



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

## **PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**PAU DOS FERROS-RN**

**2017**

**Reitor:**

Prof. Dr. José de Arimatea de Matos

**Vice-Reitor:**

Prof. Dr. José Domingues Fontenele Neto

**Chefe de Gabinete:**

Prof. Dr. Felipe de Azevedo Silva Ribeiro

**Pró-Reitor de Planejamento:**

Prof. Dr. Álvaro Fabiano Pereira Macedo

**Pró-Reitora de Administração:**

Ma. Anaklea Melo Silveira da Cruz Costa

**Pró-Reitor de Graduação:**

Prof. Dr. Rodrigo Nogueira de Codes

**Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação:**

Prof. Dr. Jean Berg Alves da Silva

**Pró-Reitor de Extensão e Cultura:**

Prof. Me. Rodrigo Sérgio Ferreira de Moura

**Pró-Reitor de Assuntos Estudantis:**

Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vânia Christina Nascimento Porto

**Pró-Reitora de Gestão de Pessoas:**

Ma. Keliane de Oliveira Cavalcante

**Diretora do *Campus* de Caraúbas:**

Prof. Dr. Daniel Freitas Freire Martins

**Diretor do *Campus* de Angicos:**

Prof. Dr. Araken de Medeiros Santos

**Diretor do *Campus* de Pau dos Ferros:**

Prof. Dr. Alexandro Pereira de Lima

**Diretoria da Divisão de Registro Escolar**

Joana D'Arc Veras de Aquino



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

**Coordenação do Curso**

Prof. Me. Rogério de Jesus Santos

**Vice-Coordenação do Curso**

Prof. Dr. Wesley de Oliveira Santos

COMISSÃO RESPONSÁVEL PELA PROPOSTA

Portaria UFERSA/GAB Nº 0828/2014, de 16/junho de 2014.

Cláudio Rogério Cruz de Sousa

(Prof. Dr. Engenheiro de Materiais – Presidente da Comissão)

Almir Mariano de Sousa Júnior

(Prof. Dr. Eng. de Produção e de Segurança do Trabalho)

Eduardo Raimundo Dias Nunes

(Prof. Dr. Arquiteto e Urbanista)

Felipe Vigolvinho Lopes

(Prof. Dr. Engenheiro Eletricista)

Marília Cavalcante Santiago

(Prof. Ma. Engenheira Civil)

Wesley de Oliveira Santos

(Prof. Dr. Engenheiro Agrônomo)

Gilcilene Lélia Souza do Nascimento

(Técnica em Assuntos Educacionais - Pedagoga, Ma.em Educação)

Hortência Pessoa Rêgo Gomes

(Pedagoga, Ma.em Ensino)

José Vidal Júnior

(Discente)

DOCENTES PARTICIPANTES DO PROCESSO DE RECONSTRUÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO  
CURSO

Prof. Me. Adelson Menezes Lima

Profa. Me AdlaKellenDionisio de Sousa Oliveira

Prof. Me. Alisson Gadelha de Medeiros

Prof. Me. José Daniel Jales Silva

Prof. Me. Leonardo Henrique Borges de Oliveira

Prof. Me. Matheus Fernandes de Araújo Silva

Prof. Me. Rogério de Jesus Santos

# Sumário

---

	<b>2</b>
<b>1 APRESENTAÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1 HISTÓRICO DA UFERSA	1
1.2 MISSÃO E VISÃO INSTITUCIONAL	3
1.3 CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE CONHECIMENTO	3
1.4 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DO CURSO	4
<b>2 FINALIDADES, OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO CURSO</b>	<b>6</b>
2.1 FINALIDADES	6
2.2 OBJETIVOS	7
2.3 JUSTIFICATIVAS (DIMENSÕES TÉCNICAS E POLÍTICAS)	8
<b>3 CONCEPÇÃO ACADÊMICA DO CURSO</b>	<b>10</b>
3.1 ARTICULAÇÃO DO CURSO COM O PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL	10
3.2 ÁREAS DE ATUAÇÃO	12
3.3 PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO	14
3.4 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	15
3.5 COERÊNCIA DO CURRÍCULO COM AS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS	16
3.6 ASPECTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM	17
3.7 ESTRATÉGIAS DE FLEXIBILIZAÇÃO CURRICULAR	19
3.8 POLÍTICAS INSTITUCIONAIS DE APOIO DISCENTE	23
3.9 POLÍTICAS EM EAD NO ENSINO PRESENCIAL	30
<b>4 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO</b>	<b>31</b>
4.1 MATRIZ CURRICULAR	31
4.2 NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	38
[3] BERNARDO, S. MANUAL DE IRRIGAÇÃO. 8. ED. REVISADA E AMPLIADA. VIÇOSA: UFV, IMPRENSA UNIVERSITÁRIA, 1995. 657P.	71
4.3 ATIVIDADES COMPLEMENTARES	114
4.4 ESTÁGIO SUPERVISIONADO	116

4.7	FLUXOGRAMA DA ESTRUTURA CURRICULAR	119
<b>5</b>	<b>ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA</b>	<b>121</b>
5.1	COORDENAÇÃO DO CURSO	121
5.2	COLEGIADO DE CURSO	121
5.3	NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE	122
<b>6</b>	<b>CORPO DOCENTE</b>	<b>123</b>
6.1	PERFIL DOCENTE	123
6.2	EXPERIÊNCIA ACADÊMICA E PROFISSIONAL	125
<b>7</b>	<b>INFRAESTRUTURA</b>	<b>126</b>
7.1	LABORATÓRIOS DE FORMAÇÃO GERAL	127
7.2	LABORATÓRIOS DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA	147
7.3	SALAS DE AULAS	148
<b>8</b>	<b>SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO</b>	<b>148</b>
8.1	DO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM	149
8.2	DO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO	151
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>153</b>

# 1 APRESENTAÇÃO

## 1.1 Histórico da UFERSA

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA origina-se a partir da Lei nº 11.155/2005 de 01 de agosto de 2005, com objetivos de ministrar o ensino superior, desenvolver pesquisas nas diversas áreas do conhecimento e promover atividades de extensão universitária.

A universidade tem aproximadamente oito mil estudantes matriculados distribuídos em quarenta cursos de graduação e quinze de pós-graduação<sup>1</sup>. A instituição possui um campus central na cidade de Mossoró, cuja estrutura física é composta por edificações para fins didáticos, como bibliotecas especializadas; de pesquisas, como laboratórios; administrativos e residenciais. Ademais, a universidade dispõe de diversas instalações como um museu, um parque botânico, viveiros, uma vila acadêmica, espaços de alimentação, conveniência bancária, central dos Correios, estações meteorológicas, uma gráfica, dentre outros espaços.

A atuação intra-regional em ensino, pesquisa e extensão da UFERSA foi ampliada em 2008, quando criado o câmpusem Angicos-RN. Tal ampliação decorreu da adesão ao Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais, REUNI, lançado pelo Governo Federal para que as universidades federais promovessem a interiorização, democratização e expansão da educação superior em suas esferas físicas, acadêmicas e pedagógicas. O Câmpus de Angicos oferta cursos de graduação nas áreas de Ciências Exatas e Engenharias.

O processo de ampliação se estendeu para os anos de 2010 e 2011, com a criação de outros modernos campus nas cidades de Caraúbas e Pau dos Ferros, localizadas na região do Oeste Potiguar. Em Caraúbas, o Câmpus oferta cursos nas Áreas de Ciência Exatas, Engenharias e Letras. O Câmpus de Pau dos Ferros tem atuação nas áreas de Ciências Exatas, Engenharias e Ciências Sociais Aplicadas. Assim, oportunidades de acesso à universidade foram criadas e possibilitando amenizar o estado de vulnerabilidade social dos jovens do semiárido.

---

<sup>1</sup> Dados relativos ao ano de 2016, informados pela PROGRAD e PROPPG.

Em seu processo de modernização, a UFERSA iniciou suas atividades na modalidade à distância a partir de 2010, com a criação do Núcleo de Educação à Distância, NEaD. Nele são ofertados cursos de licenciatura em Matemática e em Computação. O núcleo conta com seis polos de apoio presencial da UAB, Universidade Aberta do Brasil, atendendo aproximadamente 400 alunos. Os pólos estão situados nas cidades de Natal, Caraúbas, Grossos, Guamaré, Marcelino Vieira e São Gonçalo, com grandes perspectivas de ampliação.

Em observação às recomendações do Governo Federal para a educação superior, a Universidade Federal Rural do Semi-Árido desenvolve estrategicamente ações que visam fortalecer socioeconomicamente seu entorno; adotando objetivos e metas que, alicerçados no orçamento disponível, permitam a ampliação do ensino superior com qualidade, o desenvolvimento de pesquisas científicas, bem como a inovação tecnológica com sustentabilidade. Além disso, o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) vigente contempla estratégias/metastas que visam fortalecer a qualidade do ensino, da pesquisa e da extensão, tríade que capacita os recursos humanos da instituição, melhora as condições de infraestrutura predial administrativa, laboratorial e de salas de aulas, como também a infraestrutura urbana e de comunicação da Universidade.

No que se refere ao ensino de graduação, o número de cursos, têm sido ampliado, sendo que a UFERSA apresenta um total de 36 cursos, por área de conhecimento, estando previsto para o período de 2015 a 2019, a implantação, de pelo menos, 12 novos cursos distribuídos em todos os 4 câmpus atuais, além do futuro câmpus de Assú. O número de vagas de alunos, que também têm sido ampliados a cada ano, apresenta um total de 3.170 vagas (PDI, 2015); adequando-se periodicamente os projetos políticos pedagógicos desses cursos; consolidando-se a política de estágios curriculares e aprimorando-se as formas de ingresso e permanência nos cursos de graduação.

Na área de pesquisa e ensino de pós-graduação, como forma de consolidar novos cursos, a UFERSA tem aderido a programas de governo como o Programa Nacional de Cooperação Acadêmica, PROCAD, e o Programa Nacional de Pós-Doutorado, PNPd. A instituição busca estimular a participação discente na pós-graduação, a qualificação docente, a definição de uma política de estágio pós-

doutorado, apoio aos comitês de ética em pesquisa; bem como a recuperação e ampliação da infraestrutura de pesquisa e pós-graduação.

Quanto à sua função extensionista, a UFERSA busca incentivar e apoiar ações que se pautem em elementos como desenvolvimento regional e sustentabilidade, educação ambiental, desenvolvimento de tecnologias sociais, diversidade cultural, inovação tecnológica e economia solidária; implantar o programa institucional de bolsas de extensão, como forma de definir e operacionalizar a política de bolsas de extensão na UFERSA; apoiar atividades cujo desenvolvimento implique em relações multi, inter e/ou transdisciplinares e interprofissionais de setores da Universidade e da sociedade; realizar convênios com entidades públicas e privadas para concessão de estágios.

Destarte, a UFERSA se configura como importante centro de produção e difusão de conhecimento por meio de suas atividades acadêmicas; reconhecendo-se como universidade pública e de qualidade, cumpridora da missão de contribuir para o exercício pleno da cidadania, mediante a formação humanística, crítica e reflexiva, preparando profissionais capazes de atender demandas da sociedade.

## **1.2 Missão e Visão Institucional**

A missão da UFERSA é produzir e difundir conhecimentos no campo da educação superior, com ênfase para a região semiárida brasileira, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e o exercício pleno da cidadania, mediante formação humanística, crítica e reflexiva, preparando profissionais capazes de atender demandas da sociedade.

## **1.3 Contextualização da área de conhecimento**

Os primeiros engenheiros civis estão relacionados ao Egito antigo, nas obras de irrigação, construção de diques, templos e pirâmides. Há também herança do Império Romano como pontes, túneis e estradas, as quais eram fundamentais na administração do extenso império.

A descoberta do cimento pelos romanos tornou possível a construção de grandes edificações como o coliseu, as grandes pontes e os aquedutos, alguns

deles ainda existentes, como o aqueduto de Lisboa. A Engenharia Civil no Império Romano também desenvolveu a distribuição de água e saneamento, e uma engenharia de tráfego para controle do trânsito na populosa Roma.

As escolas de engenharia começaram a se formar a partir da fundação da *École Nationale des Ponts et Chaussées*, Paris em 1747. É a faculdade de engenharia mais antiga do mundo. No Brasil o primeiro ensino de Engenharia Civil foi criado em 1699 com enfoque militar e sem regulamentação. Em 1792, no Rio de Janeiro, foi criada a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, um curso formal de engenharia, mas ainda como característica o enfoque para o ensino militar.

Com o passar dos anos a Academia passou a se chamar Escola Central, que em seguida passou a ser denominada Escola Politécnica. Apenas em 1874 começou a ser empregada no Brasil a denominação Engenharia Civil. Neste aspecto, o ensino de Engenharia no Brasil se iniciou pela hoje conhecida Engenharia Civil. Atualmente estão registrados no E-MEC 947 cursos de Engenharia Civil no Brasil, destes, 13 no estado do Rio Grande do Norte.

No Brasil, a definição profissional da Engenharia Civil remonta ao 23.569/1933, posteriormente à Resolução 218 do CONFEA (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia) e a nova Resolução do CONFEA Nº 1.010, DE 22 DE AGOSTO DE 2005.

