejável)**

### OBJETIVOS

Utilizar os softwares de Desenho Digital como ferramenta técnica de comunicação, conforme as técnicas normalizadas pela ABNT; Conhecer os fundamentos e funcionamento de software de desenho; Distinguir e utilizar os principais softwares de desenho; Aplicar softwares de desenho ao desenho arquitetônico; Elaborar projetos arquitetônicos em 2D e 3D com uso de software de desenhos;

### EMENTA

Compreender e executar os principais comandos utilizados no desenho digital, aplicando-os aos projetos arquitetônicos, de rodovias, elétrico e hidro-sanitário. Compreender os fundamentos da renderização, podendo criar maquetes virtuais simples.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO AO SOFTWARE

- 1.1 – Ambiente.
- 1.2 – Sistemas de Coordenadas.
- 1.3 – Coordenadas Absolutas e Coordenadas Relativas.
- 1.4 – Comandos para desenho de linhas.
- 1.5 – Apagar.
- 1.6 – Modo Ortogonal e procura de pontos-chave dos objetos.

#### UNIDADE 2 – DESENHO EM 2D – APLICAÇÃO AO PROJETO ARQUITETÔNICO

- 2.1 – Desenho de Paredes.
  - 2.1.1 – Criação de Cópias Paralelas.
  - 2.1.2 – Comandos de Edição: Aparar, Concordar e Estender linhas.
- 2.2 – Estruturação do Desenho: Camadas, Cores e Linhas.
- 2.3 – Colocação de Esquadrias.
  - 2.3.1 – Conceitos de Blocos.
  - 2.3.2 – Criação de Blocos - Esquadrias.

- 2.3.3 – Inserção de Blocos de Esquadrias.
- 2.4 – Colocação de Aparelhos e Móveis.
  - 2.4.1 – Comandos de Edição: Mover e Rotacionar.
- 2.5 – Determinação de Áreas e Perímetros.
- 2.6 – Colocação de Textos.
- 2.7 – Hachuras – Aplicação aos Pisos Frios.
- 2.8 – Cotagem.
- 2.9 – Montagem de Prancha de Desenho.
  - 2.9.1 – Espaço para moldagem e espaço para Lay-out da prancha.
  - 2.9.2 – Escala.
  - 2.9.3 – Margem e Legenda.
  - 2.9.4 – Noções de Impressão.

### UNIDADE 3 – COMANDOS DE EDIÇÃO REMANESCENTES

- 3.1 – Chanfros e Concordâncias.
- 3.2 – Arranjos Retangulares e Polares.
- 3.3 – Outros Comandos de Edição.

### UNIDADE 4 – APLICAÇÃO A OUTROS PROJETOS DE ENGENHARIA CIVIL

- 4.1 – Projetos de Rodovias.
- 4.2 – Projetos Elétricos.
- 4.3 – Projetos Hidro-Sanitários.

### UNIDADE 5 – INTRODUÇÃO À MODELAGEM 3D

- 5.1 – Sistema de Coordenadas 3D.
- 5.2 – Visualização em 3D.
- 5.3 – Sólidos e Superfícies.
- 5.4 – Modelagem de Sólidos.
  - 5.4.1 – Sólidos Básicos.
  - 5.4.2 – Sólidos por Extrusão.
  - 5.4.3 – Sólidos de Revolução.
  - 5.4.4 – Operações Booleanas.

### UNIDADE 6 – MODELAGEM 3D – APLICAÇÃO AO PROJETO ARQUITETÔNICO

- 6.1 – Paredes.
  - 6.1.1 – Criação das Bases para Extrusão.
  - 6.1.2 – Extrusão de Paredes.
  - 6.1.3 – Adição de Vergas e Peitoris.

- 6.2 – Lajes.
- 6.3 – Telhado.
  - 6.3.1 – Estudo e Traçado do Telhado - Generalidades.
  - 6.3.2 – Determinação das Alturas.
  - 6.3.3 – Modelagem do Telhado.
- 6.4 – Escadas.
  - 6.4.1 – Sistemas de Coordenadas do Usuário (UCS).
  - 6.4.2 – Mudança de Sistema.
  - 6.4.3 – Modelagem da Escada.

## UNIDADE 7 – VISTA DA FACHADA, CORTES, ISOMÉTRICA

- 7.1 – Criação das Vports.
- 7.2 – Processamento das Vports.
- 7.3 – Adequação das Layers.
- 7.4 – Inserção de Blocos.
- 7.5 – Cotagem.
- 7.6 – Hachuras.

## UNIDADE 8 – NOÇÕES DE RENDERIZAÇÃO

- 8.1 – Introdução.
- 8.2 – Materiais e Texturas.
- 8.3 – Luzes e Sombras.
- 8.4 – Composição da Paisagem.
- 8.5 – Pano de Fundo.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- CRUZ, M.D.; LIMA, C.C. **Estudo Dirigido AutoCAD 2005 – Enfoque para Mecânica**. São Paulo: Erica, 2004.
- LIMA JR, A.W. **AutoCAD 2000/2002 2d & 3d**. S/L: Alta Books, 2001.
- OMURA, G. **Dominando o AutoCAD 3D**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 1997.
- ALCÂNTARA, C.M. **Plotagem e Impressão com AutoCAD 2004**. São Paulo: Erica, 2003.
- WIRTH, A. **Aprendendo AutoCAD 2004 – 2D & 3D**. S/L: Alta Books, 2003.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- AIMONE, J.L.F. **AutoCAD 3D: Modelamento e Rendering**. S/L: Artliber, 2002.
- ALMEIDA, R. **Lisp para AutoCAD**. Florianópolis: Visual Books, 1996.

CESAR JR., K.M.L. **Visual Lisp – Guia Básico Programação AutoCAD**. São Paulo: Market Press, 2001.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Geologia de Engenharia</b>	<b>45 horas</b>	<b>(2T – 1P)</b>	<b>AL0028</b>

### OBJETIVOS

Apresentação dos conceitos básicos de geologia que afetam a localização, construção e manutenção das obras de engenharia, no sentido de garantir sua segurança e minimizar seus impactos ambientais.

### EMENTA

Noções de Geologia Geral. Minerais e Rochas. Intemperismo. Estruturas Geológicas. Investigação Geológica. Noções de Hidrogeologia. Dinâmica Superficial e Depósitos Superficiais.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – NOÇÕES DE GEOLOGIA GERAL

- 1.1 - Tempo Geológico
- 1.2 - Estrutura da Terra
- 1.3 - Tectônica de placas
- 1.4 - Noções de estratigrafia

#### UNIDADE 2 – MINERAIS E ROCHAS

- 2.1 - Conceito de mineral
- 2.2 - Principais propriedades dos minerais
- 2.3 - Principais minerais formadores de rocha
- 2.4 - Conceito de rocha
- 2.5 - Elementos descritivos das rochas
- 2.6 - Classificação das rochas

#### UNIDADE 3 – INTEMPERISMO

- 3.1 - Intemperismo Físico
- 3.2 - Intemperismo Químico
- 3.3 - Perfis de Intemperismo

#### UNIDADE 4 – ESTRUTURAS GEOLÓGICAS

- 4.1 - Estruturas sedimentares primárias

- 4.2 - Estruturas tectônicas
  - 4.2.1- Conceitos: deformação e descontinuidade
  - 4.2.2 - Dobras
  - 4.2.3 - Juntas
  - 4.2.4 - Falhas
- 4.3 - Discordâncias

#### UNIDADE 5 – INVESTIGAÇÃO GEOLÓGICA

- 5.1 - Investigações de superfície
- 5.2 - Investigações geofísicas
- 5.3 - Investigações mecânicas

#### UNIDADE 6 – NOÇÕES DE HIDROGEOLOGIA

- 6.1 - Origem e estados das águas subterrâneas
- 6.2 - Movimento das águas subterrâneas
- 6.3 - Aquíferos, Aquicludos e Aquitardos (definições)
- 6.4 - Contaminação das águas subterrâneas

#### UNIDADE 7 - DINÂMICA SUPERFICIAL E DEPÓSITOS SUPERFICIAIS

- 7.1 - Principais processos superficiais
- 7.2 - Erosões e assoreamentos pluviais
- 7.3 - Erosão e deposição eólica
- 7.4 - Movimento de massa: tipos e causas

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- LEINZ, V. e AMARAL, S.E. **Geologia Geral**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2003.
- MACIEL FILHO, C.L. **Introdução à Geologia de Engenharia**. Santa Maria: Editora UFSM, 2008.
- OLIVEIRA, A.M.S. e BRITO, S.N.A. **Geologia de Engenharia**. São Paulo: ABGE, 1998.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- SUGUIO, K. **Geologia Sedimentar**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.
- PEREIRA, R.M. **Fundamentos de Prospecção Mineral**. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.
- GUIDICINI, G. e NIEBLE, C.M. **Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação**. São Paulo: Edgard Blücher, 1984.
- HASUI, Y. e MIOTO, F.A. **Geologia Estrutural Aplicada**. São Paulo: ABGE-Votorantin, 1992.

**IPT. Manual de Ocupação de Encostas.** São Paulo: IPT, 1991.

**IPT. Curso de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente.** São Paulo: IPT, 1995.

**REED WICANDER e J. S. MONROE. Fundamentos de Geologia.** São Paulo: Cengage Learning, 2009.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Resistência dos Materiais II</b>	<b>60 horas</b>	<b>(3T – 1P)</b>	<b>AL0043</b>

Pré-requisito: **Resistência dos Materiais I (Obrigatório)**

### 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

Análise de Tensões: estado geral de tensões; estado uniaxial, biaxial e plano de tensões; estado de cisalhamento puro; transformação de tensões e tensões principais; círculo de Mohr; Estado Plano de Tensões; Estado Triaxial de Tensões. Flexão Normal Composta; Flexão Oblíqua Simples e Composta; Deformação por Flexão: Método da dupla integração; Flexão composta em pilar esbelto: Flambagem;

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – ANÁLISE DE TENSÕES

- 1.1 – Introdução;
- 1.2 – Estado Uniaxial de tensões;
- 1.3 – Estado biaxial de tensões;
- 1.4 – Estado de Cisalhamento Puro;
- 1.5 – Círculo de Mohr;
- 1.6 – Estado Plano de Tensões;
- 1.7 – Estado Triaxial de Tensões;

#### UNIDADE 2 – FLEXÃO NORMAL COMPOSTA

- 2.1 – Conceituação de Flexão com Cisalhamento;
- 2.2 – Solução Geral: diagrama de tensões e equação da linha neutra;

#### UNIDADE 3 – FLEXÃO OBLÍQUA SIMPLES E COMPOSTA

- 3.1 – Conceituação de flexão oblíqua simples e composta;
- 3.2 – Solução Geral: linha neutra;
- 3.3 – Núcleo Central;

#### UNIDADE 4 – DEFORMAÇÃO POR FLEXÃO: MÉTODO DA DUPLA INTEGRAÇÃO

- 4.1 – Equação diferencial da linha elástica;
- 4.2 – Deformações de Barras Isostáticas;
- 4.3 – Equação Geral da linha elástica com emprego das equações singulares;
- 4.4 – Deformações Isostáticas;

#### UNIDADE 5 – FLEXÃO COMPOSTA EM PILAR ESBELTO: FLAMBAGEM

- 5.1 – Compressão Excêntrica;
- 5.2 – Pilares: Tipo de Vinculação;
- 5.3 – Carga Crítica. Tensão crítica, Fórmulas de Euler;
- 5.4 – Validade das fórmulas de Euler;

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- GERE, J.M. **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, 1995

#### **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 Freita 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.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Estabilidade das Estruturas I</b>	<b>60 horas</b>	<b>(3T – 1P)</b>	<b>AL0044</b>

Pré-requisito: Mecânica Geral (Obrigatório)

### OBJETIVOS

Dotar os alunos de conhecimentos básicos da Estática dos Corpos Rígidos e da Análise de Estruturas Isostáticas Lineares, capacitando-os para a aplicação destes conceitos em problemas práticos da engenharia estrutural.

### EMENTA

Introdução; tipos de estrutura; ações; vínculos; reações de apoio; equações de equilíbrio estático; grau de estaticidade; vigas - método das seções, método direto; vigas Gerber; pórticos planos e espaciais; arcos; esforços internos em estruturas isostáticas: treliças planas - método de equilíbrio de nós, método de Ritter; linhas de influência em estruturas isostáticas.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – SISTEMAS ESTRUTURAIS

- 1.1 – Vínculos e sistemas isostáticos e hiperestáticos;
- 1.2 – Determinação do grau de estaticidade;
- 1.3 – Esforços solicitantes: convenção de sinais;

#### UNIDADE 2 – SISTEMAS ISOSTÁTICOS PLANOS

- 2.1 – Diagramas: considerações preliminares;
- 2.2 – Vigas; Vigas Gerber;
- 2.3 – Pórticos;
- 2.4 – Sistemas articulados;
- 2.5 – Arcos;
- 2.6 – Grelhas;

#### UNIDADE 3 – SISTEMAS RETICULADOS PLANOS

- 3.1 – Treliças: considerações gerais;
- 3.2 – Resolução pelo método dos nós;
- 3.3 – Resolução pelo método de Ritter;

## UNIDADE 4 – LINHAS DE INFLUÊNCIA

- 4.1 – Classificação dos Carregamentos;
- 4.2 – Diagramas de linhas de influência: Conceito e propriedades;
- 4.3 – Determinação de linhas de Influência das vigas Isostáticas;
- 4.4 – Linhas de Influência de deslocamentos e de rotações;

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- GORFIN, B.; OLIVEIRA, M. M. **Sistema de estruturas isostáticas: teoria e exercícios resolvidos**. Rio de Janeiro. Editora LTC, 1980.
- MACHADO Jr., E. F. **Introdução à Isostática**. EESC-USP, SP, 1999.
- BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R. **Mecânica Vetorial para Engenheiros – Estática**. Ed. Makron Books, SP, 1994.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- HAHN, J. “**Vigas contínuas, porticos y placas**”. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1966.
- KALMUS, S. S.; LUNARDI Jr, E. “**Estabilidade das construções**”. 3. ed. São Paulo: Ed. Nobel, 1988.
- HIBBELER, R. C. Estática – “**Mecânica para Engenharia**”, 10ª Edição, Prentice Hall, SP, 2004;
- HIBBELER, R. C. “**Structural Analysis**”, sixth Edition. Prentice Hall, 2006;
- SCHMIDT, R.J.; BORESI, A. P. “**Estática**”. Thomson. São Paulo, 2003.
- KRAIGE, L.G.; MERIAM, J.L. “**Mecânica Estática**”. Quinta edição, vol. 1, LTC, 2004.
- MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. “**Mecânica: Estática**” – Ed. LTC, RJ, 2004;
- SUSSEKIND, J. C. “**Curso de análise estrutural**”. Ed. Globo, Porto Alegre, Vol. 1 e 2, 11ª ed., 1991.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Cálculo Numérico</b>	<b>60 horas</b>	<b>(3T – 1P)</b>	<b>AL0037</b>

Pré-requisitos: Cálculo II (Obrigatório)

Álgebra Linear (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.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - ESTUDO SOBRE ERROS

- 1.1 - Conceitos básicos.
- 1.2 - Erros nas aproximações numéricas.
- 1.3 - Classificação de erros: absolutos, relativos, arredondamento.
- 1.4 - Erro nas funções de uma ou mais variáveis.

#### UNIDADE 2 - ZEROS DE FUNÇÕES

- 2.1 - Conceitos básicos.
- 2.2 - Localização de zeros.
- 2.3 - Método de bissecção e erros.
- 2.4 - Estudo do método iterativo e erros.
- 2.5 - Método de Newton-Raphson e erros.
- 2.6 - Estudo de zeros com precisão prefixada.

#### UNIDADE 3 - ZEROS DE POLINÔMIOS

- 3.1 - Conceitos fundamentais.
- 3.2 - Teorema sobre o valor numérico de um polinômio.
- 3.3 - Teorema sobre o valor numérico da derivada de um polinômio.

3.4 - Delimitação de zeros reais e complexos.

3.5 - Métodos de Birge-Vieta e erros.

#### UNIDADE 4 - APROXIMAÇÕES DE FUNÇÕES

4.1 - Conceitos fundamentais.

4.2 - Métodos dos mínimos quadrados.

4.3 - Funções ortogonais.

4.4 - Análise harmônica.

#### UNIDADE 5 - INTERPOLAÇÃO

5.1 - Conceitos fundamentais.

5.2 - Método de Lagrange e erros.

5.3 - Estudo das diferenças finitas.

5.4 - Fórmula geral de Newton com diferenças divididas.

5.5 - Fórmula de Newton com intervalos equidistantes.

#### UNIDADE 6 - INTEGRAÇÃO NUMÉRICA

6.1 - Conceitos fundamentais.

6.2 - Método de Newton-Cotes.

6.3 - Regra dos trapézios.

6.4 - Regra de Simpson e erros.

#### UNIDADE 7 - SISTEMAS LINEARES

7.1 - Conceitos fundamentais.

7.2 - Método de eliminação de Gauss.

7.3 - Método por inversão de matrizes.

7.4 - Métodos iterativos: Jacobi, Gauss, Seidel.

7.5 - Estudo da convergência, análise dos erros.

#### UNIDADE 8 – RESOLUÇÃO NUMÉRICA DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS.

8.1 – Método de Euler.

8.2 – Método de Runge-Kutta.

### 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 Thomsom 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.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Materiais de Construção Civil II</b>	<b>60 horas</b>	<b>(2T – 2P)</b>	<b>AL0064</b>

Pré-requisito: **Materiais de Construção Civil I (Desejável)**

### OBJETIVOS

Conhecer as propriedades dos materiais de construção, suas qualidades, possibilidades e limitações visando o uso nas edificações. Desenvolver habilidades para especificar materiais, selecionar fornecedores, especificar ensaios, analisar resultados de ensaios, visando-se uma otimização técnica e econômica dos serviços onde sejam aplicados.

### EMENTA

Agregados, Aglomerantes Minerais. Adições Minerais, Argamassa, Concreto, Propriedades do Concreto Fresco, Propriedades do Concreto Endurecido.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – AGREGADOS

- 1.1- Propriedades físicas, químicas e mecânicas.
- 1.2 - Classificação e terminologia.
- 1.3 - Requisitos básicos para usos em argamassas e concretos.

#### UNIDADE 2 - AGLOMERANTES MINERAIS.

- 2.1- Definição, classificação.
- 2.2 - Gesso.
- 2.3 - Cal aérea.
- 2.4 - Cimento Portland: Histórico, definição, fabricação e produção, composição potencial, propriedades físicas, químicas e mecânicas, tipos de cimento.

#### UNIDADE 3 – ADIÇÕES MINERAIS

- 3.1 – Origem, classificação, importância da utilização na construção civil.
- 3.2 - Propriedades físicas, químicas e mecânicas.
- 3.3 –Utilização em concretos e argamassas.

#### UNIDADE 4 – ARGAMASSA

4.1 - Definição, características, classificação e traço, propriedades essenciais: trabalhabilidade, resistência mecânica e aderência.

4.2 - Tipos de argamassas usuais.

4.3 - Aditivos impermeabilizantes para argamassas.

#### UNIDADE 5 – CONCRETO

5.1 - Introdução ao concreto – componentes, tipos.

5.2 - Estrutura do concreto – definições, importância, complexidades.

5.3 - Estrutura da fase agregado.

5.4 - Estrutura da pasta endurecida – sólidos na pasta de cimento hidratado, vazios na pasta endurecida, água na pasta endurecida.

5.5 - Relações entre estruturas e propriedades da pasta endurecida.

5.6 - A zona de transição no concreto – Significado, estrutura, resistência, influência nas propriedades do concreto.

#### UNIDADE 6 - PROPRIEDADES DO CONCRETO FRESCO

6.1 - Trabalhabilidade – Definição e importância.

6.2 - Fatores determinantes (extrínsecos e intrínsecos).

6.3 - Medida da trabalhabilidade (consistência).

6.4 - Perda de abatimento – definição, importância, causas e controle.

6.5 - Segregação e Exsudação – definições, importância, causas e controle.

#### UNIDADE 7 – PROPRIEDADES DO CONCRETO ENDURECIDO

7.1 - Resistência mecânica – relação resistência – porosidade. Fatores influentes. Ensaios.

7.2 - Deformações no concreto fresco e endurecido. Retração por sedimentação, plástica e superficial. Retração química, por carbonatação e hidráulica. Retração térmica. Módulo de elasticidade. Fluência. Fatores intervenientes. Massa específica.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ISAIA, G. C. **Concreto – Ensino, pesquisa e realizações** - Volume 1 e Volume 2. Editora: IBRACON, 2005.

BAUER, L. A. F. **Materiais de Construção** – Volume 1 e Volume 2. Editora LTC, 5ª Edição, 1994.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto – Microestrutura, propriedades e materiais**. Editora: IBRACON, 2008.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CALLISTER, W. D. **Ciência e Engenharia de materiais: Uma Introdução**. Editora: LTC, 2004.

AÏTCIN, P. C. **Concreto de Alto Desempenho**. Editora PINI, 1º Edição, 2000.

ASHBY, M. F.; JONES, D. R. H. **Engenharia de Materiais – Uma introdução a propriedades, aplicações e projeto**. Volume 1 e Volume 2. Editora: Campus, 3º Edição, 2007.

FREIRE, W. J.; BERALDO, A. L. **Tecnologias e materiais alternativos de construção**. Editora Unicamp, 2003.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Fenômenos de Transferência</b>	<b>60 horas</b>	<b>(2T – 2P)</b>	<b>AL0038</b>

Pré-requisitos: **Física II (Obrigatório)**  
**Cálculo II (Desejável)**

### OBJETIVOS

Compreender e aplicar conhecimentos básicos sobre os mecanismos de transferência de massa, de calor e de quantidade de movimento, sobre a estática e a dinâmica de fluidos ideais e reais na resolução de problemas práticos dos escoamentos.

### EMENTA

Introdução ao estudo dos fenômenos de transporte. Fundamentos de mecânica dos fluidos. Meios em movimento. Transferência de calor por condução, por convecção, por radiação. Transferência de massa.

### PROGRAMA

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS FENÔMENOS DE TRANSPORTE

- 1.1 - Fenômenos de transferência
- 1.2 - Massa e força
- 1.3 - Notação, unidades e dimensões

UNIDADE 2 - FUNDAMENTOS DE MECÂNICA DOS FLUÍDOS

- 2.1- Propriedades dos fluidos
  - 2.1.1- Definição de um fluido
  - 2.1.2- Sistema britânico de unidades de engenharia
  - 2.1.3- Sistema internacional de unidades
  - 2.1.4- Peso específico
  - 2.1.5- Massa específica
  - 2.1.6- Densidade de um corpo
  - 2.1.7- Viscosidade de um fluido
  - 2.1.8- Pressão de vapor
  - 2.1.9- Tensão superficial

- 2.1.10- Capilaridade
- 2.1.11- Módulo de elasticidade volumétrico
- 2.1.12- Condições isotérmicas
- 2.1.13- Condições adiabáticas ou isentrópicas
- 2.1.14- Distúrbios de pressão
- 2.2- Estática dos fluídos
  - 2.2.1- Pressão
  - 2.2.2- Diferença de pressão
  - 2.2.3- Altura de carga h
  - 2.2.4- Equação fundamental
  - 2.2.5- Manometria
  - 2.2.6- Esforços sobre superfícies submersas

### UNIDADE 3 - MEIOS EM MOVIMENTO

- 3.1- Regimes de escoamento dos fluídos
- 3.2- Tipos de escoamento (experiência de Reynolds)
- 3.3- Escoamento na camada limite
- 3.4- Análise dimensional
- 3.5- Fluxo viscoso
- 3.6- Campo de velocidade
- 3.7- Conceitos de sistema e volume de controle (enfoque de Euler e Lagrange)
- 3.8- Equações básicas: conservação de massa, de movimento, da energia

### UNIDADE 4 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR CONDUÇÃO

- 4.1 - Equação geral
- 4.2 - Fenômenos de contornos convectivos: coeficiente global de transferência de calor

### UNIDADE 5 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR CONVECÇÃO

- 5.1 - Convecção natural
- 5.2 - Convecção forçada

### UNIDADE 6 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR RADIAÇÃO

- 6.1 - Leis fundamentais
- 6.2 - Troca de radiação entre superfícies

### UNIDADE 7 - TRANSFERÊNCIA DE MASSA

- 7.1 - Lei de Fick
- 7.2 - Difusão em gases e líquidos
- 7.3 - Coeficiente de transferência de massa

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- FOX, R. W. et al. *Introdução a mecânica dos fluidos*. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- PORTO, R. DE M. *Hidráulica básica*. São Carlos: Publicação EESC-USP, 1999.
- ROMA, W. N. L. *Fenômenos de transporte para engenharia*. São Carlos: Rima, 2006.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- ASSY, T. M. **Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
- BRUNETTI, F. **Mecânica dos fluidos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
- MUNSON, B. R. et al. **Fundamentos da mecânica dos fluidos**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.
- POTTER, M. C. et al. **Mecânica dos fluidos**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- SCHIOZER, D. **Mecânica dos fluidos**. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Estabilidade das Estruturas II</b>	<b>45 horas</b>	<b>(2T – 1P)</b>	<b>AL0169</b>

Pré-requisito: **Estabilidade das Estruturas I (Obrigatório)**

### OBJETIVOS

Dotar os alunos de conhecimentos básicos necessários para a resolução de estruturas estaticamente indeterminadas, capacitando-os para a aplicação destes conceitos em problemas práticos da engenharia estrutural.

### EMENTA

Resolução de estruturas hiperestáticas; método das forças e método dos deslocamentos.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – RESOLUÇÃO DE ESTRUTURAS HIPERESTÁTICAS

- 1.1 – Introdução;
- 1.2 – Trabalho das forças externas e energia de deformação;
- 1.3 – Teorema dos deslocamentos virtuais;
- 1.4 – Teoremas das forças virtuais;
- 1.5 – Método da força unitária;
- 1.6 – Teoremas de reciprocidade;
- 1.7 – Estruturas simétricas;

#### UNIDADE 2 – MÉTODO DAS FORÇAS

- 2.1 – Introdução;
- 2.2 – Sistemática do método das forças;
- 2.3 – Exemplos de sistemas principais;
- 2.4 – Variação de temperatura;
- 2.5 – Deslocamentos prescritos;
- 2.6 – Apoio Elástico;
- 2.7 – Estruturas simétricas;
- 2.8 – Forças nodais equivalentes;
- 2.9 – Coeficientes de rigidez de barra;

## UNIDADE 3 – MÉTODO DOS DESLOCAMENTOS

- 3.1 – Introdução;
- 3.2 – Sistemática do Método dos Deslocamentos;
- 3.3 – Exemplos de Sistemas Principais;
- 3.4 – Variação de Temperatura;
- 3.5 – Deslocamento Prescrito;
- 3.6 – Apoio Elástico;
- 3.7 – Deformação de Esforço Normal;
- 3.8 – Estrutura com Barras Inclinadas.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R. **Mecânica Vetorial para Engenheiros – Estática**. Ed. Makron Books, SP, 1994.
- SORIANO, H.L. **Análise de Estruturas**. Rio de Janeiro, Editora Ciência Moderna, 2005.
- SORIANO, H.L.; LIMA, S. S. **Análise de estruturas: Método das Forças e Método dos Deslocamentos**. Rio de Janeiro. Editora Ciência Moderna, 2006.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- GHALI, A. et. al. **Structural Analysis – A Unified Classical And Matrix Approach**. Ed. Spon Press, London, New York, 2003.
- HIBBELER, R. C. **Structural Analysis, sixth Edition**. Prentice Hall, 2006;
- LEET, K., M.; UANG, C., M. **Fundamentals of Structural Analysis**. McGraw-Hill Companies, 2004.
- MARTHA, L.F. **Notas de aula: Métodos básicos da análise de estruturas**, material disponível pela internet em formato pdf no site: <http://www.tecgraf.puc-rio.br/~lfm/analestrut2-082/>
- SORIANO, H.L. **Método de Elementos Finitos em Análise de Estruturas**. Editora Edusp, 2003.
- SUSSEKIND, J. C. **Curso de análise estrutural**. Ed. Globo, Porto Alegre, Vol. 1, 2 e 3. 11<sup>a</sup> ed., 1991.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Projeto de estruturas viárias</b>	<b>60 horas</b>	<b>(2T – 2P)</b>	<b>AL0063</b>

Pré-requisito: **Topografia e elementos de geodésia (Desejável).**  
**Sistemas de Transportes (Desejável).**

### OBJETIVOS

Interpretar cartas com a restituição do relevo e, com adequada orientação e conhecimento das normas existentes, posicionar o traçado de um trecho viário. Desenvolver conhecimentos básicos com noções de planejamento para a elaboração de um projeto geométrico de uma via terrestre.

### EMENTA

Planejamento de uma via, classificação das vias, projeto geométrico de vias de tráfego, elaboração de projeto geométrico de um trecho de uma via.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRANSPORTES

1.1 - Introdução.

1.2 – Classificação das vias.

1.2.1 - Quanto ao Tipo de Via.

1.2.2 - Quanto à Proximidade de Aglomerados Populacionais.

1.2.3 - Quanto à sua Jurisdição.

1.2.4 - Quanto à sua Importância e Finalidade.

1.2.4.1 - Classificação Técnica.

1.2.4.2 - Classificação Funcional.

1.2.5 - Considerações Sobre Custos do Transporte Rodoviário.

#### UNIDADE 2 - PLANEJAMENTO DE UMA RODOVIA

2.1 - Plano Diretor - Plano Nacional de Viação.

2.2 - Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica.

2.2.1 - Objetivos: Estudos de Traçado, Características Técnicas, Avaliação.

2.2.2 - Etapas: Estudos Preliminares, Anteprojeto, Conclusões e recomendações.

- 2.2.2.1 - Estudos Preliminares: Fase Preliminar e Fase Definitiva.
- 2.2.2.2 - Anteprojeto ou Reconhecimento.
  - 2.2.2.2.1 - Estudos Topográficos para Anteprojeto.
  - 2.2.2.2.2 - Estudos Geológicos para Anteprojeto.
  - 2.2.2.2.3 - Estudos Geotécnicos para Anteprojeto.
  - 2.2.2.2.4 - Terraplanagem Fase de Anteprojeto.
  - 2.2.2.2.5 - Estudos Hidrológicos para Anteprojeto.
  - 2.2.2.2.6 - Estudos de Tráfego para Anteprojeto.
  - 2.2.2.2.7 - Drenagem Fase de Anteprojeto.
  - 2.2.2.2.8 - Obras de Arte Especiais para Anteprojeto.
  - 2.2.2.2.9 - Pavimentação Fase de Anteprojeto.
  - 2.2.2.2.10 - Outros Itens: Sinalização, Paisagismo, Defensas, Balanças, Postos Policiais.
- 2.2.2.3 - Conclusões e Recomendações.
- 2.3 - Projeto Final de Engenharia
  - 2.3.1 - Planificação dos Serviços de Projeto.
  - 2.3.2 - Instalação dos Serviços de Projeto: Trabalhos de Campo e Trabalhos de Escritório.
  - 2.3.3 - Estudos Para Projeto.
    - 2.3.3.1 - Estudos Topográficos Para Projeto.
    - 2.3.3.2 - Estudos Geotécnicos Para Projeto.
  - 2.3.4 - Projetos Específicos.
  - 2.3.5 - Especificações, Quantitativos e Custos.
  - 2.3.6 - Projeto Final de Engenharia.

### UNIDADE 3 - PROJETO GEOMÉTRICO DE UMA RODOVIA

- 3.1 - Normas para Elaboração e Apresentação.
- 3.2 - Estudos das Características Técnicas de uma Rodovia.
  - 3.2.1 - Velocidade Diretriz.
  - 3.2.2 - Veículos de Projeto.
  - 3.2.3 - Alinhamento Horizontal.
    - 3.2.3.1 - Escolha do Traçado.
  - 3.2.4 - Raios Mínimos de Curvatura.
  - 3.2.5 - Posição do Eixo de Rotação.
  - 3.2.6 - Superelevação.
    - 3.2.6.1 - Necessidade.
    - 3.2.6.2 - Superelevação Máxima.
    - 3.2.6.3 - Escolha da Superelevação.
    - 3.2.6.4 - Curvas de Transição - Estudo Teórico das Curvas Clássicas.
    - 3.2.6.5 - Distribuição da Superelevação.

- 3.2.6.6 - Métodos de Distribuição.
- 3.2.6.7 - Variação em Pista Dupla.
- 3.2.6.8 - Comprimento de Transição - Critérios.
- 3.2.6.9 - Transição da Superelevação sem Curva de Transição.
- 3.2.6.10 - Declividade Transversal.
- 3.2.6.11 - Concordância das Rampas de Superelevação.
- 3.2.6.12 - Taxas de Superelevação.
- 3.2.7 - Superlargura.
  - 3.2.7.1 - Distribuição da Superlargura.
  - 3.2.7.2 - Cálculo da Superlargura.
  - 3.2.7.3 - Alargamento da Pista.
- 3.2.8. - Distâncias de Visibilidade.
  - 3.2.8.1 - Distância de Visibilidade de Parada.
  - 3.2.8.2 - Distância Dupla de Visibilidade de Parada.
  - 3.2.8.3 - Afastamento Lateral de Obstáculos em Curvas Horizontais.
  - 3.2.8.4 - Distâncias de Visibilidade de Ultrapassagem.
  - 3.2.8.5 - Distância de Segurança Entre Dois Veículos.
- 3.2.9 - Alinhamento Vertical.
  - 3.2.9.1 - Estudo do Traçado.
- 3.2.10 - Rampas Máximas.
- 3.2.11 - Gabarito Vertical
- 3.2.12 - Seção Transversal.
- 3.3 - Estudo da Concordância Horizontal em Rodovias.
  - 3.3.1 - Com Curva Circular Simples.
    - 3.3.1.1 - Elementos da Curva.
    - 3.3.1.2 - Cálculo dos Elementos da Curva.
    - 3.3.1.3 - Seqüência para Projeto.
    - 3.3.1.4 - Exercício.
  - 3.3.2 - Com Curva Circular Com Transição.
    - 3.3.2.1 - Localização da Transição - Métodos Clássicos.
    - 3.3.2.2 - Justificativas da Escolha da Espiral
    - 3.3.2.3 - Elementos da Curva de Transição.
    - 3.3.2.4 - Cálculo dos Elementos da Curva de Transição.
    - 3.3.2.5 - Curvas Reversas Com Espirais.
    - 3.3.2.6 - Curvas Circulares Com Espirais Não Simétricas.
    - 3.3.2.7 - Seqüência Para Projeto Com Curva de Transição.
    - 3.3.2.8 - Seqüência Para Desenho Com Curva de Transição.
    - 3.3.2.9 - Exercício.
- 3.4 - Estudo da Concordância Vertical em Rodovias.
  - 3.4.1 - Coordenação dos Alinhamentos Horizontais e Verticais.

- 3.4.2 - Estudo Teórico das Curvas Verticais.
    - 3.4.2.1 - Curva Circular.
    - 3.4.2.2 - Curva Elíptica.
    - 3.4.2.3 - Curva Parabólica do 2º Grau.
    - 3.4.2.4 - Curva Parabólica do 3º Grau.
  - 3.4.3 - Justificativa da Escolha da Parábola do 2º Grau Como Curva Usada Para a Concordância Vertical.
  - 3.4.4 - Elementos da Concordância Vertical Com Parábola do 2º Grau.
  - 3.4.5 - Cálculo dos Elementos de Concordância Vertical Com Parábola do 2º Grau.
    - 3.4.5.1 - Com Curva Convexa - Exemplo.
    - 3.4.5.2 - Com Curva Côncava - Exemplo.
  - 3.4.6 - Ordenada de um Ponto Qualquer.
  - 3.4.7 - Cálculo das Cotas do Projeto.
    - 3.4.7.1 - Do Greide Reto.
    - 3.4.7.2 - Do Greide Curvo.
  - 3.4.8 - Raio Mínimo de Curvatura da Parábola.
  - 3.4.9 - Seqüência de Cálculo.
  - 3.4.10 - Exercício.
  - 3.4.11 - Comprimento Crítico das Rampas.
  - 3.4.12 - Terceira Faixa nas Rampas Ascendentes.
- 3.5 - Elementos da Seção Transversal.
- 3.5.1 - Introdução.
  - 3.5.2 - Tipos de Seções Transversais.
  - 3.5.3 - Elementos das Seções Transversais.
    - 3.5.3.1 - Faixa de Rolamento.
    - 3.5.3.2 - Pista de Rolamento.
    - 3.5.3.3 - Acostamentos.
    - 3.5.3.4 - Sargetas - Declividades.
    - 3.5.3.5 - Plataforma.
    - 3.5.3.6 - Faixa de Ocupação.
    - 3.5.3.7 - Faixa de Domínio.
    - 3.5.3.8 - Canteiro Central.
    - 3.5.3.9 - Taludes.
    - 3.5.3.10 - Off-sets.
    - 3.5.3.11 - Defensas.
    - 3.5.3.12 - Declividade e Seção Transversal da Pista em Tangente.
    - 3.5.3.13 - Declividade dos Acostamentos em Tangente e em Curva Horizontal.
- 3.6 - Nota de Serviço de Pavimentação.

- 3.6.1 - Cálculo das Cotas do Projeto em Cada Estaca ao Longo do Eixo.
- 3.6.2 - Cálculo das Cotas dos Bordos da Pista em Cada Estaca.
- 3.6.3 - Cálculo das Cotas dos Bordos dos Acostamentos em Cada Estaca.
- 3.6.4 - Cálculo das Cotas dos Bordos de Drenagem em Cada Estaca.