#### **1.4 Contextualização histórica do curso**

Com a adesão da UFERSA (DECISÃO CONSUNI/UFERSA Nº 046, de 25 de outubro de 2007) ao Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), que é uma das ações do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) para proporcionar às Universidades Federais condições necessárias para a ampliação do acesso e permanência dos alunos no ensino superior; e considerando a necessidade de promover a interiorização da educação superior pública federal no Estado do Rio Grande do Norte como fonte propulsora do desenvolvimento econômico sustentável com inclusão social, a UFERSA solicitou ao Ministério da Educação (MEC) a implantação do *Campus* Pau dos Ferros. Assim, aos 18 de abril de 2012, foi pactuada, junto ao MEC, a criação do *Campus* da UFERSA em Pau dos Ferros, na Secretaria de Educação Superior, em Brasília. Nesse contexto, a

Universidade Federal Rural do Semi-Árido procura reconstruir o seu projeto de desenvolvimento e consolidação, trazendo indicativos no seu Plano de Desenvolvimento Institucional relacionados à responsabilidade social e inserção regional.

Nesse sentido, a pactuação do *Campus* Pau dos Ferros da UFERSA, é contemplada com a proposta do Bacharelado em ciências e tecnologias (BCT) e de 4 cursos na área de engenharia, sendo estas: Engenharia Civil, Engenharia da Computação, Engenharia Mecânica e Telecomunicação.

Assim, ressalta-se que a proposta justifica-se na medida em que visa interiorizar o ensino superior do país, principalmente, por se tratar de áreas do conhecimento que se encontram ofertadas apenas nos grandes centros.

Com a discussão da estrutura do *Campus* Pau dos Ferros da UFERSA, iniciou-se o debate sobre a possibilidade de adequação de outros cursos a serem ofertados nessa unidade acadêmica, com isso, percebeu-se a necessidade de repensar os cursos contemplados, uma vez que a escolha deveria ser realizada levando em consideração os seguintes aspectos: demanda de mercado profissional; aptidão econômica da região; ofertas de cursos por outras Instituições de Ensino Superior - IES próximas; carência profissional na região; infraestrutura do campus; interesse dos alunos e fortalecimento de grupos de pesquisa, ensino e extensão na referida unidade acadêmica.

Diante desse estudo, percebeu-se que os cursos citados estavam contemplados na proposta inicial da pactuação do *Campus* Pau dos Ferros da UFERSA, com isso, decidiu-se por permanecer com os cursos de Engenharia Civil; Engenharia da Computação; Engenharia Mecânica e; substituir Telecomunicação por Engenharia Elétrica; tendo em vista que são áreas afins e não ocasionaria mudanças abruptas. Entretanto, essa escolha não encerrou as discussões sobre os cursos a serem ofertados no *Campus*, principalmente devido a elevada evasão dos alunos, tornando-se um fator preponderante para se pensar em outros cursos para a referida unidade acadêmica.

Nesse sentido, definiu-se que o *Campus* Pau dos Ferros da UFERSA será estruturado nos seguintes cursos: Bacharelado em Ciência e Tecnologia; Engenharia Civil; Arquitetura e Urbanismo; Engenharia Ambiental e Sanitária; Bacharelado em Tecnologia da Informação; Engenharia da Computação e Engenharia de *Software*.

## **2 FINALIDADES, OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO CURSO**

### **2.1 Finalidades**

A finalidade do curso de Engenharia Civil do Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros é propiciar a inserção qualitativa e diferenciada do profissional no debate político, econômico, social e tecnológico, dotado de visão holística e capacitado para participar e interferir na construção das transformações estruturais necessárias para se atingir, com crescimento sustentável, um projeto de nação que se modifica e se aperfeiçoa ao longo do tempo. Importante salientar que as finalidades regional e nacional, aqui expressas, orientam-se pela missão da UFERSA, definida em seu Estatuto, e nas Diretrizes Curriculares Nacionais.

O Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros tem como proposta a consolidação de um profissional de Engenharia Civil com base humanista, social e tecnológica focado no desenvolvimento da sociedade, preocupando-se com os principais problemas urbanos e sociais que se apresentam em nosso cotidiano.

A proposta pedagógica apresentada neste projeto é resultado das motivações acadêmicas do corpo discente do Câmpus Pau dos Ferros, aprovado em unanimidade pelo colegiado como uma opção a mais para os egressos do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia ao concluírem o primeiro ciclo. Elaborada em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação e as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia Civil, Resolução CNE/CES 11, DE 11 de março de 2002, no que tange à organização, abordagens, instrumentos e metodologias referentes ao processo de ensino-aprendizagem.

Neste sentido, cinco pontos são importantes a serem destacados:

- A valorização e a preocupação com a inserção social do Curso e sua aderência às grandes questões locais, regionais, nacionais e internacionais;
- A estruturação de um curso baseado em pedagogias ativas, (Chakur, 95; Perrenoud, 2000) onde o estudante é o protagonista, que possibilite a formação de um profissional-cidadão que seja crítico, criativo, engajado e empreendedor, capaz

de uma atuação profissional ágil, local e internacional, capaz de interagir e trocar com o mundo, mas também capaz de valorizar sua história e sua cultura;

- A utilização de instrumentos no processo de ensino-aprendizagem em que a experimentação seja protagonista, tais como: o amplo e intenso uso dos laboratórios nas componentes curriculares regulares, e não apenas nas laboratoriais; a iniciação científica; o ensino à distância; a mobilidade internacional e as atividades complementares e de extensão e; as componentes curriculares optativas e eletivas;

- A superação da excessiva fragmentação do conhecimento e da especialização precoce através da diminuição do número de componentes curriculares, e da valorização da formação continuada, integrando de fato a extensão e a pesquisa ao cotidiano da graduação;

- O destaque aos valores éticos e deontológicos ligados à solidariedade e à justiça no desenvolvimento das habilidades, competências e atitudes dos estudantes, para que sejam capazes de se tornar profissionais criativos e lideranças legítimas e transformadoras em suas áreas de atuação.

## **2.2 Objetivos**

O objetivo do Curso de Engenharia Civil é formar engenheiros capazes de utilizar os conhecimentos científicos para o desenvolvimento de tecnologias que resolvam problemas da humanidade considerando aspectos políticos, econômicos, ambientais e sociais. Os engenheiros civis estarão capacitados a atender às diferentes solicitações profissionais da sociedade e do mercado local e nacional, seja como engenheiro de concepção, voltado para elaboração de projetos e pesquisas, seja como engenheiro de execução, voltado para a manutenção, setor de construção civil, produção industrial, bem como setores relacionados à tecnologias na engenharia civil, garantindo a segurança das pessoas e a responsabilidade social.

### **2.2.1. Objetivos específicos**

- Proporcionar uma formação generalista, que garanta o domínio dos fundamentos científicos, teóricos e práticos, qualificando o profissional de engenharia civil;
- Favorecer a produção de conhecimento, estimulando a pesquisa e motivando a investigação para a resolução de problema;
- Possibilitar uma formação atualizada, frente as constantes alterações e otimizações dos conhecimentos das áreas de engenharia;
- Deseja-se formar Engenheiros civis com visão humanitária, ética, comprometidos com a preservação do meio ambiente e o seu desenvolvimento sustentável.
- O Curso de Engenharia Civil do Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros procura se adaptar às necessidades locais de respeito ao meio ambiente propondo soluções inovadoras e eficazes aos problemas da indústria da construção civil, considerando aspectos tecnológicos, econômicos, sociais e ambientais.

### **2.3 Justificativas (dimensões técnicas e políticas)**

Segundo o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA, 2017), a quantidade de engenheiros registrados nos Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia (CREA) é 825.678, sendo 379.305 Engenheiros Civis. Todavia, a necessidade de profissionais qualificados no Brasil é preocupante, vista a falta de “mão-de-obra” qualificada para atender à demanda do mercado. Isso estimula a criação de diversas políticas e programas do governo, que investem em qualificação profissional. Entre eles podemos destacar o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni), que tem como principal objetivo ampliar o acesso e a permanência na educação superior. E que se constitui de uma série de medidas para retomar o crescimento do ensino superior público, criando condições para que as universidades federais promovam a expansão física, acadêmica e pedagógica da rede federal de educação superior. Com a expansão do PIB do setor da construção civil na última década – cerca de 40,43% quando comparados os anos de 2006 e 2016 – como demonstram pesquisas realizadas pelo IBGE (IBGE, 2017), bem como devido à representatividade significativa do setor no quesito geração de empregos, o qual gira

em torno de 13 milhões de empregos formais, informais e indiretos (PORTAL PLANALTO, 2016), este curso se apresenta como grande relevância no Brasil e, conseqüentemente, no Estado do Rio Grande do Norte.

A interiorização do ensino universitário e do ensino tecnológico na região do semiárido do Rio Grande do Norte, e no âmbito da engenharia civil em particular, justifica-se face o crescimento econômico e o conseqüente aumento dos problemas advindos da rápida urbanização. Além disso, a democratização do acesso ao ensino superior público e de qualidade na área da engenharia civil, contribui ainda para a fixação dos jovens e de suas famílias no interior do Estado, mais especificamente na região polarizada pela cidade de Pau dos Ferros, com importantes reflexos na vida das comunidades e até mesmo na economia local e da região semiárida.

O aumento dos investimentos em infraestrutura que estão ocorrendo no Brasil valoriza ainda mais a profissão de engenheiro civil, acarretando um aumento na demanda de discentes para o curso em todas as regiões do país. Considerando a região do semiárido do Rio Grande do Norte, é possível verificar a demanda pelo curso de Engenharia Civil ao término do BCT em universidades de outros estados, a exemplo da Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), e também em outros câmpus da UFERSA. Devido à influência geográfica que a cidade de Pau dos Ferros possui sobre a região do semiárido Potiguar e algumas cidades do Ceará e Paraíba, além do crescimento econômico e o conseqüente aumento dos problemas advindos da rápida urbanização, a democratização do acesso ao ensino superior público e de qualidade na área da engenharia civil, contribui ainda para a fixação dos jovens e de suas famílias no interior do Estado, com importantes reflexos na vida das comunidades e até mesmo na economia local e da região semiárida, a implantação do curso de Engenharia Civil atenderá a demanda de toda essa região, bem como aos anseios dos discentes do Centro Multidisciplinar da UFERSA Pau dos Ferros.

A Engenharia Civil tem uma abordagem prioritariamente relacionada ao setor econômico da construção civil, inegavelmente uma área extremamente importante na economia de um país e com forte repercussão na geração de emprego e renda. A UFERSA, além de ofertar a formação de engenheiros nesta área do conhecimento, propõe uma estrutura curricular flexível para que este profissional

tenha condições de participar ativamente desse ramo da indústria, capacitando-o também nas áreas de recursos hídricos e saneamento.

As perspectivas sociais com relação a esse profissional dependem fortemente de nossa capacidade de construir e manter uma universidade de qualidade. Nestas e em todas as outras áreas do conhecimento da engenharia civil, a UFERSA prioriza a indissociabilidade entre ensino, pesquisa, e extensão, e isso só se faz mantendo-se o ensino atualizado com os avanços científicos e tecnológicos. Assim, o engenheiro civil formado pela UFERSA no Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros estará capacitado para trabalhar em todos os ramos relacionados à engenharia civil.

### **3 CONCEPÇÃO ACADÊMICA DO CURSO**

#### **3.1 Articulação do curso com o Plano de Desenvolvimento Institucional**

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido elaborou o seu Projeto de Desenvolvimento Institucional (PDI – 2015/2019) tendo como objetivos gerais:

- a) Promover o dimensionamento e desenvolvimento humano dos servidores;
- b) Ampliar a oferta e a qualidade da formação superior em nível de graduação e pós-graduação;
- c) Ampliar a produção e difusão do conhecimento para a sociedade;
- d) Melhorar a infraestrutura das atividades acadêmicas e administrativas;
- e) Aprimorar a estrutura organizacional e os instrumentos de gestão;
- f) Aprimorar a política de gestão estudantil;
- g) Fomentar ações de internacionalização da Universidade.

Prevista nas Diretrizes Curriculares Nacionais e no PDI da Universidade, a articulação entre teoria e prática é diretriz fundamental deste Projeto Pedagógico de Curso.

No Curso de Bacharelado em Engenharia Civil essa preocupação está presente em todas as componentes curriculares e se dá, especialmente, na didática,

conferindo diálogo entre as componentes curriculares teóricas, teórico-práticas e laboratoriais. Os programas de atividades complementares, atividades experimentais, extensão e estágio supervisionado também se ocupam dessa articulação.

A articulação entre teoria e prática é formalizada em estratégias didático-pedagógicas, na esfera das componentes curriculares teórico-práticas, pelo uso de exercícios práticos e visitas de campo para aprimoramento da aprendizagem. De forma semelhante, o estágio supervisionado também determina a necessidade de um plano de ações, a ser desenvolvido no período correspondente ao estágio, e que sejam estabelecidas as relações entre a atividade a ser desenvolvida e o conhecimento a ser adquirido por meio dessa experiência de vivência profissional.