#### UNIDADE 4 – NOÇÕES DE PROJETO GEOMÉTRICO DE UMA FERROVIA

- 4.1 - Projeto em Planta.
  - 4.1.1 - Eixo.
  - 4.1.2 - Faixas, Pistas, Acostamentos, Canteiro Central.
  - 4.1.3 - Representações de Cortes e Aterros.
- 4.2 - Projeto em Perfil Longitudinal.
  - 4.2.1 - Perfil do Terreno.
  - 4.2.2 - Greide Final.
  - 4.2.3 - Bueiros, Sargetas, etc...
- 4.3 - Seções Transversais.
- 4.4 - Relatório do Projeto.
- 4.5 - Memorial de Cálculo.
- 4.6 - Nota de Serviço.
- 4.7 - Apresentação do Projeto.

#### UNIDADE 5 - ORIENTAÇÃO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO GEOMÉTRICO DE UM TRECHO DE UMA RODOVIA

- 5.1 - Projeto em Planta.
  - 5.1.1 - Eixo.
  - 5.1.2 - Faixas, Pistas, Acostamentos, Canteiro Central.
  - 5.1.3 - Representações de Cortes e Aterros (Off-Sets).
  - 5.1.4 - Faixa de Domínio.
- 5.2 - Projeto em Perfil Longitudinal.
  - 5.2.1 - Perfil do Terreno.
  - 5.2.2 - Greide Final.
  - 5.2.3 - Bueiros, Sargetas, etc...
- 5.3 - Seções Transversais.
- 5.4 - Relatório do Projeto.
- 5.5 - Memorial de Cálculo.
- 5.6 - Nota de Serviço de Pavimentação.
- 5.7 - Apresentação do Projeto.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

LEE, S.H. **Introdução ao Projeto Geométrico de Rodovias**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2002.

FILHO, G.P. **Estradas de Rodagem - Projeto Geométrico**. IPC - Livraria Interciência, 1998.

DNIT. **Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais**. Ministério dos Transportes, 1999.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

TRB. National Research Council. **Transportation Research Board. Highway Capacity Manual**. Washington, D.C.: TRB,1994.

DNIT. **Manual de Sinalização Rodoviária**. Ministério dos Transportes, 1999.

DAER. **Normas de Projetos Rodoviários**. Rio Grande do Sul: 1991.

CAMPOS, R. do A. **Projeto de Estradas**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, 1979.

SENÇO, W. **Manual de Técnicas de Projetos Rodoviários**. PINI, 2008.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Arquitetura</b>	<b>60 horas</b>	<b>(2T – 2P)</b>	<b>AL0171</b>

Pré-requisito: **Desenho Digital (Obrigatório)**

### OBJETIVOS

Desenvolver habilidades para elaboração de projetos arquitetônicos unifamiliares e multifamiliares, considerando os condicionantes que interagem na sua elaboração e organizando os espaços arquitetônicos, promovendo uma adequada interação interior/exterior, interior/interior, edificação/cidade.

### EMENTA

Introdução ao estudo da arquitetura, habitação unifamiliar, habitação multifamiliar

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA ARQUITETURA

- 1.1 - Definição, conceitos, objetivos da arquitetura.
- 1.2 - Os condicionantes básicos, a metodologia para a formulação de um programa.
- 1.3 - Etapas de um projeto.

#### UNIDADE 2 - HABITAÇÃO UNIFAMILIAR

- 2.1 - Análise do programa de necessidades.
- 2.2 - Condicionantes.
- 2.3 - Equipamentos.
- 2.4 - Proposta para habitação unifamiliar em plantas baixas, com equipamentos, cortes, fachadas, situação, localização, memorial justificativo.

#### UNIDADE 3 - HABITAÇÃO MULTIFAMILIAR

- 3.1 - Análise do programa de necessidades.
- 3.2 - Condicionantes.
- 3.3 - Equipamentos.
- 3.4 - Proposta para habitação multifamiliar em plantas baixas, com equipamentos, cortes, fachadas, situação, localização.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6492: **Representação de Projetos de Arquitetura**. ABNT, 1994.

NEUFERT, E. **Arte de projetar em arquitetura**. Editora GG, 17ª Edição, 2004.

PANERO, J.; ZELNIK, M. **Dimensionamento Humano para Espaços Interiores**. Editora GG, 2004.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MONTENEGRO, G. A. **Desenho Arquitetônico**. Editora Blücher Ltda, 4ª Edição, 2001.

LOPES, J. M., BOGEA, M. REBELLO, Y. **Arquiteturas da Engenharia ou Engenharias da Arquitetura**. Editora Mandarin, 2006.

NEUFERT P.; NEFF, L. **Casa, Apartamento e Jardim: Projetar com Conhecimento**. Editora GG, 2007.

CECCARINI, I. **A Composição da Casa: Projecto Modular**. Editora Presença, 1988.

CHING, F. D. K. **Representação Gráfica em arquitetura**. Editora Bookman, 3ª Edição, 2000.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Segurança do trabalho e Gestão Ambiental</b>	<b>45 horas</b>	<b>(2T – 1P)</b>	<b>AL0160</b>

### 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

#### UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO À SEGURANÇA NO TRABALHO

- 1.1 - A evolução da segurança do trabalho (histórico);
- 1.2 - Análise do contexto atual da segurança do trabalho;
- 1.3 - Conceitos relacionados à segurança do trabalho e a prevenção de acidentes;

#### UNIDADE 2 - LEGISLAÇÃO E NORMATIZAÇÃO

- 2.1 - Normas regulamentadoras e a legislação pertinente;

#### UNIDADE 3 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

- 3.1 - Norma e da legislação pertinente.
- 3.2 - Conceitos relacionados à prevenção e a proteção contra incêndios.
- 3.3 - Prática de uso de extintores: o tipo de extintor adequado ao tipo de incêndio.

#### UNIDADE 4 - EPI/EPC

- 4.1- O uso dos equipamentos de proteção individual e coletiva.
- 4.2 - tipos de proteção individual e coletiva e suas aplicações.

#### UNIDADE 5 - PRIMEIROS SOCORROS

- 5.1 - Principais providências na ocorrência dos acidentes de trabalho;

5.2 - Procedimentos práticos na ocorrência de acidentes de trabalho;

#### UNIDADE 6 - SEGURANÇA COM A ELETRICIDADE

6.1 - Efeitos no organismo na ocorrência de um acidente com eletricidade.

6.2 - Fatores que propiciam a ocorrência do acidente com eletricidade.

6.3 - Causas e medidas de prevenção na ocorrência de um acidente com eletricidade.

#### UNIDADE 7 - HIGIENE E MEDICINA DO TRABALHO

7.1 - Tipos de riscos de acidentes do trabalho.

7.2 - Meios de atuação na higiene e medicina do trabalho.

#### UNIDADE 8 - ERGONOMIA

8.1 - Conceitos e a importância da ergonomia.

8.2 - Análise de equipamentos e comportamentos adequados para o correto desempenho de uma atividade profissional.

#### UNIDADE 9 – ECOLOGIA E MEIO AMBIENTE

9.1 - Legislação ambiental para as indústrias.

9.2 - Meio Ambiente e os resíduos industriais.

### **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**”. 61 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, “**Meio ambiente do trabalho: direito, segurança e medicina do trabalho**” 2 ed. São Paulo: Método, 2009.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Mecânica dos Solos I</b>	<b>45 horas</b>	<b>(2T – 1P)</b>	<b>AL0067</b>

Pré-requisitos: **Resistência dos Materiais II (Desejável)**

**Geologia de Engenharia (Desejável)**

### OBJETIVOS

Apresentar os princípios fundamentais da mecânica dos solos, desde as propriedades físicas do solo, até as teorias que descrevem o comportamento das massas de solo sujeitas a vários tipos de forças. Demonstração dos ensaios de laboratório e capacitação para a interpretação dos seus resultados. Base necessária para o aluno poder se aprofundar no estudo do assunto nas ocasiões em que tenha que enfrentar problemas mais complexos.

### EMENTA

Solos na Engenharia. Física dos Solos. Classificação do Solo. Compactação dos Solos. Tensões nos solos.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – SOLOS NA ENGENHARIA

- 1.1 - Conceituação
- 1.2 - Partículas constituintes dos solos
- 1.3 - Identificação tátil-visual dos solos

#### UNIDADE 2 – FÍSICA DOS SOLOS

- 2.1 - Índices físicos
- 2.2 - Granulometria
- 2.3 - Compacidade das areias
- 2.4 - Consistência das argilas
- 2.5 - Identificação dos solos por meio de ensaios
- 2.6 - Prospecção do subsolo – amostragem

#### UNIDADE 3 – CLASSIFICAÇÃO DO SOLO

- 3.1 - Importância da classificação
- 3.2 - Classificação Unificada
- 3.3 - Sistema Rodoviário de Classificação

- 3.4 - Classificações regionais
- 3.5 - Classificação dos solos pela sua origem
- 3.6 - Solos lateríticos

#### UNIDADE 4 – COMPACTAÇÃO DOS SOLOS

- 4.1 - Definição e importância
- 4.2 - Curva de compactação
- 4.3 - Ensaio de compactação
- 4.4 - Equipamentos de compactação
- 4.5 - Controle de compactação

#### UNIDADE 5 – TENSÕES NOS SOLOS

- 5.1 - Conceito de tensões num meio particulado
- 5.2 - Tensões devidas ao peso próprio do solo
- 5.3 - Princípio das tensões efetivas
- 5.4 - Distribuição de tensões
- 5.5 - Aplicações da Teoria da Elasticidade
- 5.6 - Considerações sobre o emprego da Teoria da Elasticidade.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- SOUZA PINTO, C. **Curso de Mecânica dos Solos**. 2ªEd. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
- CAPUTO, H.P. **Mecânica dos Solos e suas aplicações**. Vol. 1 e 3. Rio de Janeiro: LTC, 1987.
- CRAIG, R.F. **Mecânica dos Solos**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- DAS, B.M. **Fundamentos de Engenharia Geotécnica**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- TIANDADE, T.P. E OUTROS. **Compactação dos Solos: fundamentos teóricos e práticos**. Viçosa: Editora UFV, 2008.
- AZEVEDO, I.C.D. **Análise de Tensões e Deformações em Solos**. Viçosa: Editora UFV, 2007.
- LAMBE, T.W.; WHITMAN, E.R. **Soil Mechanics**. N.York: John Wiley & Sons, 1979.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Hidráulica Geral</b>	<b>75 horas</b>	<b>(3T – 2P)</b>	<b>AL0170</b>

Pré-requisitos: **Fenômenos de Transferência (Obrigatório)**

### OBJETIVOS

Fornecer subsídios teóricos do escoamento em condutos forçados e livres, necessários no dimensionamento de estruturas hidráulicas e especificamente nas disciplinas de projeto na área de hidráulica e saneamento. Projetar e supervisionar a execução de obras de aproveitamento de recursos hídricos que utilizem máquinas hidráulicas.

### EMENTA

Princípios básicos. Escoamento por orifícios, bocais e comportas. Escoamento em vertedores. Condutos livres ou canais. Escoamento em tubulações. Estações de bombeamento. Turbinas. Golpe de aríete em casas de bombas.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – PRINCÍPIOS BÁSICOS

- 1.1- Conceito de Hidráulica. Subdivisões
- 1.2 - Evolução da Hidráulica
- 1.3 - Símbolos adotados e unidades usuais
- 1.4 - Propriedades físicas dos fluidos

#### UNIDADE 2 – ESCOAMENTO POR ORIFÍCIOS, BOCAIS E COMPORTAS

- 2.1 - Escoamento por orifícios. Generalidades
- 2.2 - Características do escoamento nos orifícios em paredes finas
- 2.3 - Orifícios afogados ou submersos
- 2.4 - Escoamento com nível variável
- 2.5 - Escoamento por bocais. Generalidades
- 2.6 - Bocais cilíndricos
- 2.7 - Bocais cônicos
- 2.8 - Comportas
- 2.9 - Bueiros

### UNIDADE 3 – ESCOAMENTO EM VERTEDORES

- 3.1 - Generalidades
- 3.2 - Tipos de vertedores
- 3.3 - Variação das características da lâmina vertente com a carga
- 3.4 - Variação das características da lâmina vertente com o nível de jusante
- 3.5 - Vertedores de soleira delgada
- 3.6 - Vertedores de parede espessa
- 3.7 - Vertedores de parede normal

### UNIDADE 4 – CONDUTOS LIVRES OU CANAIS

- 4.1 - Introdução
- 4.2 - Velocidades: distribuição e limites
- 4.3 - Declividade
- 4.4 - Talude
- 4.5 - Perdas por evaporação e infiltração
- 4.6 - Fórmulas: Bazin e Manning
- 4.7 - Seção de vazão máxima
- 4.8 - Locação: direta e indireta
- 4.9 – Conservação

### UNIDADE 5 – ESCOAMENTO EM TUBULAÇÕES

- 5.1- Introdução e definições
- 5.2- Reynolds: Movimento laminar e turbulento
- 5.3- Perdas de carga
- 5.4- Perda de carga localizada
- 5.5 - Condutos equivalentes
- 5.6 - Problema dos reservatórios interligados
- 5.7 - Distribuição de vazão em marcha
- 5.8 - Noções sobre rede de água ramificada

### UNIDADE 6 – ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO

- 6.1 - Encanamentos de sucção e recalque
- 6.2 - Principais tipos de bombas
- 6.3 - Turbo-bombas
- 6.4 - Potência no conjunto motor-bomba
- 6.5 - Curvas características
- 6.6 - Leis de semelhança
- 6.7 - Rotação específica
- 6.8 - Associação de bombas
- 6.9 - Cavitação

6.10 - Instalação: poços de sucção, defeitos mais comuns e processos de escorva

#### UNIDADE 7 – TURBINAS

7.1 - Tipos de turbina

7.2 - A central hidrelétrica

7.3 - Características de funcionamento das turbinas

7.4 - Cavitação nas turbinas

7.5 - Seleção de turbinas

#### UNIDADE 8 - GOLPE DE ARÍETE EM CASAS DE BOMBAS

8.1 - Celeridade

8.2 - Golpe de aríete em bombeamento devido a queda de energia elétrica

8.3 - Método simplificado

8.4 - Transientes hidráulicos

8.5 - Medidas para evitar o golpe de ariete

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

AZEVEDO NETTO, J. M. DE et al. **Manual de hidráulica**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

BAPTISTA, M. B.; COELHO, M. M. L. P. **Fundamentos de engenharia hidráulica**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003.

PORTO, R. DE M. **Hidráulica básica**. São Carlos: Publicação EESC-USP, 1999.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

HENN, E. A. L. **Máquinas de fluido**. Santa Maria: Ed. UFSM, 2001.

JAIN, S. C. **Open-channel flow**. New York: John Wiley & Sons, c2001.

MACINTYRE, A. J. **Bombas e instalações de bombeamento**. Rio de Janeiro: LTC, c1997.

MARQUES, M. G.; CHAUDHRY, F. H.; REIS, L. F. R. **Estruturas hidráulicas para aproveitamento de recursos hídricos**. São Carlos: RiMa, 2004.

UGGIONI, N. **Hidráulica industrial**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2002.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Materiais de Construção Civil III</b>	<b>60 horas</b>	<b>(2T – 2P)</b>	<b>AL0091</b>

Pré-requisito: **Materiais de Construção Civil II (Obrigatório)**

### OBJETIVOS

Conhecer as propriedades físicas dos materiais de construção, suas qualidades, possibilidades e limitações visando o uso nas edificações. Desenvolver habilidades para especificar materiais, selecionar fornecedores, especificar ensaios, analisar resultados de ensaios, visando-se uma otimização técnica e econômica dos serviços onde sejam aplicados.

### EMENTA

Concreto. Propriedades do Concreto Fresco. Propriedades do concreto endurecido. Dosagem dos concretos. Produção do concreto. Controle tecnológico do concreto. Durabilidade do concreto.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – DOSAGEM DOS CONCRETOS

- 1.1 - Importância, objetivos.
- 1.2 - Cálculo da resistência de dosagem
- 1.3 - Considerações gerais: custo, trabalhabilidade, resistência, durabilidade.
- 1.4 - Distribuição granulométrica ideal.
- 1.5 - Princípios gerais dos métodos de dosagem.

#### UNIDADE 2 - PRODUÇÃO DE CONCRETO

- 2.1 - Misturadores – Eficiência.
- 2.2 - Transporte - tipos, cuidados.
- 2.3 - Lançamento: tipos, cuidados, plano e juntas de concretagem.
- 2.4 - Adensamento: objetivos, tipos, cuidados.
- 2.5 - Cura: objetivos, tipos, prazo.
- 2.6 - Maturidade do Concreto: conceito, aplicação.
- 2.7 - Concretagem em tempo quente e tempo frio.
- 2.8 - Desmoldagem: prazo e planos.

### UNIDADE 3 - CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO

- 3.1 - Importância, objetivo, etapas do controle tecnológico.
- 3.2 - Controle de produção.
- 3.3 - Controle de aceitação. Requisitos de norma: NBR 12655 e 6118. Estimadores. Cálculo da resistência característica estimada. Critérios de aceitação. Procedimentos de não conformidade.
- 3.4 - Ensaio não destrutivo.

### UNIDADE 4 – DURABILIDADE DO CONCRETO

- 4.1 - Definição, importância. Vida útil das edificações.
- 4.2 - Água como agente de deterioração.
- 4.3 - Permeabilidade da pasta de cimento, dos agregados e do concreto.
- 4.4 - Deterioração do Concreto: causas, tipos, deterioração por ação do congelamento, deterioração por fogo, deterioração por reações químicas.
- 4.5 - Reação álcali-agregado.
- 4.6 - Concreto na água do mar.
- 4.7 - Especificações para o concreto.

### UNIDADE 5 – CORROSÃO DE ARMADURAS

- 5.1 - Mecanismos de corrosão.
- 5.2 - Carbonatação do concreto: efeitos, velocidade, fatores que influenciam.
- 5.3 - Carbonatação de concretos com cimentos compostos.
- 5.4 - Ação de íons cloretos.
- 5.5 - Papel do revestimento do concreto.

### UNIDADE 6 - CONCRETOS ESPECIAIS

- 6.1 - Concretos leves, concretos pesados, concretos projetados, concretos polímeros, concretos com fibras, concreto massa, concreto de alto desempenho, concreto aparente: emprego e características.
- 6.2 – Tecnologia do concreto branco
- 6.3 - Produtos de concreto: tubos, blocos para alvenaria, blocos para pavimentação, outros produtos.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- ISAIA, G. C. Concreto. **Ensino, pesquisa e realizações** - Volume 1 e Volume 2. Editora: IBRACON, 2005.
- MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. Concreto – **Microestrutura, propriedades e materiais**. Editora: IBRACON, 2008.
- AÏTCIN, P. C. **Concreto de Alto Desempenho**. Editora PINI, 1ª Edição, 2000.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ISAIA, G. C. **Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais** – Volume 1 e Volume 2. Editora: Ipsis Gráfica e Editora, 2007.

SCHLUMPF, J.; HÖFLER, J. **Concreto projetado para túneis**. Editora: Putzmeister (versão em português impressa pela Sika Brasil) - 2º Edição, 2004.

BAUER, L. A. F. **Materiais de Construção** – Volume 1 e Volume 2. Editora LTC, 5º Edição, 1994.

ASHBY, M. F.; JONES, D. R. H. **Engenharia de Materiais – Uma introdução a propriedades, aplicações e projeto**. Volume 1 e Volume 2. Editora: Campus, 3º Edição, 2007.

FREIRE, W. J.; BERALDO, A. L. **Tecnologias e materiais alternativos de construção**. Editora Unicamp, 2003.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Alvenaria Estrutural</b>	<b>60 horas</b>	<b>(2T – 2P)</b>	<b>AL0165</b>

Pré-requisitos: **Desenho Digital (Desejável)**

### OBJETIVOS

Desenvolver a modulação para elaboração de projetos em alvenaria estrutural.  
Fornecer uma visão sistêmica dos processos construtivos em alvenaria estrutural.  
do Conceitos básicos de dimensionamento de edifícios em Alvenaria Estrutural.

### EMENTA

Introdução a Alvenaria Estrutural. Projeto de modulação. Projeto Estrutural.  
Execução de obra.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO A ALVENARIA ESTRUTURAL

- 1.1- Conceituação básica
- 1.2- Histórico no Brasil e no Mundo
- 1.3- Os Materiais e Componentes da Alvenaria Estrutural
- 1.4 - Desempenho Estrutural

#### UNIDADE 2 – PROJETO DE MODULAÇÃO

- 2.1- Concepção dos Edifícios em Alvenaria Estrutural
- 2.2- Segurança das Estruturas em Alvenaria Estrutural
- 2.3- Racionalização de Projetos em Alvenaria Estrutural

#### UNIDADE 3 – PROJETO ESTRUTURAL

- 3.1- Dimensionamento dos Elementos e Esforços Resistentes da Alvenaria Não-Armada e Armada
- 3.2 - Análise Estrutural em Edifícios de Alvenaria
- 3.3 - Exemplo de Aplicação da Determinação da Resistência dos Prismas e dos blocos em Projetos de Edifícios

#### UNIDADE 4 – EXECUÇÃO DE OBRA

- 4.1 - Marcação da 1a. Fiada
- 4.2 - Elevação das paredes

4.3 - Encontros L, T, + e outros

4.4 - Sequencia lógicas dos eruiços

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

RAMALHO, M. A., CORRÊA, M. R. S. **Projeto de Edifícios de Alvenaria Estrutural**. São Paulo : Editora PINI Ltda., 2003, v.1. p.174

SABBATINI, F. H. **Argamassas de assentamento para paredes de alvenaria**. São Paulo, EPUSP, 1986. (Boletim Técnico BT 02/86)

SABBATINI, F. H. **O Processo construtivo de edifícios de alvenaria estrutural sílico-calcária**. EPUSP, (Dissertação de Mestrado), 1984.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

NBR 8798. (1985). **Concreto – Execução e controle de obras em alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro.

NBR 10837. (1989). **Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto: procedimentos**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro.

BS 5628-1. (1992). **Code of practice for use of masonry – Part 1: Structural use of unreinforced masonry**. British Standard Institution.

NBR 9287. (1986). **Argamassa de assentamento para alvenaria de blocos de concreto – Determinação da retenção de água**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio Janeiro.

NBR 9778. (1987). **Argamassa e concreto endurecidos – Determinação da absorção de água por imersão – Índice de vazios e massa específica**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio Janeiro.

MOHAMAD, G. (1998). **Comportamento mecânico na ruptura de prismas de blocos de concreto**. Dissertação de mestrado. Dep. de Eng. Civil. Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Mecânica dos Solos II</b>	<b>45 horas</b>	<b>(2T – 1P)</b>	<b>AL0085</b>

Pré-requisitos: **Mecânica dos Solos I (Obrigatório)**

### OBJETIVOS

Apresentar demais propriedades do solo, tais como capacidade de drenagem de água, compressibilidade e resistência ao cisalhamento. Fornecer uma base conceitual sobre projetos de sistemas de drenagem e rebaixamento do nível d'água. Base necessária para o aluno poder se aprofundar no estudo do assunto nas ocasiões em que tenha que enfrentar problemas mais complexos.

### EMENTA

Hidráulica dos Solos. Compressibilidade e Adensamento. Resistência ao Cisalhamento de Solos. Drenagem e Rebaixamentos.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – HIDRÁULICA DOS SOLOS

- 1.1 - Conceitos e leis de escoamento;
- 1.2 - Permeabilidade dos solos: fatores que influenciam, determinação do coeficiente de permeabilidade em solos (ensaios de laboratório e de campo) e classificação dos solos sob o ponto de vista de permeabilidade;
- 1.3 - Potenciais e carga hidráulica;
- 1.4 - Força de percolação;
- 1.5 - Gradiente crítico;
- 1.6 - Equação geral do fluxo em meio porosos: casos particulares da equação geral do fluxo em meio porosos
- 1.7 - Equação de fluxo em regime permanente: solução analítica e gráfica;
- 1.8 - Traçado de redes de fluxo.

#### UNIDADE 2 – COMPRESSIBILIDADE E ADENSAMENTO

- 2.1 - Mecanismos de deformação em solos granulares e argilosos;
- 2.2 - Descrição do fenômeno de adensamento
- 2.3 - Adensamento unidimensional: analogia mecânica de Terzaghi; hipóteses simplificadoras; equação do adensamento; soluções gráficas da equação; cálculo de recalques e da dissipação dos excessos de poro-pressão.

2.4 - Ensaio de Adensamento: índices de recompressão e de compressão, tensão de pré-adensamento; coeficientes de adensamento e variação volumétrica. Correções.

### UNIDADE 3 – RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO DE SOLOS

- 3.1 - Tensões num plano genérico (Círculo de Mohr);
- 3.2 - Resistência dos solos: atrito e coesão;
- 3.3 - Critérios de ruptura (Mohr-Coulomb);
- 3.4 - Ensaio para determinação da resistência de solos;

### UNIDADE 4 – DRENAGEM E REBAIXAMENTOS

- 4.1 - Aplicações e objetivos dos sistemas de rebaixamento.
- 4.2 - Tipos e seleção de sistemas de rebaixamento.
- 4.3 - Sistemas de esgotamento de poços e ponteiras.
- 4.4 - Influência do rebaixamento do nível freático em edificações adjacentes.
- 4.5 - Projeto de sistemas de rebaixamento: conceitos básicos, formulação teórica, parâmetros de projeto, cálculo de vazões, dimensionamento de sistemas de rebaixamento, número e espaçamento de poços e ponteiras.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- SOUZA PINTO, C. **Curso de Mecânica dos Solos**. 2ªEd. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
- CAPUTO, H.P. **Mecânica dos Solos e suas aplicações**. Vol. 1 a 3. Rio de Janeiro: LTC, 1987.
- ALONSO, U.R. **Rebaixamento Temporário de Aquíferos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- CRAIG, R.F. **Mecânica dos Solos**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- DAS, B.M. **Fundamentos de Engenharia Geotécnica**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- LAMBE, T.W.; WHITMAN, E.R. **Soil Mechanics**. N.York: John Wiley & Sons, 1979.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Terraplanagem e movimentação de terras</b>	<b>60 horas</b>	<b>(3T – 1P)</b>	<b>AL0086</b>

Pré-requisito: **Projeto de estruturas viárias (Obrigatório).**

### OBJETIVOS

Avaliar as alternativas mais econômicas do movimento de terra. Elaborar um projeto de terraplanagem de uma via terrestre. Conhecer equipamentos mecânicos. Dimensionar equipes, planejar e executar serviços de terraplanagem e definir custos.

### EMENTA

Estudos geotécnicos para projeto de terraplanagem. Estudos complementares para projeto de terraplanagem. Projeto de terraplanagem de uma via. Elaboração do projeto de terraplanagem de um trecho de uma via. Orientações para a terraplanagem. Execução da terraplanagem.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS PARA PROJETO

- 1.1 - Estudos dos Cortes e do Subleito.
- 1.2 - Estudo dos Materiais de Empréstimo Para o Corpo do Aterro.
- 1.3 - Estudo dos Materiais de Jazidas Para a Construção da Pavimentação e Obras de Arte.
- 1.4 - Estudo das Fundações de Aterros.
- 1.5 - Estudo da Drenagem Profunda.
- 1.6 - Estudo da Estabilidade de Taludes.
- 1.7 - Perfil Geotécnico.
- 1.8 - Instrução de Serviço do DNIT Para Estudos Geotécnicos.

#### UNIDADE 2 - ELEMENTOS complementarES PARA A EXECUÇÃO DO PROJETO DE TERRAPLANAGEM DE UMA RODOVIA

- 2.1 - Cálculo das Áreas das Seções Transversais - Métodos.
- 2.2 - Cálculo dos Volumes do Movimento de Terra - Exercícios.
  - 2.2.1 - Para Anteprojeto.
  - 2.2.2 - Para Projeto de Terraplanagem.

### UNIDADE 3 - PROJETO DE TERRAPLANAGEM DE UMA RODOVIA

- 3.1 - Introdução.
- 3.2 - Cálculo do Volume Corrigido.
  - 3.2.1 - Fatores de Conversão de Volumes.
- 3.3 - Estudo da Distribuição das Terras.
  - 3.3.1 - Compensação de Volumes.
    - 3.3.1.1 - Compensação Lateral.
    - 3.3.1.2 - Compensação Longitudinal.
- 3.4 - Diagrama de Brückner (Diagrama de Massas).
  - 3.4.1 - Cálculo do Volume Acumulado.
  - 3.4.2 - Traçado do Diagrama de Brückner.
  - 3.4.3 - Propriedades.
  - 3.4.4 - Planilha de Brückner.
  - 3.4.5 - Linhas de Compensação.
  - 3.4.6 - Cálculo da Distância Média de Transporte - "dm".
  - 3.4.7 - Cálculo do Momento de Transporte - "Mt" - Exercícios.
  - 3.4.8 - Cálculo dos Volumes de Compensação Longitudinal.
  - 3.4.9 - Cálculo do Volume de Bota-Fora e/ou de Empréstimo.
  - 3.4.10 - Planilhas de Orientação e Distribuição.
  - 3.4.11 - Nota de Serviço de Remoção de Subleito.
  - 3.4.12 - Nota de Serviço de Remoção de Argila Orgânica.
  - 3.4.13 - Nota de Serviço de Terraplanagem.
  - 3.4.14 - Custo do Bota-Fora e Empréstimo.
  - 3.4.15 - Casos Especiais do Emprego do Diagrama de Brückner.
  - 3.4.16 - Gráfico de Orientação - Convenções.
- 3.5 - Instrução de Serviço do DNIT Para Anteprojeto e Projeto de Terraplanagem.

### UNIDADE 4 - ELABORAÇÃO DE UM PROJETO DE TERRAPLANAGEM DE UM TRECHO DE UMA VIA.

- 4.1 - Relatório do Projeto.
- 4.2 - Memorial de Cálculo.
- 4.3 - Estudo de Distribuição de Terras - Diagrama de Brückner.
- 4.4 - Gráfico de Orientação.
- 4.5 - Plantas Geral e de Localização do Bota-Fora e/ou do Empréstimo.
- 4.6 - Seções Transversais de Terraplanagem.
- 4.7 - Planilha de Brückner.
- 4.8 - Notas de Serviço.
- 4.9 - Quantitativos de Projeto.

#### 4.10 - Apresentação do Projeto.

### UNIDADE 5 - ORIENTAÇÃO PARA A TERRAPLANAGEM

#### 5.1 - Terraplanagem Manual.

#### 5.2 - Terraplanagem Mecanizada.

##### 5.2.1 - Equipamentos de Terraplanagem - Tipos, Características, Aplicação.

##### 5.2.2 - Dimensionamento de Equipes de Terraplanagem.

###### 5.2.2.1 - Estudos dos Materiais - Classificação.

###### 5.2.2.2 - Condições de Locomoção dos Equipamentos.

###### 5.2.2.3 - Tempo de Ciclo Mínimo e Efetivo.

###### 5.2.2.4 - Fator de Eficiência ou Rendimento.

###### 5.2.2.5 - Produção dos Diversos Equipamentos.

###### 5.2.2.6 - Seleção dos Equipamentos.

###### 5.2.2.7 - Dimensionamento Final das Equipes.

##### 5.2.3 - Estudo Econômico dos Equipamentos de Terraplanagem.

###### 5.2.3.1 - Cálculo do Custo Horário de Utilização dos Equipamentos – Composição de Preços.

###### 5.2.3.2 - Cálculo do Custo Unitário de Serviço.

###### 5.2.3.3 - Cálculo do Custo Unitário do Transporte.

###### 5.2.3.4 - Custo da Hora Produtiva e da Hora Improdutiva.

###### 5.2.3.5 - Verificação da Necessidade de Compra ou Locação de um Equipamento.

### UNIDADE 6 - EXECUÇÃO DA TERRAPLANAGEM

#### 6.1 - Generalidades.

#### 6.2 - Serviços Preliminares.

##### 6.2.1 - Instalação do Canteiro de Obras.

##### 6.2.2 - Transporte dos Equipamentos.

##### 6.2.3 - Estradas de Serviço e Obras de Arte Provisórias.

##### 6.2.4 - Consolidação dos Terrenos de Fundação dos Aterros.

##### 6.2.5 - Locação Topográfica.

##### 6.2.6 - Limpeza da Faixa, Desmatamento e Destocamento.

###### 6.2.6.1 - Fatores que Influem.

###### 6.2.6.2 - Equipamentos Empregados na Limpeza.

##### 6.3 - Utilização dos Diversos Equipamentos na Execução da Terraplanagem.

#### 6.4 - Execução dos Cortes.

##### 6.4.1 - Locação Topográfica dos Cortes.

##### 6.4.2 - Controle Topográfico da Execução dos Cortes.

##### 6.4.3 - Controle do Ângulo de Talude.

##### 6.4.4 - Escavação dos Materiais de 1ª Categoria.

- 6.4.5 - Empréstimo e Bota-Fora.
- 6.4.6 - Escavação dos Materiais de 2ª Categoria - "Escarificação".
- 6.4.7 - Generalidades - Escarificadores.
- 6.5 - Execução dos Aterros.
  - 6.5.1 - Locação Topográfica dos Aterros.
  - 6.5.2 - Controle Topográfico da Execução dos Aterros.
  - 6.5.3 - Estabilidade dos Aterros. Consolidação das Fundações.
    - 6.5.3.1 - Remoção do Solo de Má Qualidade.
    - 6.5.3.2 - Deslocamento do Material Instável.
    - 6.5.3.3 - Deslocamento Por Explosivo.
    - 6.5.3.4 - Drenos Verticais de Areia.
    - 6.5.3.5 - Outros Processos.
- 6.6 - Especificações Gerais Para a Terraplanagem.
  - 6.6.1 - Serviços Preliminares.
  - 6.6.2 - Caminhos de Serviço.
  - 6.6.3 - Cortes.
  - 6.6.4 - Empréstimos.
  - 6.6.5 - Aterros.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- RICARDO, H. S., CATALANI, G. **Manual Prático De Escavação: Terraplanagem E Escavação De Rocha.** (2007). São Paulo. E. Pini.
- SENÇO, W. de. **Terraplanagem.** São Paulo: Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, 1980.
- DNIT. **Instrução de Serviço para Anteprojeto e Projeto de Terraplanagem.**

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- DAER. **Manual de Especificações Gerais,** 1996.
- DNIT. **Instrução de Serviço para Estudo Geotécnico.**
- Lee, S.H. **Introdução ao Projeto Geométrico de Rodovias.** Florianópolis: Editora da UFSC, 2002.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Economia</b>	<b>30 horas</b>	<b>(2T – 0P)</b>	<b>AL0125</b>

### 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

#### UNIDADE 1 - MATEMÁTICA FINANCEIRA

- 1.1 - Juro simples, juro composto
- 1.2 - Relações de equivalência
- 1.3 - Pagamento simples e de série
- 1.4 - Taxas nominais efetivas
- 1.5 - Trocas de taxas
- 1.6 - Consórcio de imóveis
- 1.7 - Amortização de dívidas
- 1.8 - Price
- 1.9 - SAC
- 1.10 - Carência

#### UNIDADE 2 - ENGENHARIA ECONÔMICA

- 2.1 - Conceitos
- 2.2 - Valor presente, valor atual
- 2.3 - Taxa interna de retorno
- 2.4 - Pay-back
- 2.5- Substituição de equipamentos

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CASAROTTO FILHO, N. “**Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial**”, São Paulo, Atlas, 2000.

HIRSCHFELD, H. “**Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores**” São Paulo, Atlas, 1998

NEWNAN, D.; LAVELLE, J. “**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>>.

BRITO, P. “**Análise e viabilidade de projetos de investimentos**”, São Paulo, Atlas, 2003.

KUHNEN, O. L.; BAUER, U. R. “**Matemática financeira aplicada e análise de investimentos**”, São Paulo, Atlas, 2001.

VANNUCCI, L. R. “**Cálculos financeiros aplicados e avaliação econômica de projetos de investimento**”, São Paulo, Textonovo, 2003.

BERNSTEIN, P. L.; DAMORADAN, A. “**Administração de investimentos**”. Tradução de Cyro C. Patarra e José C. B. dos Santos, Porto Alegre, Bookman, 2000.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Ações e Segurança das Estruturas</b>	<b>30 horas</b>	<b>(2T – 0P)</b>	<b>AL0088</b>
Pré-requisito: <b>Estabilidade das Estruturas I (Obrigatório)</b> <b>Probabilidade e Estatística (Desejável).</b>			

### OBJETIVOS

Apresentar uma abordagem geral do assunto segurança das estruturas. Além disso, introduzir os conceitos básicos referentes à formação do vento e às forças por ele geradas nas edificações.

### EMENTA

Segurança – Critérios Básicos; Método dos Estados Limites - Ações e Solicitações; Carregamentos - Critérios de Combinação das Ações; Verificação das Condições de Segurança; A Origem do Vento e Seus Efeitos; Determinação da Velocidade do Vento; Ação Estática do Vento – Coeficientes.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – SEGURANÇA – CRITÉRIOS BÁSICOS

- 1.1 – Aspecto qualitativo.
- 1.2 – Resistência dos materiais.
- 1.3. – Aspecto quantitativo.

#### UNIDADE 2- MÉTODO DOS ESTADOS LIMITES - AÇÕES E SOLICITAÇÕES

- 2.1 - Definições.
- 2.2 – Estados Limites Últimos e Estados Limites de Serviço
- 2.3 - Classificação das ações.
- 2.4 - Valores representativos das ações.
- 2.5 - Valores de cálculo das ações.
- 2.6 - Coeficientes de ponderação.