Com relação às demais políticas definidas no PDI da Instituição, e relacionadas com o curso, podem-se citar:

a) Política de pesquisa: a UFERSA viabiliza programas de iniciação científica com bolsas concedidas pela própria Instituição, pelo Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (CNPq), e ainda com atividade voluntária. O oferecimento dessas bolsas de pesquisa e de auxílios para estimular a participação de discentes em eventos da área é importante para promover o intercâmbio científico entre o curso de Engenharia Civil da UFERSA e outras IES nacionais e/ou internacionais.

b) Política de extensão: a Universidade objetiva interligar as atividades de extensão cada vez mais com as demandas da comunidade acadêmica e da sociedade, o que contribuirá para a formação complementar do aluno.

c) Infraestrutura: a ampliação da infraestrutura acadêmica e administrativa para atendimento da graduação, prevista no PDI, está diretamente relacionada com o curso, pois objetiva a ampliação do acervo das bibliotecas, ampliação do número de laboratórios de ensino e melhor estruturação dos atuais laboratórios.

d) Política de Qualificação Docente: esta política tratada no PDI institucional tem contribuído diretamente para a qualificação do quadro docente do curso, que agora poderá cooperar com a expansão das atividades de pesquisa na Universidade.

e) Política de Apoio ao Estudante: as bolsas de estudo e os auxílios tratados no PDI institucional visam reduzir a evasão acadêmica, e oferecer apoio aos alunos que ingressam no curso em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

### **3.2 Áreas de atuação**

O Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros tem como referencial as atuais diretrizes curriculares estabelecidas com a Resolução Nº 2, de 17 de junho de 2010 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação – MEC que, em linhas gerais de encaminhamento pedagógico, buscou estruturar a formação do futuro profissional da Engenharia Civil de modo que ele possa se integrar ao mundo contemporâneo nas dimensões fundamentais da cidadania e do trabalho. Assim, o PPC de Engenharia Civil está fundamentado nos estudos que enfatizam, neste novo momento da educação, a prioridade do desenvolvimento da capacidade de pesquisar, de buscar informações, de analisá-las e de selecioná-las, além da disposição de aprender, criar, formular e reformular.

A resolução 1.048/2013 do Sistema CONFEA/CREA define as áreas de atuação, as atribuições e atividades profissionais relacionadas nas leis, nos decretos-lei e nos decretos que regulamentam as profissões de nível superior abrangidas pelo Sistema CONFEA/CREA.

De acordo com o Art. 2º da referida resolução:

As áreas de atuação dos profissionais contemplados nesta resolução são caracterizadas pelas realizações de interesse social e humano que importem na realização dos seguintes empreendimentos:

I – aproveitamento e utilização de recursos naturais;

II – meios de locomoção e comunicações;

III – edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, nos seus aspectos técnicos e artísticos;

IV – instalações e meios de acesso a costas, curso e massas de água e extensões terrestres; e

V – desenvolvimento industrial e agropecuário.

Consideradas as especificidades de cada campo de atuação profissional e nível de formação das várias profissões do Sistema CONFEA/CREA, a resolução

1.048/2013 especifica em seu Anexo II os campos de atuação profissional da Engenharia Civil, como sendo nos setores de:

- Construção Civil
- Sistemas Estruturais
- Geotecnia
- Hidrotecnia
- Saneamento Básico
- Tecnologia Hidrossanitária
- Recursos Naturais
- Recursos Energéticos
- Gestão Ambiental

Considerando as resoluções citadas, o profissional egresso do Curso de Engenharia Civil está apto a atuar nos setores relacionados anteriormente, em:

- Empresas de serviços no estudo de viabilidades, na manutenção, projetos e supervisão;
- Empresas de consultoria, assessoria, fiscalização, perícias, laudos técnicos;
- Autarquias, associações e governos federal, estadual e municipal na operação, planejamento, projeto, manutenção e controle de equipamentos;
- Indústria de operação, manutenção ou supervisão de sistemas ou processos industriais de fabricação e processos;
- Universidades e institutos de pesquisa no ensino de curso técnico profissionalizante e superior e na pesquisa de novos produtos, ferramentas, processos ou tecnologias.

Na região do semiárido nordestino, além da atividade como profissional autônomo, existem diversas empresas de médio e grande porte e multinacionais nas quais nossos egressos podem atuar. Há no Rio Grande do Norte, por exemplo:

- Empresas que realizam planejamento e/ou projetos relacionados aos setores de atuação de Engenharia Civil;
- Empresas ligadas a obras hidráulicas (canais, barragens e sistemas de saneamento, irrigação e drenagem);
- Empresas do ramo da construção civil em geral; Indústrias para produção de bens para o setor da construção civil (fábricas de cimento e argamassas, indústrias cerâmicas, concreteiras), etc.;
- Instituições governamentais responsáveis pela gestão, controle e fiscalização de obras civis em geral;
- Empresas da construção civil, ligadas a obras de edificações, pavimentação;
- Empresas de consultoria em projetos de gestão e implantação de sistemas de transportes, em todas as modalidades, soluções para melhoria de circulação acessibilidade e mobilidade;
- Universidade e Institutos de ensino e pesquisa.

### **3.3 Perfil profissional do egresso**

O egresso do curso de Engenharia Civil do Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros deverá ter uma formação técnico-científica e profissional que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias para o exercício de sua prática profissional. Deve ter formação fundamentada nas diretrizes curriculares propostas pelo Ministério da Educação (MEC) para os cursos de Engenharia, através do Conselho Nacional de Educação (CNE), baseadas no aprendizado voltado para o conhecimento, a convivência, estimulando o desenvolvimento de suas competências em processos contínuos de inovação técnico-científica.

Segundo essas diretrizes, o perfil do profissional do Engenheiro Civil deverá estar consolidado por uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitando-o para entender e desenvolver novas tecnologias para a solução de problemas sob a ótica política, social, ambiental e cultural, em atendimento às demandas da sociedade com ética e humanismo.

Com formação generalista o Engenheiro Civil deve ser capacitado para atuar nas áreas de Construção Civil; Estruturas; Geotecnia e Transportes; Saneamento e Recursos Hídricos. De acordo com as diretrizes do Sistema CONFEA, deve ser dotado de capacidade para projetar, planejar, executar, dirigir e supervisionar, além de conceber soluções técnicas adequadas, duráveis e seguras, buscando sempre soluções otimizadas quanto a custos e proteção do meio ambiente. Além da necessidade de permanente capacitação, considerando que o seu exercício profissional está relacionado com o desenvolvimento tecnológico, e, portanto, exige o conhecimento de novos materiais, novos procedimentos técnicos e atualização quanto à legislação da profissão.

As atividades inerentes à profissão de Engenheiro Civil são regulamentadas pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA). A resolução do CONFEA N° 1.010, de 22 de agosto de 2005 dispõe para efeito de fiscalização do exercício para as diferentes profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, em nível superior e em nível médio, são estabelecidas no Artigo 5° as seguintes atividades:

- 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

### **3.4 Competências e habilidades**

As competências e habilidades gerais do profissional formado em Engenharia são estabelecidas de forma explícita pelo Art. 4° da Resolução n° 11/2002

CNE/CES, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharias:

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 produzir 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 a responsabilidade profissional;

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.

Entende-se, portanto, como competências e habilidades necessárias a serem desenvolvidas para a efetiva formação do bacharel, a capacidade de abstração, de desenvolvimento do pensamento sistêmico e crítico, de criar e pensar múltiplas alternativas para a formulação e solução de um problema, ou seja, do desenvolvimento do pensamento dialético, a disposição para o risco, à capacidade de trabalhar em equipe, de saber comunicar-se e a capacidade de buscar conhecimento. Portanto, isso significa dizer que o discente, assessorado pelo docente, torna-se o agente protagonista de sua própria formação.

### **3.5 Coerência do currículo com as Diretrizes Curriculares Nacionais**

As Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Engenharia definem princípios, fundamentos, condições e procedimentos para a formação acadêmica de

engenheiros, importantes no desenvolvimento, na avaliação e no aperfeiçoamento do Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Civil.

A proposta aqui apresentada de currículo é baseada nas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia (Resolução CNE/CES n.11/2002) com o objetivo de orientar e indicar o rumo, direção e referência do curso de Engenharia Civil do Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros, para todos que dele participam.

Para tanto, os componentes curriculares estão organizados em: núcleo de conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos, além de conter, Trabalho de Conclusão de Curso, Atividades Complementares que contemplam conhecimentos de todas as áreas da Engenharia Civil. O projeto pedagógico do curso de Engenharia Civil do Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros contempla ainda a etapa de estágio curricular obrigatório com carga horário de 180 (cento e oitenta) horas, com acompanhamento da instituição através de relatório técnico.

Assim, levando em consideração o perfil nacional orientado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia (Resolução CNE/CES No 11/2002), optou-se pelo perfil profissional do Engenheiro Civil com formação generalista, sintonizado com a realidade da região que o Câmpus da UFERSA Pau dos Ferros está localizado.

### **3.6 Aspectos teóricos metodológicos do processo de ensino-aprendizagem**

Os aspectos metodológicos referentes ao processo de ensino-aprendizagem têm como ênfase um trabalho pedagógico de docentes e discentes, com os conhecimentos específicos das diversas áreas de formação, que considera os processos que levam os discentes a alcançarem os resultados de desenvolvimento intelectual, profissional e pessoal, favorecendo a progressão de novos conhecimentos dentro de cada área.

A abordagem exige que o docente parta de conhecimentos cotidianos dos discentes, aprofunde os conceitos teóricos e científicos com eles e busque como resultado o desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes dos discentes ao longo do curso. Buscar o desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes não pode ser concebido como um esvaziamento do conteúdo, em favor de

um trabalho centrado nas experiências e nos desejos dos discentes. Por sua vez, o conteúdo também não pode ser concebido como um instrumento de motivação da aprendizagem do discente. Pelo contrário, o conteúdo a ser trabalhado deve ser considerado como um conjunto de conceitos teóricos, sistematicamente relacionados, concebidos com base no conhecimento acumulado pelos pesquisadores da área ao longo da história. Assim considerado, o conteúdo componente curricular é fortalecedor da capacidade de organização hierárquica dos conceitos e do pensamento dos discentes, bem como de suas habilidades de lidar com ele nas situações cotidianas, tanto técnicas, acadêmicas, como éticas.

A partir dessa abordagem, o curso incentiva o protagonismo estudantil no processo de ensino-aprendizagem. O que se propõe ao discente, inclusive no âmbito das DCNs (Diretrizes Curriculares Nacionais) é que seja ativo no desenvolvimento das habilidades, competências e atitudes que o conteúdo demanda. As metodologias de ensino devem favorecer esse protagonismo, utilizando-se de técnicas consideradas ativas, como pesquisa, resolução de problemas, estudos de caso, entre outras que poderão ser desenvolvidas. Essa abordagem pedagógica cria condições para o desenvolvimento da capacidade do discente de “aprender a aprender” (Coll, 1994, p. 136), incentivando-o à busca de informação e da formação continuada exigida para a sua atuação na sociedade.

Diante do exposto, entende que o modo como o docente desenvolve o processo de ensino e aprendizagem permitirá o desenvolvimento do discente. Docente, conteúdo e discente desempenham papéis fundamentais e complementares. O papel do discente no processo de aprendizagem é um papel ativo. Os docentes são orientados a desenvolverem um trabalho que confirma os valores de formação integral do homem, que deve se responsabilizar pelos seus atos, agir com responsabilidade e com princípios de sustentabilidade no uso de recursos da natureza e que deve agir em direção ao outro, com respeito e valorização pelo outro.

Assim, as práticas de ensino desenvolvidas pelos docentes devem considerar as metodologias de ensino ativas (Morán, 2015) que promovam o desenvolvimento de competências e habilidades requeridas na formação integral do educando e na sua formação para o trabalho, nas diversas carreiras de nível superior. Entre as metodologias ativas que serão utilizadas, destacamos:

- Aprendizagem Baseada em Problemas
- Aprendizagem Baseada em Projetos

Outro aspecto importante no desenvolvimento do ensino é a integração, simultânea, entre teoria e prática. Isso deve ser revelado pelo docente pelas estratégias que ele utilizar desde a proposição dos objetivos de aprendizagem expressos nos Planos de Ensino, de maneira a declararem a inter-relação de competências e habilidades, até o desenvolvimento das atividades de aprendizagem na aula, que utilizem estratégias que promovam a articulação entre o saber fazer e o saber conhecer do discente além de desenvolverem atitudes específicas na direção do saber ser.

Assim, o processo de ensino e aprendizagem ganha relevância. O ensino não será centrado no docente, apesar de sabermos que é ele que articula inicialmente os saberes e a prática ao planejar sua aula; mas não é também centrado no ativismo do discente. Há uma articulação entre os saberes da área, os saberes do docente e as ações do discente com estes saberes no processo de se apropriar e conhecer e de desenvolver suas competências.

### **3.7 Estratégias de flexibilização curricular**

A flexibilização curricular na história da educação brasileira recente tem como marco o pacto político que resultou no documento “Concepções e Implementação da Flexibilização Curricular”. Tal documento sistematiza o resultado das discussões realizadas nos Grupos de Trabalho constituídos durante a realização do XVI Encontro Nacional de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras (FORGRAD), realizado em Campo Grande/MS, de 18 a 22 de maio de 2003. E, como tal, tem servido de guia, em conformidade com as características e especificidades de cada IES, para a implementação de ações estratégicas que visam essa flexibilização.

Esse documento não pode se impor como normatividade jurídica, mas tem profundo alcance como referência comum do que tem sido considerado a “adaptação da universidade ao reordenamento social”. Justamente por isso, as ações estratégicas, e até mesmo os seus fundamentos, são vistos como expressão de um momento histórico que procura responder de forma política e pedagógica aos

desafios institucionais, considerando aspectos globais e especificidades locais (FORGRAD, 2003, p.106).

Para atender a tais princípios, algumas estratégias são recomendadas e podem ser aplicadas à realidade do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil da UFERSA Campus Pau dos Ferros, nos seguintes âmbitos:

a) Estratégias de internacionalização

A internacionalização se apresenta como uma ação inevitável na vida das universidades desde o seu aparecimento na Europa. Várias políticas educacionais e pactos internacionais têm sido feitos, como a Convenção de Lisboa (1997), a Declaração de Bolonha (1999),

Uma forma de promover a flexibilização curricular é através da internacionalização, que compreende uma crescente atividade “transfronteiriça” de mobilidade física na vida das universidades, cooperação acadêmica e transferência de conhecimentos acadêmicos (TEICHLER, 2004). Como forma de internacionalização, o programa Ciências sem Fronteiras tem buscado este tipo expansão da ciência e tecnologia, inovação e da competitividade brasileira por meio de intercâmbio. Dessa forma, haverá um incentivo a participação em intercâmbios promovidos por este Programa ou outro que possibilite a troca de conhecimentos entre instituições.

De acordo com o site Ciência sem Fronteiras:

O programa é fruto de esforço conjunto dos Ministérios da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e do Ministério da Educação (MEC), por meio de suas respectivas instituições de fomento – CNPq e Capes –, e Secretarias de Ensino Superior e de Ensino Tecnológico do MEC. O projeto prevê a utilização de até 101 mil bolsas em quatro anos para promover intercâmbio, de forma que alunos de graduação e pós-graduação façam estágio no exterior com a finalidade de manter contato com sistemas educacionais competitivos em relação à tecnologia e inovação, bem como criar oportunidade para que pesquisadores de empresas recebam treinamento especializado no exterior.

Visando a internacionalização do curso de Engenharia civil, propõem-se as seguintes estratégias:

- Incentivar a participação dos alunos em cursos de Idiomas,

- Orientar/propor aos alunos intercâmbios ou missões de estudo para outros países;
- Propor assinatura e efetivação de acordos com universidades estrangeiras para intercâmbio de discentes de graduação, especificamente na área da engenharia civil;
- Propor a realização de eventos internacionais no âmbito da universidade e envio de participantes (docentes/discentes) a eventos fora do país;
- Incentivar a vinda de estudantes internacionais para garantir a multiculturalidade tão desejada nos meios acadêmicos.

#### b) Estratégias de interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade é parte essencial da formação acadêmica, uma vez que atende ao princípio de ruptura com a “percepção tecnocrática e corporativa da sociedade” denunciadas no XVI Encontro Nacional de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras.

Algumas estratégias que podem ser adotadas, de acordo com os documentos e princípios em vigor:

- articulação com outros colegiados de curso, dentro da UFERSA e com outras IES, para a prática de ações interdisciplinares, mobilidade e flexibilidade acadêmica, conforme preconizados pelo FORGRAD, 2003;
- respeito e estímulo aos interesses individuais dos discentes para a sua formação complementar, em qualquer campo de conhecimento, inclusive reconhecendo-as como créditos e carga horária;
- aceleração do curso, mediante aproveitamento de componente curricular cursado em outras instituições, desde que esteja de acordo com as diretrizes institucionais da UFERSA, bem como aproveitamento de componente curricular mediante comprovação de domínio das competências e habilidades exigidas, mediante processo administrativo, normatizado por legislação própria da Instituição;
- planos de estudos interdisciplinares dos discentes, sob a supervisão docente, devidamente aprovados pelo núcleo estruturante.

### c) Estratégias de integração com a pós-graduação

Atualmente, se reconhece que o fortalecimento da pós-graduação passa pela graduação, especialmente por meio do intercâmbio com as pesquisas de iniciação científica, a participação de discentes de graduação em grupos de pesquisas e o partilhamento dos mesmos docentes nas salas de aula de graduação e pós-graduação. Para tanto, algumas ações podem ser destacadas:

- ofertar cursos de pós-graduação lato sensu, de acordo com as efetivas demandas do desempenho profissional;
- inserir discentes da graduação nos grupos de estudo e pesquisa da pós-graduação, bem como na organização de eventos científicos;
- interseccionar projetos de pesquisa de iniciação científica com projetos desenvolvidos por docentes com atuação em programas de pós-graduação;
- incorporação de resultados de pesquisas nos conteúdos didático-pedagógicos dos componentes curriculares regulares do curso de graduação e nos componentes curriculares da pós-graduação, tanto nos cursos lato sensu quanto nos stricto sensu;
- palestras, aulas especiais e incentivos à participação dos estudantes de graduação nas atividades de pesquisa por meio de eventos programados pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, devidamente representada;
- participação de discentes da pós-graduação (mestrado e doutorado) no programa de Estágio Docente junto a componentes curriculares da graduação cujos conteúdos estejam relacionados com seus temas de pesquisa, colaborando na preparação de materiais e em atividades didático-pedagógicas sob a supervisão do docente responsável pelo componente curricular.

### d) Possibilidades de integralização de componentes curriculares fora da grade curricular como eletivas

A flexibilidade acadêmica chega à formação do discente e deve permitir que ele curse componentes curriculares fora da sua grade curricular como eletivas, desde que aprovadas pelo Colegiado de Curso e devidamente acompanhadas pelo docente orientador. Algumas estratégias para isso são:

- criação da figura do orientador acadêmico para a orientação e supervisão do plano de estudo do discente, em conformidade com as diretrizes do FORGRAD, 2003;
  - participação em aulas teóricas, complementadas por conferências e palestras previamente programadas como parte do trabalho didático regular, devidamente computadas como atividades letivas para fins curriculares;
- e) Parceria com a Superintendência de Infraestrutura

A Superintendência de Infraestrutura (SIN) é a repartição da universidade responsável por acompanhar e fiscalizar as obras de engenharia executadas na UFERSA. No Câmpus Pau dos Ferros existe uma unidade desta repartição, com engenheiro legalmente habilitado, apoiado por estagiário do curso de Engenharia Civil. De acordo com a necessidade, a coordenação do curso, atuando em conjunto com a Superintendência de Infraestrutura, realiza uma seleção com os discentes aptos a realizarem estágios obrigatórios e não-obrigatórios. Além da oportunidade de estágio na SIN, os discentes podem realizar estágios em escritórios de engenheiros civis, empresas públicas e privadas, prefeituras de municípios circunvizinhos. Temos parceria com as Prefeituras de Pau dos Ferros e Portalegre, CAERN e escritórios particulares. O estágio é uma oportunidade de desenvolver trabalhos que envolvem o cotidiano de um profissional como o acompanhamento e fiscalização de obras; análise e leitura de projetos de engenharia e orçamento de obras.

### **3.8 Políticas Institucionais de Apoio Discente**

As políticas de atendimento aos discentes são resultantes de ações conjuntas entre Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis, Pró-Reitoria de Graduação, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e Pró-Reitoria de Extensão e Cultura, sendo a primeira a que primordialmente desenvolve ações de assistência estudantil, conforme disposições regimentais.

a) Formas de acesso

A principal forma de acesso de discentes à Universidade se dá por meio do Sistema de Seleção Unificada (SISu), sistema informatizado gerenciado pelo

Ministério da Educação no qual instituições públicas de ensino superior oferecem vagas para candidatos participantes do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). A Instituição adota também o acesso, via processo seletivo, para reingresso, reopção, transferência e portadores de diplomas.

O Curso de Bacharelado em Engenharia Civil tem como forma de acesso, no primeiro ciclo, o Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia – BCT que está na base da proposta curricular das Engenharias da UFERSA. A partir deste bacharelado interdisciplinar, os estudantes adquirem uma forte formação em ciências naturais e exatas e de importantes aspectos sociais e filosóficos envolvidos no trabalho com ciência e tecnologia. O ingresso no BCT é realizado pelo SiSU, com base em nota do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), conforme norma vigente da UFERSA, que regulamenta os processos de reingresso, reopção de curso, transferência e ingresso como portador de diploma para os cursos presenciais e à distância da UFERSA.

O acesso ao curso de Bacharelado em Engenharia Civil, que compõe o segundo ciclo de formação do BCT da UFERSA, é realizado por meio de edital de chamada para inscrições nos cursos de formação específica, segundo regulamentação da Pró-Reitoria de Graduação e instituído por norma vigente que trata da forma de acesso aos cursos de segundo ciclo da UFERSA, dirigido ao público formado por:

- portadores do título de bacharel obtido a partir do Bacharelado em Ciência e Tecnologia oferecido pela UFERSA ou outra instituição;
- portadores do título de bacharel obtido em um dos bacharelados interdisciplinares oferecidos por outra IES.
- As vagas para os cursos de segundo ciclo, segundo regulamentação da Pró-Reitoria de Graduação, devem ser oferecidas semestralmente, por meio de processo seletivo, através de edital específico.

Há ainda o acesso via Programa de Estudantes Convênio de Graduação (PEC-G) e matrículas realizadas em casos previstos em lei, cuja vinculação do discente à Universidade pode ocorrer por medidas judiciais ou mesmo ex-officio.

b) Programas de apoio pedagógico

A organização didático-pedagógico da Instituição compreende desde questões de infraestrutura, voltadas ao atendimento com qualidade aos discentes e docentes às atividades relacionadas ao processo de ensino e de aprendizagem. Estas atividades proporcionam a formação de cidadãos comprometidos com os valores sociais, sendo necessário, para o sucesso deste, que as ações permitam ao educando a reflexão e a aprendizagem de forma interdisciplinar e transversal.

Esta organização leva em consideração o trabalho educativo como prática intelectual e social, que requer articulação das dimensões do saber, do saber-fazer e a reflexão crítica de seus objetivos e do processo pedagógico como um todo. Utiliza-se, ainda, do domínio de técnicas e ferramentas práticas e também da compreensão das relações ensino e aprendizagem com contexto social, envolvendo a dimensão ética, em que se lida com valores, concepção de mundo e de conhecimento.

Buscando alcançar padrões de qualidade na formação de seus discentes, a Instituição tem, por meio de ações da Pró-Reitoria de Graduação, envidado esforços para que as integralizações curriculares se constituam em modelos onde a teoria e a prática se relacionem. Neste sentido, aponta-se como necessidade permanente de construção dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs), a implementação de ações voltadas a revisar periodicamente os programas curriculares, discutir os planos de ensino dos docentes, organizar jornadas pedagógicas e trabalhar a flexibilização dos componentes curriculares, conforme previsto no Projeto Pedagógico Institucional.

A Pró-Reitoria de Graduação, por meio dos setores pedagógicos, tem trabalhado quatro dimensões, em seu plano de apoio pedagógico. Uma dimensão voltada à formação docente, como forma de promover atualização didático-pedagógica do corpo docente. Uma segunda dimensão, relativa ao ensino e à aprendizagem, como forma de contribuir com a melhoria do ensino e aprendizagem. Uma terceira, voltada à construção e atualização de documentos institucionais, projetos especiais e programas da Instituição voltados ao ensino e, uma última, com a finalidade de promover o acesso e a permanência ao ensino superior, respeitando a diversidade humana. Tais dimensões são trabalhadas com base em ações definidas no referido plano de apoio pedagógico.

c) Programas de apoio financeiro

Para apoio financeiro aos discentes, a UFERSA dispõe dos Programas de Permanência e de Apoio Financeiro ao Estudante, implantados pelas Resoluções CONSUNI/UFERSA Nº 001/2010 e 14/2010, respectivamente. O Programa Institucional Permanência tem como finalidade ampliar as condições de permanência dos discentes dos cursos de graduação presenciais da UFERSA, em situação de vulnerabilidade socioeconômica, durante o tempo regular do seu curso, minimizando os efeitos das desigualdades sociais e regionais, visando à redução das taxas de evasão e de retenção. Para tanto, são oferecidas bolsas de permanência acadêmica e de apoio ao esporte, além dos auxílios: alimentação; moradia; didático-pedagógico; portador de necessidade especial; transporte; e auxílio creche. Já o Programa de Apoio Financeiro ao Estudante de Graduação visa à concessão de auxílio aos discentes, Centros Acadêmicos e Diretório Central de Discentes que pretendem participar de eventos de caráter técnico-científico, didático-pedagógico, esportivo, cultural ou aqueles denominados eventos de cidadania (fóruns estudantis).

Somam-se aos referidos programas: o valor pago como subsídio nas refeições no restaurante universitário; a manutenção e reforma das moradias e do parque esportivo; e a aquisição de material esportivo. Todos os programas e ações citados são custeados com recursos do Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES), regulamentado pelo Decreto 7.234/2010. Entretanto, o Câmpus Pau dos Ferros ainda não dispõe de Restaurante Universitário, Moradia Estudantil e Parque Esportivo. Estes estão em fase de construção. Assim, estas ações acontecem por intermédio, respectivamente, do auxílio alimentação, do auxílio moradia e de parcerias com instituições de ensino federal, estadual e/ou municipal na cidade de Pau dos Ferros.

Complementarmente, também é desenvolvida, junto aos discentes, política de estímulo à docência por meio de bolsas de monitorias, definidas em editais anuais pela Pró-Reitoria de Graduação e estimulada a participação estudantil em eventos de ensino, pesquisa e extensão, entre outros, definida em resolução, de forma a permitir ao estudante a troca de conhecimentos em diferentes áreas do saber acadêmico.

d) Estímulos à permanência

Entendido como um conjunto de ações adicionais à melhoria da qualidade dos cursos de graduação e mesmo como forma de estimular os discentes a concluírem seus cursos, o estímulo à permanência na UFERSA alicerça-se em programas que subsidiam desde valores acessíveis para refeições no restaurante universitário para discentes de graduação presencial à moradia estudantil, serviço de psicologia, assistência social, atendimento odontológico e prática desportiva, todos de responsabilidade da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis. Das ações citadas anteriormente, disponibilizamos no Câmpus Pau dos Ferros, o serviço de psicologia, assistência social e prática desportiva.