#### UNIDADE 3 – CARREGAMENTOS - CRITÉRIOS DE COMBINAÇÃO DAS AÇÕES

- 3.1 - Definição de carregamento.
- 3.2 - Tipos de carregamentos.
- 3.3 - Critérios para combinações das ações.

3.4 - Combinações últimas - Coeficientes de ponderação e fatores de combinação.

3.5 - Combinações de serviço - Fatores de redução.

#### UNIDADE 4 - VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA

4.1 – Verificação das condições analíticas.

4.2 – Verificação das condições construtivas.

#### UNIDADE 5 – A ORIGEM DO VENTO E SEUS EFEITOS

5.1 – Origem do vento.

5.2 – Os efeitos do vento.

5.3 – O vento nas edificações.

#### UNIDADE 6 – DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE DO VENTO

6.1 – Determinação da velocidade básica do vento.

6.2 – Determinação da velocidade característica do vento.

#### UNIDADE 7 – AÇÃO ESTÁTICA DO VENTO – COEFICIENTES

7.1 – Fundamentação teórica.

7.2 – Coeficientes de pressão e de forma externos.

7.3 – Coeficientes de pressão interna.

7.4. – Coeficientes de arrasto.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (NBR-8681). **Ações e segurança nas estruturas** - Procedimento. Rio de Janeiro. ABNT, 2004.

GONÇALVES, R. M.; MALITE, M.; SALES, J. J.; MUNAIR NETO, J. **Segurança nas estruturas: teoria e exemplos**. São Carlos: SET/EESC/USP. 1ª Edição. 2005.

GONÇALVES, R. M.; MALITE, M.; SALES, J. J.; MUNAIR NETO, J. **Ação do vento nas edificações**. São Carlos: SET/EESC/USP. 1ª Edição. 2004.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (NBR-8800). **Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios**. Rio de Janeiro. ABNT, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (NBR-6118). **Projeto de estruturas de concreto - procedimento**. Rio de Janeiro. ABNT, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (NBR-6123). **Forças devidas ao vento em edificações**. Rio de Janeiro. ABNT, 1988.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (NBR-7190).  
**Projeto de estruturas de madeira.** Rio de Janeiro. ABNT, 1997.

BELLEI, I. H. **Edifícios Estruturais em Aço. Projeto e cálculo.** 5<sup>a</sup> Ed. Editora Pini. São Paulo, 2006.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Construção Civil I</b>	<b>60 horas</b>	<b>(3T – 1P)</b>	<b>AL0089</b>
Pré-requisito: <b>Materiais de Construção Civil III (Desejável)</b>			

### OBJETIVOS

Ao término da disciplina, o aluno deverá ser capaz de identificar as diferentes etapas e serviços de uma obra e empregar adequadamente as técnicas para sua execução.

### EMENTA

Introdução a construção civil. Infra-estrutura. Elementos de concreto armado. Alvenarias. Coberturas. Forros e divisórias.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO A CONSTRUÇÃO CIVIL

- 1.1 - Classificação das construções.
- 1.2 - Fases de uma obra.
- 1.3 - Projetos: parte gráfica e parte escrita.

#### UNIDADE 2 – INFRA-ESTRUTURA

- 2.1 - Canteiro de obras.
- 2.2 - Locação de obras.
- 2.3 - Andaimos.
- 2.4 - Transporte vertical e horizontal.
- 2.5 - Terraplenagem em obras.

#### UNIDADE 3 – ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO

- 3.1 - Tipos: vigas, pilares, lajes, escadas e reservatórios.
- 3.2 - Execução de fundações.
- 3.3 - Execução de formas.
- 3.4 - Execução de armaduras.
- 3.5 - Concretagem e cura.

#### UNIDADE 4 – ALVENARIAS

- 4.1 - Tipos: portante de carga, vedação, estrutural.

- 4.2 - Alvenarias de pedras naturais.
- 4.3 - Alvenarias de pedras artificiais.
- 4.4 - Técnicas de execução.
- 4.5 - Sistemas de distribuição de cargas: vergas, contra-vergas, coxins.

#### UNIDADE 5 – COBERTURAS

- 5.1 - Estruturas de telhados.
- 5.2 - Materiais de cobertura.
- 5.3 - Captação de águas pluviais.
- 5.4 - Estudo do traçado dos telhados.
- 5.5 - Aspectos térmicos.

#### UNIDADE 6 – FORROS E DIVISÓRIAS

- 6.1 - Tipos e materiais utilizados.
- 6.2 - Técnicas de execução.
- 6.3 - Aspectos térmicos e acústicos.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- AZEREDO, H. A. **O Edifício até Sua Cobertura**. Editora Edgard Blucher, São Paulo, 1998.
- BORGES, A. C.; MONTEFUSCO, E.; LEITE, J. L. **Prática das pequenas construções**. vol I e II, 8ª ed., Editora Edgar Blücher LTDa., São Paulo, 2002.
- MOLITERNO, A., **Caderno de Projetos de Telhados em Estruturas de Madeira**. Edgard Blucher, São Paulo.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- NAZAR, N. **Formas e escoramentos para edifícios – critérios para dimensionamento e escolha do sistema**. Editora Pini, São Paulo, 2008.
- SANTOS, M. A.; SCURZIO, R. **Do alicerce ao teto**. Editoria Textonovo, São Paulo, 2005.
- SOUZA, A. L. R. **Preparação da execução de obras**. Editora O Nome da Rosa, São Paulo, 2003.
- SOUZA, U.L. **Projeto e implantação do canteiro**. Editora O Nome da Rosa, São Paulo, 2000.
- VARALLA, R. **Planejamento e Controle de Obras**. Editora O Nome da Rosa, São Paulo, 2003.
- YAZIGI, W. **A técnica de edificar**. Editora PINI, São Paulo, 1998.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Instalações Elétricas Prediais</b>	<b>60 horas</b>	<b>(3T – 1P)</b>	<b>AL0081</b>
Pré-requisitos: <b>Eletrotécnica (Obrigatório)</b>			

### 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

UNIDADE 1 - DESENHO TÉCNICO UTILIZANDO FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS (CAD);

1.1 – Desenho técnico utilizando ferramentas computacionais (CAD);

UNIDADE 2 - PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

2.1 - Normas técnicas

2.2 - Definições e simbologia

2.3 - Dimensionamento e localização de cargas elétricas

2.4 - Quadro de cargas

2.5 - Circuitos de alimentação

2.6 - Dimensionamento de eletrodutos e condutores

2.7 - Cálculo luminotécnico

2.8 - Proteção contra sobrecargas, curto-circuitos e descargas atmosféricas

2.9 - Memorial descritivo.

## UNIDADE 3 - PROJETO DE INSTALAÇÕES TELEFÔNICAS

3.1 - Normas técnicas

3.2 - Definições e simbologia

3.3 - Esquemas e dimensionamento de tubulações e cabos (entrada, primária e secundária)

3.4 - Rede interna: distribuição e blocos terminais

3.5 - Memorial descritivo.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

COTRIM, Ademaro Alberto Machado Bittencourt. **Instalações elétricas**, 4 ed., São Paulo: Prentice Hall, 2003. 678 p.

CREDER, Hélio. **Instalações elétricas**. 15 edição, Rio de Janeiro: LTC, 2007.

NISKIER, J., MACINTYRE, A. J. **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. NEGRISOLI, **“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.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Hidrologia</b>	<b>60 horas</b>	<b>(2T – 2P)</b>	<b>AL0109</b>

Pré-requisito: **Hidráulica Geral (Desejável)**

### OBJETIVOS

Obter, processar e analisar informações hidrológicas, visando à utilização racional e sustentada dos recursos hídricos.

### EMENTA

Introdução à hidrologia. Ciclo hidrológico. Bacia hidrográfica. Noções de meteorologia. Precipitação. Evapotranspiração. Interceptação. Infiltração. Água Subterrânea. Princípios da hidrometria. Escoamento Superficial. Disponibilidade Hídrica. Controle de Enchentes.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO À HIDROLOGIA

- 1.1 - Importância da hidrologia
- 1.2 - Disponibilidade hídrica
- 1.3 - Importância da água

#### UNIDADE 2 - CICLO HIDROLÓGICO

- 2.1 - Ciclo global
- 2.2 - Processos terrestres
- 2.3 - Escalas dos processo hidrológicos
- 2.4 - Funções de entrada e saída da bacia hidrográfica

#### UNIDADE 3 – BACIA HIDROGRÁFICA

- 3.1 - Delimitação de uma bacia hidrográfica
- 3.2 - Características de uma bacia hidrográfica
  - 3.2.1- Área de drenagem
  - 3.2.2 - Forma da bacia
  - 3.2.3 - Rede de drenagem
  - 3.2.4 - Densidade de drenagem
  - 3.2.5 - Número de ordem

- 3.2.6 - Declividade do álveo
- 3.2.7 - Tempo de concentração

#### UNIDADE 4 – NOÇÕES DE METEOROLOGIA

- 4.1 - A atmosfera terrestre
- 4.2 - Umidade atmosférica
  - 4.2.1 - Relação entre o vapor de água e a temperatura do ar
  - 4.2.2 - Índices da umidade do ar
  - 4.2.3 - Relações entre os diferentes índices de umidade
  - 4.2.4 - Determinação da pressão de vapor de água

#### UNIDADE 5 – PRECIPITAÇÃO

- 5.1 - Conceito
- 5.2 - Formação das chuvas
- 5.3 - Tipos de chuva: frontais, orográficas, convectivas
- 5.4 - Medidas de precipitação: pluviômetros, pluviógrafos, organização de redes, pluviogramas, ietogramas
- 5.5 - Manipulação e processamento dos dados pluviométricos
- 5.6 - Variação geográfica e temporal das precipitações
- 5.7 - Precipitação médias sobre uma bacia hidrográfica
  - 5.7.1 - Método da média aritmética
  - 5.7.2 - Métodos dos polígonos de Thiessen
  - 5.7.3 - Método das isoietas
- 5.8 - Chuvas intensas
  - 5.8.1 - Curvas de intensidade e duração
  - 5.8.2 - Variação da intensidade com a frequência
  - 5.8.3 - Relação intensidade, duração e frequência (I-D-F)
  - 5.8.4 - Variação das precipitações intensas com a área
  - 5.8.5 - Equações e ábaco de chuvas intensas
  - 5.8.6 - Estudos das relações I-D-F existentes

#### UNIDADE 6 – EVAPOTRANSPIRAÇÃO

- 6.1- Evaporação, transpiração e evapotranspiração: conceitos, grandezas características, fatores interevnientes
- 6.2 - Determinação da evaporação e evapotranspiração
  - 6.2.1 - Medida e estimative da evaporação potencial
  - 6.2.2 - Determinação da evapotranspiração potencial
  - 6.2.3 - Determinação da evapotranspiração real

#### UNIDADE 7 – INTERCEPTAÇÃO

- 7.1 - Introdução
- 7.2 - Interceptação vegetal
- 7.3 - Armazenamento nas depressões

#### UNIDADE 8 – INFILTRAÇÃO

- 8.1 - Introdução
- 8.2 - Conceitos gerais
- 8.3 - Determinação da quantidade de água infiltrada
- 8.4 - Tipos de solo e condições de ocupação
- 8.5 - Condições de umidade antecedente do solo

#### UNIDADE 9 – ÁGUA SUBTERRÂNEA

- 9.1 - Conceitos básicos de hidrogeologia

#### UNIDADE 10 – PRINCÍPIOS DA HIDROMETRIA

- 10.1 - Introdução
- 10.2 - Instalação e operação de postos fluviométricos
- 10.3 - Medição de níveis
- 10.4 - Medidas de vazão
- 10.5 - Análise de consistência
- 10.6 - Curva chave

#### UNIDADE 11 - ESCOAMENTO SUPERFICIAL

- 11.1 - Conceitos gerais
- 11.2 - Postos fluviométricos e fluviográficos
- 11.3 - Medições de vazão: vertedores, método área-velocidade
- 11.4 - Relação cota-vazão
- 11.5 - Hidrograma unitário: determinação a partir dos dados observados
- 11.6 - Hidrogramas unitários sintéticos: método de Snyder

#### UNIDADE 12 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA

- 12.1 - Balanço hídrico
- 12.2 - Gestão dos recursos hídricos
- 12.3 - Curva de permanência de vazões
- 12.4 - Regularização de vazões

#### UNIDADE 13 - CONTROLE DE ENCHENTES

- 13.1 - Métodos estatísticos
- 13.2 - Métodos indiretos: método racional
- 13.3 - Medidas para controle de inundação: medidas estruturais e não-estruturais

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

PAIVA, J. B. D. et al. **Hidrologia aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas**. Porto Alegre: ABRH, 2001.

PINTO, N. L. S. et al. **Hidrologia básica**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

TUCCI, C. E. M. (organizador). **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2004.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CHOW, V. T.; MAIDMENT, D. R.; MAYS, L. W. **Applied Hydrology**. Singapore: McGraw-Hill, 1988.

CRUZ, P. T. **100 barragens brasileiras: casos históricos, materiais de construção, projeto**. São Paulo: Oficina de Textos, 1996.

GARCEZ, L. N.; ALVAREZ, G. A. **Hidrologia**. Rio de Janeiro: Edgard Blücher, 2004.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. **Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

PRUSKI, F. F. et al. **Hidros: Dimensionamento de sistemas hidroagrícolas**. Viçosa: Ed. UFV, 2006.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Estruturas de Concreto Armado I</b>	<b>60 horas</b>	<b>(3T – 1P)</b>	<b>AL0107</b>

Pré-requisito: **Resistência dos Materiais I (Obrigatório).**

**Ações e Segurança das Estruturas (Desejável).**

### OBJETIVOS

Dotar os alunos de conhecimentos básicos necessários para o entendimento do comportamento mecânico das estruturas em concreto armado, capacitando-os para o dimensionamento dos elementos estruturais.

### EMENTA

Introdução ao estudo das estruturas de concreto armado; Cálculo da Armadura de Flexão; Detalhamento da armadura Longitudinal (Flexão) na seção transversal e Estados limite de utilização;

### PROGRAMA

UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO AO ESTUDO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

- 1.1 – Conceitos Fundamentais;
- 1.2 – Vantagens e Desvantagens do Concreto Armado;
- 1.3 – Histórico do Concreto Armado;
- 1.4 – Sistemas e Elementos Estruturais;
- 1.5 – Normas Técnicas;
- 1.6 – Características e propriedades do concreto fresco e endurecido;
- 1.7 – Característica do Aço;
- 1.8 – Critérios para o dimensionamento de uma estrutura;
- 1.9 – Ações e Coeficientes de Ponderação das Ações;
- 1.10 – Combinações de Ações;
- 1.11 – Qualidade e Durabilidades das Estruturas de Concreto Armado;

UNIDADE 2 – CÁLCULO DA ARMADURA DE FLEXÃO

- 2.1 – Introdução;
- 2.2 – Tipos de Flexão;
- 2.3 – Processo de colapso de vigas sob tensões normais;

- 2.4 – Hipóteses básicas para o cálculo;
- 2.5 – Domínios de Deformação na Seção Transversal;
- 2.6 – Cálculo da armadura longitudinal em vigas sob flexão normal;

### UNIDADE 3 – DETALHAMENTO DA ARMADURA LONGITUDINAL (FLEXÃO) NA SEÇÃO TRANSVERSAL E ESTADOS-LIMITES DE UTILIZAÇÃO

- 3.1 – Introdução;
- 3.2 – Armadura longitudinal mínima e máxima em uma seção;
- 3.3 – Armadura Concentrada;
- 3.4 – Armadura de Pele;
- 3.5 – Espaçamento entre as barras;
- 3.6 – Proteção e cobrimento;
- 3.7 – Análise da fissuração em peças de concreto armado;
- 3.8 – Verificação do estado limite de deformação excessiva;

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- CARVALHO, R. C.; FIGUEIREDO FILHO, J. R. **Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado**. São Carlos. Editora Edufscar, 2007.
- GUERRIN, A. **Tratado de Concreto Armado**. Editora Hemus, 2002.
- ABNT, NBR 6118. **Projeto e execução de Obras de Concreto Armado**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2003.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- GRAZIANO, F.P. **Projeto e execução de estruturas de concreto armado**. Editora Tula Melo, 2005.
- FUSCO, P.B. **Estruturas de concreto – Solicitações Normais**. Editora LTC, 1981.
- FUSCO, P.B. **Técnicas de armar as estruturas de concreto**. Editora Pini, 1995.
- ADÃO, F.X.; HEMERLY, A.C. **Concreto Armado – Novo Milênio – Cálculo Prático e Econômico**. Editora Interciência, 2002.
- McCORMAC, J.C.; NELSON, J.K. **Design of Reinforced Concrete**. Seventh edition. John Wiley & SONS, 2006;
- HASSOUN, M.N.; AL-MANASEER, A. **Structural Concrete – Theory and Design**. Third Edition. John Wiley & SONS, 2005;
- LEONHARDT, F.; MÖNNIG, E. **Construções de Concreto Armado – Princípios básicos sobre a armação de estruturas de Concreto Armado**. Edit. Interciência. Vol. 3. 3ª Reimpressão, 2007.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Construção Civil II</b>	<b>60 horas</b>	<b>(3T – 1P)</b>	<b>AL0108</b>

Pré-requisito: **Construção Civil I (Obrigatório)**

**Instalações Elétricas Prediais (Desejável)**

### OBJETIVOS

Ao término da disciplina, o aluno deverá ser capaz de identificar as diferentes etapas e serviços de uma obra e empregar adequadamente as técnicas para sua execução.

### EMENTA

Revestimento de paredes e pisos. Impermeabilização. Pinturas. Esquadrias. Introdução a Construção Sustentável.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – REVESTIMENTO DE PAREDES E PISOS

- 1.1 - Tipos e materiais utilizados.
- 1.2 - Técnicas de execução.
- 1.3 - Principais manifestações patológicas.

#### UNIDADE 2 – IMPERMEABILIZAÇÃO

- 2.1 - Tipos e materiais utilizados.
- 2.2 - Processos de aplicação.
- 2.3 - Principais manifestações patológicas.

#### UNIDADE 3 – PINTURAS

- 3.1 - Tipos e materiais utilizados.
- 3.2 - Processos de aplicação.
- 3.3 - Principais manifestações patológicas.

#### UNIDADE 4 - ESQUADRIAS

- 4.1 - Tipos e materiais utilizados.
- 4.2 - Processos de colocação.
- 4.3 - Aspectos térmicos, acústicos e estanqueidade.

#### 4.4 - Vidros.

### UNIDADE 5 – INTRODUÇÃO A CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

5.1 - Tecnologias Ambientais.

5.2 - Tecnologias Sustentáveis.

5.3 - Tecnologias Eco-Inteligentes.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

AZEREDO, H. A. **O Edifício até Sua Cobertura**. Editora Edgard Blucher, São Paulo, 1998.

BORGES, A. C.; MONTEFUSCO, E.; LEITE, J. L. **Prática das pequenas construções**. vol I e II, 8ª ed., Editora Edgar Blücher LTDa., São Paulo, 2002.

YAZIGI, W. **A técnica de edificar**. Editora PINI, São Paulo, 1998.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MOLITERNO, A., **Caderno de Projetos de Telhados em Estruturas de Madeira**. Edgard Blucher, São Paulo.

NAZAR, N. **Formas e escoramentos para edifícios – critérios para dimensionamento e escolha do sistema**. Editora Pini, São Paulo, 2008.

SANTOS, M. A.; SCURZIO, R. **Do alicerce ao teto**. Editoria Textonovo, São Paulo, 2005.

SOUZA, A. L. R. **Preparação da execução de obras**. Editora O Nome da Rosa, São Paulo, 2003.

SOUZA, U.L. **Projeto e implantação do canteiro**. Editora O Nome da Rosa, São Paulo, 2000.

VARALLA, R. **Planejamento e Controle de Obras**. Editora O Nome da Rosa, São Paulo, 2003.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Obras de Terra</b>	<b>45 horas</b>	<b>(2T – 1P)</b>	<b>AL0110</b>

Pré-requisito: **Mecânica dos Solos II (Desejável)**

### OBJETIVOS

Apresentar os conhecimentos básicos do projeto e das técnicas executivas de obras de terra, tais como: estabilização de encostas naturais, aterros sobre solos moles, aterros compactados e barragens de terra e enrocamento. Identificação dos problemas ambientais decorrentes das obras e capacitação para análise dos fenômenos envolvidos. Base necessária para o aluno poder se aprofundar no estudo do assunto nas ocasiões em que tenha que enfrentar problemas mais complexos.

### EMENTA

Equilíbrio de Maciços de Terras. Estabilidade de Taludes. Estabilização de Taludes. Aterros. Barragens.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – EQUILÍBRIO DE MACIÇOS DE TERRAS

1.1 - Introdução.

1.2 - Definição de empuxos: ativo, passivo e em repouso.

1.3 - Determinação do coeficiente de empuxo em repouso.

1.4 - Teorias de Rankine e Coulomb: solos coesivos e não coesivos.

1.5 - Influência da água na determinação dos empuxos de terra.

1.6 - Estabilidade de estruturas de contenção: tombamento, deslizamento, tensões na fundação e ruptura geral.

1.7 - Distribuição das pressões laterais de terra em contenções: diagramas simplificados; efeito do arqueamento dos solos e dos procedimentos construtivos.

#### UNIDADE 2 – ESTABILIDADE DE TALUDES

2.1 - Classificação e características dos movimentos de taludes.

2.2 - Agentes, causas e conseqüências dos movimentos de taludes.

2.3 - Fatores que influenciam as análises de estabilidade de taludes.

2.4 - Definição de fator de segurança de taludes.

2.5 - Teorias e/ou métodos para análises de estabilidade de taludes: talude infinito, Fellenius, Bishop Simplificado e gráficos.

### UNIDADE 3 – ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES

3.1 - Mecanismos de instabilização de taludes.

3.2- Principais técnicas e procedimentos para a estabilização e/ou contenções de taludes.

3.3 - Projetos de estabilização de taludes.

3.4 - Análise de Performances finais.

### UNIDADE 4 – ATERROS

4.1 - Finalidade de construção de aterros.

4.2 - Tipos e técnicas de construção de aterros: aterros convencionais; aterros sobre solos moles; aterros de enrocamentos; aterros lançados dentro d'água; aterros hidráulicos; aterros de resíduos (urbanos e industriais); aterros reforçados com geossintéticos; aterros para sobreadensamento e aterro bota-foras.

4.3 - Estabilização de aterros com bermas de equilíbrio e com geossintéticos: dimensionamento e procedimentos construtivos.

4.4- Previsão de recalques por adensamento.

4.5 - Análises técnicas, econômicas e ambientais de aterros.

### UNIDADE 5 – BARRAGENS

5.1 - Finalidades e classificação das barragens.

5.2 - Fases de projetos de barragens.

5.3 - Estudos básicos: topográficos, aerofotogramétricos, hidrológicos, geológico-geotécnicos, socioeconômicos e ambientais.

5.4 - Investigações e estudos geológicos - geotécnicos: fundação, materiais de construção e jazidas.

5.5 - Principais tipos de pequenas, médias e grandes barragens.

5.6 - Seleção do local e do tipo de barragem.

5.7 - Principais estruturas: reservatório, vertedouro, tomadas d'água, coroamento, borda livre, sistemas de vedação e drenagem, proteções e revestimentos de taludes.

5.8 - Técnicas e procedimentos construtivos de barragens e desvios do rio.

5.9 - Monitoramento e segurança de barragens.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MASSAD, F. **Obras de Terra: curso básico de geotecnia.** São Paulo: Oficina de Textos, 2003.

DAS, B.M. **Fundamentos de Engenharia Geotécnica.** São Paulo: Thomson Learning, 2007.

CAPUTO, H.P. **Mecânica dos Solos e suas aplicações**. volume 2. Rio de Janeiro: LTC, 1987.

SOUZA PINTO, C. **Curso de Mecânica dos Solos**. 2ªEd. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

ALONSO, U.R. **Rebaixamento Temporário de Aquíferos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

GUIDICINI, G. & NIEBLE, C.M. **Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavações**. São Paulo: Edgard Blucher, 1983.

MASSAD, F. **Escavações a céu aberto em solos tropicais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CRUZ, P.T. **100 Barragens: Casos históricos, materiais de construção, projeto**. São Paulo: Oficina de Textos, 1998.

SILVEIRA, J.F.A. **Instrumentação e Segurança de Barragens de Terra e Enrocamento**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

BATES, J. **Barragens de Rejeitos**. São Paulo: Signus Editora, 2002.

SILVERA, G.L. e CRUZ, J.C. **Seleção Ambiental de Barragens: Análise de Favorabilidades Ambientais em Escala de Bacia Hidrográfica**. Santa Maria: Editora UFSM, 2005.

BOSCOV, M.E.G. **Geotecnia Ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Materiais para Estruturas Viárias</b>	<b>60 horas</b>	<b>(3T – 1P)</b>	<b>AL0111</b>

Pré-requisito: **Materiais de Construção Civil II (Desejável)**

**Sistemas de Transportes (Desejável).**

**Mecânica dos Solos I (Obrigatório).**

### OBJETIVOS

Pesquisar, obter e manusear materiais e misturas em pavimentação. Executar em laboratório todos os ensaios de controle tecnológico de materiais. Projetar e interpretar os resultados de misturas obtidas em laboratório.

### EMENTA

Infraestrutura. Materiais. Agregados. Ligantes. Métodos de preparação de misturas. Superestrutura ferroviária.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - INFRAESTRUTURA

1.1 - Generalidades.

1.2 - Conceitos.

1.3 - Classificação: rodoviários, urbanos, aeroportos e ferroviários.

#### UNIDADE 2 - MATERIAIS

2.1 - Solos.

2.1.1 - Jazidas.

2.1.2 - Estudos geotécnicos.

2.1.3 - Coletas de amostras.

2.1.4 - Ensaio de laboratório.

2.2 - Rochas.

2.2.1 - Metodologia e estudos de maciços rochosos.

2.2.2 - Conceitos fundamentais.

2.2.3 - Classificação das rochas.

2.2.4 - Composição mineralógica.

2.3 - Desmonte em rocha.

2.4 - Jazidas à céu aberto.

- 2.5 - Equipamentos.
- 2.6 - Explosivos.
- 2.7 - Cortes.
- 2.8 - Pedreiras.
- 2.9 - Túneis.
  - 2.9.1 - Planejamento.
  - 2.9.2 - Processo de escavação.
  - 2.9.3 - Equipamentos.
  - 2.9.4 - Ventilação.

### UNIDADE 3 - AGREGADOS

- 3.1 - Origem e classificação.
- 3.2 - Obtenção.
- 3.3 - Propriedades dos agregados.
- 3.4 - Ensaio de controle de qualidade.
- 3.5 - Superfície específica.
- 3.6 - Adesividade.

### UNIDADE 4 - LIGANTES

- 4.1 - Tipos.
- 4.2 - Origem e classificação.
- 4.3 - Materiais betuminosos.
- 4.4 - Cimento asfáltico de petróleo - tipos e obtenção.
- 4.5 - Elasticidade e viscosidade.
- 4.6 - Propriedades geológicas.
- 4.7 - Durabilidade.
- 4.8 - Composição físico-química.
- 4.9 - Adesividade.
- 4.10 - Asfaltos diluídos.
- 4.11 - Emulsões asfálticas.
- 4.12 - Ensaio em laboratório.

### UNIDADE 5 - MÉTODOS DE PREPARAÇÃO DE MISTURAS

- 5.1 - Classificação.
- 5.2 - Estabilizadas granulometricamente.
- 5.3 - Estabilizadas com aditivos.
- 5.4 - Betuminosas.
- 5.5 - Dosagens e parâmetros físicos.
- 5.6 - Análise de resultados e apresentação de projetos.
- 5.7 - Especificações.

- 5.8 - Determinação de parâmetros elásticos.
- 5.9 - Controle de execução.
- 5.10 - Centrais de misturas.

#### UNIDADE 6 - SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA

- 6.1 - Função.
- 6.2 - Constituição.
- 6.3 - Lastro.
- 6.4 - Dormentes.
- 6.5 - Trilhos.
- 6.6 - Acessórios.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- BERNUCCI, L.; MOTA, L.; CERATTI, J.; SOARES, J. **Pavimentação Asfáltica**. PETROBRAS, 2007.
- BALBO, J. T. **Pavimentação Asfáltica: Materiais, Projeto e Restauração**. Ed. Oficina de Textos, 2007.
- SENÇO, W. de, **Manual de Técnicas de Pavimentação**. PINI, 1997.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Especificações Gerais para Obras Rodoviárias**. Rio de Janeiro: Ministério dos Transportes, 1996.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO PETRÓLEO. **Informações básicas Sobre Materiais Asfálticos**. Rio de Janeiro, 1990.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de Pavimentação**. Rio de Janeiro: Ministério dos Transportes, 1996.
- Associação Brasileira de Pavimentação, **Anais das Reuniões Anuais de Pavimentação**.
- SANTANA, H. **Manual de Pré-Misturados a Frio**. Rio de Janeiro: IBP, 1992.
- STOPATTO, S. **Via Permanente Ferroviária: Conceitos e Aplicações**, 1987

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Administração e Empreendedorismo</b>	<b>60 horas</b>	<b>(3T – 1P)</b>	<b>AL0104</b>

### 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

#### UNIDADE 1 - DEFINIÇÃO DE ADMINISTRAÇÃO

- 1.1 - O conceito de eficiência e eficácia;
- 1.2 - Administração e organização;
- 1.3 - O conceito de organização;
- 1.4 - O desempenho das organizações.

#### UNIDADE 2 - FUNÇÕES DO ADMINISTRADOR

- 2.1 - Abordagem do processo;
- 2.2 - As contribuições de Kotter, Stewart e Nadler & Tushman;
- 2.3 - A visão contemporânea de Senge e Phahalad.

#### UNIDADE 3 - TEORIAS DA ADMINISTRAÇÃO

- 3.1 - Movimento clássico;
- 3.2 - Movimento das relações humanas;
- 3.3 - Movimento dos sistemas;
- 3.4 - Movimento da contingência;
- 3.5 - Movimento da qualidade;
- 3.6 - Movimento das reestruturações;
- 3.7 - Movimento do conhecimento.

#### UNIDADE 4 - FUNÇÕES EMPRESARIAIS

- 4.1 - Função de produção;
- 4.2 - Função financeira;
- 4.3 - Função mercadológica;
- 4.4 - Função de recursos humanos.

#### UNIDADE 5 - GESTÃO DE ESTOQUES

- 5.1 - Custo com estoques;
- 5.2 - Razões para manter estoques;
- 5.3 - Tipos de estoques;
- 5.4 - Classificação de materiais;
- 5.5 - Parâmetros básicos de estoques;
- 5.6 - Tipos de demanda;
- 5.7 - Políticas de gestão de estoques.

#### UNIDADE 6 - O PROCESSO EMPREENDEDOR

- 6.1 - O surgimento histórico do empreendedorismo;
- 6.2 - Conceito de empreendedorismo;
- 6.3 - Diferenças e similaridades entre o administrador e o empreendedor.

#### UNIDADE 7 - CRIANDO UM NOVO EMPREENDIMENTO

- 7.1 - Plano de negócios, identificando oportunidades;
- 7.2 - Produtos e serviços;
- 7.3 - Mercado e competidores;
- 7.4 - Marketing e vendas (análise estratégica/plano financeiro).

#### UNIDADE 8 - ENTENDENDO A EXPANSÃO DA EMPRESA

- 8.1 - Ciclo de vida das organizações: o conceito de ciclo de vida das organizações;
- 8.2 - Estágio de empreendimento;
- 8.3 - Estágio de sobrevivência;
- 8.4 - Estágio de formalização;
- 8.5 - Estágio de flexibilização;
- 8.6 - Crise e solução típicas de cada estágio.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BALLOU, RONALD H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial.** 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

CHIAVENATO, IDALBERTO. **Administração: teoria, processo e prática.** 4.ed. ver. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

DEGEN, RONALD JEAN. **O empreendedor: fundamentos da iniciativa empresarial.** São Paulo: Pearson Makron Books, 2005.

MOREIRA, DANIEL AUGUSTO. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Thomson, 2006.

SLACK, NIGEL; CHAMBERS, STUART; JOHNSTON, ROBERT. **Administração da produção.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MEDEIROS, JOSÉ ADELINO; ATAS, LUCÍLIA. **Condomínios e incubadoras de empresas: guia das instituições de apoio.** Porto Alegre: SEBGRAE/RS, 1996.

MEDEIROS, JOSÉ ADELINO; ATAS, LUCÍLIA. **Condomínios e incubadoras de empresas: manual do empresário.** Porto Alegre: SEBGRAE/RS, 1996.

ANDRADE, EDUARDO LEOPOLDINO DE. **Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para análise de decisões.** 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

BANGS JR., DAVID H. **Guia prático como abrir seu próprio negócio: um guia completo para novos empreendedores.** São Paulo: Nobel, 1999.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Estruturas Metálicas</b>	<b>45 horas</b>	<b>(2T – 1P)</b>	<b>AL0112</b>
Pré-requisito: <b>Estabilidade das Estruturas I (Obrigatório).</b> <b>Ações e Segurança das Estruturas (Desejável).</b>			

### OBJETIVOS

Capacitar o aluno a desenvolver, analisar e executar obras com o emprego do aço.

### EMENTA

Introdução. Ações e segurança nas estruturas de aço. Barras tracionadas. Barras comprimidas. Barras flexionadas. Ligações parafusadas. Ligações soldadas.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO

- 1.1 - Conceitos básicos.
- 1.2 – Processo de Fabricação.
- 1.3 – Aços Estruturais.
- 1.4 – Propriedades físicas e mecânicas.
- 1.5 – Classificação dos aços.

#### UNIDADE 2 – AÇÕES E SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS DE AÇO

- 2.1 – Critérios de segurança.
- 2.2 – Método dos estados limites.
- 2.3 – Verificações de projeto.
- 2.4 – Tipos de carregamentos e considerações.
- 2.5 – Combinações últimas e de serviço das ações.

#### UNIDADE 3 – BARRAS TRACIONADAS

- 3.1 – Dimensionamento de barras à tração.
- 3.2 – Determinação de áreas da seção transversal para cálculo.
- 3.3 – Barras compostas tracionadas.

#### UNIDADE 4 – BARRAS COMPRIMIDAS

- 4.1 – Carga crítica de flambagem.
- 4.2 – Dimensionamento de barras comprimidas.
- 4.3 – Dimensionamento de barras compostas comprimidas.
- 4.4 – Barras sujeitas a flambagem por flexo-torção.

#### UNIDADE 5 – BARRAS FLEXIONADAS

- 5.1 – Classificação da flexão em barras.
- 5.2 – Casos de flambagem em vigas.
- 5.3 – Classificação das vigas.
- 5.4 – Dimensionamento de vigas à flexão.

#### UNIDADE 6 – LIGAÇÕES PARAFUSADAS

- 6.1 – Tipos de parafusos.
- 6.2 – Dimensionamento de ligações parafusadas: tração e corte.
- 6.3 – Parafusos comuns e de alta resistência.

#### UNIDADE 7 – LIGAÇÕES SOLDADAS

- 7.1 – Tipos de solda.
- 7.2 – Elementos construtivos para projetos: soldas em filete e por entalhe.
- 7.3 – Resistência das soldas: por filete e por entalhe.
- 7.4 – Combinação de soldas com conectores.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (NBR-8800) **Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios**. Rio de Janeiro. ABNT, 1986.

PUGLIESE, M.; LAUAND, C. A. **Estruturas Metálicas**. 1ª Edição. Editora Hemus. 2005.

PFEIL, W.; PFEIL, M. **Estruturas de aço. Dimensionamento Prático**. 7ª Ed., LTC- Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. 2000.

PINHEIRO, A. C. F. B. **Estruturas Metálicas: cálculos, detalhes, exercícios e projetos**. 2ª edição. São Paulo. Editora Edgard Blucher. 2005.

BELLEI, I. H. **Edifícios Estruturais em Aço. Projeto e cálculo**. 5ª Ed. Editora Pini. São Paulo, 2006.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ANDRADE, P., B. Curso básico de estruturas de aço. 2ª Ed. IEA. Belo Horizonte, 1994.

BELLEI, I. H.; PINHO, F. O.; PINHO, M. O. **Edifícios de Múltiplos Andares em Aço**. 1ª Ed. Editora Pini. São Paulo, 2004.

DIAS, L. A. M. **Estruturas de aço: conceitos, técnicas e linguagem.** São Paulo. 2ª Edição. Editora Ziguarte. 1998.

LAM, D.; ANG, T. C.; CHIEW, S. P. **Structural Steelwork: design to limit state theory.** 3ª Ed. Editora Butterworth-Heinemann. 2006.

GONÇALVES, R. M.; MALITE, M.; SALES, J. J.; MUNAIR NETO, J. **Segurança nas estruturas. Teoria e exemplos.** São Carlos. SET/EESC/USP. 1ª Edição. 2005.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Instalações Hidráulicas Prediais</b>	<b>60 horas</b>	<b>(2T – 2P)</b>	<b>AL0163</b>

Pré-requisitos: **Hidráulica Geral (Obrigatório)**  
**Hidrologia (Desejável)**

### OBJETIVOS

Elaborar e executar projetos de instalações prediais hidrossanitárias, de gás e de prevenção e combate a incêndios.