O Restaurante Universitário, quando concluído, disponibilizará, diariamente, almoço e jantar, objetivando proporcionar refeições que respeitem os princípios da alimentação saudável e produzidas dentro de um padrão sanitário de qualidade. Para moradia estudantil serão ofertadas 160 vagas (80 vagas para o sexo masculino e 80 vagas para o sexo feminino) para discentes dos cursos de graduação presencial que não tenham residência familiar na cidade de Pau dos Ferros, durante o período regular de conclusão do seu curso.

O atendimento social e psicológico é desenvolvido de forma a orientar os discentes na resolução de problemas de ordem social e psíquica e são feitos segundo as dimensões: individual e grupal.

A infraestrutura de assistência estudantil está sendo ampliada significativamente, para possibilitar o aumento do número de discentes atendidos.

#### e) Organização estudantil

A infraestrutura de atendimento aos discentes em suas necessidades diárias e vivência na Instituição está representada por centros de convivência, lanchonetes, restaurante universitário, parque poliesportivo composto por ginásio de esportes, piscina semiolímpica, campo de futebol, quadras de esportes e nas residências universitárias do câmpus sede. No Câmpus Pau dos Ferros, dispõe-se de lanchonete e centro de convivência, já o restaurante universitário e as residências, estão em construção, além de estar planejada a construção de ginásio poliesportivo, conforme mencionado anteriormente.

De forma a possibilitar aos discentes, enquanto segmento organizado da comunidade universitária, o desenvolvimento da política estudantil, a Instituição, por

meio da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e coordenações nos câmpus fora da sede, tem procurado prestar auxílio aos Centros Acadêmicos e ao Diretório Central dos Estudantes, disponibilizando espaços e equipamentos necessários à organização estudantil, além de serviços de reprografia e de transporte para o DCE, para deslocamentos entre os câmpus.

Para a melhoria da assistência estudantil, buscar-se-á a construção de uma sede para o Diretório Central dos Estudantes.

f) Acompanhamento dos egressos

O acompanhamento dos egressos não tem sido uma tarefa fácil, especialmente pela perda de contato com a Universidade por parte dos discentes, após a conclusão dos cursos de graduação. Contudo, preocupada em aproximar seus egressos do convívio com a comunidade, recentemente a Instituição estabeleceu, por decisão do Conselho Universitário, o Dia do Ex-Aluno, como forma de desenvolver ações para o acompanhamento das atividades no mercado de trabalho, bem como ações que permitam a atualização de dados cadastrais de egressos no Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), facilitando a comunicação.

g) Políticas de Comunicação Institucional

Para o desenvolvimento da política de comunicação institucional, algumas ações podem ser tomadas:

- Aperfeiçoar mecanismos de comunicação que sejam de fluxo claro, ágil e contínuo, tanto com os órgãos internos quanto externos;
- Aperfeiçoar órgão e setores exclusivos, tais como a ouvidoria e as secretarias de curso para diminuir os ruídos existentes e evitar que se tornem problemas maiores;
- Aperfeiçoar processos de comunicação internos e externos, que visem: identificar aspectos dos serviços que os discentes valoram mais; identificar possíveis problemas de várias áreas, envolvendo não só discentes, mas técnicos, docentes e administradores; identificar as ansiedades mais frequentes dos discentes iniciantes; ajudar na identificação do perfil dos discentes; receber todo tipo de manifestação; prestar informação à

comunidade externa e interna; agilizar processos; e, buscar soluções para as manifestações dos discentes;

- Conceder autonomia aos órgãos de ouvidoria, devendo ter, também, livre acesso a todos os setores acadêmicos, além de: representar a comunidade interna e externa junto à Universidade; encaminhar manifestações apresentadas aos setores competentes; acompanhar o andamento dos processos e seus prazos, até a solução; atuar na prevenção e solução de conflitos; e, identificar e sugerir correções de erros e soluções de problemas ao responsável do setor em que ocorre.

h) Políticas institucionais de educação ambiental, socioeducacional e de respeito à diversidade no contexto do ensino, da pesquisa e da extensão.

A UFERSA, em seu nascedouro, já teve como preocupação a questão ambiental, socioeducacional e a diversidade legítima. Dessa forma, é política da Instituição, em consonância com sua Visão e Missão, garantir o atendimento às leis governamentais, aos pactos federativos da educação, aos princípios da ética e da política de inclusão social. Algumas estratégias são tomadas pela UFERSA para garantir que isso aconteça:

- Ações realizadas pela CAADIS - Coordenação Geral de Ação Afirmativa, Diversidade e Inclusão Social da UFERSA, representada pelos docentes Sanderlir Silva Diase Antônio Carlos Leite Barbosa no Câmpus de Pau dos Ferros, instituída por norma vigente da UFERSA, para formular e implementar ações de inclusão e respeito à diversidade legítima.
- De acordo com norma vigente da UFERSA que cria o programa e fixa normas para concessão de apoio financeiro para a participação de alunos dos cursos de graduação, Centros Acadêmicos - CA's e Diretório Central dos Estudantes - DCE da UFERSA em eventos de caráter técnico-científico, didático-pedagógico, esportivo, cultural e os denominados eventos de cidadania (fóruns estudantis).
- Atendimento à legislação que normatiza os cursos de Bacharelado em Engenharia Civil referente à inclusão de Educação das Relações étnico -

raciais, o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena, com a inclusão desses conteúdos na grade curricular;

- Preocupação inclusiva com a Educação Ambiental; já que essas corroboram com a construção conceitual dos conteúdos programáticos constituintes deste Curso;

### **3.9 Políticas em EaD no ensino presencial**

A UFERSA já conta com a realidade da EaD, conforme norma vigente que regulamenta a oferta de disciplinas na modalidade à distância nos cursos de graduação presenciais da instituição. De acordo com a referida norma, poderão ser ofertadas disciplinas integral ou parcialmente à distância desde que esta oferta não ultrapasse 20% (vinte por cento) da carga horária total obrigatória do curso.

A Educação a distância no ensino presencial pode ser estendida à realidade do curso de Bacharelado em Engenharia Civil, cujas atividades estratégicas propostas são:

- ampliar a abrangência e a profundidade da ação da Universidade pela utilização de ferramentas e sistemas de ensino a distância incluindo o curso de Bacharelado em Engenharia Civil;
- oferecer um ensino a distância avançado, do ponto de vista tecnológico, via Internet e em rede local, dando suporte à educação presencial;
- incentivar a utilização de tecnologias nas diversas situações de ensino/aprendizagem, de forma transformadora e inovadora no âmbito do curso de Bacharelado em Engenharia Civil;
- oferecer formação aos profissionais ligados ao ensino e que utilizam os recursos tecnológicos a distância em sua prática pedagógica;
- sugerir políticas tecnológicas institucionais para o bom desempenho da EaD no âmbito do curso de Bacharelado em Engenharia Civil.

## **4 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO**

### **4.1 Matriz curricular**

Entendendo por currículo a composição das experiências que a universidade provê a seus discentes para que possam alcançar os fins desejados, o currículo do Curso deve ser visto e vivenciado, por discentes e docentes, no seu todo e de maneira que os seus componentes curriculares atuem em conjunto para a concretização dos objetivos estabelecidos.

A organização curricular do Curso, a partir dos núcleos de conhecimentos de fundamentação e de conhecimentos profissionais definidos nas Diretrizes Curriculares Nacionais, se dá por meio de uma estrutura organizacional matricial, com particular atenção às relações de afinidade e complementaridade existentes entre os seus conteúdos gerais e específicos no âmbito de cada etapa (horizontalidades), de seu desenvolvimento seriado (verticalidades) e de seu conjunto (transversalidades).

Os componentes curriculares e as ementas que dão objetividade aos conceitos apresentados neste Projeto Pedagógico estão organizados em dez etapas que se desenvolvem em três núcleos de conhecimentos.

Com base nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia (resolução CNE/CES 11/2002), os componentes curriculares são compostos por: núcleo de conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos, além do estágio curricular obrigatório, do projeto de conclusão de curso e atividades complementares.

Neste sentido, o currículo é caracterizado por um conjunto de componentes curriculares obrigatórios e optativos, que permitem uma sólida formação geral e específica ao egresso. A duração do curso será de 5 anos (10 períodos) com estrutura curricular formada por 3.210 horas de componentes curriculares obrigatórios, 60 horas de Trabalho Final de Graduação (obrigatório), 180 horas de Estágio Supervisionado Curricular Obrigatório, 120 horas de atividades complementares e 240 horas de disciplinas optativas, sendo assim uma sequência

de componentes e atividades ordenadas, ofertadas em regime semestral, ou seja, por períodos, divididos, ainda, em 1º e 2º ciclos.

Para isso, definiu-se a Estrutura Curricular em Núcleo de Conteúdos Básicos; Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Obrigatórios e; Núcleos de Conteúdos Optativos.

#### 4.1.1 Núcleo de Conteúdos Básicos

Os componentes curriculares com conteúdo básico são todos obrigatórios, visando proporcionar ao aluno uma formação básica científica e tecnológica, fornecendo assim as condições adequadas para o desenvolvimento de uma visão crítica sobre o cenário em que está inserida sua profissão, incluindo também a inserção das variáveis humanas, sociais, políticas, econômicas, filosóficas e históricas. Tais componentes pertencem ao 1º ciclo do curso, onde os componentes curriculares serão aproveitados a partir do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, totalizando uma carga horária de 1.770 horas (118 créditos). Na Tabela 1 são apresentados os Componentes Curriculares referentes ao núcleo de conteúdos básicos.

Tabela 1 - Componentes Curriculares

1º ciclo – Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BCT)					
Período	Código	Componentes Curriculares Obrigatórios	CH	CR	Pré-Requisitos / Co-requisito
BCT1	PAC0050	Análise e Expressão Textual	60	04	-
	PEX0101	Cálculo I	60	04	-
	PAM0076	Ambiente Energia e Sociedade	60	04	-
	PEX0114	Geometria Analítica	60	04	-
	PEX0115	Informática Aplicada	60	04	-
	PEX0132	Seminário de Introdução ao Curso	30	02	-

	<b>Subtotal</b>		<b>330</b>	<b>22</b>	
<b>Período</b>	<b>Código</b>	<b>Componentes Curriculares Obrigatórios</b>	<b>CH</b>	<b>CR</b>	<b>Pré-Requisitos / Co-requisito</b>
BCT2	PEX0096	Álgebra Linear	60	04	Geometria Analítica
	PEX0125	Mecânica Clássica	60	04	-
	PEX0122	Laboratório de Mecânica Clássica	30	02	Co-requisito: Mecânica Clássica
	PEX0102	Cálculo II	60	04	Cálculo I
	PVE0004	Estatística	60	04	Cálculo I
	PAM0099	Expressão Gráfica	60	04	-
	PAC0027	Química Geral	60	04	-
	PAC0379	Laboratório de Química Geral	30	02	Co-requisito: Química Geral
	<b>Subtotal</b>		<b>420</b>	<b>28</b>	
<b>Período</b>	<b>Código</b>	<b>Componentes Curriculares Obrigatórios</b>	<b>CH</b>	<b>CR</b>	<b>Pré-Requisitos / Co-requisito</b>
BCT3	PAC0012	Filosofia da Ciência e Metodologia Científica	60	04	-
	PEX0117	Introdução às Funções de Várias Variáveis	60	04	Cálculo II
	PEX0177	Ondas e Termodinâmica	60	04	Mecânica Clássica
	PEX0176	Laboratório de Ondas e Termodinâmica	30	02	Co-requisito: Ondas e Termodinâmica
	PAC0360	Química Aplicada à Engenharia	60	04	Química Geral
	PAM0005	Mecânica Geral I	60	04	Cálculo I + Mecânica Clássica

	PAC0361	Laboratório de Química Aplicada à Engenharia	30	02	Co-requisito: Química Aplicada à Engenharia
	PEX0276	Projeto Auxiliado por Computador	60	04	Expressão Gráfica
	<b>Subtotal</b>		<b>420</b>	<b>28</b>	
<b>Período</b>	<b>Código</b>	<b>Componentes Curriculares Obrigatórios</b>	<b>CH</b>	<b>CR</b>	<b>Pré-Requisitos / Co-requisito</b>
BCT4	PEX0103	Cálculo Numérico	60	04	Informática Aplicada + Álgebra Linear
	PEX0376	Eletricidade e Magnetismo	60	04	Ondas e Termodinâmica + Cálculo II
	PEX0150	Laboratório de Eletricidade e Magnetismo	30	02	Co-requisito: Eletricidade e Magnetismo
	PAM0722	Fenômenos de Transporte	60	04	Ondas e Termodinâmica + Cálculo II
	PAM0244	Resistência dos Materiais I	60	04	Mecânica Clássica + Cálculo II
	PEX0140	Equações Diferenciais	60	04	Introdução às Funções de Várias Variáveis
	PAC0701	Economia para Engenharias	60	04	-
	<b>Subtotal</b>		<b>390</b>	<b>26</b>	
<b>Período</b>	<b>Código</b>	<b>Componentes Curriculares Obrigatórios</b>	<b>CH</b>	<b>CR</b>	<b>Pré-Requisitos / Co-requisito</b>
BCT5	PAM0671	Sistema de Gestão e Segurança no Trabalho	60	04	-

	PAC0178	Sociologia	60	04	-
	PAC0595	Administração e Empreendedorismo	60	04	-
	<b>Subtotal</b>		<b>180</b>	<b>12</b>	
<b>Período</b>	<b>Código</b>	<b>Componentes Curriculares Obrigatórios</b>	<b>CH</b>	<b>CR</b>	<b>Pré-Requisitos / Co-requisito</b>
BCT6	PAC0008	Ética e Legislação	30	02	-
	<b>Subtotal</b>		<b>30</b>	<b>02</b>	
<b>Carga Horária Total</b>			<b>1.770</b>	<b>118</b>	

#### 4.1.2 Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes

Os componentes curriculares com conteúdo de formação profissional são todos obrigatórios, com isso, têm por finalidade promover capacitação instrumental ao discente, por meio do estabelecimento de métodos de análise e de síntese, e aprofundamento teórico-prático do que foi desenvolvido nos componentes curriculares de formação básica para que possa intervir no desenvolvimento da área da Engenharia Civil. Portanto, o Núcleo de Formação Profissionalizante do Curso de Engenharia Civil totaliza 1.680 horas (112 créditos). Na Tabela 2 são apresentados os Componentes Curriculares referentes ao núcleo de conteúdos profissionalizantes.

Tabela 2 – Componentes Curriculares referentes ao núcleo de conteúdos profissionalizantes

<b>2º ciclo – Engenharia Civil</b>					
<b>Período</b>	<b>Código</b>	<b>Componentes Curriculares Obrigatórios</b>	<b>CH</b>	<b>CR</b>	<b>Pré-Requisitos / Co-requisito</b>
EC5	PAM0233	Resistência dos Materiais II	60	04	Resistência dos Materiais I

	PAM0031	Topografia	60	04	Projeto Auxiliado por Computador
	PAM0029	Hidráulica	60	04	Fenômenos de Transporte
	PAM0053	Geologia Aplicada à Engenharia	60	04	Química Aplicada à Engenharia
		<b>Subtotal</b>	<b>240</b>	<b>16</b>	
<b>Período</b>	<b>Código</b>	<b>Componentes Curriculares Obrigatórios</b>	<b>CH</b>	<b>CR</b>	<b>Pré-Requisitos / Co-requisito</b>
EC6	PAM0772	Materiais de Construção I	60	04	Geologia Aplicada à Engenharia + Química Aplicada à Engenharia
	PAM0761	Mecânica das Estruturas I	60	04	Resistência dos Materiais II
	PAM0054	Eletricidade Básica	60	04	Eletricidade e Magnetismo + Álgebra Linear
	PAM0304	Mecânica dos Solos I	60	04	Geologia Aplicada à Engenharia
		<b>Subtotal</b>	<b>240</b>	<b>16</b>	
<b>Período</b>	<b>Código</b>	<b>Componentes Curriculares Obrigatórios</b>	<b>CH</b>	<b>CR</b>	<b>Pré-Requisitos / Co-requisito</b>
EC7	PEX0277	Materiais de Construção II	60	04	Materiais de Construção I
	PEX0278	Saneamento	60	04	Hidráulica
	PEX0279	Mecânica das Estruturas II	60	04	Mecânica das Estruturas I
	PEX0280	Estradas	60	04	Mecânica dos Solos I + Topografia

	PEX0281	Instalações Hidrossanitárias	60	04	Hidráulica
	PEX0285	Mecânica dos Solos II	60	04	Mecânica dos Solos I
	PAM0301	Instalações Elétricas	60	04	Projeto Auxiliado por computador + Eletricidade Básica
		<b>Subtotal</b>	<b>420</b>	<b>28</b>	
<b>Período</b>	<b>Código</b>	<b>Componentes Curriculares Obrigatórios</b>	<b>CH</b>	<b>CR</b>	<b>Pré-Requisitos / Co-requisito</b>
EC8	PEX0286	Tecnologia das Edificações	60	04	Materiais de Construção II
	PEX0287	Sistemas de Abastecimento de Água	60	04	Saneamento
	PEX0288	Estruturas de Aço	60	04	Mecânica das Estruturas II + Materiais de Construção II
	PAM0096	Estruturas de Concreto Armado I	60	04	Mecânica das Estruturas II + Materiais de Construção II
	PAM0286	Hidrologia	60	04	Estatística + Hidráulica
	PEX0289	Engenharia dos Transportes	60	04	Cálculo II + Estatística
			<b>Subtotal</b>	<b>360</b>	<b>24</b>
EC9	PEX0290	Orçamento, Planejamento e controle de Obras	60	04	Tecnologia das Edificações
	PEX0291	Estruturas de Concreto Armado II	60	04	Estruturas de Concreto Armado I
	PEX0292	Fundações e Estruturas de	60	04	Mecânica dos

		Contenção			Solos II
	PEX0294	Trabalho de Conclusão de Curso	60	04	-
		<b>Subtotal</b>	<b>240</b>	<b>12</b>	
EC10	PEX0293	Estágio Supervisionado	180	12	-
		<b>Subtotal</b>	<b>180</b>	<b>12</b>	
<b>Carga Horária Total</b>			<b>1680</b>	<b>112</b>	

#### 4.2 Núcleo de Conteúdos Específicos

O Núcleo de Conteúdos Específicos é composto por componentes curriculares Optativos. Em função das demandas dos alunos, e disponibilidade de docentes, a Coordenação do Curso poderá ofertar a cada período um elenco de componentes curriculares optativos, desde que haja um mínimo de 10 alunos interessados, para que assim, o aluno possa cumprir a integralização curricular e, conseqüentemente, tenha possibilidade de se aprofundar em temas técnico-científicos com conteúdos voltados para as grandes áreas da engenharia.

O Núcleo de Conteúdos Específico do Curso de Engenharia Civil é constituído por disciplinas optativas, as quais devem perfazer 240 horas-aula totais, correspondente a 16 créditos. Será permitido ao aluno matricular-se a partir do 7º período nas disciplinas que desejar, desde que respeitado: os requisitos exigidos pela disciplina escolhida e o número máximo de créditos por período, conforme a norma vigente da UFERSA.

A lista dos Componentes Curriculares Optativos, que podem ser ofertadas pelo curso de Engenharia Civil, está ilustrada na Tabela 3.

Tabela 3 – Componentes Curriculares referentes aos componentes curriculares optativos

<b>Código</b>	<b>Componentes Curriculares Optativos</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Crédito</b>	<b>Pré-Requisitos</b>
PEX0295	Alvenaria Estrutural	60	04	Estruturas de Concreto Armado I
PEX0296	Pontes	60	04	Estruturas de Concreto Armado I
PEX0297	Estruturas de Concreto Protendido	60	04	Estruturas de Concreto Armado I
PEX0298	Gestão da Produção na Construção Civil	60	04	Orçamento, Planejamento e Controle de obras
PEX0301	Pavimentação	60	04	Materiais de Construção II + Estradas
-	Estruturas Especiais	60	04	Mecânica das Estruturas II
-	Análise Matricial de Estruturas	60	04	Mecânica das Estruturas II
-	Método dos Elementos Finitos	60	04	Mecânica das Estruturas II
PAM0036	Obras em Terra	60	04	Mecânica dos Solos II
PEX0299	Patologia e Reabilitação das Construções	60	04	Materiais de Construção II + Estruturas de Concreto Armado I
-	Projeto de Estrutura de Concreto Armado	60	04	Estruturas de Concreto Armado II
PAM0707	Fontes Alternativas de Energia	60	04	Eletricidade e Magnetismo
-	Ferrovias	60	04	Engenharia dos

				Transportes
-	Técnicas de Laboratório em Materiais	60	04	Materiais de Construção I
PEX0302	Tratamento de Água e Esgoto	60	04	Hidráulica + Saneamento
-	Sistemas Urbanos de Águas, Esgotos e Drenagem	60	04	Saneamento
-	Sistema de Gestão Ambiental	60	04	-
-	Estudo e Avaliação de Impactos Ambientais	60	04	-
PAM0033	Geoprocessamento	60	04	Topografia
PEX0300	Libras	60	04	-
PAM0058	Mecânica Geral II	60	04	Mecânica Geral I
-	Direito Ambiental	60	04	-
-	Relações Étnicas-raciais	30	02	-
PEX0311	Tópicos Especiais em Engenharia Civil na área de Estruturas	60	04	(a ser definido pelo professor no ato da oferta da disciplina)
PEX0312	Tópicos Especiais em Engenharia Civil na área de Construção Civil	60	04	(a ser definido pelo professor no ato da oferta da disciplina)
PEX0313	Tópicos Especiais em Engenharia Civil na área de Saneamento	60	04	(a ser definido pelo professor no ato da oferta da disciplina)
PEX0314	Tópicos Especiais em Engenharia Civil na área de Geotecnia e Transportes	60	04	(a ser definido pelo professor no ato da oferta da disciplina)

Na Tabela 4, pode-se verificar o resumo da carga horária da matriz curricular do Curso de Engenharia Civil.

<b>Síntese da integração de conhecimentos</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Percentual</b>
Núcleo de Conteúdos Básicos	1770 h	46,46 %
Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes	1440h	37,80 %
Núcleo de Conteúdos Específicos	240 h	6,30 %
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)	60 h	1,57 %
Estágio Supervisionado Curricular	180 h	4,72 %
Atividades Complementares	120 h	3,15 %
<b>Total</b>	<b>3810h</b>	<b>100,00 %</b>

#### 4.2.1 Componentes Curriculares Obrigatórios: Ementas, Bibliografias Básicas e Complementares.

As ementas, bibliografias básicas e bibliografias complementares das componentes curriculares obrigatórios do Curso de Graduação em Engenharia Civil são apresentadas a seguir.

<b><u>1º Semestre</u></b>
<b>Análise e Expressão Textual (Carga Horária: 60h)</b>
<b>Ementa:</b> Textos e manuseio dos textos. Estudos pela leitura trabalhada. Técnicas de Esquematização e de Fichamento. Resumo, síntese e resenha.
<b>Bibliografia Básica:</b>
[1] MEDEIROS, João Bosco. Prática de leitura. In: <b>Redação científica</b> . 3 ed. São Paulo: Atlas, 1997 pp. 53-61.
[2] SEVERINO, Antônio Joaquim. A Organização da vida de estudos na universidade. In: <b>Metodologia do trabalho científico</b> . 21 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2000. pp. 23-33.
[3] GERALDI, J. W. Org. <b>O texto na sala de aula</b> - leitura e produção. 4 ed., Cascavel, ASSOESTE, 1984.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] MARTINS, D. S. e ZILBERKNOP, L. S. **Português Instrumental**. Porto Alegre: Sagra/D C Luzzatto, 2002.
- [2] BRAGA, Maria Alice da Silva. **Redação Empresarial**. 1° ed. Curitiba: Intersaberes, 2013.
- [3] FIORIN, J. L. e SAVIOLI, F. P. **Para entender o texto**. São Paulo: Ática, 1990.
- [4] CERVO, Amado Luiz. **Metodologia Científica**. 6° ed. São Paulo: Pearson, 2007.
- [5] BARROS, Aidil Jesus da Silveira. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3° ed. São Paulo: Pearson, 2007.

**Cálculo I (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Números Reais. Funções Elementares e seus Gráficos. Limites. Continuidade. Derivadas. Aplicações das Derivadas.

**Bibliografia Básica:**

- [1] STEWART, James. **Cálculo**. São Paulo: Cengage Learning, 2014. v. ISBN 9788522112593.
- [2] THOMAS, George Brinton; WEIR, Maurice D.; GIORDANO, Frank R.; HASS, Joel. **Cálculo**. 11. ed. São Paulo, SP: Pearson/Addison Wesley, 2009. 2v. ISBN 9788588639317.
- [3] LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com geometria analítica**. 3. ed. São Paulo, SP: Harbra, c1994. 2 v. ISBN 8529400941 v.1.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002. 4 v. ISBN 9788521612599 v. 1
- [2] FLEMMING, Diva Marília; GONCALVES, Mirian Buss. **Calculo A: funções, limite, derivação e integração**. 6.ed. rev. e amp. Sao Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. ix, 448 p. ISBN 9788576051152.

- [3] MUNEM, Mustafa A. **Calculo**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1982. 2v. ISBN 8521610548
- [4] SIMMONS, George Finley. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, 1988. Vol 1. ISBN 853461468.
- [5] FINNEY, Ross L. **Cálculo de George B. Thomas Jr.** 10° ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

### **Ambiente Energia e Sociedade (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** O ecossistema e seu equilíbrio. Recursos naturais renováveis e não renováveis. Interação entre o homem e o meio ambiente. Preservação dos recursos naturais. Desenvolvimento sustentável. Direito e política ambiental. Responsabilidade do profissional com relação à sociedade e ao ambiente. Impacto ambiental.

#### **Bibliografia Básica:**

- [1] BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2007: 2. Ed.
- [2] MORAN, Emilio F. **Nós e a natureza – uma introdução às relações homem-ambiente**. São Paulo: SENAC, 2008. 302p.
- [3] SANCHEZ, L. E. **Avaliação de impactos ambientais: conceitos e métodos**. São Paulo: Editora Oficina de Textos. 2008. 2ª ed.

#### **Bibliografia Complementar:**

- [1] REIS, L.; FADIGAS, E. A. A.; CARVALHO, C. E. **Energia, Recursos Naturais e a Prática do Desenvolvimento Sustentável**. Barueri/SP: Manole, 2005. (Coleção Ambiental).
- [2] BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- [3] PHILIPPI JR., A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. (Eds.). **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri/SP: Manole, 2004.
- [4] DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental, Responsabilidade e Sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2011.