### EMENTA

Instalações Prediais de Água Fria. Instalações Prediais de Água Quente. Instalações Prediais de Esgoto Sanitário. Instalações Prediais de Águas Pluviais. Instalações Prediais de Combate à Incêndio. Instalação Predial de Gás.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA

- 1.1 - Terminologia da NBR 5626/1998
- 1.2 - Sistemas de abastecimento
- 1.3 - Sistemas de distribuição
- 1.4 - Consumo de água nos prédios
- 1.5 - Ramal predial
- 1.6 - Reservatórios
- 1.7 - Dimensionamento da instalação elevatória
- 1.8 - Barrilete ou colar de distribuição
- 1.9 - Dimensionamento da tubulação
- 1.10 - Proteção contra refluxo de água
- 1.11 - Materiais e recomendações gerais

#### UNIDADE 2 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA QUENTE

- 2.1 - Terminologia da NBR 7198/1993
- 2.2 - Sistemas de aquecimento: individual, central privado, central coletivo, com energia solar
- 2.3 - Consumo de água quente
- 2.4 - Considerações hidráulicas

2.5 - Dimensionamento dos aquecedores

2.6 - Materiais e recomendações gerais

### UNIDADE 3 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIO

3.1 - Terminologia da NBR 8160/1999

3.2 - Ramais de descarga e de esgoto

3.3 - Desconectores

3.4 - Tubos de queda

3.5 - Sub-coletor e coletor predial

3.6 - Dispositivos complementares

3.7 - Componentes do subsistema de ventilação

### UNIDADE 4 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

4.1 - Terminologia da NBR 10844/1989

4.2 - Materiais e recomendações gerais

4.3 - Dimensionamento

### UNIDADE 5 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE COMBATE A INCÊNDIO

5.1 - Quadrilátero do fogo

5.2 - Terminologia da NBR 13724/2000

5.3 - Legislação

5.4 - Sistema de combate a incêndio

5.4.1 - Sistema de proteção por extintores de incêndio

5.4.2 - Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio

5.4.3 - Sistemas automáticos de extinção de incêndios

### UNIDADE 6 - INSTALAÇÃO PREDIAL DE GÁS

6.1 - Terminologia da NBR 13932/1997

6.2 - Materiais e recomendações gerais

6.3 - Dimensionamento

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CREDER, H. **Instalações hidráulicas e sanitárias**. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

BOTELHO, M. H. C. **Instalações hidráulicas prediais: usando tubos de PVC e PPR**. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

MACINTYRE, A. J. **Instalações hidráulicas prediais e industriais**. Rio de Janeiro: LTC, c1996.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BAPTISTA, M. B.; COELHO, M. M. L. P. **Fundamentos de engenharia hidráulica**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003.

BRENTANO, T. **Instalações hidráulicas de combate a incêndio nas edificações**. Porto Alegre: EDIPURCS, 2007.

CARVALHO JÚNIOR, R. **Instalações hidráulicas e o projeto de arquitetura**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

MACINTYRE, A. J. **Manual de instalações hidráulicas e sanitárias**. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

MELO, V. O.; AZEVEDO NETTO, J. M. **Instalações prediais hidráulico-sanitárias**. São Paulo: Edgard Blucher, 1990.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Industrialização das Construções</b>	<b>30 horas</b>	<b>(1T – 1P)</b>	<b>AL0167</b>
Pré-requisito: <b>Materiais de Construção Civil III (Desejável)</b>			

### OBJETIVOS

Fornecer noções básicas de sistemas construtivos industrializados que possibilitem a compreensão dos processos construtivos, bem como a aplicação de tecnologias inovadoras para a fabricação de construções.

### EMENTA

Racionalização da Construção. Coordenação Modular. Industrialização na Construção. Tecnologia dos processos construtivos industrializados.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – RACIONALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

- 1.1- Conceituação
- 1.2- Racionalização da elaboração na fase de projeto
- 1.3- Racionalização produtiva na fase da execução

#### UNIDADE 2 – COORDENAÇÃO MODULAR

- 2.1- Aspectos históricos
- 2.2- Teoria da coordenação

#### UNIDADE 3 – INDUSTRIALIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO

- 3.1- Histórico e exemplos da pré-fabricação
- 3.2- Tecnologia da pré-fabricação
- 3.3- Edificação como produto
- 3.4- Lógica da construção

#### UNIDADE 4 – TECNOLOGIA DOS PROCESSOS CONSTRUTIVOS INDUSTRIALIZADOS

- 4.1- Aço
- 4.2- Madeira
- 4.3- Polímeros

4.4- Titânio e Alumínio

4.5- Cerâmicos e argamassa armada

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BRUNA, P. **Arquitetura, industrialização e desenvolvimento. ed. perspectiva**, SÃO PAULO, 2002.

THOMAZ, E. **TECNOLOGIA, Gerenciamento e qualidade na construção**. ED. PINI, SÃO PAULO, SP, 2002.

EL DEBS, M. K. **Concreto pré-moldado: fundamentos e aplicações**. ED. SERVIÇO GRÁFICO DA EESC/USP, SÃO CARLOS, SP, 2000.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5706: Coordenação Modular da construção: procedimento**. Rio de Janeiro, 1977.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5725: Ajustes modulares e tolerâncias: procedimento**. Rio de Janeiro, 1982.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Síntese da Coordenação Modular**. Rio de Janeiro, 1975

CHEMILLIER, P. **Industrialización de la construcción**. Barcelona: Editores Técnicos Asociados, 1980.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Estruturas de Concreto Armado II</b>	<b>60 horas</b>	<b>(3T – 1P)</b>	<b>AL0126</b>

Pré-requisito: **Estruturas de Concreto Armado I (Obrigatório)**

**Resistência dos Materiais II (Obrigatório)**

### OBJETIVOS

Dotar os alunos de conhecimentos básicos necessários para o entendimento do comportamento mecânico das estruturas em concreto armado, capacitando-os para o dimensionamento dos elementos estruturais.

### EMENTA

Detalhamento da armadura longitudinal ao longo da viga. Cisalhamento: Cálculo da Armadura Transversal. Torção. Dimensionamento à flexo-compressão normal e oblíqua. Cálculo de Pilares.

### PROGRAMA

UNIDADE 1 – DETALHAMENTO DA ARMADURA LONGITUDINAL AO LONGO DA VIGA

- 1.1 – Introdução;
- 1.2 – Quantidade de armadura longitudinal ao longo da Viga;
- 1.3 – Ancoragem por aderência;
- 1.4 – Ganchos de ancoragem nas extremidades;
- 1.5 – Decalagem;
- 1.6 – Ancoragem das armaduras junto aos apoios;
- 1.7 – Engastamento Viga-Pilar;

UNIDADE 2 – CISALHAMENTO: CÁLCULO DA ARMADURA TRANSVERSAL

- 2.1 – Introdução;
- 2.2 – Tensões Normais e Tangenciais em uma Viga;
- 2.3 – Tensões Principais;
- 2.4 – Analogia da Treliça de Mörsch;
- 2.5 – Treliça Generalizada de Mörsch;
- 2.6 – Verificação das Bielas de Concreto Comprimido;
- 2.7 – Prescrições para o detalhamento da armadura transversal;

### UNIDADE 3 – TORÇÃO

- 3.1 – Conceitos de torção
- 3.2 - Cálculo da espessura efetiva e área efetiva de torção;
- 3.3 - Verificação e dimensionamento à torção pura;
- 3.4 - Verificação e dimensionamento à torção combinada;
- 3.5 - Disposições construtivas e detalhamento.

### UNIDADE 4 – DIMENSIONAMENTO À FLEXO-COMPRESSÃO NORMAL E OBLÍQUA

- 4.1 – Flexão composta com grande excentricidade (seção retangular e T);
- 4.2 – Flexo-compressão com pequena excentricidade (seção retangular e T);
- 4.3 – Flexão Oblíqua – Métodos Gerais de Cálculo;
- 4.4 – Métodos Simplificados de Cálculos;
- 4.5 – Método da Transformação afim das seções;

### UNIDADE 5 – CÁLCULO DOS PILARES

- 5.1 – Compressão simples de pilares;
- 5.2 – Pilares de Edifícios;
- 5.3 – Pilares Curtos;
- 5.4 – Pilares Esbeltos;
- 5.5 – Processos simplificados de Cálculo;
- 5.6 – Paredes estruturais;

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- CARVALHO, R. C.; FIGUEIREDO FILHO, J. R. **Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado**. São Carlos. Editora Edufscar, 2007.
- GUERRIN, A. **Tratado de Concreto Armado**. Editora Hemus, 2002.
- ABNT, NBR 6118. **Projeto e execução de Obras de Concreto Armado**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2003.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- GRAZIANO, F.P. **Projeto e execução de estruturas de concreto armado**. Editora Tula Melo, 2005.
- FUSCO, P.B. **Estruturas de concreto – Solicitações Normais**. Editora LTC, 1981.
- FUSCO, P.B. **Técnicas de armar as estruturas de concreto**. Editora Pini, 1995.
- ADÃO, F.X.; HEMERLY, A.C. **Concreto Armado – Novo Milênio – Cálculo Prático e Econômico**. Editora Interciência, 2002.

McCORMAC, J.C.; NELSON, J.K. **Design of Reinforced Concrete**. Seventh edition. John Wiley & SONS, 2006;

HASSOUN, M.N.; AL-MANASEER, A. **Structural Concrete – Theory and Design**. Third Edition. John Wiley & SONS, 2005;

LEONHARDT, F.; MÖNNIG, E. **Construções de Concreto Armado – Princípios básicos sobre a armação de estruturas de Concreto Armado**. Editora Interciência. Vol. 3. 3ª Reimpressão, 2007.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Fundações e Estruturas de Contenção</b>	<b>60 horas</b>	<b>(3T – 1P)</b>	<b>AL0127</b>

Pré-requisitos: **Obras de Terra (Desejável)**

### OBJETIVOS

Apresentação dos conhecimentos básicos a respeito da Engenharia de Fundações, tais como: reconhecimento das condições do subsolo; cálculos referentes à capacidade de carga, estimativas de recalques, dimensionamentos de fundações simples, características construtivas, aspectos de execução e controle dos principais tipos de fundações. Capacitação para elaboração de projetos simples de fundações usuais. Base necessária para o aluno poder se aprofundar no estudo do assunto nas ocasiões em que tenha que enfrentar problemas mais complexos.

### EMENTA

Investigações geológico-geotécnicas. Concepção de Obras de Fundações. Fundações Rasas. Fundações Profundas. Obras de Contenção.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

- 1.1 - Introdução: programa de investigação e coeficiente de segurança
- 1.2 - SPT (Standart Penetration Test)
- 1.3 - Ensaio de Cone (CPT) e Piezocone (CPTU)
- 1.4 - Ensaio de Palheta
- 1.5 - Ensaio Pressiométrico
- 1.6 - Ensaio Dilatométrico
- 1.7 - Provas de carga

#### UNIDADE 2 – CONCEPÇÃO DE OBRAS DE FUNDAÇÕES

- 2.1 - Elementos necessários e critérios de projetos
- 2.2 - Alternativas de fundação
- 2.3 - Escolha da alternativa de fundação – critérios gerais
- 2.4 - Concepção de projeto e condicionantes especiais

### UNIDADE 3 – FUNDAÇÕES RASAS

- 3.1 - Tipos de fundações rasas
- 3.2 - Dimensionamento de fundações rasas
- 3.3 - Métodos para a estimativa de tensões admissíveis
- 3.4 - Distribuição de tensões
- 3.5 - Recalque de fundações rasas

### UNIDADE 4 – FUNDAÇÕES PROFUNDAS

- 4.1 - Estacas
- 4.2 - Tubulões e Caixões

### UNIDADE 5 – OBRAS DE CONTENÇÃO

- 5.1 - Determinação do carregamento
- 5.2 - Muros
- 5.3 - Escoramentos
- 5.4 - Cortinas

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- HACHICH et al editores **Fundações - Teoria e Prática**. São Paulo: PINI, 1998.
- SCHNAID, F. **Ensaio de Campo e suas aplicações à Engenharia de Fundações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.
- JOPPERT JR., I. **Fundações e Contensões de Edifícios: qualidade total na gestão do projeto e execução**. São Paulo: PINI, 2007.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- ALONSO, U.R. **Dimensionamento de Fundações Profundas**. São Paulo: Edgard Blücher, 1989.
- ALONSO, U.R. **Previsão e Controle das Fundações**. São Paulo: Edgard Blücher, 1991.
- ALONSO, U.R. **Exercícios de Fundações**. São Paulo: Edgard Blücher, 1983.
- MARCHETTI, O. **Muros de Arrimo**. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.
- MOLITERNO, A. **Caderno de Muros de Arrimo**. São Paulo: Edgard Blücher, 1994.
- MILITITSKY, J. **Patologia das Fundações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.
- LOPES, F. e VELLOSO, D.A. **Fundações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.
- CINTRA, J.C.A., AOKI, N. & ALBIERO, J.H. **Tensão Admissível em Fundações Diretas**. São Paulo: RIMA, 2003.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Estruturas Viárias e Mecânica de Pavimentos</b>	<b>60 horas</b>	<b>(3T – 1P)</b>	<b>AL0130</b>

Pré-requisito: **Materiais para Estruturas Viárias (Obrigatório).**

### OBJETIVOS

Efetuar estudos e levantamentos de dados para projeto de pavimentos. Dimensionar e executar pavimentos rígidos, flexíveis e reforços de pavimentos existentes.

### EMENTA

Infraestrutura. Construção. Mecânica dos pavimentos. Dimensionamento de pavimentos rígidos. Tráfego rodoviário. Dimensionamento de pavimentos flexíveis. Dimensionamento de reforço de pavimentos. Projeto de pavimento. Infra-estrutura ferroviária.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - INFRAESTRUTURA

- 1.1 - Generalidades.
- 1.2 - Conceitos.
- 1.3 - Classificação dos pavimentos

#### UNIDADE 2 - CONSTRUÇÃO

- 2.1 - Equipamentos.
- 2.2 - Processos construtivos.
- 2.3 - Especialidades.
- 2.4 - Controles.

#### UNIDADE 3 - MECÂNICA DOS PAVIMENTOS

- 3.1 - Teorias.
- 3.2 - Cálculo de tensões e deformações.
- 3.3 - Viga de fadiga.
- 3.4 - Métodos de dimensionamento.

#### UNIDADE 4 - DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

- 4.1 - Tipo de pavimentos de concreto.
- 4.2 - Modelo e condições de dimensionamento.
- 4.3 - Carga e fator de segurança.
- 4.4 - Determinação do módulo de reação do subleito.
- 4.5 - Relação de tensões.
- 4.6 - Fórmulas e ábacos de dimensionamento.

#### UNIDADE 5 - TRÁFEGO RODOVIÁRIO

- 5.1 - Tipos de veículos.
- 5.2 – Crescimento e composição de tráfego.
- 5.3 - Fatores de carga, eixo e veículo.
- 5.4 - Fator sazonal.
- 5.5 - Cálculo do número de solicitações do eixo padrão (N).

#### UNIDADE 6 - DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS

- 6.1 - Histórico e evolução.
- 6.2 - Tipos de revestimentos.
- 6.3 - Métodos oficiais.
- 6.4 - Procedimentos.
- 6.5 - Variáveis intervenientes.
- 6.6 – Métodos de dimensionamento.

#### UNIDADE 7 - DIMENSIONAMENTO DE REFORÇOS DE PAVIMENTOS

- 7.1 - Levantamento histórico-cadastral da pavimentação existente.
- 7.2 - Estudos geotécnicos.
- 7.3 - Medida de deflexões recuperáveis.
- 7.4 - Levantamento da condição de superfície.
- 7.5 - Avaliação objetivo do pavimento.
- 7.6 - Métodos de dimensionamento.

#### UNIDADE 8 - PROJETO DE PAVIMENTO

- 8.1 - Projeto de pavimento de um trecho.
- 8.2 - Especificações.
- 8.3 - Quadro de quantidades.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- MEDINA, J. de, **Mecânica dos Pavimentos**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997.
- PINTO, S., PREUSSLER, E.S. **Pavimentação Rodoviária**. Rio de Janeiro: Copiarte, 2001.

BALBO, J. T. **Pavimentação Asfáltica: Materiais, Projeto e Restauração**. Ed. Oficina de Textos, 2007.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Dimensionamento dos Pavimentos Rodoviários de Concreto**. Rio de Janeiro, 1983.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Especificações Gerais para Obras Rodoviárias**. Rio de Janeiro: Ministério dos Transportes, 1996.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de Pavimentação**. Rio de Janeiro: Ministério dos Transportes, 1996.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (DNER-ME-24/78). **Determinação das Deflexões no Pavimento pela Viga Benkelman**. Rio de Janeiro: Ministério dos Transportes, 1978.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (PRO 010/79). **Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis: Procedimento A**. Rio de Janeiro: Ministério dos Transportes, 1979.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (PRO 011/79). **Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis: Procedimento B**. Rio de Janeiro: Ministério dos Transportes, 1979.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (PRO 159/79). **Projeto de Restauração de Pavimentos Flexíveis e Semi-rígidos**. Rio de Janeiro: Ministério dos Transportes, 1979.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (PRO 269/94). **Projeto de Restauração de Pavimentos Flexíveis – TECNAPAV**. Rio de Janeiro: Ministério dos Transportes, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM, **Avaliação Objetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semi-rígidos**. Rio de Janeiro: Ministério dos Transportes, 1978.

STOPATTO, S. **Via Permanente Ferroviária: Conceitos e Aplicações**, 1987

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Estruturas de Madeira</b>	<b>45 horas</b>	<b>(2T – 1P)</b>	<b>AL0131</b>

Pré-requisito: **Estabilidade das Estruturas I (Obrigatório).**

**Ações e Segurança das Estruturas (Desejável).**

### OBJETIVOS

Dotar os alunos de conhecimentos básicos necessários para o entendimento do comportamento mecânico das estruturas em madeira, capacitando-os para o dimensionamento dos elementos estruturais.

### EMENTA

Características do material sob o ponto de vista do engenheiro de estruturas. Tração, compressão axial. Cisalhamento direto e Compressão normal às fibras. Flexão. Instabilidade lateral de vigas. Ligações.

### PROGRAMA

UNIDADE 1 – CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL SOB O PONTO DE VISTA DO ENGENHEIRO DE ESTRUTURAS

- 1.1 - Introdução;
- 1.2 - Classificação das madeiras;
- 1.3 - Propriedades físicas da madeira;
- 1.4 - Tipos de madeiras de construção;
- 1.5 - Propriedades Mecânicas da madeira;
- 1.6 - Sistemas estruturais em madeira;

UNIDADE 2 – TRAÇÃO E COMPRESSÃO AXIAL

- 2.1 – Introdução;
- 2.2 – Peças axialmente tracionadas;
- 2.3 – Critérios de Cálculo;
- 2.4 – Detalhes de emendas;
- 2.5 – Peças axialmente comprimidas;
- 2.6 – Flambagem por flexão;
- 2.7 – Peças comprimidas de seção simples – Compressão simples e flexocompressão;

2.8 – Peças comprimidas compostas, formadas por elementos justapostos contínuos e descontínuos;

2.9 – Emendas de peças comprimidas;

### UNIDADE 3 – CISALHAMENTO DIRETO E COMPRESSÃO NORMAL ÀS FIBRAS

3.1 – Introdução;

3.2 – Critérios de Dimensionamento;

### UNIDADE 4 – FLEXÃO

4.1 – Introdução;

4.2 – Flexão simples reta;

4.3 – Flexão simples oblíqua;

4.4 – Flexotração;

4.5 – Flexocompressão;

### UNIDADE 5 – INSTABILIDADE LATERAL DE VIGAS

5.1 – Condições de Apoios;

5.2 – Distância entre pontos de contraventamento;

5.3 – Estabilidade lateral de vigas com outras seções;

### UNIDADE 6 – LIGAÇÕES

6.1 – Generalidades;

6.2 – Pré-furação;

6.3 – Critério de dimensionamento;

6.4 – Ligações por pinos e cavilhas;

6.5 – Ligações através de conectores metálicos;

6.6 – Espaçamentos;

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PFEIL, W. **Estruturas de madeira**. Livros técnicos e científicos editora. 5ª edição.1994.

PFEIL, W.; PFEIL, M. **Estruturas de madeira**. Edit. LTC. Sexta Edição, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (NBR-9170) – **Projeto de estruturas de madeira**. Rio de Janeiro. ABNT, 1997.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CARRASCO, E. V. M. **Apostilas de estruturas de madeira I**. Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de estruturas.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (NB-5) – **Carga para o Cálculo de Estruturas de Edificações**. Rio de Janeiro. ABNT, 1978.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (NBR-6123) –  
**Forças devidas ao vento em edificações.** Rio de Janeiro. ABNT, 1988.

GESUALDO, F.A.R. **Estruturas de Madeira.** Universidade Federal de  
Uberlândia. Notas de Aula, Maio 2003.

MOLITERNO, A. **Caderno de projetos de telhados em estruturas de  
madeira.** Edit. Edgard Blücher. 2ª edição, 1981.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Orçamento e programação de Obras</b>	<b>30 horas</b>	<b>(1T – 1P)</b>	<b>AL0161</b>

Pré-requisito: **Construção Civil II (Obrigatório)**

**Instalações Elétricas e Prediais (Desejável)**

**Instalações Hidráulicas Prediais (Desejável)**

### OBJETIVOS

Ao término da disciplina, o aluno deverá possuir uma visão global sobre o ciclo de produção da construção; realizar orçamento sumário e analítico de construções, cronogramas físico-financeiros e calcular reajustamento de preços; conhecer para que serve e como se realiza o Registro de Anotação Técnica no CREA; conhecer como deve ser realizada a aprovação de projetos e licenciamento de obras em prefeituras; e conhecer o funcionamento de uma licitação de obra pública.

### EMENTA

Generalidades. Avaliação de Custos Unitários. Orçamento Analítico. Programação da Execução. Legalização da Construção.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – GENERALIDADES

- 1.1 - Características da indústria da construção civil.
- 1.2 - Conceitos gerais: custos, preços e valor.
- 1.3 - Modalidades de implementação de uma edificação.
- 1.4 - Discriminação dos serviços técnicos de uma edificação.

#### UNIDADE 2 - AVALIAÇÃO DE CUSTOS UNITÁRIOS

- 2.1 - Conceito de CUB.
- 2.2 - Orçamento sumário de uma edificação.

#### UNIDADE 3 - ORÇAMENTO ANALÍTICO

- 3.1 - Conceito, objetivos, roteiro.
- 3.2 - Custos Diretos e indiretos.
- 3.3 - Discriminação dos serviços.

- 3.4 - Critérios de medição de quantidades.
- 3.5 - Cálculo dos custos unitários dos serviços.
- 3.6 - Encargos sociais.
- 3.7 - Cálculo do orçamento analítico de uma edificação.

#### UNIDADE 4 - PROGRAMAÇÃO DA EXECUÇÃO

- 4.1 - Importância e tipos de cronograma.
- 4.2 - Diagrama de Gantt: descrição e características.
- 4.3 - Programação financeira.
- 4.4 - Reajustamento dos preços.

#### UNIDADE 5 - LEGALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

- 5.1 - Aprovação e licenciamento de projetos.
- 5.2 - Licitação de obras.
- 5.3 - ART.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12721: **Avaliação dos custos unitários e preparo de orçamento da construção para incorporação de edifícios em condomínio.** Rio de Janeiro, 2006.

BRASIL. Lei Nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, **institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.** [Diário Oficial da República Federativa do Brasil], Brasília, DF.

PINI, TCPO - **Tabelas de composição de preços unitários.** Editora Pini, São Paulo, 2003.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

LIMMER, C. V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras.** Editora LTC, Rio de Janeiro, 1997.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de casos, exemplos.** Editora Pini, São Paulo, 2006.

SAMPAIO, F. M. **Orçamento e custo da construção.** Editora Hemus, São Paulo. [s.d.].

SILVA, M. B. **Manual de BDI: como incluir benefícios e despesas indiretas em orçamentos de obras de construção civil.** Editora Blucher, São Paulo, 2006.

TISAKA, M. **Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução.** Editora Pini, São Paulo, 2003.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Sistemas de Saneamento Básico</b>	<b>60 horas</b>	<b>(2T – 2P)</b>	<b>AL0162</b>

Pré-requisitos: Hidráulica Geral (Obrigatória).

Hidrologia (Obrigatória).

### OBJETIVOS

Projetar e dimensionar sistemas urbanos de abastecimento de água. Compreender o efeito da ação antrópica no meio ambiente decorrente dos esgotos doméstico e pluvial; e conceber e dimensionar soluções com adequação ambiental.

### EMENTA

Abastecimento de água. Esgotos domésticos. Drenagem urbana.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

##### 1.1- Sistema urbano de abastecimento de água

###### 1.1.1- Introdução

###### 1.1.2- Quantidade de água requerida

##### 1.2- Captação

###### 1.2.1- Introdução

###### 1.2.2- Considerações sobre a localização das tomadas

###### 1.2.3- Principais tipos de captação

###### 1.2.4- Exemplos de captação

##### 1.3- Adutoras

###### 1.3.1- Introdução

###### 1.3.2- Classificação das adutoras

###### 1.3.3- Traçado da adutora

###### 1.3.4- Considerações gerais: materiais das adutoras

###### 1.3.5- Adutoras por gravidade

###### 1.3.6- Adutoras por recalque

###### 1.3.7- Exemplos de adutoras nos sistemas de abastecimento

##### 1.4- Reservatórios de distribuição de água

###### 1.4.1- Introdução

###### 1.4.2- Classificação dos reservatórios

- 1.4.3- Capacidade dos reservatórios
- 1.5- Redes de distribuição de água
  - 1.5.1- Introdução
  - 1.5.2- Tipos de rede
  - 1.5.3- Considerações sobre as redes
  - 1.5.4- Cálculo de vazão específica
  - 1.5.5- Dimensionamento da rede seccionada ou ramificada
  - 1.5.6- Dimensionamento de rede malhada

## UNIDADE 2 - ESGOTOS DOMÉSTICOS

- 2.1- Sistemas de esgotos sanitários
- 2.2- Hidráulica aplicada a coletores de esgoto
- 2.3- Projeto de rede de esgotos sanitários
- 2.4- Materiais empregados nas redes de esgotos sanitário
- 2.5- Disposição final dos esgotos sanitários

## UNIDADE 3 - DRENAGEM URBANA

- 3.1- Introdução e generalidades
- 3.2- Conseqüências da urbanização na drenagem da bacia
- 3.3- Planos diretores de drenagem urbana
- 3.4- Hidrologia urbana
- 3.5- Elementos de microdrenagem urbana
- 3.6- Dimensionamento hidráulicos dos componentes
- 3.7- Reservatórios de detenção
- 3.8- Reservatório de retenção

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água**. São Paulo-SP: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.

NUVOLARI, A. (coord.) **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

TUCCI, C. E. M.; Porto, R. L.; Barros, M. T. **Drenagem urbana**. Porto Alegre: ABRH/Editora da Universidade/UFRGS, 1995.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CANHOLI, A. P. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CRESPO, P. G. **Sistema de esgotos**. Belo Horizonte: UFMG, 1997.

PHILIPPI JR, A. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri: Manole, 2004.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. **Abastecimento de água para o consumo humano**. Belo Horizonte-MG: UFMG, 2006.

GOMES, H. P. **Sistemas de abastecimento de água: Dimensionamento econômico e operação de redes e elevatórias**. João Pessoa-PB: Editora Universitária/UFPB, 2004.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Patologia das Construções</b>	<b>30 horas</b>	<b>(1T – 1P)</b>	<b>AL0166</b>

Pré-requisitos: **Construção Civil II (Obrigatório)**

### OBJETIVOS

Reconhecer e avaliar situações patológicas. Apresentar e discutir solução adequada a manifestação patológica com base em prognóstico

### EMENTA

Manifestações patológicas. Durabilidade e vida útil. Revestimentos e pinturas. Impermeabilização. Patologias associadas ao concreto. Gretas, fissuras e trincas em edificações. Patologias das fundações. Tratamentos dos danos causados às estruturas.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

- 1.1- Introdução à Patologias das Construções
- 1.2- Incidências das manifestações patológicas no Brasil
- 1.3- Metodologia para diagnóstico e intervenção

#### UNIDADE 2 – DURABILIDADE E VIDA ÚTIL

- 2.1- Conceito de vida útil e procedimentos de manutenção
- 2.2- Desempenho das Construções
- 2.3- Qualidade dos materiais de construção, execução de obras e das estruturas

#### UNIDADE 3 – REVESTIMENTOS E PINTURAS

- 3.1- Revestimento argamassado
- 3.2- Revestimento cerâmico (paredes e pisos)
- 3.3- Pinturas

#### UNIDADE 4 – IMPERMEABILIZAÇÃO

- 4.1- Efeitos da presença de umidade nas edificações
- 4.2- Áreas fechadas
- 4.3- Áreas abertas

#### UNIDADE 5 – PATOLOGIAS ASSOCIADAS AO CONCRETO

- 5.1- Tipos de patologias correntes nas estruturas de concreto
- 5.2- Corrosão das armaduras e ataque por agentes agressivos
- 5.3- Fissuras estruturais, causas e conseqüências.

#### UNIDADE 6 – PATOLOGIA DAS FUNDAÇÕES

- 6.1- Causas de patologias em fundações
- 6.2- Recalques totais e diferenciais
- 6.3- Recuperação de fundações

#### UNIDADE 7 – TRATAMENTO DOS DANOS CAUSADOS ÀS ESTRUTURAS

- 7.1- Proteção e reparo de estruturas corroídas
- 7.2- Tratamentos de fissuras
- 7.3- Reforços estruturais

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- HELENE, Paulo. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto.** Ed. Pini, São Paulo, 1992.
- PINTO, J.A.N. **Patologias de impermeabilização Ed. Multipress,** Santa Maria, RS, 1996, 247p.
- SOUZA V.C.M. e RIPPER T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto.** Ed. Pini, São Paulo, 1998.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- CARRIÓ, J.M., et al. **Curso de patología – Conservación y restauración de edificios** – Colegio oficial de arquitectos de Madrid. 2º ed. 1993.
- JOISEL A. **Fissuras y grietas em morteros y hormigones.** Editores técnicos asociados, S.A., Barcelona, 1981, 174p.
- NEVILLE, A.M. **Propriedades do Concreto.** Ed. Pini, São Paulo, 1997, 787 p.
- THOMAZ, E. **Trincas em Edifícios – causas, prevenção e recuperação.** IPT/EPUSP/PINI, São Paulo, 1989, 194p.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Estruturas de Pontes</b>	<b>45 horas</b>	<b>(2T – 1P)</b>	<b>AL0173</b>

Pré-requisitos: **Estruturas de Concreto Armado II (Obrigatório)**

### OBJETIVOS

Dotar os alunos de conhecimentos básicos necessários para o projeto e dimensionamento de estruturas de Pontes.

### EMENTA

Introdução ao Estudo de Pontes. Ações – Segurança e Estados Limites. Lançamento da Estrutura e Pré-dimensionamento; Partes, Tipos e Métodos Construtivos de Pontes. Solicitações Sobre Estruturas de Pontes. Consideração da Carga Móvel. Lajes de Pontes. Projeto e Análise de Ponte de Pequeno Vão.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO AO ESTUDO DAS PONTES

- 1.1 - Generalidades;
- 1.2 - Elementos estruturais;
- 1.3 - Classificação;
- 1.4 - Elementos para a Elaboração de Projetos;

#### UNIDADE 2 – AÇÕES – SEGURANÇA E ESTADOS LIMITES

- 2.1 – Ações;
- 2.2 – Segurança e estados limites;

#### UNIDADE 3 – LANÇAMENTO DA ESTRUTURA E PRÉ-DIMENSIONAMENTO

- 3.1 – Lançamento da estrutura;
- 3.2 – Pré-dimensionamento;

#### UNIDADE 4 – CÁLCULO DAS LAJES DAS PONTES

- 4.1 – Lajes em balanço;
- 4.2 – Lajes Centrais;
- 4.3 – Processo do engastamento elástico para o caso de laje central desligadas das transversinas;

## UNIDADE 5 – PONTES EM LAJE

5.1 – Exemplo numérico;

## UNIDADE 6 – TRANSVERSINAS, CORTINAS E ALAS

- 6.1 – Transversinas ligadas às lajes Centrais;
- 6.2 – Transversinas desligadas da laje central;
- 6.3 – Alas;
- 6.4 – Cortinas;
- 6.5 – Viga de reforço da cortina;

## UNIDADE 7 – VIGAS PRINCIPAIS

- 7.1 – Caso de duas vigas principais em seção aberta;
- 7.2 – Caso de três ou mais vigas principais;
- 7.3 – Caso de viga principal em seção celular;

## UNIDADE 8 – MESOESTRUTURA

- 8.1 – Generalidades;
- 8.2 – Esforços atuantes nos pilares;
- 8.3 – Dimensionamento dos pilares;
- 8.4 – Dimensionamento da viga do pórtico;
- 8.5 – Aparelhos de Apoio

## UNIDADE 9 – INFRAESTRUTURA

- 9.1 – Generalidades;
- 9.2 – Fundações rasas por sapatas;
- 9.3 – Fundações profundas por estacas;
- 9.4 – Dimensionamento da viga do pórtico;
- 9.5 – Aparelhos de Apoio

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- MARCHETTI, O. **Pontes de concreto armado**. Edit. Blucher. São Paulo, 2008.
- MENDES, L.C. **Ponte**. Edit. EdUFF. Rio de Janeiro, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (NBR-7188) – **Carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre**. Rio de Janeiro. ABNT, 1982.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- ABNT, NBR 7189. **Cargas móveis para projeto estrutural de obras ferroviárias**. Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ABNT, NBR 10839. **Execução de obras de arte especiais em concreto armado e concreto protendido.** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

DA SILVA, R.C. **Modelos de bielas e tirantes aplicados a estruturas de concreto armado.** Ed. EESC-USP, São Carlos, 2000.

SPERNAU, W. **Pontes.** Apostila de Pontes da Universidade Federal de Santa Catarina. Disponibilizado pelo professor da disciplina.

ABNT, NBR 6118. **Projeto e execução de Obras de Concreto Armado.** Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2003.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Estruturas de Concreto Armado III</b>	<b>45 horas</b>	<b>(2T – 1P)</b>	<b>AL0172</b>

Pré-requisito: **Estruturas de Concreto Armado II (Obrigatório)**

### OBJETIVOS

Dotar os alunos de conhecimentos básicos necessários para o entendimento do comportamento mecânico das estruturas em concreto armado, capacitando-os para o dimensionamento dos elementos estruturais.

### EMENTA

Concepção do Projeto Estrutural. Análise Estrutural. Dimensionamento de Lajes. Escadas. Cálculo dos Pavimentos. Reservatórios retangulares. Cálculo das Estruturas de Fundação.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – CONCEPÇÃO DO PROJETO ESTRUTURAL

- 1.1 - Introdução;
- 1.2 - Lançamento estrutural;
- 1.3 - Tipologias de Lajes;
- 1.4 - Vãos estruturais;
- 1.5 - Plantas de Formas e detalhamentos estruturais;

#### UNIDADE 2 – ANÁLISE ESTRUTURAL

- 2.1 – Introdução;
- 2.2 – Métodos de análise das estruturas;
- 2.3 – Estabilidade Global das Estruturas;
- 2.4 – Estruturas de Contraventamento;
- 2.5 – Estruturas Esbeltas Não-Contraventadas;

#### UNIDADE 3 – DIMENSIONAMENTO DE LAJES

- 3.1 – Introdução;
- 3.2 – Método de Cálculo;
- 3.3 – Método Elástico;
- 3.4 – Roteiro para o cálculo de Lajes de Concreto Armado;

#### UNIDADE 4 – ESCADAS

- 4.1 – Tipos usuais;
- 4.2 – Funcionamento e esquemas estruturais;
- 4.3 – Cargas, Momentos e Detalhamento das Armaduras;

#### UNIDADE 5 – CÁLCULO DOS PAVIMENTOS

- 5.1 – Introdução;
- 5.2 – Levantamento das cargas de projeto;
- 5.3 – Arranjo Geral e carregamentos das lajes;
- 5.4 – Cálculo das Vigas;
- 5.5 – Carregamentos dos Pilares;

#### UNIDADE 6 – RESERVATÓRIOS RETANGULARES

- 6.1 – Definições;
- 6.2 – Dimensões;
- 6.3 – Exigências técnicas a satisfazer na construção de um reservatório;
- 6.4 – Os efeitos a considerar;
- 6.5 – Cálculo do Reservatório Retangular Apoiado no solo;

#### UNIDADE 7 – CÁLCULO DAS ESTRUTURAS DE FUNDAÇÕES

- 7.1 – Fundação em Sapatas;
- 7.2 – Fundação em Placas;
- 7.3 – Fundações em Estacas;
- 7.4 – Cálculo das Sapatas e dos Blocos;

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- CARVALHO, R. C.; FIGUEIREDO FILHO, J. R. **Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado**. São Carlos. Editora Edufscar, 2007.
- GUERRIN, A. **Tratado de Concreto Armado**. Editora Hemus, vol, 1-6, 2002.
- ABNT, NBR 6118. **Projeto e execução de Obras de Concreto Armado**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2003.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- GRAZIANO, F.P. **Projeto e execução de estruturas de concreto armado**. Editora Tula Melo, 2005.
- FUSCO, P.B. **Estruturas de concreto – Solicitações Normais**. Editora LTC, 1981.
- FUSCO, P.B. **Técnicas de armar as estruturas de concreto**. Editora Pini, 1995.

ADÃO, F.X.; HEMERLY, A.C. **Concreto Armado – Novo Milênio – Cálculo Prático e Econômico**. Editora Interciência, 2002.