- [5] SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. **Química Ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

### **Geometria Analítica (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Vetores no plano e no espaço. Retas. Planos. Cônicas. Translação e rotação de eixos. Noções de quádricas.

#### **Bibliografia Básica:**

- [1] REIS, G.L. DOS; SILVA, V.V. DA; **Geometria Analítica**. Rio de Janeiro, LTC.
- [2] WINTERLE, P. **Vetores e Geometria Analítica**. São Paulo: Pearson, 2013.
- [3] STEINBRUCH, A. e WINTERLE, P. **Geometria Analítica**. São Paulo: Pearson, 2012.

#### **Básica Complementar:**

- [1] SIMMONS, George F. **Cálculo com Geometria Analítica**. São Paulo: Pearson, 1987.
- [2] BORIN Jr, Airton M. S. **Geometria Analítica**. 1º ed. São Paulo: Pearson, 2014.
- [3] SEBASTIANI, Marcos. **Introdução à Geometria Analítica Complexa**. Rio de Janeiro: Impa, 2010.
- [4] LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**, Vol. 1, 3ª ed. editora HARBRA Ltda. São Paulo. 685p.
- [5] FERNANDES, Daniela Barude. **Álgebra Linear**. 1º ed. São Paulo: Pearson, 2014.

### **Informática Aplicada (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Uso do Sistema Operacional. Utilização de Editores de Texto. Utilização de Planilhas Eletrônicas. Introdução à programação. Fundamentos de algoritmos e sua representação. Programação em linguagem de alto nível. Desenvolvimento, codificação e depuração de programas. Desenvolvimento de programas em linguagem estruturada.

**Bibliografia Básica:**

- [1] SALVETTI, D. D.; BARBOSA, L. M. **Algoritmos**. São Paulo: Makron Books, 2004. 300p;
- [2] MIZRAHI, V. V. **Treinamento em linguagem C**. 2ª ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2008. 432p.
- [3] FAHER, H.; BECKER, C. G.; FARIA, E. C.; MATOS, H. F.; SANTOS, M. A.; MAIA, M. L. **Algoritmos estruturados**. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999. 304p.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] PEREIRA, Sílvio do Lago. **Algoritmos e Lógica de Programação em C**. São Paulo: ÉRICA, 2010.
- [2] ASCENDIO, A. F. G. Campos E. A. V. **Fundamentos de Programação de Computadores**. 2º ed. São Paulo: Pearson, 2007.
- [3] RAINER JR, R. K.; CEGIELSKY, C. G. **Introdução a Sistemas de Informação**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 472p;
- [4] DEITEL P., DEITEL H. **C++: how to program**. 8ª ed. Pearson, 2011. 1104p;
- [5] SOUZA, M. A. F.; GOMES, M. M.; SOARES, M. V.; CONCILIO, R. **Algoritmos e lógica de programação**. 2ª ed. São Paulo: Thomson Learning, 2012. 262p;

**Seminário de Introdução ao Curso (Carga Horária: 30h)**

**Ementa:** O que é o BCT. O que é engenharia. Ramos da Engenharia. História da engenharia. Panorama da profissão no Brasil e no mundo. O perfil do engenheiro. O exercício da profissão e a ética profissional.

Métodos, ferramentas e técnicas de estudo e pesquisa.

**Bibliografia Básica:**

- [1] MEDEIROS, João Bosco. **Prática de leitura. In: Redação científica.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 1997 pp. 53-61.
- [2] CERVO, A. L; BERVIAN, P. S. **Metodologia Científica**, São Paulo. Mc Graw Hill Editora, 1996.
- [3] E. M. LAKATOS, M. A. MARCONI, **Metodologia Científica.** São Paulo. Atlas. 6ª edição. 2011.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] SEVERINO, Antônio Joaquim. **A Organização da vida de estudos na universidade.** In: Metodologia do trabalho científico. 21 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2000. pp. 23-33.
- [2] RUIZ, João Alvaro. **Metodologia Científica, Guia para Eficiência nos Estudos.** São Paulo: Atlas 2013.
- [3] SANTOS, L.B. **Metodologia Científica: uma abordagem direcionada para os cursos de engenharia.** Apostila do centro de Tecnologia da Universidade de Alagoas. Maceió (2006).
- [4] FREITAS, C. A. **Introdução à Engenharia.** 1º ed. São Paulo: Pearson, 2014.
- [5] JUNG, Carlos Fernando. **Metodologia para Pesquisa e Desenvolvimento: Aplicada à novas tecnologias, produtos e processos.** São Paulo, editora Axcel Books, 2004.

**2º Semestre**

**Álgebra Linear (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Matrizes. Determinantes. Sistemas Lineares. Espaços Vetoriais. Produto Interno. Transformações Lineares. Autovalores e Autovetores. Diagonalização de Operadores e Aplicações.

**Bibliografia Básica:**

- [1] BOLDRINI, J. L. **Álgebra Linear**. 3ª ed., São Paulo, SP, Brasil: Harper &How do Brasil, 1980. 211 p..
- [2] STEINBRUSH, A.; WINTERLE, P. **Álgebra Linear**. 2ª ed., São Paulo, SP, Brasil: Pearson Education do Brasil, 1997. 594 p.
- [3] LIMA, E. L. **Álgebra Linear**. 7. ed. Coleção Matemática Universitária, Rio de Janeiro: SBM - Sociedade Brasileira de Matemática, 2004.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] ANTON, H. e RORRES, C. **Álgebra Linear com Aplicações**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- [2] STEINBRUSH, A.; WINTERLE, P. **Introdução à Álgebra Linear**. São Paulo, SP, Brasil: Pearson Education do Brasil, 1997.245 p..
- [3] CALLIOLI, Carlos A. **Algebra linear e Aplicações**. São Paulo: Aual, 1990.
- [4] COELHO, Flávio Ulhoa; LOURENÇO, Mary Lilian. **Um Curso de álgebra linear**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: EDUSP, 2010. 261 p. (Acadêmica ; 34) ISBN 9788531405945
- [5] HOFFMAN, K. e KUNZE, R.. **Álgebra Linear**, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979.

**Mecânica Clássica (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Unidades. Grandezas físicas e vetores. Equilíbrio de uma partícula. Movimento retilíneo. Segunda lei de Newton e gravitação. Movimento plano. Trabalho e energia. Impulso e momento linear. Equilíbrio – torque. Rotação.

**Bibliografia Básica:**

- [1] HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física**. Vol. 1. 9ª. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2012.
- [2] YOUNG, Hugh e FREEDMAN, Roger. **Física 1**. 12ª. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2009.
- [3] TIPLER, Paul. **Física para cientistas e engenheiros**. Vol. 1. 6ª. ed.

Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2009.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] NUSSENZVEIG, Moyses. **Curso de física básica**. Vol. 1. 4ª. Ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.
- [2] Jewett Jr., John W. **Física para Cientistas e Engenheiros**. 8º ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- [3] ALONSO, Marcelo; FINN Edward. **Física: Um curso universitário**. Vol. 1. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1972.
- [4] FEYNMAN, Richard; LEIGHTON, Robert; SANDS, Matthew. **Lições de física de Feynman**. Vol. 1. Edição definitiva. São Paulo: Bookman, 2008.
- [5] DUARTE, Diego. **Mecânica Básica**. 1º ed. São Paulo: Pearson, 2015.

**Laboratório de Mecânica Clássica (Carga Horária: 30h)**

**Ementa:** Processos Gráficos e Numéricos de Análise Experimental; Experiências Diversas nos Campos da Mecânica.

**Bibliografia Básica:**

- [1] NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de física básica 1: Mecânica**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.
- [2] RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; KRANE, Kenneth. **Física 2**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- [3] VUOLO, J.R. **Fundamentos da Teoria de Erros**. 2ª Edição. Editora Edgard Blucher LTDA, 1996.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] BORRAFINI, F. C. **Matemática e Estatística**. 1º ed. São Paulo: Pearson, 2014.
- [2] CURY, H.N. **Análise de Erros**. 1ª Edição. Editora Autêntica, 2012.
- [3] TAYLOR, J.R. **Introdução à Análise de Erros - O Estudo de Incertezas em Medições Físicas**. 2ª Edição. Editora Bookman, 2012.

- [4] TRIOLA, M.F. **Introdução à Estatística – Atualização da Tecnologia**. 11ª Edição. Editora LTC, 2013.
- [5] SANTORO, A.; MAHON, J.R. **Estimativas e erros em experimentos de física**. 2ª Edição. Editora UERJ, 2008.

### **Cálculo II (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Integrais impróprias. Técnicas de integração. Aplicações das integrais. Introdução às equações diferenciais lineares de primeira ordem.

#### **Bibliografia Básica:**

- [1] STEWART, James. **Cálculo**. São Paulo: Cengage Learning, 2014. v. ISBN 9788522112593.
- [2] LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com geometria analítica**. 3. ed. São Paulo, SP: Harbra, c1994. 2 v. ISBN 8529400941 v.1.
- [3] MUNEM, Mustafa A. **Cálculo**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1982. 2v. ISBN 8521610548

#### **Bibliografia Complementar:**

- [1] GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002. 4 v. ISBN 9788521612599 v. 1
- [2] THOMAS, George Brinton; WEIR, Maurice D.; GIORDANO, Frank R.; HASS, Joel. **Cálculo**. 11. ed. São Paulo, SP: Pearson/Addison Wesley, 2009. 2v. ISBN 9788588639317.
- [3] FLEMMING, Diva Marília; GONCALVES, Mirian Buss. **Cálculo A: funções, limite, derivação e integração**. 6.ed. rev. e amp. Sao Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. ix, 448 p. ISBN 9788576051152.
- [4] SIMMONS, George Finley. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, 1988. Vol 1. ISBN 853461468.
- [5] DEMANA, F. D. **Pré- Cálculo**. 1º ed. São Paulo: Addison, 2009

### **Estatística (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Estatística descritiva. Conjuntos e probabilidades. Variáveis aleatórias. Distribuições de probabilidade. Distribuições especiais de probabilidade. Teoria da amostragem. Teoria da estimação. Testes de hipóteses. Regressão linear e correlação.

#### **Bibliografia Básica:**

- [1] BUSSAB, W.O. & MORETTIN, P.A. **Estatística básica**. 8. Ed. São Paulo: Atual, 2013.
- [2] DEVORE, J. L. **Probabilidade e Estatística para engenharia e ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- [3] MONTGOMERY, D.C. e RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

#### **Bibliografia Complementar:**

- [1] AKANIME, C. T. & YAMAMOTO, R. K. **Estudo Dirigido de Estatística Descritiva**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.
- [2] CRESPO, A. A. **Estatística fácil**. São Paulo: Saraiva, 1991.
- [3] MAGALHÃES, M. N. & LIMA, A. C. P. **Noções de Probabilidade e Estatística**. 4ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2002
- [4] WALPODE, R. E. **Probabilidade e Estatística**. 8° ed. São Paulo: Pearson, 2009
- [5] MENDES, F. C. T. **Probabilidade para Engenharias**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

### **Expressão Gráfica (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Materiais de desenho e suas utilizações. Geometria descritiva (ponto, reta e plano). Escalas numéricas e gráfica simples. Vistas ortogonais principais. Desenho arquitetônico. Normas da ABNT.

**Bibliografia Básica:**

- [1] BUENO, C.P; PAPAZOGLU, R.S. **Desenho Técnico para Engenharias**. Curitiba: Juruá, 2008.
- [2] BARRETO, D. O; MARTINS, E. Z. **NOÇÕES DE GEOMETRIA DESCRITIVA**. Porto Alegre: Sagra-Luzzatto, 2002.
- [3] FORSETH, K. **Projetos em Arquitetura**. São Paulo: Hemus.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] MAGUIRE, D. E; SIMMONS, C. H. **Desenho técnico**. São Paulo: Hemus, 1982. 257p.
- [2] MONTENEGRO, Gildo A. **A perspectiva dos profissionais: sombras, insolação, axometria**. São Paulo: E. Blucher, c1983. 155p.
- [3] PRINCIPE Júnior, Alfredo dos Reis. **Noções de Geometria Descritiva**. São Paulo: nobel
- [4] MACHADO, A. **A geometria descritiva**. São Paulo: Mc Graw Hill.
- [5] SILVA, A. S. **Desenho Técnico**. São Paulo: Pearson, 2014

**Química Geral I (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Estrutura atômica e classificação periódica dos elementos; Ligação química e estrutura molecular; Gases, Forças intermoleculares, Líquidos e sólidos, Termodinâmica Química; Cinética química; Equilíbrios químicos. Equilíbrio Ácido-base, Equilíbrio Aquoso.

**Bibliografia Básica:**

- [1] BROWN, LeMay e Bursten. **Química: Ciência Central**. 9a ed. São Paulo: Pearson, 2007.
- [2] ATKINS e JONES. **Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3a. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- [3] RUSSEL, J. B., **Química Geral**, 2a Edição, Volume 2, Pearson – Makron Books, 2008.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] USBERCO, J; Salvador, E. **Química Geral**. 12<sup>a</sup>.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- [2] MAHAN, Bruce M. e MYERS, Rollie J. **Química**: um curso universitário. 4a. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.
- [3] MASTERTON, William L. **Princípios de Química**. 6<sup>o</sup> ed. Rio de Janeiro:LTC, 2012
- [4] BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E.; **Química Geral**. 2<sup>a</sup> ed.; Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.; Rio de Janeiro; 1992.]
- [5] MAIA, Daltamir Justino. **Química geral**. São Paulo: Pearson, 2007

**Laboratório de Química Geral (Carga Horária: 30h)**

**Ementa:** Segurança no laboratório, Vidrarias e equipamentos, Densidade de líquidos e sólidos, Preparo de soluções, Padronização de soluções, Calorimetria, Cinética química, Solução tampão.