McCORMAC, J.C.; NELSON, J.K. **Design of Reinforced Concrete**. Seventh edition. John Wiley & SONS, 2006;

HASSOUN, M.N.; AL-MANASEER, A. **Structural Concrete – Theory and Design**. Third Edition. John Wiley & SONS, 2005;

LEONHARDT, F.; MÖNNIG, E. **Construções de Concreto Armado – Princípios básicos sobre a armação de estruturas de Concreto Armado**. Editora Interciência. Vol. 3. 3ª Reimpressão, 2007.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Legislação, Ética e Exercício Profissional da Engenharia</b>	<b>30 horas</b>	<b>(2T – 0P)</b>	<b>AL0142</b>

### 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

UNIDADE 1 - FUNDAMENTOS E CONCEITUAÇÃO FILOSÓFICA DE MORAL, ÉTICA E VALORES;

- 1.1 - Moral e ética;
- 1.2 - Valores sociais;

UNIDADE 2 - CÓDIGO DE ÉTICA E LEGISLAÇÃO PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO

- 2.1 - Legislação Profissional - CONFEA/CREAs;
- 2.2 - Responsabilidade Civil e Técnica - CDC;
- 2.3 - Propriedade intelectual e direitos autorais;

UNIDADE 3 - TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

- 3.1 - Concorrência desleal;
- 3.2 - Abuso de poder econômico;

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

RESOLUÇÃO CONFEA Nº 1.010, DE 22 DE AGOSTO DE 2005;

NALINI, J.R., “**Ética Geral e Profissional**”, Edição 2008;

LEI Nº 5.194, DE 24 DEZ 1966

GOYANES, M., “**Tópicos em propriedade intelectual - Marcas, Direitos Autorais, Designs e Pirataria**”, 1ª Edição - 2007

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Gerenciamento de Obras</b>	<b>45 horas</b>	<b>(2T – 1P)</b>	<b>AL0168</b>

### OBJETIVOS

Reconhecer e aplicar a estrutura organizacional em empresa construtora e de empreendimentos e demonstrar noções básicas do planejamento e controle para empresas construtoras, bem como elaborar a incorporação imobiliária de uma edificação.

### EMENTA

A indústria da Construção Civil e a Cadeia Construtiva. Estrutura Organizacional do Gerenciamento da Construção. Planejamento e Controle de obras. Sistema de Gestão da Qualidade para empresas Construtoras. Ciclo de vida do empreendimento. Incorporação Imobiliária.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL E A CADEIA CONSTRUTIVA

- 1.1 Estrutura de Mercado
- 1.2 Macro Setor da Construção Civil
- 1.3 Estrutura Organizacional da Indústria da Construção Civil

#### UNIDADE 2 – ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO GERENCIAMENTO DA CONSTRUÇÃO

- 2.1 Tendência do Gerenciamento da Construção
- 2.2 O gerenciamento da Construção
- 2.3 Planejamento Executivo das Obras
- 2.4 Controle Qualitativo e Quantitativo
- 2.5 Avaliação do Desempenho do Empreiteiro

#### UNIDADE 3 - PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS

- 3.1 Níveis do Planejamento: estratégico, tático e operacional
- 3.2 Técnicas de rede PERT/ CPM, Diagramas, histogramas e curvas

## UNIDADE 4 – SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE PARA EMPRESAS CONSTRUTORAS

- 4.1 Definição e objetivo do Sistema
- 4.2 Organização do Sistema
- 4.3 Implementação do Sistema
- 4.4 Sucesso do Sistema
- 4.5 O setor da Construção Civil no contexto da Qualidade

## UNIDADE 5 - CICLO DE VIDA DO EMPREENDIMENTO

- 5.1 Empreendimento
- 5.2 Ciclo de vida do empreendimento
- 5.3 Gerenciamento do Empreendimento

## UNIDADE 6 - INCORPORAÇÃO IMOBILIÁRIA

- 6.1 Lei de Condomínio e incorporações nº. 4.591/1964 (LCI).
- 6.2 NBR 12.721/2006 – Avaliação de custos unitários da construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios.
- 6.3 Classificação de áreas
- 6.4 Quadro de áreas, orçamento e memorial de incorporação

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- BERNADES, C. et al. **Qualidade e custo das não-conformidades em obras de construção civil**. São Paulo/SP: PINI, 1998.
- COSTA, M. L. S; ROSA, V. L. M. **5S no canteiro**. São Paulo/SP: O Nome da Rosa, 1999.
- CTE, SEBRE/SP; Sinduscon/SP. **Qualidade na aquisição de materiais e execução de obras**. São Paulo/SP: PINI, 1996.
- DINSMORE, P. C. **Gerência de programas e projetos**. São Paulo/SP: Pini, 2001.
- GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil**. São Paulo/SP: PINI, 1997.
- LORENZI, L. S. **Auto-implantação de sistemas de garantia da qualidade em empresas construtoras de Santa Maria, RS: um estudo de caso**. 1999. Dissertação (Mestrado), Santa Maria/RS: UFSM, 1999.
- OLIVEIRA, M. C. **A construção no espelho**. São Paulo/SP: Pini, 1998.
- PEREIRA, O. S. **Construção de edifício em condomínio**. Recife/PE: O Autor, 1997.
- TOMAZ, E. **Tecnologia, Gerenciamento e Qualidade na Construção**. São Paulo/SP: PINI, 1ª. Edição, 3ª. Tiragem, 2001.
- SCHMIDT, F. A. **Incorporação imobiliária**. Porto Alegre/RS: Gráfica Metrópole, 1995

VIEIRA NETO, A. **Construção civil & produtividade: ganhe pontos contra o desperdício**. São Paulo/SP: Pini, 1993.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA. Coletânea ISO 9000:2000; ISO 9001:2000; ISO 9004: 2000. São Paulo/SP: ABNT, 2001.

AZEVEDO, A. C. F. **Introdução engenharia de custos. Fase Investimento**. 2. ed. São Paulo/SP: PINI, 1985.

CIMINO, R. **Planejar para construir**. São Paulo/SP: Pini, 2001.

CURSO INTENSIVO DE DIREITO IMOBILIÁRIO. Disponível em: <[www.cead.fisp.br](http://www.cead.fisp.br)>. Acesso em: mar. 2002.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Projeto Integrado</b>	<b>60 horas</b>	<b>(1T – 3P)</b>	<b>AL0164</b>

Pré-requisitos: Estruturas de Concreto Armado I (Obrigatório)

Instalações Hidráulicas Prediais (Obrigatório)

Obras de terra (Obrigatório)

Estruturas de concreto armado II (Obrigatório)

### OBJETIVOS

Proporcionar ao aluno de Engenharia Civil a capacitação em gestão de projetos, considerando todo o ciclo de vida dos projetos, através do conhecimento da natureza, características, normalização e tecnologias de concepção, planejamento, execução, controle e avaliação de projetos na área de atuação do engenheiro civil, através da elaboração de um projeto concreto, a partir de um dos temas propostos, no qual os alunos simulam o ambiente de uma empresa para construir um projeto para uma situação real.

### EMENTA

Tipos de projetos. Ciclo de vida de um projeto. Controle e retro-alimentação. Estudo de viabilidade, projeto básico e projeto executivo. Relação entre fases de um projeto de engenharia e licenciamento ambiental.

### PROGRAMA

UNIDADE 1 – TEMA: PROJETO DE BARRAGEM DE MÉDIO PORTE

- 1.1 - Bacia hidrográfica;
- 1.2 - Materiais de construção;
- 1.3 - Análise de estabilidade;
- 1.4 - Cálculo de recalques;
- 1.5 - Estruturas de contenção;
- 1.6 - Drenagem;
- 1.7 - Monitoramento;
- 1.8 - Fundações;
- 1.9 - Compactação;
- 1.10 - Sistemas hidráulicos;
- 1.11 - Licenciamento ambiental.

## UNIDADE 2 – TEMA: PROJETO DE ATERRO SANITÁRIO

- 2.1 - Topografia;
- 2.2 - Caracterização geológica e geotécnica do local;
- 2.3 - Caracterização dos resíduos;
- 2.4 - Hidrografia;
- 2.5 - Análise de estabilidade;
- 2.6 - Cálculo de recalques;
- 2.7 - Sistema de impermeabilização;
- 2.8 - Drenagem superficial;
- 2.9 - Drenagem e tratamento de percolado;
- 2.10 - Drenagem de gás;
- 2.11 - Transporte;
- 2.12 - Disposição das células;
- 2.13 - Cobertura diária;
- 2.14 - Monitoramento;
- 2.15 - Licenciamento ambiental.

## UNIDADE 3 – TEMA: PROJETO DE ESTRADAS MUNICIPAIS

- 3.1 - Topografia;
- 3.2 - Caracterização geológica e geotécnica do local;
- 3.3 - Hidrografia;
- 3.4 - Análise de estabilidade;
- 3.5 - Cálculo de recalques;
- 3.6 - Sistema de impermeabilização;
- 3.7 - Drenagem superficial;
- 3.8 - Dimensionamento de pavimento;
- 3.9 - Reforço de subleito;
- 3.10 - Normalização DNER.

## UNIDADE 4 – TEMA: PROJETO DE UM PRÉDIO EM ALTURA

- 4.1 - Altimetria;
- 4.2 - Caracterização geológica e geotécnica do local;
- 4.3 - Código de Obras e Plano diretor.
- 4.4 - Fundações;
- 4.5 - Lançamento e cálculo estrutural;
- 4.6 - Instalações prediais de água fria;
- 4.7 - Instalações prediais de esgoto;
- 4.8 - Instalações prediais elétricas.

## UNIDADE 5 – TEMA: PROJETO DE UM PAVILHÃO INDUSTRIAL

- 5.1 - Altimetria;
- 5.2 - Caracterização geológica e geotécnica do local;
- 5.3 - Código de Obras e Plano diretor.
- 5.4 - Fundações;
- 5.5 - Lançamento e cálculo estrutural;
- 5.6 - Estruturas metálicas;
- 5.7 - Ponte rolante;
- 5.8 - Instalações de água;
- 5.9 - Instalações de esgoto;
- 5.10 - Instalações elétricas;
- 5.11 - Base de máquinas e equipamentos;

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CARVALHO, R. C.; FIGUEIREDO FILHO, J. R. **Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado**. São Carlos. Editora Edufscar, 2007.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água**. São Paulo-SP: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.

TUCCI, C. E. M.; Porto, R. L.; Barros, M. T. **Drenagem urbana**. Porto Alegre: ABRH/Editora da Universidade/UFRGS, 1995.

PINTO, S., PREUSSLER, E.S. **Pavimentação Rodoviária**. Rio de Janeiro: Copiarte, 2001.

HACHICH et al editores **Fundações - Teoria e Prática**. São Paulo: PINI, 1998.

MACINTYRE, A. J. **Instalações hidráulicas prediais e industriais**. Rio de Janeiro: LTC, c1996.

BELLEI, I. H. **Edifícios Estruturais em Aço. Projeto e cálculo**. 5ª Ed. Editora Pini. São Paulo, 2006.

MASSAD, F. **Obras de Terra: curso básico de geotecnia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2003.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

LEONHARDT, F.; MÖNNIG, E. **Construções de Concreto Armado – Princípios básicos sobre a armação de estruturas de Concreto Armado**. Editora Interciência. Vol. 3. 3ª Reimpressão, 2007.

CRESPO, P. G. **Sistema de esgotos**. Belo Horizonte: UFMG, 1997.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. **Abastecimento de água para o consumo humano**. Belo Horizonte-MG: UFMG, 2006.

BALBO, J. T. **Pavimentação Asfáltica: Materiais, Projeto e Restauração**. Ed. Oficina de Textos, 2007.

MARCHETTI, O. **Muros de Arrimo**. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.

PFEIL, W.; PFEIL, M. **Estruturas de aço. Dimensionamento Prático**. 7<sup>a</sup> Ed., LTC- Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. 2000.

DAS, B.M. **Fundamentos de Engenharia Geotécnica**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Sistemas de Esgoto e Drenagem Urbana</b>	<b>60 horas</b>	<b>(2T – 2P)</b>	<b>AL0147</b>

### OBJETIVOS

Compreender o efeito da ação antrópica no meio ambiente decorrente dos esgotos doméstico e pluvial; e conceber e dimensionar soluções com adequação ambiental. Avaliar, conceber e dimensionar as principais alternativas de sistemas de tratamentos de esgotos e/ou efluentes líquidos biodegradáveis.

### EMENTA

Esgotos domésticos. Drenagem urbana. Tratamento de esgotos sanitários.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - ESGOTOS DOMÉSTICOS

- 1.1 - Sistemas de esgotos sanitários
- 1.2 - Hidráulica aplicada a coletores de esgoto
- 1.3 - Projeto de rede de esgotos sanitários
- 1.4 - Materiais empregados nas redes de esgotos sanitário
- 1.5 - Disposição final dos esgotos sanitários

#### UNIDADE 2 - DRENAGEM URBANA

- 2.1 - Conceitos básicos: micro e macrodrenagem
- 2.2 - Impactos da urbanização
- 2.3 - Processo histórico: fases higienista e ambiental
- 2.3 - Plano diretor de drenagem urbana
- 2.4 - Hidrologia urbana
- 2.5 - Microdrenagem urbana
- 2.6 - Reservatórios de detenção

#### UNIDADE 3 – TRATAMENTO ESGOTOS SANITÁRIOS

- 3.1 - Características quali-quantitativas dos esgotos
- 3.2 - Importância do tratamento de esgotos
- 3.3 - Fundamentos do metabolismo bacteriano
- 3.4 - Níveis de tratamento de esgotos

### 3.5 - Processos de tratamento de esgotos

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

NUVOLARI, A. (coord.) **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L.; BARROS, M. T. **Drenagem urbana**. Porto Alegre: ABRH/Editora da Universidade/UFRGS, 1995.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ANDRADE NETO, C. O. **Sistemas simples para tratamento de esgotos sanitários: experiência brasileira**. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

CANHOLI, A. P. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CEDERGREN, H. R. **Seepage, dranaige, and flow nets**. United States of America: John Wiley & Sons Inc, 1989.

CRESPO, P. G. **Sistema de esgotos**. Belo Horizonte: UFMG, 1997.

PHILIPPI JR, A. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri: Manole, 2004.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Estágio Supervisionado</b>	<b>165 horas</b>	<b>(0T-11P)</b>	<b>AL0154</b>

### OBJETIVOS

Aplicar os conhecimentos adquiridos durante o Curso, participando na análise, elaboração e implantação de projetos, avaliando o desempenho do serviço com base nesses conhecimentos.

### EMENTA

Atividades de estágio. Relatório de estágio.

### PROGRAMA

UNIDADE 1 - ATIVIDADES DE ESTÁGIO

- 1.1 - Planejamento das atividades de estágio.
- 1.2 - Atividades de estágio propriamente ditas.

UNIDADE 2 - RELATÓRIO DE ESTÁGIO

- 2.1 - Elaboração do relatório.
- 2.2 - Defesa do relatório.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

“Norma de estágio do Curso de Engenharia Civil”, UNIPAMPA – Campus de 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.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
TCC-1	30 horas	(1T-1P)	AL0148

### 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

UNIDADE 1- Escolha do tema do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

UNIDADE 2 - Planejamento das atividades.

UNIDADE 3 – Elaboração e defesa do Plano de Trabalho.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

“Norma de trabalho de conclusão de curso - TCC”, UNIPAMPA – Campus de 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.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
TCC-2	30 horas	(0T-2P)	AL0157

### 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

UNIDADE 1- Desenvolvimento das atividades de TCC

UNIDADE 2 – Relatórios parciais de TCC.

UNIDADE 3 – Apresentação do TCC para comissão examinadora.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

“Norma de trabalho de conclusão de curso - TCC”, UNIPAMPA – Campus de 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.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Geoprocessamento</b>	<b>30 horas</b>	<b>(1T – 1P)</b>	<b>AL0068</b>

### OBJETIVOS

Utilizar o geoprocessamento como ferramenta para engenharia, conhecendo as técnicas disponíveis, produtos e recursos utilizáveis para a gestão dos recursos hídricos e do solo. conhecer os fundamentos e funcionamento de software de geoprocessamento; aplicar softwares de geoprocessamento nas atividades de engenharia; elaborar projetos com auxílio de imagens georeferenciadas, sistemas de informações georeferenciadas (sigs).

### EMENTA

Conhecer, Compreender e executar os sistemas de informação geográfica, sua evolução e os recursos disponíveis para modelagem: integração de dados e modelagem espacial.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AO GEOPROCESSAMENTO

- 1.1 - Conceitos gerais;
- 1.2 - Definição de sistemas de informações geográficas;
- 1.3 - Geodatabases.

#### UNIDADE 2 - MODELOS DE DADOS

- 2.1 - Cadastrais;
- 2.2 - Temáticos;
- 2.3 - Numéricos;
- 2.4 - Imagens.

#### UNIDADE 3 - REPRESENTAÇÕES COMPUTACIONAIS DE DADOS GEOGRÁFICOS

- 3.1 - Vetores;
- 3.2 - Matrizes;
- 3.3 - Grades;
- 3.4 - Imagens.

UNIDADE 4 - MODELAGEM ESPACIAL

UNIDADE 5 - IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES  
GEOGRÁFICAS

UNIDADE 6 - APLICATIVOS PARA GEOPROCESSAMENTO

UNIDADE 7 - EXEMPLO DE APLICAÇÕES DO GEOPROCESSAMENTO  
EM GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BLASCHKE, T. & KUX H. **Sensoreamento Remoto e SIG Avançados**. 2ªed. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. ISBN 978-85-862338-57-4.

NOVO, E.M.L. **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações**. 3ªed. São Paulo: Blucher, 2008. ISBN 978-85-212-0441-1

SILVA, A . BARROS. **Sistemas de Informações geo-referenciadas: conceitos fundamentais**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2003.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ZUQUETTE, LÁZARO V. **Cartografia geotécnica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. ISBN 85-862338-4.

ALMEIDA, R. **Lisp para AutoCAD**. Florianópolis: Visual Books, 1996.

CESAR JR., K.M.L. **Visual Lisp – Guia Básico Programação AutoCAD**. São Paulo: Market Press, 2001.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Equações Diferenciais I</b>	<b>60 horas</b>	<b>(4T – 0P)</b>	<b>AL0019</b>

### OBJETIVOS

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

### EMENTA

Equações Diferenciais Ordinárias Lineares.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

- 1.1 - Conceito de equações diferenciais.
- 1.2 - Classificação quanto a: variáveis, ordem, grau, linearidade.
- 1.3 - Tipos de soluções de equações diferenciais.

#### UNIDADE 2 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS DE PRIMEIRA ORDEM

- 2.1 - Equações lineares.
- 2.2 - Equações diferenciais e variáveis separáveis.
- 2.3 - Equações exatas.
- 2.4 - Equações diferenciais homogêneas e redutíveis a homogêneas.
- 2.5 - Equação de Bernoulli.

#### UNIDADE 3 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS LINEARES DE SEGUNDA ORDEM

- 3.1 - Conceito de equações diferenciais lineares de segunda ordem.
- 3.2 - Soluções fundamentais da equação homogênea. Dependência e independência linear.
- 3.3 - Equações homogêneas com coeficientes constantes.
- 3.4 - Equações lineares não-homogêneas com coeficientes constantes: método de variação de parâmetro, método dos coeficientes indeterminados.

#### UNIDADE 4 - EQUAÇÕES LINEARES DE ORDEM SUPERIOR

- 4.1 - Sistema fundamental das soluções.
- 4.2 - Equações homogêneas com coeficiente constante.

4.3 - Equações não-homogêneas com coeficiente constante.

4.4 - Equações lineares com coeficientes variáveis.

#### UNIDADE 5 - SISTEMAS LINEARES DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

5.1 - Sistemas lineares homogêneos com coeficientes constantes.

5.2 - Sistemas lineares não-homogêneos.

#### 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*.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Libras</b>	<b>60 horas</b>		

### 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

UNIDADE 1 - Definição de LIBRAS.

UNIDADE 2 - Cultura surda. Identidades surdas.

UNIDADE 3 - Educação de surdos.

UNIDADE 4 - Políticas linguísticas e educacionais.

UNIDADE 5 - Alfabeto manual. Números.

UNIDADE 6 - Sinal pessoal/ Apresentação / Saudações.

UNIDADE 7 - Família. Escola. Pronomes. Verbos. Adjetivos. Calendário. clima (tempo). Classificadores.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CAPPOVILLA, F. C. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue da língua de sinais brasileira**. São Paulo: Edusp, 2001

FELIPE, T. **Políticas públicas para a inserção da LIBRAS na educação de surdos**. In: Espaço. Rio de Janeiro: INES, 2006. Jan-jun 2006.

PERLIN, G. **Identidades Surdas**. In: Skiliar, Carlos (org.). Um olhar sobre as diferenças. Porto alegre: Mediação, 2005.

QUADROS, R. & KARNOPP, L. **A linguística e a língua de sinais brasileira**. In: Língua de sinais brasileira. Estudos linguísticos. Porto alegre: ARTMED, 2004.

QUADROS, R. & PATERNO, U. **Políticas linguísticas: o impacto do decreto 5.626 para os surdos brasileiros**. In: Espaço. Rio de Janeiro: INES, 2006. Jan-jun 2006.

STROBEL, K. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

QUADROS, R. M. E KARNOPP, L. **Língua de sinais brasileira: estudos lingüísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

QUADROS, R. 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, A. da S. e Lopes, M. C. **A invenção da surdez**. Santa Cruz: EDUNISC, 2004.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Matemática básica</b>	<b>30 horas</b>	<b>(1T – 1P)</b>	<b>AL2001</b>

### OBJETIVOS

Aplicar conhecimentos matemáticos básicos para aprendizagem de demais disciplinas que necessitam de tais conteúdos

### EMENTA

Conjuntos, funções, trigonometria, sistemas lineares e geometria analítica.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - REVISÃO DO ENSINO FUNDAMENTAL

1.1 - Potenciação

1.2 - Produtos Notáveis

1.2.1 - Quadrado da soma de dois termos

1.2.2 - Quadrado de diferença de dois termos

1.2.3 - Produto da soma de dois termos pela diferença

1.2.4 - Cubo da soma (diferença) de dois termos

1.3 - Fatoração

1.3.1 - Fator comum ou evidência

1.3.2 - Fator comum a grupos de termos ou agrupamentos

1.3.3 - Trinômio quadrado perfeito

1.3.4 - Diferença de dois quadrados

1.3.5 - Trinômio do 2º Grau (com  $a \neq 0$ ,  $x'$  e  $x''$  raízes)

1.3.6 - Soma ou diferença dos cubos

1.3.7 - Mínimo múltiplo comum

1.4 Radiciação

1.4.1 - Propriedades

1.4.2 - Racionalização de denominadores

1.5 Notação Científica

1.5.1 - Números Muito Pequenos

#### UNIDADE 2 - REVISÃO DO ENSINO MÉDIO

2.1 - Teoria dos Conjuntos

- 2.1.1 - Conjunto Vazio
- 2.1.2 - Subconjuntos
- 2.1.3 - Conjunto complementar
- 2.2 - Operações com Conjuntos
  - 2.2.1 - União de conjuntos
  - 2.2.2 - Intersecção de Conjuntos
  - 2.2.3 - Diferença de Conjuntos
- 2.3 - Conjuntos Numéricos
  - 2.3.1 - Conjunto dos Números Naturais (N)
  - 2.3.2 - Operações no conjunto dos números Naturais
  - 2.3.3 - Relação de ordem em N
  - 2.3.4 - Conjunto dos Números Inteiros (Z)
  - 2.3.5 - Operações em Z
  - 2.3.6 - Valor absoluto
  - 2.3.7 - Principais propriedades do valor absoluto ou módulo
  - 2.3.8 - Divisibilidade
  - 2.3.9 - Números primos em Z
  - 2.3.10 - Conjunto dos Números Racionais
  - 2.3.11 - Operações em Q
  - 2.3.12 - Representação decimal
  - 2.3.13 - Conjunto dos Números Irracionais
  - 2.3.14 - Conjunto dos Números Reais
  - 2.3.15 - Números Periódicos
- 2.4 - Intervalos

### **UNIDADE - 3 PRODUTO CARTESIANO, RELAÇÕES E FUNÇÕES**

- 3.1 - Produto cartesiano
  - 3.1.1 - Igualdade
  - 3.1.2 - Produtos cartesianos entre intervalos de R
- 3.2 - Relações
  - 3.2.1 - Diagrama de Flechas ou Diagrama de Venn
  - 3.2.2 - Domínio e conjunto-imagem
  - 3.2.3 - Relação inversa
- 3.3 - Polinômios
  - 3.3.1 - Operações
  - 3.3.2 - Grau de polinômio
  - 3.3.3 - Divisão
- 3.4 - Funções
  - 3.4.1 - Domínio
  - 3.4.2 - Imagem

- 3.4.3 - Contradomínio
- 3.4.4 - Valor numérico de uma função
- 3.4.5 - Gráfico de uma função
- 3.4.6 - Identificação de funções através de gráficos
- 3.4.7 - Domínio de funções
- 3.4.8 - Tipos de funções
- 3.4.9 - Função inversa

#### **UNIDADE 4 - EXPONENCIAL, LOGARITMO, TRIGONOMETRIA.**

- 4.1 - Equações e inequações exponenciais
  - 4.1.1 - Equações exponenciais
  - 4.1.2 - Inequações exponenciais
- 4.2 - Logaritmos
  - 4.2.1 - Propriedades dos logaritmos
- 4.3 - Introdução à trigonometria
  - 4.3.1 - Razões trigonométricas no triângulo retângulo
  - 4.3.2 - Uma tabela de valores muito importante
  - 4.3.3 - Arco de circunferência
  - 4.3.4 - Ângulo central
  - 4.3.5 - Comprimento de uma circunferência
  - 4.3.6 - Unidades para medir arcos
  - 4.3.7 - Relação entre grau e radiano
  - 4.3.8 - Ciclo trigonométrico
  - 4.3.9 - Identidades trigonométricas importantes

#### **UNIDADE 5 - SISTEMAS LINEARES**

- 5.1 - Equação linear
- 5.2 - Sistema Linear
  - 5.2.1 - Solução de um sistema linear
  - 5.2.2 - Sistema linear homogêneo
- 5.3 - Regra de Cramer
- 5.4 - Classificação de um sistema linear
- 5.5 - Escalonamento de sistemas

#### **UNIDADE 6 - Geometria Analítica**

- 6.1 - Equação Geral e Reduzida da Reta
- 6.2 - Inclinação da Reta e equação da reta na forma ponto declividade
- 6.3 - Interseção entre Retas
  - 6.3.1 - Condições de Paralelismo e Perpendicularismo entre Retas

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- BOULOS, PAULO. **Pré-cálculo**. São Paulo: Makron Books, 2001.
- AVILA, GERALDO. **Introdução ao cálculo**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.
- HEFEZ, ABRAMO. **Elementos de aritmética**. Rio de Janeiro: SBM, 2006.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- MARCON, D.; NOGUTI, F. C. H. **Caderno Didático para o Curso de Matemática básica**. Disponível no MOODLE (<http://www.cta.unipampa.edu.br/moodle/>).
- FAVARO, SILVIO. **Noções de lógica e matemática básica**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2005.
- CAMARGO, IVAN DE; BOULOS, P. **Geometria analítica : um tratamento vetorial**. São Paulo: Pearson, 2005.
- SOUZA, JÚLIO CÉSAR DE MELLO. **Matemática divertida e curiosa**. Rio de Janeiro: Record, 2001.
- BARRETO FILHO, BENIGNO. **Matemática aula por aula: volume único: ensino médio**. São Paulo: FTD, 2000.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Geometria Descritiva</b>	<b>60 horas</b>	<b>(2T – 2P)</b>	<b>AL0016</b>

Pré-requisito: Desenho Técnico

### OBJETIVOS

Ao término da disciplina, o aluno deverá ser capaz conhecer os princípios teóricos do desenho técnico, utilizar processos gráficos para desenvolver o raciocínio e a visualização espacial, bem como para resolver problemas de aplicação.

### EMENTA

Introdução à Técnica de Desenho. Introdução à Geometria Descritiva. Elementos Fundamentais da Geometria. Métodos Descritivos.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO À TÉCNICA DE DESENHO

- 1.1 – Construções Geométricas Fundamentais.
- 1.2 – Nomenclatura e Construção de Polígonos.
- 1.3 – Tangência.

#### UNIDADE 2 – INTRODUÇÃO À GEOMETRIA DESCRITIVA

- 2.1 – O Método de Monge.

#### UNIDADE 3 – ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DA GEOMETRIA

- 3.1 – Estudo do Ponto.
  - 3.1.1 – Projeções Ortogonais de um Ponto.
  - 3.1.2 – Posições do Ponto.
  - 3.1.3 – Simetria de Pontos.
- 3.2 – Estudo da Reta.
  - 3.2.1 – Posições da Reta – Traços.
  - 3.2.2 – Pertinência de Ponto e Reta.
  - 3.2.3 – Posições Relativas entre Duas Retas.
- 3.3 – Estudo do Plano.
  - 3.3.1 – Posições do Plano – Traços.

- 3.3.2 – Pertinência Reta e Plano.
- 3.3.3 – Pertinência Ponto e Plano.
- 3.3.4 – Retas de Plano não definido por seus Traços.
- 3.3.5 – Interseção de Planos.
- 3.3.6 – Interseção de Retas e Planos.
- 3.3.7 – Paralelismo de Retas e Planos.
- 3.3.8 – Perpendicularismo de Retas e Planos.

#### UNIDADE 4 – MÉTODOS DESCRITIVOS

- 4.1 – Método da Mudança dos Planos de Projeção – Aplicações.
- 4.2 – Método da Rotação – Aplicações.
- 4.3 – Método do Rebatimento – Aplicações.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- CARVALHO, B.A. **Desenho Geométrico**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1998.
- LACOURT, H. **Noções de Geometria Descritiva: ponto, reta, planos, métodos descritivos, figuras em planos**. Rio de Janeiro: LTC, 1995.
- PRÍNCIPE JÚNIOR, A.R. **Noções de Geometria Descritiva**. São Paulo: Nobel, 1983, v.1

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- BORGES, G.C. de M. **Noções de Geometria Descritiva – Teoria e Exercícios**. Porto Alegre: Sagra-dc Luzzatto, 2002.
- BRAGA, T. **Desenho Linear Geométrico**. São Paulo: Ícone, 1997.
- FREDO, B. **Noções de Geometria e Desenho Técnico**. Ícone, 1994.
- JANUÁRIO, A.J. **Desenho Geométrico**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.
- MICELI, M.T. **Desenho Técnico Básico**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2001.
- MONTENEGRO, G. **Geometria Descritiva**. São Paulo: Edgard Blücher, 1991.
- RICCA, G. **Geometria Descritiva: Método de Monge**. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 2000.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Tópicos Especiais em Algoritmos e programação</b>	<b>15 h</b>	<b>(1T)</b>	<b>AL2019</b>

### OBJETIVOS

Permitir que o aluno desenvolva ainda mais o raciocínio lógico aplicado à solução de problemas em nível computacional, além de introduzir conceitos intermediários para o desenvolvimento de algoritmos, como a representação de dados na memória do computador.

### EMENTA

Variáveis compostas heterogêneas. Ponteiros. Passagem de parâmetros por referência. Recursividade.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – ESTRUTURAS COMPLEXAS

- 1.1 Abstração de dados.
- 1.2 Variáveis compostas heterogêneas.
- 1.3 Ponteiros.

#### UNIDADE 2 – MODULARIZAÇÃO

- 2.1 Recursividade.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- SCHILDT, H.. **C Completo e Total**. 3a ed., Makron Books, 1997.
- CELES, W.; CERQUEIRA, R.; RANGEL, J. L.. **Introdução a Estruturas de Dados: com técnicas de programação em C**. Campus, 2004.
- MOKARZEL, F. C.; SOMA, N. Y.. **Introdução à Ciência da Computação**. Campus, 2008.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- FARRER, H.; BECKER, C.. **Algoritmos Estruturados**. Rio de Janeiro, LTC, 1999.
- KERNIGHAN, B.; RITCHIE, D.. **C: a linguagem de programação**. Campus, 1986.

DE SOUZA, M. A. F.; GOMES, M. M.; SOARES, M. V.; CONCILIO, R..  
**Algoritmos e Lógica de Programação**. Thomson, 2004.

LOPES, A.; GARCIA, G.. **Introdução à Programação: 500 algoritmos resolvidos**. Campus, 2002.

FEOFILOFF, P.. **Algoritmos em Linguagem C**. Campus, 2008.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Tópicos Especiais em Arquitetura</b>	<b>15 h</b>	<b>(1T)</b>	<b>AL2030</b>

### OBJETIVOS

Desenvolver habilidades para elaboração de projetos arquitetônicos.

### EMENTA

Introdução aos conceitos de sustentabilidade nos projetos de arquitetura.

### PROGRAMA

UNIDADE 1 - CONFORTO E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NAS EDIFICAÇÕES

1.1 - Introdução

1.2 - Eficiência energética nas edificações – variáveis envolvidas

1.3 - Estratégias para o uso racional da energia em nível de projeto arquitetônico

UNIDADE 2 - HABITAÇÃO MULTIFAMILIAR

2.1 - Memorial justificativo.

2.2 - Saídas de emergência.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6492: **Representação de Projetos de Arquitetura**. ABNT, 1994.

NEUFERT, E. **Arte de projetar em arquitetura**. Editora GG, 17ª Edição, 2004.

PANERO, J.; ZELNIK, M. **Dimensionamento Humano para Espaços Interiores**. Editora GG, 2004.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

LOPES, J. M., BOGEA, M. REBELLO, Y. **Arquiteturas da Engenharia ou Engenharias da Arquitetura**. Editora Mandarin, 2006.

NEUFERT P.; NEFF, L. **Casa, Apartamento e Jardim: Projetar com Conhecimento**. Editora GG, 2007.

CECCARINI, I. A. **Composição da Casa: Projecto Modular.** Editora Presença, 1988.

MONTENEGRO, G. A. **Desenho Arquitetônico.** Editora Blücher Ltda, 4º Edição, 2001.

CHING, F. D. K. **Representação Gráfica em arquitetura.** Editora Bookman, 3º Edição, 2000.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Tópicos Especiais em Cálculo I</b>	<b>30 h</b>	<b>(2T)</b>	<b>AL2018</b>

### OBJETIVOS

Compreender e aplicar as técnicas do Cálculo Diferencial e Integral, dando ênfase às suas aplicações.

### EMENTA

Integral indefinida e técnicas de integração. Integral definida e o teorema fundamental do cálculo, integral imprópria. Aplicações do cálculo integral.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – INTEGRAL INDEFINIDA

- 1.1 – Conceitos e propriedades da integral indefinida.
- 1.2 – Técnicas de integração: substituição e partes.
- 1.3 – Integração de funções racionais.
- 1.4 – Integração por substituição trigonométrica.

#### UNIDADE 2 – INTEGRAL DEFINIDA

- 2.1 – Conceitos e propriedades da integral definida.
- 2.2 – Teorema fundamental do cálculo.
- 2.3 – cálculo de áreas, volumes e de comprimento de arco.
- 2.4 – Integrais impróprias
- 2.5 – Coordenadas polares.
- 2.6 – Cálculo de áreas em coordenadas polares.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- ANTON, H. **Cálculo – um novo horizonte**. São Paulo : Bookman, 2000, v.1.
- GONÇALVES, M. B. e FLEMMING, D. M. **Cálculo A**. Pearson, 2007.
- LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. São Paulo : Makron Books, 1994, v.1.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**. Rio de Janeiro : LTC, 1998, v.1.

MARSDEN, J. E. & TROMBA, A. J. **Basic multivariable calculus**. New York: Springer-Verlag, 1993.

STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Thomson & Learning, 5ª edição, 2006, v.1.

SWOKOWSKI, E. W. **CÁLCULO COM GEOMETRIA ANALÍTICA**. SÃO PAULO : MAKRON BOOKS, 1991, V.1.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Tópicos Especiais em Cálculo II</b>	<b>30 h</b>	<b>(2T)</b>	<b>AL2021</b>

### OBJETIVOS

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 múltiplas e cálculo vetorial.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – INTEGRAIS MÚLTIPLAS

- 1.1 – Integrais duplas.
- 1.2 - Mudança de variáveis em integrais duplas – coordenadas polares.
- 1.3 - Integrais triplas.
- 1.4 - Mudança de variáveis em integrais triplas - coordenadas cilíndricas e esféricas.
- 1.5 - Aplicações.

#### UNIDADE 2 – CÁLCULO VETORIAL

- 2.1 – Vetores.
- 2.2 – Produtos escalares e vetoriais.
- 2.3 – Funções com valores vetoriais.
- 2.4 – Campos Vetoriais.
- 2.5 - Integrais de linha.
- 2.6 - O teorema de Green no plano.
- 2.7 - Integrais de superfície.
- 2.8 - O teorema da divergência.
- 2.9 - O teorema de Stokes.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- ANTON, H. **Cálculo – um novo horizonte**. São Paulo : Bookman, 2000, v.1.  
GONÇALVES, M. B. e FLEMMING, D. M. **Cálculo A**. Pearson, 2007.

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

#### **BIBLIOGRÁFIA COMPLEMENTAR**

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

MARSDEN, J. E. & TROMBA, A. J. **Basic multivariable calculus**. New York : Springer-Verlag, 1993.

STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Thomson & Learning, 5ª edição, 2006, v.1.

SWOKOWSKI, E. W. **CÁLCULO COM GEOMETRIA ANALÍTICA**. São Paulo : makron books, 1991, v.1.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Tópicos Especiais em Ciências dos Materiais</b>	<b>45 h</b>	<b>(2T- 1P)</b>	<b>AL2022</b>

### OBJETIVOS

Identificar, comparar e analisar fenômenos químicos e físicos da matéria e solucionar problemas de termodinâmica química, cinética química, equilíbrio entre a química das superfícies.

### EMENTA

Termodinâmica Química, Cinética Química, Equilíbrio Químico, Equilíbrio entre as Fases, Química das Superfícies.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - TERMODINÂMICA QUÍMICA

- 1.1 - Princípios.
- 1.2 - Variação da entalpia nas reações químicas.
- 1.3 - Variação da entropia e energia livre.
- 1.4 - Medidas calorimétricas.
- 1.5- Calores de reação a volume e pressão constantes.

#### UNIDADE 2 - CINÉTICA QUÍMICA

- 2.1 - Velocidade de reação e a equação da velocidade.
- 2.2 - Mecanismos e catálise.

#### UNIDADE 3 - EQUILÍBRIO QUÍMICO

- 3.1 - Espontaneidade e equilíbrio: a constante de equilíbrio.
- 3.2 - Relação entre energia livre e a constante de equilíbrio.

#### UNIDADE 4 - EQUILÍBRIO ENTRE AS FASES

- 4.1 - Termodinâmica dos equilíbrios entre as fases.
- 4.2 - Equilíbrio entre fases em sistemas simples e com mais de um sentido.
- 4.3 - Misturas azeotrópicas e eutéicas.

## UNIDADE 5 - QUÍMICA DAS SUPERFÍCIES

5.1- Energia e tensão superficiais.

5.2- Adsorção e estado coloidal.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ATKINS, Peter e JONES, Loretta. **Princípios de Química - Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2001.

ATKINS, Peter - **Físico-Química. Vol. 1, Rio de Janeiro: LTC, 1999.**

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CHAGAS, Aécio Pereira - **Termodinâmica química: fundamentos, métodos e aplicações**. Campinas: Editora da Unicamp, 1999.

PILLA, Luiz - **Físico-Química**, Vol. 1, Rio de Janeiro: LTC, 1979.

MAHAN, BRUCE H. - **TERMODINÂMICA QUÍMICA ELEMENTAL**. Barcelona: reverté, 1978.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Tópicos Especiais em Desenho</b>	<b>30h</b>	<b>1T- 1P )</b>	<b>AL2023</b>

### OBJETIVOS

Reconhecer as técnicas de desenho projetivo, utilizar processos gráficos para desenvolver o raciocínio e a visualização espaciais, bem como para resolver problemas de aplicação.

### EMENTA

Introdução ao desenho técnico, Introdução à técnica de desenho, Introdução ao desenho projetivo, Representação e seção plana de poliedros e sólidos de revolução, Projeções cotadas.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AO DESENHO TÉCNICO

- 1.1 – Objetivos do Desenho na Engenharia.
- 1.2 – Tipos de Papel Utilizados.
- 1.3 – Caracteres para Escrita em Desenho Técnico (NBR 8402).

#### UNIDADE 2 – INTRODUÇÃO À TÉCNICA DE DESENHO

- 2.1 – Equivalência de Áreas.
- 2.2 – Concordância.
- 2.3 – Curvas Cônicas – Construção e Propriedades.

#### UNIDADE 3- INTRODUÇÃO AO DESENHO PROJETIVO

- 3.1 – Identificação e Nomenclatura de Planos e Retas nas Peças

#### UNIDADE 4 – REPRESENTAÇÃO E SEÇÃO PLANA DE POLIEDROS E SÓLIDOS DE REVOLUÇÃO

- 4.1 – Poliedros.
  - 4.1.1 – Prismas.
  - 4.1.2 – Pirâmides.
  - 4.1.3 – Planificação.

#### 4.2 – Sólidos de Revolução.

4.2.1 – Cilindros.

4.2.2 – Cones.

4.2.3 – Planificação.

#### UNIDADE 5 – PROJEÇÕES COTADAS

5.1 – Introdução ao Método das Projeções Cotadas.

5.2 – Ponto.

5.3 – Reta.

5.4 – Plano.

5.5 – Superfície Topográfica.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CARVALHO, B.A. **Desenho Geométrico**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1998.

LACOURT, H. **Noções de Geometria Descritiva: ponto, reta, planos, métodos descritivos, figuras em planos**. Rio de Janeiro: LTC, 1995.

PRÍNCIPE JÚNIOR, A.R. **Noções de Geometria Descritiva**. São Paulo: Nobel, 1983, v.1.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BORGES, G.C. de M. **Noções de Geometria Descritiva – Teoria e Exercícios**. Porto Alegre: Sagra-dc Luzzatto, 2002.

BRAGA, T. **Desenho Linear Geométrico**. São Paulo: Ícone, 1997.

FREDO, B. **Noções de Geometria e Desenho Técnico**. Ícone, 1994.

JANUÁRIO, A.J. **Desenho Geométrico**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

MICELI, M.T. **DESENHO TÉCNICO BÁSICO**. RIO DE JANEIRO: AO LIVRO TÉCNICO, 2001.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Tópicos Especiais em Desenho Digital</b>	<b>30h</b>	<b>(2P)</b>	<b>AL2028</b>

### OBJETIVOS

Aplicar os principais comandos utilizados no desenho digital aos projetos arquitetônico, de rodovias, elétrico e hidro-sanitário, e compreender os fundamentos da renderização, podendo criar maquetes virtuais simples.

### EMENTA

Aplicação a outros projetos de Engenharia Civil, Introdução à modelagem 3D, Modelagem 3D – aplicação ao projeto arquitetônico, Vista da fachada, cortes, isométrica, e Noções de renderização.

### PROGRAMA

UNIDADE 1 – APLICAÇÃO A OUTROS PROJETOS DE ENGENHARIA CIVIL

- 1.1 – Projetos de Rodovias.
- 1.2 – Projetos Elétricos.
- 1.3 – Projetos Hidro-Sanitários.

UNIDADE 2 – INTRODUÇÃO À MODELAGEM 3D

- 2.1 – Sistema de Coordenadas 3D.
- 2.2 – Visualização em 3D.
- 2.3 – Sólidos e Superfícies.
- 2.4 – Modelagem de Sólidos.
  - 2.4.1 – Sólidos Básicos.
  - 2.4.2 – Sólidos por Extrusão.
  - 2.4.3 – Sólidos de Revolução.
  - 2.4.4 – Operações Booleanas.

UNIDADE 3 – MODELAGEM 3D – APLICAÇÃO AO PROJETO ARQUITETÔNICO

- 3.1 – Paredes.
  - 3.1.1 – Criação das Bases para Extrusão.
  - 3.1.2 – Extrusão de Paredes.

- 3.1.3 – Adição de Vergas e Peitoris.
- 3.2 – Lajes.
- 3.3 – Telhado.
  - 3.3.1 – Estudo e Traçado do Telhado - Generalidades.
  - 3.3.2 – Determinação das Alturas.
  - 3.3.3 – Modelagem do Telhado.
- 3.4 – Escadas.
  - 3.4.1 – Sistemas de Coordenadas do Usuário (UCS).
  - 3.4.2 – Mudança de Sistema.
  - 3.4.3 – Modelagem da Escada.

#### UNIDADE 4 – VISTA DA FACHADA, CORTES, ISOMÉTRICA

- 4.1 – Criação das Vports.
- 4.2 – Processamento das Vports.
- 4.3 – Adequação das Layers.
- 4.4 – Inserção de Blocos.
- 4.5 – Cotagem.
- 4.6 - Hachuras

#### UNIDADE 5 – NOÇÕES DE RENDERIZAÇÃO

- 5.1 – Introdução.
- 5.2 – Materiais e Texturas.
- 5.3 – Luzes e Sombras.
- 5.4 – Composição da Paisagem.
- 5.5 – Pano de Fundo.

#### **BIBLIOGRÁFIA BÁSICA**

- LIMA, C.C.N.A. **Estudo Dirigido de AutoCad 2005 – Arquitetura**. Ed Érica, 2004
- MATSUMOTO, E.Y. **AutoCad 2005 Guia Prático 2D&3D**. Ed Érica, 2004
- WRITH, A. **AutoCad 2005**. ALTA BOOKS, 2005
- HARRINGTON, D.J. **Programas Gráficos – Desvendando o AutoCad 2005**. Pearson/Prentice Hall, 2005

#### **BIBLIOGRÁFIA COMPLEMENTAR**

- KATORI, R. **Renderização com AutoCad 2006**. Ed Érica, 2005.
- MATSUMOTO, E.Y. **AUTOCAD 2004: FUNDAMENTOS 2D&3D**. Ed érica, 2004.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Tópicos Especiais em Desenho I</b>	<b>15h</b>	<b>(1T)</b>	<b>AL2020</b>

### OBJETIVOS

Aplicar técnicas de Desenho Projetivo, elaborando vistas à mão livre e com instrumentos,

### EMENTA

Desenho em projeção

### PROGRAMA

UNIDADE 1- DESENHO EM PROJEÇÃO ORTOGONAL COMUM NO PRIMEIRO DIEDRO

1.1- Vistas Omitidas: Desenho em Projeção Ortogonal Comum da Terceira Vista de uma peça representada pelas suas duas outras vistas

UNIDADE 2 – DESENHO EM PERSPECTIVA PARALELA

2.1 – Perspectiva Cavaleira a 45°.

2.1.1– Peças Simples.

2.1.2– Peças contendo Planos Inclinados.

2.1.3- Peças contendo Curvas

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10067 – Princípios gerais de representação em desenho técnico.** Rio de Janeiro: 1995.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8403 – Aplicação de linhas em desenhos – Tipos de linhas – Largura das linhas.** Rio de Janeiro: 1984.

ESTEPHANIO, C. **Desenho Técnico: Uma Linguagem básica** . Rio de Janeiro: Edição Independente, 1994.

FRENCH, T.E., VIERCK, C.J. **Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica.** Porto Alegre: Globo, 1995.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MICELI, M.T. **Desenho Técnico Básico.** Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2001.

SILVA, G.S. **CURSO DE DESENHO TÉCNICO.** porto alegre: sagra-de  
luzzato.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Tópicos Especiais em Desenho II</b>	<b>30h</b>	<b>(1T - 1P)</b>	<b>AL2025</b>

### 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.

### EMENTA

Desenho Topográfico.

### PROGRAMA

UNIDADE 1 – DESENHO TOPOGRÁFICO

1.1 – Convenções

1.2 – Escalas

1.3 – Plantas

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHING, F. D. K. **Representação Gráfica em arquitetura**. Editora Bookman, 3º Edição, 2000.

MONTENEGRO, G. A. **Desenho Arquitetônico**. Editora Blücher Ltda, 4º Edição, 2001.

SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J.; SOUSA, L. **Desenho Técnico Moderno**, Editora LIDEL, 8ª Edição, 2008.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SILVA, G. S. **Curso de Desenho Técnico**. Editora Sagra-Luzzatto, 1º Edição, 1993.

ROCHA, A. J. F; GONÇALVES, R. S. **Desenho Técnico**. Vol I. Editora Plêiade, 4º Edição, 2008.

DAGOSTINO, F. R. **Desenho Arquitetônico contemporâneo**. Editora Hemus.

FREENCH, T.; VIERCK, C. J. **Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica**. Editora Globo, 7º Edição, 2002.

RIBEIRO, A. S.; DIAS, C. T. **Desenho Técnico Moderno**. Editora LTC, 4ª Edição, 2006.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Tópicos Especiais em Engenharia</b>	<b>15h</b>	<b>(1T)</b>	<b>AL2017</b>

### OBJETIVOS

Reconhecer a importância de um projeto e as fases que o compõe.

### EMENTA

Projeto e suas fases

### PROGRAMA

UNIDADE 1 – PROJETO E SUAS FASES

- 1.1 - O projeto.
- 1.2 - Ação científica e ação tecnológica.
- 1.3 - Fases do projeto.
- 1.4 - Informações complementares.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAZZO, W., A; PEREIRA, L., T., V. **Introdução à Engenharia**. Ed. Da UFSC, Florianópolis, 1990

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BAZZO, W., A; PEREIRA, L., T., V.; LISINGEN, I. **Educação Tecnológica**. Ed. Da UFSC, Florianópolis, 2000.

CERVO, A., L.; BERVIAN, P., A. **Metodologia Científica**. Ed. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1983.

FEITOSA, V., C. **Comunicação na Tecnologia**. Manual de Redação Científica. Ed. Brasiliense, São Paulo, 1987

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Tópicos Especiais em Física</b>	<b>45h</b>	<b>(2T- 1P)</b>	<b>AL2024</b>

### 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.

### EMENTA

Campo magnético, Magnetostática, Indução Eletromagnética, Eletrodinâmica, Ondas Eletromagnéticas e Luz.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - CAMPO MAGNÉTICO

- 1.1 - Campo de indução magnética.
- 1.2 - Força magnética sobre um condutor com corrente.
- 1.3 - Espiras e bobinas.
- 1.4 - Movimento de partículas no campo magnético.
- 1.5 - Aplicações: filtro de velocidades, tubo de raios catódicos, espectrômetro de massa, galvanometro.

#### UNIDADE 2 - MAGNETOSTÁTICA

- 2.1 - Lei de Biot-Savart.
- 2.2 - Força magnética entre condutores com corrente.
- 2.3 - Lei de Ampère.
- 2.4 - Linhas de indução magnética; Espiras, solenóides e toróides.
- 2.5 - Divergência e rotacional do campo magnético.
- 2.6- Campo magnético dentro da matéria: paramagnetismo, diamagnetismo e ferromagnetismo.

#### UNIDADE 3 - INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA

- 3.1 - Lei de Faraday.
- 3.2 - Gerador de corrente alternada.
- 3.3 - Indução em condutores em movimento.
- 3.4 - Forma geral da lei de Faraday.

3.5 - Auto-indução e Indução mútua.

#### UNIDADE 4 - ELETRODINÂMICA

4.1 - Correntes de deslocamento.

4.2 - Equações de Maxwell

4.3 - Energia no Campo eletromagnético.

4.4 - Potencial vetorial.

#### UNIDADE 5 - ONDAS ELETROMAGNÉTICAS E LUZ

5.1 - Equação de onda eletromagnética.

5.2 - Ondas planas, harmônicas e esféricas.

5.3 - Intensidade das ondas eletromagnéticas.

5.4 - Espéctro eletromagnético.

5.5 - Ondas eletromagnéticas em meios materiais.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HALLIDAY, Resnick. **Física III**, Rio de Janeiro, LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2000, v.3.

TIPLER, P., **Física 2a** .Rio de Janeiro, Editora Guanabara, 1996, v.2.a

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MCKELVEY, J.P. **Física** , São Paulo, LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A,2000, v.3.

NUSSENSWEIG, Moisés. **Curso de Física básica .3**, São Paulo, Editora Edgard Blucher Ltda,1981, v.3.

SEARS E ZEMANSKY, **Física 3** São Paulo, Addison Wesley, 2003, v.3.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Tópicos Especiais em Geologia</b>	<b>15h</b>	<b>(1T)</b>	<b>AL2026</b>

### OBJETIVOS

Conhecer a influência das obras de engenharia no ambiente geológico.

### EMENTA

Usos de Rocha na Construção Civil. Águas Superficiais.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 - USOS DE ROCHA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

1.1 - Agregados, rocha ornamental.

1.2 - Ensaios.

1.3 - Critério para se avaliar a qualidade das rochas.

1.4 - Em laboratório (amostras de rocha para compressão uniaxial) Abrasão Los Angeles.

#### UNIDADE 2 – ÁGUAS SUPERFICIAIS

2.1 - Conceitos fundamentais.

2.2 - Bacia de drenagem, padrões de drenagem, morfologia dos canais fluviais

2.3 - Ação da erosão, transporte e deposição, depósitos sedimentares associados.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MACIEL FILHO, C.L. **Introdução à Geologia de Engenharia**. Santa Maria: Editora UFSM, 2008.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

OLIVEIRA, A.M.S. e BRITO, S.N.A. **Geologia de Engenharia**. São Paulo: ABGE, 1998.

LEINZ, V. e AMARAL, S.E. **Geologia Geral**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2003

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Tópicos Especiais em Materiais de Construção</b>	<b>30h</b>	<b>(1T-1P)</b>	<b>AL2027</b>

### OBJETIVOS

Conhecer as propriedades físicas dos materiais de construção, suas qualidades, possibilidades e limitações visando o uso nas edificações. Desenvolver habilidades para especificar materiais, selecionar fornecedores, especificar ensaios, analisar resultados de ensaios, visando-se uma otimização técnica e econômica dos serviços onde sejam aplicados.

### EMENTA

Adições minerais

### PROGRAMA

UNIDADE 1 - ADIÇÕES MINERAIS

- 1.1 – Origem, classificação, importância da utilização na construção civil
- 1.2 – Propriedades físicas, químicas e mecânicas
- 1.3 – Utilização em concretos e argamassas

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ISAIA, G. C. **Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais** – Volume 1 e Volume 2. Editora: Ispis Gráfica e Editora, 2007.

BAUER, L. A. F. **Materiais de Construção** – Volume 1 e Volume 2. Editora LTC, 5ª Edição, 1994.

ASHBY, M. F.; JONES, D. R. H. **Engenharia de Materiais – Uma introdução a propriedades, aplicações e projeto**. Volume 1 e Volume 2. Editora: Campus, 3ª Edição, 2007.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

NETO, L. N.; PARDINI, L. C. **Compósitos Estruturais – Ciência e Tecnologia**. Editora Edgar Blücher, 1ª Edição, 2006.

SHACKELFORD, J. F. **Ciência dos Materiais**. Editora Prentice Hall, 6ª Edição, 2008.

CALLISTER, W. D. **Ciência e Engenharia de materiais: Uma Introdução.**  
Editora: LTC, 2004.

HELENE, P. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto.** Editora: PINI, 2ª Edição, 1992.

SOUZA, V. C. M., RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto.** Editora PINI, 1998.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Tópicos Especiais em Hidráulica</b>	<b>15h</b>	<b>(1T)</b>	<b>AL2029</b>

### OBJETIVOS

Compreender e aplicar conhecimentos básicos sobre a estática e a dinâmica de fluidos ideais e reais na resolução de problemas práticos.

### EMENTA

Cinemática dos Fluidos

### PROGRAMA

UNIDADE 1 – CINEMÁTICA DOS FLUIDOS

- 1.1 - Métodos da cinemática dos fluidos;
- 1.2 - Trajetória, linhas de corrente e tubo de corrente;
- 1.3 - Tipos de escoamento.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

NETTO, J. M. A. de et al. **Manual de hidráulica**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

BAPTISTA, M. B.; COELHO, M. M. L. P. **Fundamentos de engenharia hidráulica**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003.

PORTO, R. de M. **Hidráulica básica**. São Carlos: Publicação EESC-USP, 1999.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSY, T. M. **Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

BRUNETTI, F. **Mecânica dos fluidos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

MUNSON, B. R. et al. **Fundamentos da mecânica dos fluidos**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

POTTER, M. C. et al. **Mecânica dos fluidos**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

SCHIOZER, D. **Mecânica dos fluidos**. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina	Carga Horária	Créditos	Código
<b>Tópicos Especiais em Estabilidade das Estruturas</b>	<b>15h</b>	<b>(1T)</b>	<b>AL2038</b>

### OBJETIVOS

Dotar os alunos de conhecimentos básicos necessários para a resolução de estruturas estaticamente indeterminadas, capacitando-os para a aplicação destes conceitos em problemas práticos da engenharia estrutural.

### EMENTA

Resolução de estruturas hiperestáticas; Método dos deslocamentos - caso particular do processo de Cross.

### PROGRAMA

#### UNIDADE 1 – PROCESSO DE CROSS

- 1.1 – Introdução;
- 1.2 – Interpretação Física do Método da Distribuição de Momentos;
- 1.3 – Distribuição dos Momentos Fletores de um Nó;
- 1.4 – Solução Iterativa do Sistema de Equações de Equilíbrio;
- 1.5 – Formalização do Processo de Cross;
- 1.6 – Aplicação do Processo de Cross a quadros panos.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- SORIANO, H. L. **Análise de estruturas: Método das Forças e Método dos Deslocamentos**. Rio de Janeiro. Editora Ciência Moderna, 2006.
- SORIANO, H. L. **Análise de Estruturas**. Rio de Janeiro, Editora Ciência Moderna, 2005.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- LEET, K., M.; UANG, C. M. - **Fundamentals of Structural Analysis**. McGraw-Hill Companies, 2004.
- MARTHA, L. F. **Notas de aula: Métodos básicos da análise de estruturas**. Material disponível pela internet em formato pdf no site: <http://www.tecgraf.puc-rio.br/~lfm/analestrut2-082/>
- SORIANO, H. L. **Método de Elementos Finitos em Análise de Estruturas**. Editora Edusp, 2003.

GHALI, A. *et. al.* **Structural Analysis – A Unified Classical And Matrix Approach**. Ed. Spon Press, London, New York, 2003.

SUSSEKIND, J. C. **Curso de análise estrutural**. Ed. Globo, Porto Alegre, Vol. 1, 2 e 3. 11a ed., 1991.

## 15. DISCIPLINAS COMPLEMENTARES DE GRADUAÇÃO

As disciplinas complementares de graduação (DCG) visam flexibilizar os currículos dos cursos de graduação de um modo geral. Desta forma foram dispostas três disciplinas complementares de graduação ao longo do curso totalizando 135 horas/aulas que deverão ser cumpridas durante a graduação. As disciplinas farão parte do núcleo de disciplinas profissionalizantes e específicos.

As DCG serão determinadas pela comissão de curso e serão oferecidas em horário compatível com as disciplinas obrigatórias, de forma a permitir que tanto a DCG quanto as disciplinas obrigatórias possam ser cursadas em paralelo.

As disciplinas cursadas em outras instituições de ensino podem ser aproveitadas como DCG, desde que sua ementa e programa sejam avaliados e aprovados pela comissão de curso.

Os alunos poderão cursar disciplinas em cursos afins da UNIPAMPA de forma a complementar a sua formação em área específica e aproveitar a mesma como disciplina complementar de graduação.

As dúvidas de aproveitamento em relação às disciplinas complementares de graduação ou os casos omissos devem ser decididos pela comissão de curso.

A seguir, são listadas algumas possíveis disciplinas complementares de graduação do núcleo específico do curso de Engenharia Civil a serem oferecidas:

- Materiais de Construção em Elevada Temperatura
- Geoprocessamento
- Tratamento de Água e Esgoto
- Avaliações e Perícias

Com relação às disciplinas do núcleo Contexto Social e Profissional, existem as seguintes sugestões:

- Gestão de Resíduos e Impacto Ambiental
- Laboratório de Engenharia Civil
- LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais\*

Além disso, os alunos poderão cursar disciplinas da área de Matemática, de Ciências Básicas e outras ofertadas no campus, tais como: matemática básica, cálculo III, equações Diferenciais I, Geometria Descritiva e Física III.

---

\* Disciplina optativa conforme Dec. no. 5.626/2005.

## 16. EQUIVALÊNCIA ENTRE DISCIPLINAS

A seguir são listadas as equivalências automáticas e o aproveitamento da carga horária pela redução desta entre as disciplinas do Currículo 2006 para o Currículo 2009 e para o Currículo de 2010 do curso de Engenharia Civil.

DISCIPLINAS - CURRÍCULO 2006	CH	DISCIPLINAS EQUIVALENTES - CURRÍCULO 2009	CH	DISCIPLINAS EQUIVALENTES - CURRÍCULO 2010	CH
Introdução à Engenharia	45	Introdução à Ciência e Tecnologia Tópicos especiais em Engenharia	30	-	
Cálculo A	90	Cálculo I Tópicos especiais em Cálculo I	60	-	
Algoritmo e Programação I	75	Algoritmo e Programação Tópicos especiais em Algoritmo e Programação	60	-	
Desenho Técnico I	45	Desenho Técnico Tópicos especiais em Desenho I	30	-	
Cálculo B	90	Cálculo II Tópicos especiais em Cálculo II	60	-	
Química Geral (2-0) + Princípios de Físico-Química (2-2)	30 60	Química Geral e Experimental Tópicos especiais em Ciências dos Materiais	45 45	-	
Desenho Básico (1-1) + Geometria Descritiva (1-3)	30 60	Geometria Descritiva Tópicos especiais Desenho Eletrotécnica	60 30 45	-	
Física Geral e Experimental III	90	Tópicos especiais em Física	45	-	
Desenho Técnico II	60	Desenho Técnico para Engenharia Civil Tópicos especiais em Desenho II	30 30	Desenho Técnico Civil	30
Geologia Aplicada a Engenharia	60	Geologia de Engenharia Tópicos especiais em Geologia	45 15	-	
Materiais de Construção Civil A	90	Materiais de Construção Civil I Tópicos especiais em Materiais de Construção Desenho Digital	60 30 30	-	
Desenho Digital	60	Tópicos especiais em Desenho Digital	30	-	
Mecânica dos Fluidos	90	Mecânica dos Fluidos e Hidráulica Tópicos especiais em Hidráulica Arquitetura	75 15 45	Fenômenos de Transferência	60
Arquitetura	60	Tópicos especiais em Arquitetura	15	Arquitetura	60
		Sistemas de Esgoto e Drenagem Urbana Estabilidade das Estruturas II	60	Sistemas de Saneamento Básico Estabilidade das Estruturas II Tópicos Especiais em Estabilidade Mecânica Geral	60 45 15 60
		Mecânica Geral I Instalações Prediais Hidrossanitárias, de gás e combate a incêndio	60	Instalações Hidráulicas Prediais	60

## **17. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

### **NORMAS DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

#### **TÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

**Art. 1º** Este regulamento estabelece as linhas mestras de informação, orientação, execução e avaliação imprescindíveis à elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de Engenharia Civil, conforme exigência do Projeto Pedagógico e matriz curricular do Curso.

#### **TÍTULO II DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC**

##### **CAPÍTULO I DAS CONSIDERAÇÕES GERAIS**

**Art. 2º** O curso de Engenharia Civil tem, conforme matriz curricular, 60 (sessenta) horas de trabalho de conclusão de curso, sendo:

- I – 30 (trinta) horas na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I (TCC-1) – código AL0148, no 9º período;
- II – 30 (trinta) horas na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC-2) – código AL0157, no 10º período.

**Art. 3º** Poderá se matricular na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I o aluno que tenha aprovação ou aproveitamento em 80% da carga horária das disciplinas do curso. É pré-requisito obrigatório que o aluno tenha cursado a disciplina TCC-1 para matricular-se em TCC-2.

**Art. 4º** Cada acadêmico deve realizar individualmente o TCC I e o TCC II.

##### **CAPÍTULO II DOS OBJETIVOS**

**Art. 5º** A atuação do acadêmico na realização do TCC tem como objetivos:

- I – desenvolver atividades de pesquisa com finalidade didática e científica;
- II – aprimorar a capacidade da interpretação, reflexão e análise crítica com relação aos conhecimentos adquiridos ao longo do curso;
- III – desenvolver capacidades intelectuais relativas as habilidade e competências imprescindíveis ao desempenho da profissão de Engenheiro Civil;
- IV – elaborar e desenvolver o projeto no seu todo e nas partes intervenientes, conforme a área de escolha do TCC;
- V – cumprir os requisitos para obtenção do grau de Engenheiro Civil.

### **CAPÍTULO III DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL**

**Art. 6º** A estrutura organizacional envolverá:

- I – Comissão do Curso;
- II – Coordenador do TCC;
- III – Professor Orientador;
- IV – Acadêmico.

**Art. 7º** O professor orientador deve ter formação de Engenheiro, titulação mínima de mestre e estar em exercício das funções docentes na UNIPAMPA.

**Art. 8º** O professor orientador pode, a cada semestre, orientar, no máximo 3 (três) acadêmicos que esteja, cursando a disciplina de TCC I do 9º período (código AL0148) e 3 (três) acadêmicos que estejam cursando a disciplina de TCC II do 10º período (código AL0157).

**Parágrafo Único:** Casos excepcionais que exijam um maior número de orientandos, para cada professor, devem ser analisados e respaldados pela comissão de curso com o respectivo acordo do orientador.

**Art. 9º** Cada professor orientador prestará orientação adequada a cada um dos acadêmicos sob orientação.

### **CAPÍTULO IV DAS ATRIBUIÇÕES**

#### **Seção I Do Coordenador do TCC**

**Art. 10** Compete ao Coordenador à supervisão administrativa e acadêmica do TCC e está descrita no **Capítulo 6** do Regulamento de Trabalho de Conclusão de Curso da UNIPAMPA.

#### **Seção II Do Professor Orientador**

**Art. 11** As atribuições do professor orientador estão descritas no **Capítulo 5** do Regulamento de Trabalho de Conclusão de Curso da UNIPAMPA.

#### **Seção III Do Acadêmico**

**Art. 12** As atribuições do acadêmico estão descritas no **Capítulo 8** do Regulamento de Trabalho de Conclusão de Curso da UNIPAMPA.

#### **Seção IV Da Comissão do Curso**

**Art. 13** A Comissão do Curso compete:

- I – analisar e julgar os casos omissos neste regulamento;
- II – tomar decisão quando consultada pelo Coordenador do TCC;

- III – alterar o regulamento do TCC;
- IV – analisar, julgar e homologar as atividades do TCC apresentadas pelo Coordenador do TCC;
- V – definir quais dos alunos são aptos a realizar o TCC.

## CAPÍTULO V DA OPERACIONALIZAÇÃO DO TCC

**Art. 14** A elaboração do TCC de Engenharia Civil está dividida em duas etapas:

- I – Primeira etapa: referente à disciplina de TCC I do 9º período (código AL0148);
- II – Segunda etapa: referente à disciplina de TCC II do 10º período (código AL0157).

**Art. 15** Na primeira etapa, TCC I do 9º período (código AL0148) são realizadas as seguintes atividades:

- I – escolha e definição, pelo acadêmico juntamente com o Coordenador de TCC, da área de atuação e do professor orientador;
- II – definição do tema do trabalho, em acordo entre o acadêmico e o professor orientador;
- III – encontros para orientações, do acadêmico com o professor orientador visando levantar dados que permitam a concretização e elaboração do projeto do TCC;
- IV – elaboração do projeto do TCC I, dentro das normas técnicas exigidas pela UNIPAMPA;
- V – entrega das avaliações (1ª e 2ª), a 1ª avaliação emitida pelo professor orientador e a 2ª avaliação por uma Comissão de Avaliação composta pelo orientador e um membro da área afim ao tema do TCC; dos registros de acompanhamento do TCC, de acordo com calendário pré-fixado;
- VI – entrega pelo acadêmico de uma cópia do TCC I para um dos membros da Banca de Avaliação com antecedência mínima de 10 (dez) dias em relação à data limite estabelecida pelo calendário de TCC, para a avaliação e aprovação do TCC I;
- VII – entrega do parecer da Comissão de Avaliação para compor a 2ª avaliação, com contribuições e indicações de reformulação a serem feitas pelo acadêmico para que haja continuidade do trabalho no TCC II;
- VIII – revisão e correção final do TCC I, por parte do acadêmico, com entrega de uma cópia, encadernada em espiral, ao professor orientador, no prazo de 15 dias;
- IX – entrega, por parte do professor orientador, das avaliações realizadas no semestre (1ª avaliação de responsabilidade do professor orientador e a 2ª avaliação é da Comissão de Avaliação) e dos registros de acompanhamento das orientações ao Coordenador de TCC, respeitando o calendário pré-fixado de TCC;

**Art. 16** Na segunda etapa, na disciplina de TCC II do 10º período (código AL0157), são desenvolvidas as seguintes atividades:

- I – execução das atividades previstas no TCC I;

- II – encontros acordados entre o acadêmico e o professor orientador para as orientações, visando acompanhar e levantar dados que permitam a concretização e elaboração do TCC II;
- III – elaboração do TCC II, dentro das normas técnicas exigidas pela UNIPAMPA;
- IV – avaliação preliminar do TCC II pelo professor orientador para verificar a possibilidade de submeter o trabalho à defesa;
- V – agendamento da Banca de Avaliação, dentro do período pré-fixado para as defesas, em acordo com o professor orientador e o Coordenador do TCC;
- VI – entrega pelo acadêmico de uma cópia do TCC II e do documento de avaliação da parte escrita do TCC II para cada um dos membros da Banca de Avaliação com antecedência mínima de 10 (dez) dias em relação à data da defesa do TCC II;
- VII – defesa oral do TCC II, por parte do acadêmico, diante da Banca de Avaliação;
- VIII – correção e/ou complementação do TCC II, pelo acadêmico, conforme indicação da Banca de Avaliação;
- IX – revisão final do TCC II pelo professor orientador, que acompanha as correções e/ou complementações indicadas pela Banca de Avaliação;
- X – entrega das avaliações realizadas pela Banca de Avaliação, ata da defesa, e registros de acompanhamento das orientações ao Coordenador do TCC, respeitando o calendário pré-fixado;
- XI – entrega, pelo Coordenador do TCC ao acadêmico, da ata de aprovação emitida pela Banca de Avaliação e dos demais documentos a serem anexados na versão final do TCC para a encadernação;
- XIII – entrega, por parte do acadêmico ao Coordenado do TCC, o TCC II versão final em meio digital (CD-ROM) e encadernado (capa dura) quatro vias.

**Art. 17** A operacionalização do TCC será desenvolvida, observando-se:

- I – matrícula
- II – frequência
- III – execução
- IV – avaliação

### **Seção I Da Matrícula**

**Art. 18** O acadêmico deve se matricular seqüencialmente nas disciplinas de TCC do 9º e 10º períodos do Curso de Engenharia Civil, conforme matriz curricular do curso.

### **Seção II Da Frequência**

**Art. 19** No TCC I (código AL0148) e no TCC II (código AL0157) o acadêmico deve cumprir os encontros acordados com o professor orientador.

§ 1º A presença do acadêmico às orientações nas disciplinas de TCC I (código AL0148) e no TCC II (código AL0157), respectivamente do 9º e

10º períodos, é obrigatória e as faltas devem ser justificadas diretamente com o professor orientador.

§ 2º O aluno é reprovado quando não obtiver a frequência mínima de 75% dos encontros para as orientações;

§ 3º Os registros de acompanhamento das orientações das disciplinas de TCC I (código AL0148) e no TCC II (código AL0157) devem ser entregues ao Coordenador do TCC respeitando calendário pré-fixado e de acordo com o Formulário A;

### **Seção III Da Execução**

**Art. 20** O TCC pode ser desenvolvido em qualquer das subáreas da Engenharia Civil.

**Art. 21** O TCC deve ser desenvolvido ao longo de 2 (dois) semestres letivos (9º e 10º períodos) e ser submetido à defesa, perante Banca de Avaliação no final do segundo semestre.

**Art. 22** O professor orientador pode solicitar prorrogação do prazo de entrega do TCC I e TCC II para além do semestre letivo, desde que respeite o calendário acadêmico e não comprometa a formatura, no caso de TCC II (10º período - código AL0148). A solicitação de prorrogação de prazo deve ser feita por escrito indicando os motivos e deve ser entregue ao Coordenador do TCC, que leva à Comissão do Curso para julgamento.

**Parágrafo único:** Em caso de indeferimento da solicitação de prorrogação o acadêmico deve defender o trabalho no prazo estipulado anteriormente ou optar por se matricular novamente na disciplina.

**Art. 23** No caso de impedimento para conclusão do TCC já em andamento o acadêmico deve comunicar ao Coordenador do TCC e ao professor orientador, por escrito, o motivo e a previsão da data de conclusão, para a prova ou não da continuação do trabalho.

**Art. 24** Por razão legalmente justificada, após a entrega do TCC II aos membros da Banca de Avaliação o acadêmico pode requerer o adiamento da apresentação. O requerimento é julgado pelo Coordenador do TCC e juntamente com a Comissão de Avaliação, que em caso de deferimento, fixará a nova data, em acordo com o professor orientador.

### **Seção IV Da Avaliação do TCC I**

**Art. 25** A avaliação da disciplina de TCC I do 9º período (código AL0148) é composta por 2 (duas) avaliações, com os seguintes pesos:

I – 1ª avaliação corresponde a 40% da média semestral e é atribuída pelo professor orientador, conforme Formulário B;

II – 2ª avaliação corresponde a 60% da média semestral e é atribuída pela Comissão de Avaliação, conforme Formulário C;

**Art. 26** A média final (MF) na disciplina de TCC I do 9º período (código AL0148) resulta da fórmula abaixo:

$$MF = 1^{\text{a}} \text{ Avaliação} \times 0,4 + 2^{\text{a}} \text{ avaliação} \times 0,60$$

**Art. 27º** O acadêmico que não alcançar média final (MF) igual ou superior a 6,0 (seis) está automaticamente reprovado e deve refazer a disciplina.

**Art. 28** O encaminhamento do acadêmico para a defesa do TCC I e TCC II fica condicionado à avaliação do professor orientador.

**Art. 29** O aluno matriculado no TCC I ou TCC II deverá cumprir as exigências do professor orientador no prazo previsto em calendário acadêmico, até que tenha condições de ser defendido. No caso de expirar o prazo, o acadêmico pode optar em ir para a defesa ou refazer a disciplina que está matriculada.

**Art. 30** A Banca de Avaliação do TCC II é constituída do professor orientador mais dois membros efetivos e um suplente, convidados pelo professor orientador, em acordo com o acadêmico e o Coordenador de TCC. Os membros da Banca de Avaliação devem ser profissionais de reconhecida atuação em área afim do tema do trabalho, de preferência que exerçam função docente, permitindo-se a participação de um profissional externo, vinculado a UNIPAMPA ou não.

**Parágrafo único:** O presidente da Banca de Avaliação é o professor orientador. O membro suplente participa da Banca de Avaliação somente em caso de impedimento de um dos membros efetivos.

**Art. 31** Caso o TCC I ou TCC II possua co-orientador e este integrar a Banca de Avaliação, é necessário indicar mais um professor da área para compor a Banca de Avaliação. Dessa forma, a Banca de Avaliação fica composta por 4 (quatro) membros.

**Art. 32** Na apresentação do TCC II, o acadêmico tem 30 (trinta) minutos para expor o trabalho. A arguição da defesa do TCC II é feita no prazo máximo de 45 (quarenta e cinco) minutos, respeitando-se os 15 (quinze) minutos para os membros da Banca de Avaliação.

**Art. 33** A avaliação da disciplina de TCC II (código AL0157) do 10º período é composta por 2 (duas) notas, com os seguintes pesos:

I – 1ª avaliação corresponde a 50% da média semestral e é atribuída pela Banca de Avaliação, correspondente a parte escrita do TCC II, de acordo com o Formulário D;

II – 2ª avaliação corresponde a 50% da média semestral e é atribuída pela Banca de Avaliação, correspondente a apresentação oral do TCC II, de acordo com o Formulário E;

**Art 34** A média final (MF) da disciplina de TCC II do 10º período resulta da fórmula abaixo:

**MF = 1ª avaliação (parte escrita) x 0,50 + 2ª avaliação (apresentação oral) x 0,50**

**Parágrafo único:** A nota da parte escrita e da apresentação oral é composta pela média aritmética das notas de cada membro da Banca de Avaliação e registrada em Ata Final da Avaliação do TCC.

**Art. 35** A Banca de Avaliação pode condicionar a aprovação do acadêmico no TCC II às correções e/ou complementações solicitadas, que devem ser efetivadas no prazo de 15 (quinze) dias a contar da defesa do trabalho, respeitando o calendário acadêmico.

**Art. 36** O acadêmico não alcançando a média final (MF) igual ou superior a 6,0 (seis), no TCC II do 10º período, o acadêmico está automaticamente reprovado, devendo refazer a disciplina.

### **TÍTULO III** **DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS**

**Art. 37** São nulos, de pleno direito, os atos praticados com o intencional ou inadvertido objetivo de desvirtuar, impedir ou fraudar preceitos contidos neste regulamento.

**Parágrafo único:** Se houver a comprovação de fraude ou plágio, total ou parcial, o acadêmico está automaticamente reprovado na disciplina.

**Art. 38** Os casos omissos neste regulamento são resolvidos pela Comissão de Curso e, quando for o caso, pelo Conselho Deliberativo do Campus de Alegrete.



## FORMULÁRIO B

### FICHA DA 1ª AVALIAÇÃO DO TCC I – PROFESSOR ORIENTADOR

Acadêmico: \_\_\_\_\_

Código de Matrícula: \_\_\_\_\_

Título do TCC: \_\_\_\_\_

Data da Avaliação : \_\_\_\_\_

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	PONTUAÇÃO	
	VALOR DO ITEM	NOTA OBTIDA
Assiduidade e pontualidade	1,0	
Cumprimento das tarefas programadas	2,5	
Qualidade e organização do material apresentado	1,0	
Articulação dos conteúdos com o tema do trabalho	1,0	
Leitura e discussão do material indicado no trabalho	1,0	
Interesse, participação e engajamento no trabalho	1,0	
Objetividade e precisão na escrita e cumprimento das normas de redação científica	1,5	
Criatividade e iniciativa	1,0	
Total de Pontos		

Professor Orientador: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura:





## FORMULÁRIO E

### FICHA DE AVALIAÇÃO DO TCC – APRESENTAÇÃO ORAL

Acadêmico: \_\_\_\_\_

Código de Matrícula: \_\_\_\_\_

Título do TCC: \_\_\_\_\_

Data da Apresentação: \_\_\_\_\_

Prezado membro da Banca de Avaliação do TCC, a apresentação oral deverá ser avaliada a partir dos seguintes critérios:

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	PONTUAÇÃO	
	VALOR DO ITEM	NOTA OBTIDA
Metodologia e Sequência Lógica na Apresentação	1,0	
Cumprimento Adequado do Tempo	0,5	
Qualidade do Material Didático	1,0	
Postura na Apresentação	0,5	
Capacidade de Síntese na Apresentação	2,5	
Vocabulário e Clareza de Raciocínio	2,0	
Clareza e Objetividade nas Respostas	2,5	
	Total de Pontos	

Membro da Banca: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura:

## 18. ESTÁGIO

### NORMAS DE ESTÁGIO

#### TÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

**Art. 1º** Este regulamento estabelece as linhas mestras de informação, orientação, execução e avaliação imprescindíveis aos Estágios, Supervisionado (Obrigatório) e Não-obrigatório.

#### TÍTULO II DO ESTÁGIO

##### CAPÍTULO I DAS CONSIDERAÇÕES GERAIS

**Art. 2º** O curso de Engenharia Civil tem, conforme matriz curricular, 165 (cento e sessenta e cinco) horas de Estágio Supervisionado.

**Art. 3º** Os estudantes deverão matricular-se em Estágio Supervisionado, observando os pré-requisitos exigidos pelo currículo pleno do curso. Poderá se matricular na disciplina de Estágio Supervisionado o aluno que tenha aprovação ou aproveitamento em 80% da carga horária das disciplinas do curso.

**Art. 4º** Também será permitido ao aluno realizar Estágios Não-obrigatórios na forma de Atividade Complementar de Graduação, desde que contribuam para a formação em Engenharia Civil.

##### CAPÍTULO II DOS OBJETIVOS

**Art. 5º** 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 Civil. A atuação do acadêmico na realização do Estágio tem como objetivos específicos:

I - Promover a integração teórico-prática dos conhecimentos, habilidades e técnicas desenvolvidas do currículo no curso de Engenharia Civil;

II - Proporcionar situações de aprendizagem em que o estudante possa interagir com a realidade do trabalho, reconstruindo o conhecimento pela reflexão prática;

III - Desencadear práticas alternativas para solução de problemas sociais;

IV - atenuar o impacto da passagem da vida acadêmica para o mercado de trabalho;

V - Desenvolver e estimular as potencialidades individuais, a fim de formar profissionais empreendedores, capazes de adotar modelos de

gestão e processos inovadores, flexíveis e versáteis, bem como adaptáveis às constantes mudanças tecnológicas e ambientais;

VI - Fomentar a pesquisa e o desenvolvimento da ciência e da prática da Engenharia Civil.

## **CAPÍTULO IV DOS ASPECTOS LEGAIS**

**Art. 6º** O Estágio Supervisionado é uma exigência legal, conforme Resolução n.º 11/02 do Conselho Federal de Educação.

**Art. 7º** Os Estágios, Supervisionado e Não-obrigatório, realizar-se-ão por meio 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 PPC para o seu desenvolvimento.

**Art. 8º** É permitido à participação dos agentes de integração públicos e privados no processo do estágio, mediante condições acordadas em instrumento jurídico apropriado.

**Art. 9º** 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 das concedentes das oportunidades de estágio. (art. 6º da Lei 11.788/2008)

**Art. 10** O estágio deve ser realizado respeitando às condições definidas neste regulamento, bem como, as exigidas na Lei 11.788/08.

## **CAPÍTULO V DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL**

**Art. 11** A estrutura organizacional envolverá:

- I – Comissão do Curso;
- II – Coordenador de Estágio;
- III – Professor Orientador;
- IV – Supervisor do Estágio
- V – Estagiário.

## **CAPÍTULO VI DAS CONDIÇÕES DE EXEQUIBILIDADE**

### **Seção I Dos campos de estágio**

**Art. 12** Os estágios podem ser realizados em qualquer tipo de organização estatal ou privada, desde que ofereçam oportunidades e condições para as práticas exigidas e que os estudantes sejam supervisionados nessas organizações por profissionais com competência comprovada na área de Engenharia Civil.

## **Seção II**

### **Dos recursos humanos**

**Art. 13** O coordenador de Estágio indica o professor orientador, sendo que ambos devem ser engenheiros civis pertencentes ao quadro de professores da UNIPAMPA.

**Art. 14** O Supervisor do Estágio deve ser preferencialmente engenheiro civil. O Supervisor do Estágio deve ser habilitado e ter formação e/ou experiência na área em que o estagiário desenvolve suas atividades.

## **Seção III**

### **Dos recursos materiais**

**Art. 15** Os recursos materiais, necessários para o desenvolvimento do estágio, são as instalações e os equipamentos dos campos de estágio.

## **Seção IV**

### **Dos recursos financeiros**

**Art. 16** 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.

## **CAPÍTULO VII**

### **DA ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES**

#### **Seção I**

##### **Do planejamento das atividades**

**Art. 17** 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 deve ser analisado pelo professor orientador, objetivando:

- I - Orientar o estagiário para o aproveitamento de todas as oportunidades que o campo lhe oferece;
- II - Propor alterações de programa de estágio visando uma melhor adequação de seu desenvolvimento;
- III - Orientar sobre conduta do estagiário durante o período de realização do estágio;

IV - Orientar sobre a seleção e anotações dos dados essenciais que devem constar no relatório.

## **Seção II** **Das atividades de estágio**

**Art. 18** As atividades de estágio estão diretamente relacionadas às tarefas em desenvolvimento nos locais caracterizados como campos de estágio. As atividades devem permitir ao estagiário:

- I - 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;
- II - Discutir, analisar e avaliar com o orientador e supervisor as tarefas realizadas;
- III - Coletar dados e elaborar os relatórios periódicos.

## **Seção III** **Do relatório de estágio**

**Art. 19** Os relatórios devem ser bimestrais 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.

**Art. 20** Os relatórios devem ser entregues ao Professor Orientador de Estágio, que tem a responsabilidade de avaliá-los. Esta atividade permitirá:

- I - Verificar o desempenho do estagiário;
- II - Detectar e justificar problemas inerentes ao contexto do estágio, visando o seu aperfeiçoamento;
- III - Propiciar melhoria contínua do curso.

## **Seção III** **Do regime escolar**

**Art. 21** A realização do estágio supervisionado dar-se-á através da matrícula na disciplina Estágio Supervisionado, que é efetuada sempre antes da realização do estágio, junto à Coordenação do curso. A carga horária mínima é de 165 horas.

**Art. 22** O estágio não-obrigatório pode ser realizado em qualquer período e não requer cumprimento de carga horária mínima, devendo o aluno estar regularmente matriculado no curso de Engenharia Civil da UNIPAMPA. O estágio não-obrigatório pode ser aproveitado como Atividade Complementar de Graduação.

**Art. 23** A frequência exigida é 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.

#### **Seção IV**

##### **Do sistema de avaliação**

**Art 24** – A avaliação do Estágio deve ser subsídio de orientação e retroalimentação do processo, visando à recondução, quando necessária, das atividades realizadas.

**Art 25** – Os estagiários devem relatar ao Professor Orientador suas atividades desenvolvidas e as dificuldades encontradas, nos encontros pré-estabelecidos, durante o semestre, devendo receber as orientações, procedimentos e referências bibliográficas necessárias ao pleno desenvolvimento do estágio.

**Art. 26** A avaliação é constituída por uma nota de 0 (zero) a 10 (dez), a cargo do Professor Orientador de Estágio do curso de Engenharia Civil, com base nos encontros e relatórios apresentados bimestralmente e no parecer do supervisor de estágio.

**Art 27** – O supervisor do estágio emite o parecer por escrito, baseando-se no desempenho do estagiário de acordo com as atividades pré-estabelecidas no início do semestre e nos critérios de assiduidade, disciplina, produtividade, responsabilidade e capacidade de iniciativa do estagiário.

**Art 28** – A aprovação na disciplina de Estágio Supervisionado, a par da frequência mínima exigida, é concedida ao aluno que obtiver nota final igual ou superior a 6,0 (seis).

**Art. 29** - Não há recuperação para o estagiário que não for aprovado na disciplina de estágio supervisionado, nos moldes acima descritos, devendo os mesmos, em tais circunstâncias, cursar novamente a referida disciplina.

**Art. 30** - 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.

#### **CAPÍTULO VII**

##### **DA COORDENAÇÃO, ORIENTAÇÃO E SUPERVISÃO**

#### **Seção I**

##### **Das disposições preliminares**

**Art. 31** - A comissão de curso define o coordenador de Estágio dentre os professores do curso de Engenharia Civil, devendo o escolhido ser engenheiro civil, para um mandato de 1 ano, renovável.

**Art. 32** - Os professores Orientadores deve ser docentes da UNIPAMPA, preferencialmente das disciplinas profissionalizantes do curso e ainda outros professores indicados pela comissão. O professor Orientador recebe uma

declaração da Coordenação do Estágio, onde deverá constar o nome do estagiário e a área de atuação.

**Art. 33** - Os Supervisores do Estágio serão preferencialmente os engenheiros civis 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.

## **Seção II**

### **Das atribuições do coordenador de estágio**

**Art. 34** - As atribuições do Coordenador de Estágio estão descritas no Regulamento de Estágio da UNIPAMPA.

## **Seção III**

### **Das atribuições do professor orientador**

**Art. 35** - As atribuições do professor Professor Orientador estão descritas no Regulamento de Estágio da UNIPAMPA.

## **Seção IV**

### **Das atribuições do supervisor**

**Art. 36** - Compete ao Supervisor:

- I - Participar da elaboração do plano de atividades de estágio junto com o estagiário;
- II - Assistir e orientar o estagiário, visando o efetivo desenvolvimento das atividades propostas no plano de atividades de estágio;
- III - Informar à Coordenação de Estágio sobre a situação do estagiário, quando solicitado;
- IV – Emitir parecer do desempenho do estagiário.

## **Seção V**

### **Das atribuições e direitos do estagiário**

**Art. 37** - As atribuições do estagiário estão descritas no **Capítulo VIII** do Regulamento de Trabalho de Conclusão de Curso da UNIPAMPA

## **Seção VI**

### **Dos deveres do estagiário**

**Art. 38** São atribuições dos estagiários:

- I - Conhecer e cumprir as Normas de Estágio;
- II - Elaborar com o supervisor ou orientador o plano de atividades de estágio;
- III - Cumprir integralmente o plano de atividades de estágio e respeitar as normativas de funcionamento do campo de estágio;
- IV - Elaborar e entregar os relatórios de estágio ao professor Orientador;
- V - Atender as solicitações do orientador e supervisor;

VI - Comunicar, imediatamente, ao orientador e ao supervisor sua ausência ou quaisquer fatos que venham a interferir no desenvolvimento do estágio;

VII - Zelar pelo bom desenvolvimento do estágio, mantendo um elevado padrão de comportamento e de relações humanas;

VIII - Guardar sigilo de tudo que disser respeito a documentos/projetos de uso exclusivo dos campos de estágio.

IX - Não comprometer o seu desempenho acadêmico nas disciplinas do curso, em termos de frequência às aulas e aprovação nas disciplinas.

### **Seção VII**

#### **Da Comissão do Curso**

**Art. 39** - A Comissão do Curso compete:

I – analisar e julgar os casos omissos neste regulamento;

II – tomar decisão quando consultada pelo Coordenador do Estágio;

III – alterar o regulamento do Estágio;

### **TÍTULO III**

#### **DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS**

**Art. 40** - 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.

**Art. 41** - 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 Civil.

## 19. ATIVIDADES COMPLEMENTARES DE GRADUAÇÃO

Atividades Complementares de Graduação (ACG): constitui parte do Currículo e caracteriza-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 tem por objetivo “desenvolver posturas de cooperação, comunicação e liderança”. São consideradas ACG: Atividades de Ensino, Atividades de Pesquisa, Atividades de Extensão e Atividades Culturais e Sociais. O aluno deverá cumprir 105 horas-aula de ACG. Todas as solicitações de aproveitamento de atividades complementares deve ser feito pelo próprio aluno interessado, através do preenchimento do Formulário de Solicitação de ACG, o qual deve ser entregue à Secretaria Acadêmica. Junto a este formulário, deve-se anexar os documentos comprobatórios, de acordo com o Regulamento das Atividades Complementares de Graduação da UNIPAMPA do curso de Engenharia Civil aprovadas pela Comissão de Curso. Os originais dos documentos comprobatórios devem ser apresentados no ato da solicitação para conferência dos mesmos. A decisão de registro e do cômputo de horas é proferida pela Comissão de Curso, que informará a secretaria acadêmica por meio de ofício, indicando o nome e o número de matrícula do aluno, a classificação da atividade de acordo com o regulamento vigente, o semestre de referência, e se for o caso, o número de horas a ser computado. Nas tabelas abaixo apresentam-se os grupos de atividades a serem cumpridas pelo aluno, as cargas horárias individuais e máxima das atividades e os critérios de equivalência e aproveitamento das cargas horárias válidas para Atividades Complementares de Graduação, conforme estabelecidas pelo regulamento e aprovados pelo Comissão de Curso.

**Tabela 7 – Grupos de Atividades.**

<b>GRUPOS DE ATIVIDADES</b>
GRUPO I – ATIVIDADES DE ENSINO
GRUPO II – ATIVIDADES DE PESQUISA
GRUPO III – ATIVIDADES DE EXTENSÃO
GRUPO IV – ATIVIDADES CULTURAIS E SOCIAIS

**Tabela 8 - Carga horária Individual e Máxima das Atividades de Ensino**

<b>GRUPO I - ATIVIDADES DE ENSINO</b>				
<b>Modalidade</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Carga horária individual</b>	<b>Carga horária máxima</b>	<b>Instrumento de Avaliação</b>
Disciplinas do ensino superior	Áreas afins ao curso	2 horas para cada 15 horas de atividades	20	Comprovante de aprovação na disciplina
	Outras áreas	1 hora para cada 15 horas de atividades		
Curso de língua estrangeira	Qualquer idioma	1 hora para cada 3 horas de atividades	30	Comprovante de aprovação
Curso de informática	Cursos de informática	1 hora para cada 3 horas de atividades	30	Comprovante de aprovação
Monitorias	Monitorias	10 horas por semestre de atividade	40	Declaração do orientador
Projetos de ensino	Participação na equipe de trabalho	1 hora para cada 4 horas de atividades	40	Declaração do professor responsável pelo projeto
	Participação como público-alvo	1 hora para cada 8 horas de atividades	20	Certificado

**Tabela 9 - Carga horária Individual e Máxima das Atividades de Pesquisa**

<b>GRUPO II - ATIVIDADES DE PESQUISA</b>				
<b>Modalidade</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Carga horária individual</b>	<b>Carga horária máxima</b>	<b>Instrumento de Avaliação</b>
Participação em pesquisa	Áreas afins ao curso	10 horas por semestre	40	Declaração do orientador
Publicação de artigo científico (ou com aceite final de publicação) em periódico especializado com comissão editorial	Publicação nacional	30 horas	40	Cópia do trabalho ou carta de aceite
	Publicação internacional	40 horas		
Trabalho completo publicado em evento	Evento nacional	20 horas	40	Anais (publicação do trabalho)
	Evento internacional	25 horas		
Resumo expandido publicado em evento (na área ou áreas afins)	Evento nacional	10 horas	20	Anais (publicação do trabalho)
	Evento internacional	15 horas		
Resumo publicado em evento (na área ou áreas afins)	Evento nacional	5 horas	20	Anais (publicação do trabalho)
	Evento internacional	10 horas		
Publicação de artigo de opinião, assinado, em periódico de divulgação popular, jornal ou revista não-científica	Áreas afins ao curso	10 horas	20	Cópia do artigo
	Outras áreas	5 horas		
Publicação de livro	Áreas afins ao curso	40 horas	40	Cópia da capa do livro ou da folha de rosto que conste o(s) nomes(s) do(s) autor(es)
	Outras áreas	30 horas		
Publicação de capítulo de livro	Áreas afins ao curso	30 horas	40	Cópia da ficha catalográfica, do sumário e da página inicial do capítulo
	Outras áreas	20 horas		

**Tabela 10 - Carga horária Individual e Máxima das Atividades de Extensão**

<b>GRUPO III - ATIVIDADES DE EXTENSÃO</b>				
<b>Modalidade</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Carga horária individual</b>	<b>Carga horária máxima</b>	<b>Instrumento de Avaliação</b>
Participação em Projetos de extensão	Projeto de extensão institucionalizado	10 horas por semestre	40	Declaração do orientador
Estágios não-obrigatório	Estágio não obrigatório	2 horas para cada 20 horas de estágio	40	Contrato e atestado/certificado com descrição das atividades desenvolvidas
Ministração de cursos e mini-cursos	Curso ministrado	2 horas por curso	10	Comprovante/certificado
Trabalho voluntário em escolas	Trabalho voluntário	1 hora para cada 20 horas de atividades	10	Comprovante e relatório
Participação em eventos	Áreas afins ao curso	2 horas para cada 4 horas de evento	20	Comprovante / certificado
	Outras áreas	1 hora para cada 4 horas de evento		
Apresentação de trabalhos em eventos	Áreas afins ao curso	4 horas por trabalho	20	Comprovante / certificado
	Outras áreas	2 hora por trabalho		
Organização de eventos	Eventos da UNIPAMPA	4 horas por evento	20	Comprovante e descrição das atividades realizadas
	Eventos externos	2 horas por evento		
Participação como conferencista (conferências, palestras, mesas-redondas)	Áreas afins ao curso	2 horas por participação	20	Comprovante / certificado
	Outras áreas	1 hora por participação		
Representações em órgão colegiados	Representações em órgão colegiados	5 horas por semestre	15	Convocação com pauta e Ata assinada das reuniões
Representações em diretórios acadêmicos	Representações em diretórios acadêmicos	5 horas por semestre	15	Convocação com pauta e Ata assinada das reuniões

**Tabela 11 - Carga horária Individual e Máxima das Atividades Culturais e Sociais**

<b>ATIVIDADES CULTURAIS E SOCIAIS</b>				
<b>Modalidade</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Carga horária individual</b>	<b>Carga horária máxima</b>	<b>Instrumento de Avaliação</b>
Atuação em atividades culturais	Eventos da UNIPAMPA	1 hora para cada 4 horas de atividades	20	Comprovante
	Eventos externos	1 hora para cada 8 horas de atividades		
Participação em atividades culturais (expectador)	Eventos da UNIPAMPA	2 horas por atividade	10	Comprovante
	Eventos externos	1 hora por atividade		
Organização de atividades culturais	Eventos da UNIPAMPA	4 horas por atividade	20	Comprovante
	Eventos externos	2 horas por atividade		
Premiação referente a trabalho acadêmico, de pesquisa, de extensão ou de cultura	Premiação	10 horas por distinção ou mérito	20	Comprovante
Organização de campanhas e outras atividades de caráter social	Organização de campanhas	2 horas por atividade	20	Comprovante

**Tabela 12 – Critérios para equivalência e aproveitamento da carga horária da ACG das Atividades de Ensino**

ATIVIDADES DE ENSINO		
Modalidade	Discriminação	Critérios
Disciplinas do ensino superior	Áreas afins ao curso	Cada 15 horas correspondem a 2 horas de ACG. Disciplinas cursadas em outros cursos em instituições de ensino superior reconhecidas pelo MEC, que não foi solicitada em aproveitamento de estudos. A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando o conteúdo programático da disciplina e o histórico escolar do aluno, emitido por instituição de nível superior. Somente serão consideradas as disciplinas em que o aluno obteve o status de aprovado.
	Outras áreas	Cada 15 horas correspondem a 1 hora de ACG. Disciplinas cursadas em outros cursos em instituições de ensino superior reconhecidas pelo MEC, que não foi solicitada em aproveitamento de estudos. A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando o conteúdo programático da disciplina e o histórico escolar do aluno, emitido por instituição de nível superior. Somente serão consideradas as disciplinas em que o aluno obteve o status de aprovado.
Curso de língua estrangeira	Qualquer idioma	Cada 3 horas de atividades equivale a 1 hora de ACG, máximo de 15 horas por semestre. A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG. Anexar como comprovante a cópia de certificado emitido por curso de língua conceituado contendo o número de horas e o período do curso.
Curso de informática	Cursos de informática	Cada 3 horas de atividades equivale a 1 hora de ACG, máximo de 15 horas por semestre. A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG. Anexar como comprovante a cópia de certificado emitido por curso de informática conceituado contendo o número de horas e o período do curso.
Monitorias	Monitorias	Cada semestre de participação equivale a 10 horas de ACG. Se não for cumprido um semestre inteiro, considerar pontuação proporcional. A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando os seguintes documentos: declaração do professor orientador ou comprovante da bolsa de monitoria; comprovante de frequência do monitor conferido pelo professor responsável; relatório de atividades e comprovante de carga-horária.
Projetos de ensino	Participação na equipe de trabalho	Cada 4 horas de atividades corresponde a 1 hora de ACG, máximo de 20 horas por semestre. A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando os seguintes documentos: cópia do projeto ao qual está vinculada a atividade; relatório detalhado da sua atividade; recomendação do orientador e comprovante de carga-horária.
	Participação como público-alvo	Cada 8 horas de atividades corresponde a 1 hora de ACG, máximo de 10 horas por semestre. A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando os seguintes documentos: cópia do projeto ao qual está vinculada a atividade; relatório detalhado da sua atividade; recomendação do orientador e comprovante de carga-horária.

**Tabela 13 – Critérios para equivalência e aproveitamento da carga horária da ACG das Atividades de Pesquisa**

ATIVIDADES DE PESQUISA		
Modalidade	Discriminação	Critérios
Participação em pesquisa	Áreas afins ao curso	Cada semestre de participação equivale a 10 horas de ACG. Se não for cumprido um semestre inteiro, considerar pontuação proporcional. A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando os seguintes documentos: cópia do projeto ao qual está vinculada a atividade; relatório detalhado da sua atividade; recomendação do orientador e comprovante de carga-horária.
Publicação de artigo científico (ou com aceite final de publicação) em periódico especializado com comissão editorial	Publicação nacional	A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando o seguinte documento: comprovante da publicação; cópia da publicação, contendo o nome, a periodicidade, o editor, a data e a paginação do veículo. Em caso de co-autores na graduação, as cargas-horárias equivalentes dos trabalhos descritas no quadro de ACG, serão divididas.
	Publicação internacional	
Trabalho completo publicado em evento	Evento nacional	
	Evento internacional	
Resumo expandido publicado em evento (na área ou áreas afins)	Evento nacional	
	Evento internacional	
Resumo publicado em evento (na área ou áreas afins)	Evento nacional	
	Evento internacional	
Publicação de artigo de opinião, assinado, em periódico de divulgação popular, jornal ou revista não-científica	Áreas afins ao curso	
	Outras áreas	
Publicação de livro	Áreas afins ao curso	
	Outras áreas	
Publicação de capítulo de livro	Áreas afins ao curso	
	Outras áreas	

**Tabela 14 – Critérios para equivalência e aproveitamento da carga horária da ACG das Atividades de Extensão**

ATIVIDADES DE EXTENSÃO		
Modalidade	Discriminação	Critérios
Participação em Projetos de extensão	Projeto de extensão institucionalizado	Cada semestre de participação equivale a 10 horas de ACG. Se não for cumprido um semestre inteiro, considerar pontuação proporcional. A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando os seguintes documentos: cópia do projeto ao qual está vinculada a atividade; relatório detalhado da sua atividade; recomendação do orientador e comprovante de carga-horária.
Estágios não-obrigatório	Estágio não obrigatório	Cada 20 horas corresponderá a 1 hora de ACG, sendo máximo de 15 horas por semestre. A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando os seguintes documentos: relatório elaborado pelo aluno, com a assinatura do professor encarregado da avaliação do estágio não-obrigatório e do responsável pelo aluno na empresa ou órgão; recomendação do Engenheiro responsável pelo aluno na empresa ou órgão; comprovante de carga-horária.
Ministração de cursos e mini-cursos	Curso ministrado	A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando o relatório sumário das atividades e o certificado de atuação na atividade ou instrumento equivalente de aferição de frequência, contendo a natureza e o período de participação.
Trabalho voluntário em escolas	Trabalho voluntário	Cada 20 horas de atividades corresponderá a 1 hora de ACG. A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando o relatório sumário das atividades e o certificado de atuação na atividade ou instrumento equivalente de aferição de frequência, contendo a natureza e o período de atuação.
Participação em eventos	Áreas afins ao curso	A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando os seguintes documentos: certificado de participação no evento ou instrumento equivalente de aferição de frequência; comprovante de carga-horária; relatório sumário das atividades
	Outras áreas	
Apresentação de trabalhos em eventos	Áreas afins ao curso	A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando os seguintes documentos: certificado da apresentação no evento ou instrumento equivalente de aferição da apresentação e cópia do trabalho apresentado.
	Outras áreas	
Organização de eventos	Eventos da UNIPAMPA	A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando o relatório sumário das atividades e o certificado de organização da atividade ou instrumento equivalente de aferição de frequência, contendo a natureza e o período de organização.
	Eventos externos	
Participação como conferencista (conferências, palestras, mesas-redondas)	Áreas afins ao curso	A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando o relatório sumário das atividades e o certificado de atuação na atividade ou instrumento equivalente de aferição de frequência, contendo a natureza e o período de participação.
	Outras áreas	
Representações em órgão colegiados	Representações em órgão colegiados	Cada semestre de atividade corresponde a 5 horas de ACG. A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando o seguinte documento: cópia da portaria de nomeação como membro de órgão colegiado ou comissão. A Comissão de Curso poderá, se entender necessário, consultar o secretariado do órgão, comissão ou diretório que emitiu a portaria, a fim de formar sua convicção sobre a pertinência do cômputo de horas.
Representações em diretórios acadêmicos	Representações em diretórios acadêmicos	

**Tabela 15 – Critérios para equivalência e aproveitamento da carga horária da ACG das Atividades Culturais e Sociais**

ATIVIDADES CULTURAIS E SOCIAIS		
Modalidade	Discriminação	Critérios
Atuação em atividades culturais	Eventos da UNIPAMPA	A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando o relatório sumário das atividades e o certificado de atuação na atividade ou instrumento equivalente de aferição de frequência, contendo a natureza e o período de atuação.
	Eventos externos	
Participação em atividades culturais (expectador)	Eventos da UNIPAMPA	A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando o relatório sumário das atividades e o certificado de atuação na atividade ou instrumento equivalente de aferição de frequência, contendo a natureza e o período de participação.
	Eventos externos	
Organização de atividades culturais	Eventos da UNIPAMPA	A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando o relatório sumário das atividades e o certificado de organização da atividade ou instrumento equivalente de aferição de frequência, contendo a natureza e o período de organização.
	Eventos externos	
Premiação referente a trabalho acadêmico, de pesquisa, de extensão ou de cultura	Premiação	A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG., anexando como comprovante a cópia do certificado/atestado/declaração emitido pela instituição promotora.
Organização de campanhas e outras atividades de caráter social	Organização de campanhas	A solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando o comprovante contendo a natureza e o período de participação na organização da atividade e o relatório sumário das atividades.

Outras atividades definidas pela Comissão de Curso, que também serão consideradas Atividades Complementares de Graduação:

1) Visitas técnicas institucionais, que não fazem parte de atividades de disciplinas: a solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG. Anexar como comprovante o atestado assinado pelo professor responsável pela visita e o relatório sumário de viagem elaborado pelo aluno.

**Tabela 16 – Carga horária para cada tipo de visita técnica**

<b>Tipo</b>	<b>Carga-horária</b>
Visita no município	2 horas por visita
Visitas na região (raio até 250 km)	5 horas por visita
Visitas no estado (raio maior que 250 km)	7 horas por visita
Visitas fora do estado	10 horas por visita

2) Palestras técnicas assistidas fora de eventos: a solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG. Anexar como comprovante a cópia do atestado/certificado de participação. Cada palestra corresponderá a 2 horas de ACG.

3) Aprovação em exame de suficiência ou proficiência em idioma estrangeiro: a solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG. Anexar como comprovante a cópia do certificado de aprovação em exame realizado por instituição de nível superior ou equivalente. Para cada idioma o aluno terá 15 horas de ACG.

4) Assistir à apresentação de um Trabalho de Conclusão de Curso : a solicitação de registro e cômputo de horas deve ser feita por meio de Formulário de Solicitação de ACG. Anexar como comprovante a cópia da declaração ou atestado emitido pela instituição promotora. Cada apresentação corresponderá a 1 hora de ACG.

A carga horária máxima para essas outras atividades é de 30 horas.

## 20. AVALIAÇÃO

A avaliação deve servir de orientação para correções necessárias e para a preservação das qualidades do curso como um todo. Esta avaliação deve estar sempre vinculada aos processos decisórios, apesar de manter sua independência como instrumento. Deve ser concebida como uma ferramenta construtiva, no sentido de buscar melhorias e inovações, visando não só o aperfeiçoamento do currículo, mas também a capacitação do corpo docente e a melhoria da infra-estrutura disponível. Além disso, o MEC, ao apresentar propostas para as novas diretrizes curriculares dos cursos superiores, destaca a sua importância para a inovação e qualidade do projeto pedagógico do ensino de graduação, ressaltando a sua íntima conexão com a avaliação institucional.

No curso de Engenharia Civil da UNIPAMPA – Campus de Alegrete, o processo de avaliação deverá ser efetuado em três níveis, a saber:

- Avaliação Externa;
- Avaliação Institucional;
- Avaliação Interna.

A avaliação externa é de responsabilidade do MEC e atualmente é constituída pelo Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) e a Avaliação das Condições de Ensino (ACE), ambos parte do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior (SINAES). Estes mecanismos darão uma visão ampla das instalações, da organização didático-pedagógica, do corpo docente e do desempenho do estudante, frente aos parâmetros nacionais de qualidade, possibilitando o planejamento de ações que reflitam na melhor qualidade do egresso.

A avaliação institucional consiste no levantamento de um conjunto de indicadores de desempenho da instituição, cuja análise pode servir de subsídio para o dimensionamento do nível de satisfação dos alunos, professores e funcionários como um todo. Este processo deve ser operacionalizado por uma Comissão de Avaliação Institucional da UNIPAMPA, que deverá monitorar também o sistema de Avaliação de Desempenho Docente.

A avaliação interna será realizada anualmente no curso. Todo o processo ficará a cargo da Comissão de Curso, que será responsável pelo planejamento, execução, divulgação e encaminhamento das necessidades e demandas indicadas aos órgãos competentes. A avaliação interna deve levar em consideração os resultados das avaliações externa e institucional e estabelecer metas para médio e longo prazo para o curso. Um dos objetivos das avaliações internas anuais será, portanto, verificar se as metas anteriores foram atingidas. A avaliação interna deve buscar sempre propostas críticas e construtivas para se atingir metas previstas, de modo que não seja apenas um instrumento que meça o grau de satisfação do corpo docente e discente do curso.

## 21. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

Os cursos de engenharia da UNIPAMPA possuem áreas de atuação profissional que envolvem conhecimentos teórico-práticos. A importância da consolidação desse conhecimento por meio de práticas laboratoriais vai ao encontro das necessidades da realidade local em função da carência de empresas que possibilitem estágios e atividades práticas para as disciplinas.

Os cursos do Campus de Alegrete devem oferecer atividades que contemplem a utilização de práticas laboratoriais que ocorram paralelamente as disciplinas de forma que os alunos possam integralizar o conhecimento, incentivando a interdisciplinaridade entre as áreas de atuação do futuro egresso. Isso permitirá ao aluno resolver, ainda no ambiente acadêmico, problemas reais de Engenharia e desenvolverem as habilidades com competência técnica.

Os laboratórios especializados previstos para os cursos servem para apoiar a graduação de forma que os alunos desenvolvam a capacidade de interpretar os fenômenos físicos/mecânicos, adquirindo a competência de abstração e de interligação entre os conceitos teóricos das disciplinas da graduação, conforme exigido no exame nacional de desempenho dos estudantes (ENADE). Além disso, os laboratórios da Engenharia servirão de suporte para os problemas relacionados às dificuldades de aprendizagem devido a uma educação básica deficiente (para as disciplinas básicas). A experiência do aluno em elaborar os experimentos, sob a supervisão do professor e técnico de laboratório, deverá capacitá-lo a identificar e fixar os conhecimentos fundamentais assimilados em sala de aula, aproximando o acadêmico da UNIPAMPA da realidade prática. Neste capítulo são detalhados os recursos humanos e materiais necessários tanto para a parte administrativa quanto para a parte didática do Curso.

### RECURSOS ADMINISTRATIVOS

O curso de Engenharia Civil necessita de uma estrutura administrativa para atender as necessidades relacionadas à administração da vida acadêmica (coordenação do curso e administração de laboratórios). Para que a estrutura curricular do curso de Engenharia Civil possa ser adequadamente desenvolvida, é necessário uma infraestrutura de equipamentos de laboratórios bem constituída e mantida.

A administração acadêmica também tem papel fundamental na operacionalização adequada do Projeto Pedagógico do Curso.

A coordenação do curso será exercida por um docente, engenheiro civil, e por um vice-coordenador, auxiliado no mínimo por um servidor técnico-administrativo responsável pela secretaria da coordenação. O coordenador deverá dispor de tempo suficiente para o bom desempenho das atividades e formação acadêmica compatível com a habilitação do curso. Existirá uma comissão de curso destinado a administrar e coordenar as atividades didáticas do curso. Sua composição será de docentes e representação estudantil. A existência da comissão de curso, de onde emanarão as orientações que implementem o projeto pedagógico do curso, lhe configura o papel de agente balizador do projeto pedagógico do curso. A estrutura organizacional desta administração deverá prever que a infra-estrutura física e de pessoal seja capaz de apresentar um desempenho satisfatório das funções de administração acadêmica.

Para atender a gestão acadêmica do curso são necessários os seguintes equipamentos:

- Dois (2) computadores do tipo PC
- Um (1) impressora laser
- Um (1) aparelho de fax
- Um (1) ramal telefônico
- Mobiliário adequado

Em termos de recursos humanos, há a seguinte demanda para atender a gestão acadêmica:

- Um (1) professor coordenador do curso
- Um (1) funcionário técnico administrativo – secretaria do curso
- Um (1) coordenador dos laboratórios
- Um (1) funcionário técnico de nível superior
- Dois (2) técnicos administrativos para atender os laboratórios do curso, que também podem atender outros cursos do campus
- Recursos humanos para limpeza e vigilância (terceirizados).

Para atender adequadamente as necessidades do curso será necessário ainda:

- sala para coordenação dos laboratórios, juntamente com a sala dos laboratoristas;
- sala para reunião do colegiado ou comissão do curso, que pode atender a mesma função para os outros cursos do campus;
- Salas de professores pertencentes ao corpo docente do curso: para garantir uma boa produtividade científica e acadêmica, é necessário alocar os professores em gabinetes individuais ou compartilhados com, no máximo, dois professores e equipados com computadores, ramais telefônicos e impressora coletiva.
- Biblioteca: deve conter pelo menos o número mínimo, de acordo com os parâmetros de avaliação do MEC, de livros adotados na bibliografia básica e na bibliografia complementar das disciplinas. Além disto, manter um acervo com livros/periódicos com boa diversidade na área de Engenharia Civil, e a quantidade de Normas Técnicas da ABNT necessárias para a adequada realização dos ensaios empregados no aprendizado do curso de Engenharia Civil, a fim de suportar trabalhos extra-curriculares de qualquer cunho (ensino, pesquisa ou extensão).
- Infra-estrutura de apoio geral: auditório com recursos multimídia; sala de reuniões com recursos de video-conferência; sala para o diretório acadêmico

## **RECURSOS DIDÁTICOS**

Esta seção detalha os recursos materiais necessários para a implementação de um curso de Engenharia Civil que opera em 10 semestres.

### **INFRA-ESTRUTURA DE APOIO DIDÁTICO**

- **Quatro (4) salas de aula teórica** com capacidade para 50 pessoas (80m<sup>2</sup>), com quadro branco e projetor multimídia, climatizado.
- **Uma (1) sala de aula teórica** com capacidade para 60 pessoas (100m<sup>2</sup>), com quadro branco e projetor multimídia, climatizado.

- Uma (1) sala de desenho com capacidade para 60 pessoas (100m<sup>2</sup>), com quadro branco e projetor multimídia, climatizado.

### LABORATÓRIOS PARA O APOIO ÀS DISCIPLINAS ESPECÍFICAS DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL:

Em seguida são apresentados os laboratórios pertencentes aos cinco eixos do curso de Engenharia Civil, com as justificativas dos mesmos. A área total construída dos Laboratórios do Curso de Engenharia Civil é de 1033,67 m<sup>2</sup>. Os laboratórios são agrupados conforme as áreas afins e o fluxo de funcionamento dos mesmos conforme a necessidade das aulas práticas. A Figura 1 apresenta a planta baixa dos Laboratórios do Curso de Engenharia Civil e a Tabela 7 apresenta as áreas dos mesmos.

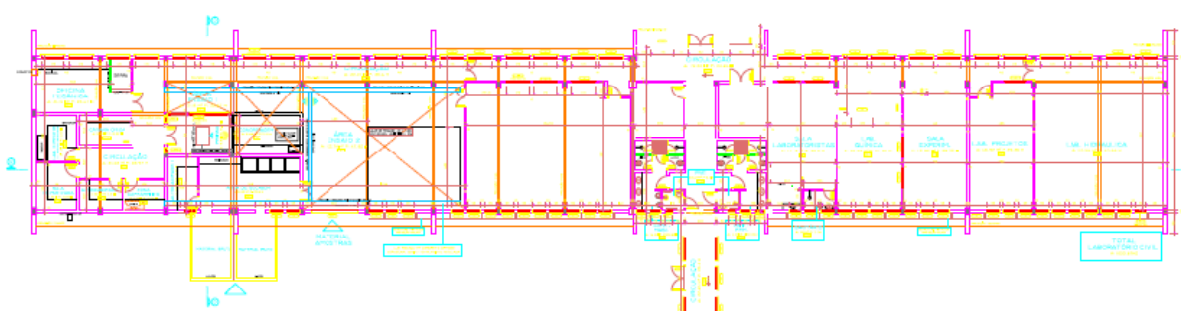


Figura 1 – Planta Baixa dos Laboratórios do Curso de Engenharia Civil.

**Tabela 17 – Relação de Áreas para a instalação dos equipamentos dos laboratórios da Engenharia Civil.**

LABORATÓRIO	ÁREA	
MATERIAIS E CONSTRUÇÃO CIVIL	Oficina Mecânica	35,15 m <sup>2</sup>
	Cimentos e Agregados	11,25 m <sup>2</sup>
	Câmara úmida	9,23 m <sup>2</sup>
	Sala Climatizada	11,25 m <sup>2</sup>
	Almoxarifado I	9,62 m <sup>2</sup>
	Prensa	15,80 m <sup>2</sup>
	Área de Concretagem	31,66 m <sup>2</sup>
	Almoxarifado II	7,58 m <sup>2</sup>
	Serra	3,00 m <sup>2</sup>
	Área de Ensaio I	52,68 m <sup>2</sup>
	Zona de Capeamento	7,10 m <sup>2</sup>
	Área de Secagem	31,33 m <sup>2</sup>
MECÂNICA DOS SOLOS E MATERIAIS DE PAVIMENTAÇÃO	<b>120,1 m<sup>2</sup></b>	
ESTRUTURAS	Área de Ensaio II	<b>122,74 m<sup>2</sup></b>
PROJETOS		<b>45,92 m<sup>2</sup></b>
SALA EXPERIMENTAL		<b>45,92 m<sup>2</sup></b>
FÍSICA		<b>35,00 m<sup>2</sup></b>
HIDRÁULICA		<b>113,55 m<sup>2</sup></b>
TOPOGRAFIA		<b>15,95 m<sup>2</sup></b>
QUÍMICA		<b>35,50 m<sup>2</sup></b>

### **Laboratório de Materiais de Construção Civil:**

Apoiar experimentalmente as disciplinas de Materiais de Construção Civil I, II e III, Resistência dos Materiais I e II, Construção Civil I e II e Materiais para Estruturas Viárias. O laboratório deve possuir a condição de realizar ensaios físicos e mecânicos em materiais como: cimento, areia, cal, tijolos, telhas, plásticos, borrachas, asfalto, madeira, aço, alumínio e concreto, argamassa entre outros. Neste laboratório os alunos poderão avaliar os diferentes tipos de materiais quanto a sua qualidade e aceitação em obra. Permitirá, igualmente, ao aluno realizar o trabalho de conclusão de curso e parte do estágio em laboratório.

O laboratório também será utilizado pelos alunos do curso de Eng. Agrícola, nas disciplinas de Construção Civil, Estruturas de Madeira, Construções Rurais.

Quantidade de Alunos envolvidos: 200 alunos por semestre.

As seguintes salas compõem o laboratório de materiais de construção civil:

- **Uma (1) sala de Cimentos e Agregados**, com área de 11,25m<sup>2</sup>, climatizado, para realização de pesquisas com ensaios de agregados e cimentos e para dar suporte nas disciplinas que realizem ensaios de agregados e cimentos.

- **Uma (1) sala climatizada**, com área de 11,25m<sup>2</sup>, com controle de temperatura e umidade, especificamente para dar suporte a disciplinas que façam uso de ensaios de materiais e em pesquisas de iniciação científica em materiais.

- **Uma (1) oficina mecânica**, com área de 35,15m<sup>2</sup>, climatizada, para dar suporte na manutenção dos equipamentos empregados nas disciplinas e nas pesquisas. Entre os principais equipamentos desta oficina pode-se citar: Tupia de bancada, Serra tico tico de potencia 450W, Serra de esquadria telescopia de 12", Serra circular de bancada, Furadeira de Bancada, Esmeril de bancada 6", Desempanadeira bancada, Lixadeira cinta/disco bancada, Compressor de ar e demais ferramentas manuais necessárias.

- **Duas (2) salas para almoxarifado**, com área total de 17,2m<sup>2</sup>, para armazenar os equipamentos e materiais empregados nas aulas e trabalhos práticos.

- **Uma (1) câmara úmida**, com área de 9,25m<sup>2</sup>, especificamente para ser utilizada na cura de corpos-de-prova de concreto, conforme recomendação das norma nacionais vigentes (NBR), nos ensaios empregados para materiais de construção civil. Estes ensaios serão realizados em aulas práticas do curso e em pesquisas.

- **Uma (1) zona de capeamento**, com área de 7,10m<sup>2</sup>, especificamente para realizar o capeamento de corpos-de-prova a serem ensaiados nas aulas práticas e nas pesquisas, conforme recomendação da normas nacionais vigentes.

- **Uma (1) sala da máquina universal de ensaios**, com área de 15,80m<sup>2</sup>, climatizada, especificamente para dar suporte nas disciplinas e pesquisas que façam uso de ensaios de ruptura de corpos-de-prova. Entre os principais equipamentos desta sala pode-se citar a máquina universal de ensaios, marca INSTRON, para 150 tf e uma prensa eltro-hidráulica, marca EMIC para 100tf.

- **Uma (1) sala de serra**, com área de 3,0m<sup>2</sup>, para dar suporte nas disciplinas e pesquisas que façam uso de ensaios empregando cortes em corpos-de-prova, conforme recomendação da NBR. Entre os principais equipamentos desta zona pode-se citar a máquina para cortar corpo de prova de concreto.

- **Uma (1) sala de ensaio I**, com área de 52,68m<sup>2</sup>, especificamente para dar suporte nas disciplinas e pesquisas em construção civil.

- **Uma (1) sala de concretagem**, com área de 31,66m<sup>2</sup>, climatizada, especificamente para dar suporte nas disciplinas e pesquisas em Materiais de Construção civil e Concreto Armado.

- **Uma (1) sala de secagem**, com área de 31,33m<sup>2</sup>, climatizada, especificamente para dar suporte nas disciplinas e pesquisas com agregados e para armazenar os materiais a serem utilizados nas aulas práticas.

#### **Laboratório de Estruturas:**

Servirá de apoio para o aluno interpretar a capacidade de carga e deformação, por meio de análise experimental, de elementos estruturais (peças inteiras como vigas, pilares, lajes e paredes). As disciplinas contempladas por esse laboratório serão: Mecânica Geral I, Resistência dos Materiais I e II, Estabilidade das estruturas I e II, Estruturas de Concreto Armado I, II e III, Estruturas de madeira, Estruturas de Pontes e Estruturas Metálicas. Permitirá, também, ao aluno realizar o trabalho de conclusão de curso e parte do estágio em laboratório.

O laboratório também será utilizado pelos alunos do curso de Eng. Agrícola, nas disciplinas de Estruturas de Concreto I e II, Resistência dos Materiais, Estabilidade das Estruturas I.

Quantidade de Alunos envolvidos: 200 por semestre.

A seguinte sala compõem o laboratório de estruturas: **uma (1) sala de ensaio II**, com área de 122,74m<sup>2</sup>, especificamente para dar suporte nas disciplinas e pesquisas em pequenas e grandes estruturas civis. O Laboratório de estruturas será implantado nesta área ficando em anexo ao laboratório de materiais de construção civil.

#### **Laboratório de Mecânica dos Solos:**

O laboratório de mecânica dos solos será voltado as atividades de ensino na graduação. O laboratório será capaz de realizar ensaios de caracterização, de compactação, de permeabilidade, de compressibilidade e de resistência ao cisalhamento. As disciplinas contempladas serão: Fundações e Estruturas de Contenção, Mecânicas dos Solos I e II e Terraplanagem e Movimentação de Terras. Permitirá, também, ao aluno realizar o trabalho de conclusão de curso e parte do estágio em laboratório.

O laboratório também será utilizado pelos alunos do curso de Eng. Agrícola, nas disciplinas de Solos Agrícolas, Geologia Aplicada à Engenharia, Relação Solo-Água-Planta.

Quantidade de Alunos envolvidos: 150 por semestre

A seguinte sala compõem o laboratório de mecânica dos solos e materiais de pavimentação: **um (1) laboratório de mecânica dos solos e pavimentação**, com área de 120,1m<sup>2</sup>, climatizada, especificamente para dar suporte nas disciplinas e pesquisas nas áreas de solos e pavimentos.

#### **Laboratório de Topografia:**

O laboratório de topografia servirá para as aulas relativas aos temas de medições topográficas em planimetria e altimetria, geoprocessamento e sensoriamento remoto. Este laboratório propiciará aos alunos uma sólida formação no uso de imagens de satélite, cartas, plantas e receptores GPS, sendo fundamental para o engenheiro tornar-se um profissional competitivo no mercado atual. A teorização se concretizará com o desenvolvimento de pesquisa a campo. Nesse contexto as atividades em grupo possibilitam o planejamento das ações. As aulas práticas, conhecidas como aulas de campo são iniciadas em sala, onde são direcionadas as atividades em grupo passando os mesmos a planejar as ações. As disciplinas contempladas serão: desenho digital, geoprocessamento, topografia, projeto de estruturas viárias e elementos de geodésia.

Permitirá, também, ao aluno realizar o trabalho de conclusão de curso e parte do estágio em laboratório.

O laboratório também será utilizado pelos alunos do curso de Eng. Agrícola, nas disciplinas de Topografia e Cartografia.

Quantidade de Alunos envolvidos: 100 por semestre

A seguinte sala compõem o laboratório de topografia: **um (1) laboratório de topografia**, com área de 15,95m<sup>2</sup>, climatizada, especificamente para dar suporte na disciplina e pesquisas em topografia, com espaço para armazenamento dos equipamentos de topografia.

#### **Laboratório de Materiais e Pavimentação Asfáltica:**

Os pavimentos viários são parte essencial da infra-estrutura de um país e condicionam sua capacidade de crescimento. Em função disso, é importante destacar que o aluno de Engenharia Civil atuará de forma a referenciar técnicas e materiais apropriados para os diferentes usos e situações, abrangendo os materiais de pavimentação e o comportamento do pavimento, compreendendo análise estrutural e de tráfego, projeto de pavimentos novos e de recuperação, além da avaliação estrutural. Tem a função de apoiar as disciplinas materiais para estruturas viárias e mecânicas dos pavimentos. Proporcionará ao aluno realizar o trabalho de conclusão de curso e parte do estágio em laboratório.

Quantidade de Alunos envolvidos: 50 por semestre

#### **Laboratório de Hidráulica:**

O Laboratório de Hidráulica, com área de 113,55m<sup>2</sup>, climatizada, especificamente para dar suporte nas disciplinas e nas pesquisas em hidráulica e saneamento. O laboratório de hidráulica disporá de equipamentos para a determinação de variáveis hidráulicas (propriedades físicas de líquidos, perfil de velocidade, vazão, experiência de Reynolds e determinar experimentalmente a Permeabilidade (coeficiente de permeação) de meio poroso. Tem a função de apoiar as disciplinas de mecânica dos fluidos e hidráulica, hidráulica geral, instalações prediais hidrosanitárias, de Gás e de combate à incêndio, abastecimento e tratamento de água e sistemas de esgoto e drenagem urbana. Possibilita, também, ao aluno realizar o trabalho de conclusão de curso e parte do estágio em laboratório. O laboratório também será utilizado pelos alunos do curso de Eng. Agrícola, nas disciplinas de Mecânica dos Fluidos e Hidráulica, Fenômenos de Transferência, Irrigação e Drenagem e Hidrologia.

Quantidade de Alunos envolvidos: 100 por semestre

**Três (3) laboratórios de informática de uso geral** com capacidade para 50 pessoas (100m<sup>2</sup>), com 25 computadores, quadro branco e projetor multimídia, climatizado, que deve atender prioritariamente aulas práticas que usem computadores, mas também que possa ser utilizada como laboratório de uso geral nas horas vagas. Previstos 2 alunos por computador.

**Um (1) laboratório de química**, com área de 35,5m<sup>2</sup>, climatizada, especificamente para dar suporte nas disciplinas e nas pesquisas em química.

**Um (1) laboratório de física**, com área de 35,0m<sup>2</sup>, climatizada, especificamente para dar suporte nas disciplinas e nas pesquisas em física. Entre os principais equipamentos deste laboratório, pode-se citar: aparelho p/dinamica das rotações,

colchão de ar linear com cronômetro microcontrolado e sensores, conjunto de termologia, conjunto didático p/estudos do campo magnético, conjunto hidrostático, equipamento p/estudo das linhas de força do campo magnético, gerador eletrostático de Van de Graaff, pêndulo físico e sensor fotoelétrico.

**Um (1) laboratório de instalações elétricas (eletrotécnica)**, com área de 35,0m<sup>2</sup>, climatizada, especificamente para dar suporte nas disciplinas e nas pesquisas em instalações elétrica e eletricidade.

**Uma (1) sala experimental**, com área de 45,92m<sup>2</sup>, climatizada, equipada com quadro branco, que deve atender prioritariamente aulas práticas que necessitem de explicações teóricas conjugadas, mas também que possa ser utilizada como laboratório de uso geral nas horas vagas.

**Um (1) sala de projetos**, com área de 45,92m<sup>2</sup>, climatizada, para dar suporte nas disciplinas e nas pesquisas em projeto.

**Sanitários masculinos e femininos**, dotados de vasos, pias e chuveiros para uso no laboratório.

### **RECURSOS HUMANOS ENVOLVIDOS NOS LABORATÓRIOS DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**

- Um coordenado geral para os laboratórios da Engenharia Civil, responsável pela especificação, manutenção e aferição dos equipamentos, organização dos espaços e distribuição das atividades técnicas, de pesquisa e extensão;
- Um (1) engenheiro civil para atender a gerência dos laboratórios, relacionados a prestação de serviços técnicos especializados e da dinâmica de funcionamento das atividades de ensino, extensão e pesquisa do laboratório;
- Quatro (4) técnicos de laboratório de física, eletrotécnica e eletrônica;
- Um (1) técnico de laboratório de Química;
- Um (1) técnico de laboratório de Edificações;
- Três (3) técnicos de laboratório industrial mecânico;

## 22. NORMAS DA COMISSÃO DE CURSO

### NORMAS PARA A CONSTITUIÇÃO E ATRIBUIÇÕES DA COMISSÃO DE CURSO

#### CAPÍTULO I DA CONSTITUIÇÃO DA COMISSÃO DO CURSO

**Art. 1º** A comissão de curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) será constituído por 6 (seis) 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, sendo no mínimo dois (2) professores do núcleo profissionalizante e/ou núcleo específico;
- IV - um (1) representante do corpo discente do curso.

**Parágrafo único:** Além dos membros descritos, serão escolhidos 1 (um) suplente docente e 1 (um) suplente discente.

**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 à eleição da comissão de curso;
- 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 e discentes 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 de curso atuará com no mínimo 50% mais 1 dos 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 faltas ou impedimentos;
- VII - nas faltas e impedimentos do coordenador e vice-coordenador, assumirá a coordenação o membro da comissão mais antigo na docência da UNIPAMPA-Campus de Alegrete;
- VIII - o suplente docente deverá substituir qualquer um dos membros docentes eleitos para a comissão, no caso de impedimento ou falta deste;
- IX - o suplente discente deverá substituir o membro discente da comissão em suas faltas ou impedimentos.

## **CAPÍTULO II DA ELEGIBILIDADE**

**Art. 3º** São elegíveis como membros docente e suplente da comissão de curso de graduação em Engenharia Civil os docentes que atenderem OS seguintes requisitos:

- I - integrar o quadro efetivo de docentes da UNIPAMPA, lotado no Campus de Alegrete;
- II - estar em efetivo exercício, na UNIPAMPA no Campus de Alegrete;
- III - ter ministrado aula em disciplinas ofertadas para o curso de Engenharia Civil no semestre da eleição, ou no semestre imediatamente anterior.

**Art. 4º** São elegíveis como membros discente e suplente da comissão de curso de graduação em Engenharia Civil, os discentes que estiverem regularmente matriculados no referido curso de graduação.

## **CAPÍTULO III DO PROCESSO ELEITORAL**

**Art. 5º** A eleição dos membros docentes da comissão de curso de Engenharia Civil deverá:

- I - realizar-se anualmente;
- II - realizar-se em reunião convocada pelo coordenador do colegiado, com antecedência mínima de sete dias, em data e horário que sejam compatíveis com todos os docentes votantes e divulgada por meio eletrônico;
- III - realizar-se com a presença de no mínimo 2/3 dos docentes votantes.

**Art. 6º** São votantes na reunião para eleição dos membros docentes da comissão todos os docentes que atenderem aos requisitos do Art. 3º, além do coordenador e vice-coordenador do curso.

**Art. 7º** Cada votante docente indicará em cédula única, em papel ou eletrônica, 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 no Campus de Alegrete.

**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.

**Art. 10** 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. 4º.

## CAPÍTULO IV DAS ATRIBUIÇÕES

**Art. 11** Compete a comissão de curso:

- I - propor alterações curriculares e submetê-las à apreciação do órgão colegiado;
- II - aprovar programas de estudos, programas de disciplinas, créditos e critérios de avaliação;
- III - propor e aprovar quaisquer medidas julgadas úteis à execução do curso de graduação em Engenharia Civil;
- IV - aprovar o nome do professor orientador e da banca para defesa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC);
- V - julgar recursos e pedidos;
- VI - definir os critérios para reingresso, transferência, reopção e ingresso com diploma de discentes no curso de graduação em Engenharia Civil;
- VII - decidir sobre o aproveitamento de créditos obtidos em outros Cursos de Graduação reconhecidos pelo Órgão Federal pertinente;
- VIII - decidir sobre o aproveitamento de atividades complementares de graduação (ACG) por parte dos alunos;
- IX – elaborar e modificar as normalizações internas que regem o funcionamento do curso.

**Art. 12** 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. 13** O coordenador do curso tomará as providências necessárias à eleição da primeira comissão, inclusive a convocação da reunião para a composição da primeira comissão.

**Art. 14** A UNIPAMPA - Campus de Alegrete deverá propiciar os meios necessários ao funcionamento da comissão do curso de Engenharia Civil.

**Art. 15** Os casos omissos serão resolvidos pelo Colegiado do Curso de Engenharia Civil.

**Art. 16** Estas normas entram em vigor na data de sua publicação.

## 23. 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 Civil 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 Civil 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 de 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 Civil 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 – aprovar as alterações curriculares e submetê-las à apreciação do Conselho do Campus;
- 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;
- IV – aprovar as normas internas que regem o funcionamento do curso;
- V – aprovar o projeto pedagógico do curso.

**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 de Alegrete deverá propiciar os meios necessários ao funcionamento do colegiado do curso de Engenharia Civil.

**Art. 8º** Os casos omissos serão resolvidos pelo Conselho do Campus de Alegrete.

**Art. 9º** Estas normas entram em vigor na data de sua publicação.

## 24. LEGISLAÇÃO REGULADORA

O curso de Engenharia Civil do Campus de 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

<b>INTERESSADO:</b> Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação		Superior	UF: DF
<b>ASSUNTO:</b> Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia			
<b>RELATOR(A):</b> Carlos Alberto Serpa de Oliveira (Relator), Francisco César de Sá Barreto, Roberto Claudio Frota Bezerra			
<b>PROCESSO(S) N°(S):</b> 23001-000344/2001-01			
<b>PARECER N°:</b> CNE/CES 1362/2001	<b>COLEGIADO</b> <b>CES</b>	<b>APROVADO EM:</b> <b>12/12/2001</b>	

### 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-agrônomo;

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-agrônomo 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-officio", 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 exercerem 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-agrônomos, 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 eletromecânicos; 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 - o 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 nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, e Considerando a Lei nº 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 nº 4.076, de 23 de junho de 1962, que regula o exercício da profissão de geólogo;

Considerando a Lei nº 6.664, de 26 de junho de 1979, que disciplina a profissão de geógrafo;

Considerando a Lei nº 6.835, de 14 de outubro de 1980, que dispõe sobre o exercício da profissão de meteorologista;

Considerando o Decreto nº 23.196, de 12 de outubro de 1933, que regula o exercício da profissão agrônômica;

Considerando o Decreto nº 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 nº 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 nº 23.569, de 1933;

Considerando a Lei nº 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 nº 8.620, de 1946;

Considerando a Lei nº 5.524, de 5 de novembro de 1968, que dispõe sobre a profissão de técnico industrial e agrícola de nível médio;

Considerando o Decreto nº 90.922, de 6 de fevereiro de 1985, que regulamenta a Lei nº 5.524, de 1968, modificado pelo Decreto nº 4.560, de 30 de dezembro de 2002;

Considerando a Lei nº 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 nº 92.530, de 9 de abril de 1986, que regulamenta a Lei nº 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 de 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 sensu 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 de 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 sensu lato (especialização); e

V - pós-graduação no sensu stricto (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 pósgraduada 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 freqüentando 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 freqüência 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 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; 187ª da Independência e 120ª 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:

I) 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.;

VIII - 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 intensidades 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 (dezesesseis) 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 conterá 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


## ANEXO 9 –MATRIZ CURRICULAR DE 2006 E DE 2009

### Matriz Curricular de 2006

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA</b> <b>CENTRO DE TECNOLOGIA DE ALEGRETE</b> <b>PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO</b> <b>CURSO DE ENGENHARIA CIVIL</b> <b>CONTEÚDOS DAS DIRETRIZES CURRICULARES E DISCIPLINAS DA UNIPAMPA</b></p>							
NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS							
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	N/E*	SEM	TIPO	(T-F)	CHS	
DAL2000	Álgebra Linear	N	1º	OBR	(4-0)	60	
DAL2001	Algoritmo e Programação I	N	1º	OBR	(2-3)	75	
DAL2002	Cálculo "A"	N	1º	OBR	(6-0)	90	
DAL2003	Desenho Básico	N	1º	OBR	(1-1)	30	
DAL2004	Física Geral e Experimental I	N	1º	OBR	(4-1)	75	
DAL2005	Introdução à Engenharia	N	1º	OBR	(3-0)	45	
DAL2006	Química Geral	N	1º	OBR	(2-0)	30	
DAL2007	Cálculo "B"	N	2º	OBR	(6-0)	90	
DAL2008	Física Geral e Experimental II	N	2º	OBR	(4-1)	75	
DAL2009	Geometria Descritiva	N	2º	OBR	(1-3)	60	
DAL2010	Mecânica para Engenharia Civil	N	2º	OBR	(1-1)	30	
DAL2011	Desenho Técnico I	N	3º	OBR	(1-2)	45	
DAL2012	Equações Diferenciais "A"	N	3º	OBR	(4-0)	60	
DAL2013	Estatística	N	3º	OBR	(4-0)	60	
DAL2014	Física Geral e Experimental III	N	3º	OBR	(5-1)	90	
DAL2015	Desenho Técnico II	N	4º	OBR	(1-3)	60	
DAL2016	Equações Diferenciais "B"	N	4º	OBR	(4-0)	60	
DAL2017	Materiais de Construção Civil "A"	N	4º	OBR	(4-2)	90	
DAL2018	Mecânica dos Fluidos	N	5º	OBR	(3-3)	90	
DAL2019	Métodos Numéricos Computacionais	N	5º	OBR	(2-2)	60	
DAL2021	Engenharia Econômica	N	6º	OBR	(2-1)	45	

<b>NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS (Continuação)</b>								
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>	<b>N/E*</b>	<b>SEM</b>	<b>TIPO</b>	<b>(T-P)</b>	<b>CHS</b>		
DAL2020	Eletricidade na Engenharia Civil	N	7°	OBR	(2-3)	75		
Carga Horária em Núcleo de Conteúdos Básicos							1.395	
<b>NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES</b>								
DAL2022	Princípios de Físico-Química	N	2°	OBR	(2-2)	60		
DAL2023	Geologia Aplicada à Engenharia	N	3°	OBR	(2-2)	60		
DAL2024	Resistência dos Materiais "A"	N	3°	OBR	(3-1)	60		
DAL2025	Isostática	N	4°	OBR	(2-1)	45		
DAL2026	Sistemas de Transportes	N	4°	OBR	(2-0)	30		
DAL2027	Topografia e Elementos de Geodésia	N	4°	OBR	(3-3)	90		
DAL2028	Materiais de Construção Civil "B"	N	5°	OBR	(4-2)	90		
DAL2029	Construção Civil I	N	6°	OBR	(3-1)	60		
DAL2030	Hidráulica "A"	N	6°	OBR	(2-2)	60		
DAL2031	Análise Matricial de Estruturas "A"	N	7°	OBR	(2-2)	60		
DAL2032	Hidrologia	N	7°	OBR	(2-2)	60		
DAL2033	Abastecimento e Tratamento de água	N	8°	OBR	(2-2)	60		
Carga Horária em Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes							735	
<b>NÚCLEO DE CONTEUDOS ESPECÍFICOS</b>								
DAL2034	Estágio Supervisionado	N	10°	OBR	(0-11)	165		
DAL2035	Trabalho de Conclusão de Curso	N	10°	OBR	(2-0)	30		
DAL2036	Desenho Digital	N	3°	OBR	(1-3)	60		
DAL2037	Resistência dos Materiais "B"	N	4°	OBR	(3-1)	60		
DAL2038	Arquitetura	N	5°	OBR	(1-3)	60		
DAL2039	Rodovias I	N	5°	OBR	(2-2)	60		
Data: _____ / _____ / _____ <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">             _____              Coordenador do Curso           </div>								

\*N= Nova/E= Existente

		<b>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA</b> <b>CENTRO DE TECNOLOGIA DE ALEGRETE</b> <b>PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO</b> <b>CURSO DE ENGENHARIA CIVIL</b> <b>CONTEÚDOS DAS DIRETRIZES CURRICULARES E DISCIPLINAS DA UNIPAMPA (Continuação)</b>				
<b>NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS (Continuação)</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>	<b>N/E*</b>	<b>SEM</b>	<b>TIPO</b>	<b>(T-P)</b>	<b>CHS</b>
DAL2040	Teoria das Estruturas "A"	N	5º	OBR	(3-1)	60
DAL2041	Geoprocessamento	N	6º	OBR	(1-2)	45
DAL2042	Mecânica dos Solos	N	6º	OBR	(2-2)	60
DAL2043	Rodovias II	N	6º	OBR	(2-2)	60
DAL2044	Segurança Estrutural	N	6º	OBR	(2-0)	30
DAL2045	Teoria das Estruturas "B"	N	6º	OBR	(2-2)	60
DAL2045	Concreto Armado "A"	N	7º	OBR	(2-2)	60
DAL2047	Construção Civil II	N	7º	OBR	(3-1)	60
DAL2048	Empreendedorismo	N	7º	OBR	(4-0)	60
DAL2049	Hidráulica "B"	N	7º	OBR	(1-1)	30
DAL2050	Concreto Armado "B"	N	8º	OBR	(2-2)	60
DAL2051	Fundações	N	8º	OBR	(2-2)	60
DAL2052	Instalações Prediais Hidrossanitárias, de Gás e de Combate a Incêndio	N	8º	OBR	(2-2)	60
DAL2053	Materiais para infraestrutura de transportes	N	8º	OBR	(2-2)	60
DAL2054	Obras de Terra	N	8º	OBR	(2-2)	60
DAL2055	Orçamento e Programação de Edificações	N	8º	OBR	(2-1)	45
DAL2056	Estruturas de Aço e Madeira	N	9º	OBR	(2-2)	60
DAL2057	Estruturas de Concreto	N	9º	OBR	(2-2)	60
DAL2058	Infraestrutura de transportes	N	9º	OBR	(2-2)	60
DAL2059	Legislação para Engenharia	N	9º	OBR	(2-0)	30
DAL2060	Pontes	N	9º	OBR	(2-2)	60



## Matriz Curricular de 2009

<b>1o Semestre</b>		<b>T</b>	<b>P</b>	<b>Total</b>	<b>CH</b>
1	Introdução à Ciência e Tecnologia	2	0	2	30
2	Cálculo I	4	0	4	60
3	Algoritimos e Programação	2	2	4	60
4	Desenho Técnico	1	1	2	30
5	Geometria Analítica	4	0	4	60
6	Física I	4	1	5	75
<b>TOTAL:</b>		<b>17</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	<b>315</b>

<b>2o Semestre</b>		<b>T</b>	<b>P</b>	<b>Total</b>	<b>CH</b>
7	Mecânica Geral I	3	1	4	60
8	Cálculo II	4	0	4	60
9	Química Geral e Experimental	2	1	3	45
10	Geometria Descritiva	2	2	4	60
11	Álgebra Linear	4	0	4	60
12	Física II	4	1	5	75
<b>TOTAL:</b>		<b>19</b>	<b>5</b>	<b>24</b>	<b>360</b>

<b>3o Semestre</b>		<b>T</b>	<b>P</b>	<b>Total</b>	<b>CH</b>
13	Resistência dos Materiais I	3	1	4	60
14	Probabilidade e Estatística	3	1	4	60
15	Eletrotécnica	2	1	3	45
16	Sistemas de Transportes	2	0	2	30
17	Desenho Técnico para Engenharia Civil	1	1	2	30
18	Equações Diferenciais I	4	0	4	60
19	Geologia de Engenharia	2	1	3	45
<b>TOTAL:</b>		<b>17</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>330</b>

<b>4o Semestre</b>		<b>T</b>	<b>P</b>	<b>Total</b>	<b>CH</b>
20	Resistência dos Materiais II	3	1	4	60
21	Estabilidade das Estruturas I	3	1	4	60
22	Materiais de Construção Civil I	2	2	4	60
23	Topografia e Elementos de Geodésia	4	2	6	90
24	Desenho Digital	1	1	2	30
25	Cálculo Numérico	3	1	4	60
26	Economia	2	0	2	30
<b>TOTAL:</b>		<b>18</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>390</b>

<b>5o Semestre</b>		<b>T</b>	<b>P</b>	<b>Total</b>	<b>CH</b>
27	Estabilidade das Estruturas II	3	1	4	60
28	Projeto de Estruturas Viárias	2	2	4	60
29	Materiais de Construção Civil II	2	2	4	60
30	Mecânica dos Flúidos e Hidráulica	3	2	5	75
31	Arquitetura	1	2	3	45
32	Mecânica dos Solos I	2	1	3	45
33	Geoprocessamento	1	1	2	30
<b>TOTAL:</b>		<b>14</b>	<b>11</b>	<b>25</b>	<b>375</b>

<b>6o Semestre</b>		<b>T</b>	<b>P</b>	<b>Total</b>	<b>CH</b>
34	Mecânica dos Solos II	2	1	3	45
35	Terraplanagem e Movimentação de Terras	3	1	4	60
36	Hidráulica Geral	2	2	4	60
37	Ações e Segurança das Estruturas	2	0	2	30
38	Construção Civil I	3	1	4	60
39	Instalações Elétricas Prediais	3	1	4	60
40	Materiais de Construção Civil III	3	1	4	60
<b>TOTAL:</b>		<b>18</b>	<b>7</b>	<b>25</b>	<b>375</b>

<b>7o Semestre</b>		<b>T</b>	<b>P</b>	<b>Total</b>	<b>CH</b>
41	Estruturas de Concreto Armado I	3	1	4	60
42	Construção Civil II	3	1	4	60
43	Hidrologia	2	2	4	60
44	Obras de Terra	2	1	3	45
45	Materiais para Estruturas Viárias	3	1	4	60
46	Administração e Empreendedorismo	3	1	4	60
47	Estruturas Metálicas	2	1	3	45
<b>TOTAL:</b>		<b>18</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>390</b>

<b>8o Semestre</b>		<b>T</b>	<b>P</b>	<b>Total</b>	<b>CH</b>
48	Estruturas de Concreto Armado II	3	1	4	60
49	Fundações e Estruturas de Contenção	3	1	4	60
50	Instalações Prediais Hidrossanitárias, de Gás e de Combate à Incêndio	2	2	4	60
51	Abastecimento e Tratamento de Água	3	1	4	60
52	Estruturas Viárias e Mecânica dos Pavimentos	3	1	4	60
53	Estruturas de Madeira	2	1	3	45
54	Análise Computacional de Estruturas Cívicas	2	1	3	45
<b>TOTAL:</b>		<b>18</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>390</b>

<b>9o Semestre</b>		<b>T</b>	<b>P</b>	<b>Total</b>	<b>CH</b>
55	Estruturas de Pontes	3	1	4	60
56	Estruturas de Concreto Armado III	3	1	4	60
57	Legislação, Ética e Exercício Profissional da Engenharia	2	0	2	30
58	Sistemas de Esgoto e Drenagem Urbana	2	2	4	60
59	Gestão de Resíduos e Impactos Ambientais	2	1	3	45
60	Disciplina Complementar de Graduação	4	0	4	60
61	Trabalho de Conclusão de Curso I	0	2	2	30
62	Orçamento e Programação de Edificações	1	1	2	30
<b>TOTAL:</b>		<b>17</b>	<b>8</b>	<b>25</b>	<b>375</b>

<b>10o Semestre</b>		<b>T</b>	<b>P</b>	<b>Total</b>	<b>CH</b>
63	Estágio Supervisionado	0	11	11	165
64	Trabalho de Conclusão de Curso II	0	2	2	30
<b>TOTAL:</b>		<b>0</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>195</b>