**Bibliografia Básica:**

- [1] BROWN, T. L.; LEMAY, E.; BURSTEN, B. E.; **Química – A Ciência Central**. 9<sup>a</sup> ed.; Pearson ; São Paulo; 2006.
- [2] MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANITSKI, C. L. **Princípios de Química**; 6<sup>a</sup> ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1990.
- [3] MAHAN, Bruce M. e MYERS, Rollie J. **Química**: um curso universitário. 4a. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995. 582 p.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] USBERCO, J; Salvador, E. **Química Geral**. 12<sup>a</sup>.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- [2] BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E.; **Química Geral**. 2<sup>a</sup> ed.; Livros Técnicos e Científicos. Editora S.A.; Rio de Janeiro; 1992.
- [3] KOTZ, J. C., TREICHEL JR., P. M. **Química Geral e Reações Químicas**, vol.1, Tradução da 9a Edição americana, Cengage Learning, São Paulo, 2010.

- [4] KOTZ, J. C., TREICHEL JR., P. M. **Química Geral 2 e Reações Químicas**, Tradução da 9a Edição americana, Cengage Learning, São Paulo, 2009.
- [5] HARRIS, Daniel C. **Análise química quantitativa**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

### **3º Semestre**

#### **Filosofia da Ciência e Metodologia Científica (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Filosofia da ciência. Deontologia científica. Pesquisa científica. Método científico. Pesquisa empírica. Pesquisa bibliográfica. Projeto de pesquisa. Fases da pesquisa. Redação técnica. Apresentação de trabalhos científicos.

#### **Bibliografia Básica:**

- [1] JAPIASSU, H. **As Paixões da Ciência**: estudo de história das ciências. São Paulo: Letras e letras, 1991.
- [2] ECO, H. **Como se faz uma tese**/tradução Gilson Cesar Cardoso de Souza. São Paulo: Perspectiva, 2012.
- [3] ESTEVES, M.J. **Pensamento Sistemico**: o novo paradigma da ciência. 2ª ed. Campinas: Papyrus, 2003.

#### **Bibliografia Complementar:**

- [1] CASTRO, Cláudio de Moura. **Como Redigir e Apresentar um trabalho Científico**. São Paulo: Pearson, 2011
- [2] SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. – 23. Ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- [3] BARROS, Aidil de J. P.; LEHFELD, N. A. S. **Projeto de pesquisa – propostas metodológicas**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- [4] LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- [5] RUSSELL, B., **Os Problemas da Filosofia**, Arménio Amado Ed, Coimbra, 1959.

### **Introdução às Funções de Várias Variáveis (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Definição de função de várias variáveis. Vetores: conceito e operações. Derivadas parciais. Gradiente; derivadas parciais de segunda ordem. Pontos extremos de uma função. Diferencial total; noções de equações diferenciais. Integrais múltiplas e integrais de linhas.

#### **Bibliografia Básica:**

- [1] GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**, Vol. 2. São Paulo : LTC (Livros Técnicos e Científicos Editora), 5ª Edição, 2002.
- [2] PINTO, D., MORGADO, M.C.F. **Cálculo Diferencial e Integral de funções de Várias Variáveis**. Editora UFRJ. Rio de Janeiro, 2008.
- [3] STEWART, James, **Cálculo**. Vol. 2 . Quarta Edição, Ed. Pioneira, São Paulo, 2001.

#### **Bibliografia Complementar:**

- [1] THOMAS, G. B., **Cálculo**, Vol. 2, Editora Addison-Wesley, 10a Edição, 2003.
- [2] BOULOS, P. e ABUD, Z., **Cálculo Diferencial e Integral**, Vol. 2, Editora Makron Books, 2000.
- [3] LEITHOLD, Louis. **OCálculo com Geometria Analítica**, Vol. 2, 3ª ed. editora HARBRA Ltda. São Paulo.
- [4] MUNEM, M. A. e FOULIS D. J., **Cálculo**, Vol. 2, Editora Guanabara Dois, 1983.
- [5] FACCIN, G. M. **Elementos de Cálculo: Diferencial e Integral**. Curitiba: Intersaberes, 2015

### **Ondas e Termodinâmica (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Elasticidade. Movimento periódico. Hidrostática. Hidrodinâmica e viscosidade. Temperatura e dilatação. Calor. Transmissão de calor. Propriedades térmicas da matéria. Propriedades moleculares da matéria.

Propagação de ondas. Corpos vibrantes. Fenômenos acústicos.

**Bibliografia Básica:**

- [1] YOUNG, Hugh e FREEDMAN, Roger. **Física 2**. 12ª. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2009.
- [2] TIPLER, Paul. **Física para cientistas e engenheiros**. Vol. 1. 6ª. ed. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2009.
- [3] NUSSENZVEIG, Moyses. **Curso de física básica**. Vol. 2. 4ª. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] GREF. **Física 2: Física Térmica e Óptica**. 3ª. Ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1996.
- [2] ALONSO, Marcelo; FINN Edward. **Física: Um curso universitário**. Vols. 1 e 2. 13ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2013.
- [3] FEYNMAN, Richard; LEIGHTON, Robert; SANDS, Matthew. **Lições de física de Feynman**. Vol. 1 e 2ª. Edição definitiva. São Paulo: Bookman, 2008.
- [4] GASKELL, R. David. **Introduction to the thermodynamics of materials**. 4ª ed. New York, 2003.
- [5] HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física**. Vol. 2, 9ª. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2012.

**Laboratório de Ondas e Termodinâmica (Carga Horária: 30h)**

**Ementa:** Experimentos associados ao conteúdo do componente curricular. Ondas e Termodinâmica.

**Bibliografia Básica:**

- [1] HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jerarl. **Fundamentos de física: Gravitação ondas e termodinâmica**. 7ªed., Rio de Janeiro: LTC, 2006. vol. 2.
- [2] RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; KRANE, Kenneth. **Física 2**.5.ed.

Rio de Janeiro: LTC, 2003.

- [3] PERUZZO, J. **Experimentos de Física Básica: Termodinâmica, Ondulatória e Óptica**. Editora Livraria da Física, 2012.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] TIPLER, Paul. **Física para cientistas e engenheiros: gravitação, ondas e termodinâmica**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1995. vol. 2.
- [2] YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Física II: Termodinâmica e ondas**. 12.ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.
- [3] NUSSENZVEIG, Moyses. **Curso de física básica**. Vol. 2. 4ª. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.
- [4] ALONSO, Marcelo; FINN Edward. **Física: Um curso universitário**. Vols. 1 e 2. 13ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2013.
- [5] FEYNMAN, Richard; LEIGHTON, Robert; SANDS, Matthew. **Lições de física de Feynman**. Vol. 1 e 2ª. Edição definitiva. São Paulo: Bookman, 2008.

**Química Aplicada à Engenharia (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Estruturas cristalinas em materiais isolantes e em materiais condutores; Reação de Oxi-Redução; Eletroquímica; Pilhas e acumuladores; Oxidação e corrosão; Eletrólise; Proteção contra corrosão; Proteção Catódica e proteção Anódica; Tópicos de Ciências dos Materiais (polímeros, Metais e Cerâmicas).

**Bibliografia Básica:**

- [1] CALLISTER, William D. Jr. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. 8a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- [2] ATKINS e JONES. **Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5a. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- [3] BROWN, T. L., LEWAY JR., H. E., BURSTEN, B. E., BURDGE, J. R., **Química– A Ciência Central**, 9a Edição, Pearson - Makron Books, 2007.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] KOTZ, J. C., TREICHEL JR., P. M. **Química Geral 2 e Reações Químicas**, Tradução da 9a Edição americana, Cengage Learning, São Paulo, 2009.
- [2] RUSSEL, J. B., **Química Geral**, 2a Edição, Volume 2, Pearson – Makron Books, 2008
- [3] BRADY, James E. e HUMISTON, Gerard E. **Química Geral**. 2a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- [4] MAHAN, Bruce M. e MYERS, Rollie J. **Química: um curso universitário**. 4a. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995. 582 p.
- [5] CHRISTOFF, Paulo. **Química Geral**. Curitiba: Intersaberes, 2015

**Mecânica Geral I (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Estática da partícula em três dimensões. Estática dos corpos rígidos em três dimensões. Forças distribuídas. Análise de estruturas. Momentos de Inércia.

**Bibliografia Básica:**

- [1] FERDINAND P. BEER; E. RUSSEL JOHNSTON JR.; WILLIAM E. CLAUSEN - **Mecânica Vetorial para Engenheiros – Estática**. São Paulo. Editora Bookman. 9ª edição. 2012.
- [2] HIBBELER R. C. **Estática: mecânica para engenharia**. 12ª edição.
- [3] FRANÇA, L.N.F. e MATSUMURA, A.Z. **Mecânica Geral**, Vol. Estática. Ed. Edgar Blucher Ltda. 3ª edição. S.P. 2012.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] SHAMES, I. H. **Estática: mecânica para Engenharia**. 4ª ed. São Paulo: Pearson, 2002
- [2] BEER, F. P. e Johnston, R. E. **Mecânica Vetorial para Engenheiros**. São Paulo. Ed. Makron Books. 5ª edição. 1991,
- [3] IRVING H. SHAMES, **Estática: Mecânica Para Engenharia - Vol. 1 -**

4ª Edição. Pearson / Prentice Hall (Grupo Pearson). 2002.

- [4] FERDINAND P. BEER; E. RUSSEL JOHNSTON JR. E PHILLIP J. CORNWELL. **Mecânica Vetorial para Engenheiros – Dinâmica**. São Paulo. Editora Mcgraw Hill. 9ª edição. 2012.
- [5] J.L. MERIAN, L.G. KRAIGE. **Mecânica para Engenharia: Estática**. 5ª edição 2004.

### **Laboratório de Química Aplicada à Engenharia (Carga Horária: 30h)**

**Ementa:** Práticas envolvendo Reação de Oxirredução; Eletroquímica; Pilhas e acumuladores; Potenciometria, Eletrólise; Corrosão; Condutivimetria; Tópicos de Ciências dos Materiais (Polímeros, Metais e Cerâmicas).

#### **Bibliografia Básica:**

- [1] POSTMA, J. M.; ROBERTS, J. L. J.; HOLLENBERG, J. L. **Química no Laboratório**, 5a Edição, Editora Manole, 2009.
- [2] CALLISTER, William D. Jr. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. 8a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- [3] KOTZ, J. C., TREICHEL JR., P. M. **Química Geral 2 e Reações Químicas**, Tradução da 9a Edição americana, Cengage Learning, São Paulo, 2009.

#### **Bibliografia Complementar:**

- [1] KOTZ, J. C., TREICHEL JR., P. M. **Química Geral e Reações Químicas**, vol.1, Tradução da 9a Edição americana, Cengage Learning, São Paulo, 2010.
- [2] BROWN, T. L., LEWAY JR., H. E., BURSTEN, B. E., BURDGE, J. R., **Química – A Ciência Central**, 9a Edição, Pearson - Makron Books, 2006.
- [3] RUSSEL, J. B., **Química Geral**, 2a Edição, Volume 2, Pearson – Makron Books, 2008.
- [4] ATKINS e JONES. **Princípios de Química: Questionando a vida**

<p><b>moderna e o meio ambiente.</b> 5a. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. ]</p> <p>[5] MAHAN, Bruce M. e MYERS, Rollie J. <b>Química: um curso universitário.</b> 4a. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995. 582 p.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Projeto Auxiliado por Computador (Carga Horária: 60h)</b></p> <p><b>Ementa:</b> Utilização de programas de computador para desenho. Desenho de engenharia. Normas da ABNT.</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <p>[1] KATORI, R. <b>Autocad 2013 – Projetos em 2D.</b> São Paulo: Senac São Paulo. 440 p. ISBN: 9788539603473.</p> <p>[2] KATORI, R. <b>Autocad 2013 – Modelando em 3D e recursos adicionais.</b> São Paulo: Senac São Paulo. 641 p. ISBN: 9788539603077.</p> <p>[3] MONTENEGRO, G. <b>Desenho Arquitetônico.</b> São Paulo: Edgard Blucher.</p> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <p>[1] SILVA, Arlindo. <b>Desenho técnico moderno.</b> 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. xviii, 475 p. ISBN: 8521615221.</p> <p>[2] YEE, Rendow. <b>Desenho arquitetônico: um compêndio visual de tipos e métodos.</b> 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 779 p. ISBN: 9788521617082.</p> <p>[3] RIBEIRO, A. C; PERES, M. P; NACIR, I. <b>Curso de Desenho Técnico e Autocad.</b> São Paulo: Pearson. 384 p. ISBN: 9788581430843.</p> <p>[4] TULER, M; WHA, C. K. <b>Exercícios para Autocad.</b> Porto Alegre: Bookman. 88 p. ISBN: 9788582600511.</p> <p>[5] LIMA, C. C. <b>Estudo Dirigido de AutoCAD 2013 - para Windows.</b> São Paulo: Érica. 320 p. ISBN: 978-85-365-0400-1</p>
<b>4º Semestre</b>
<b>Cálculo Numérico (Carga Horária: 60h)</b>

**Ementa:** Sistemas de numeração, Erros, Zeros de Funções Reais, Resolução Numérica de Equações Lineares, Interpolação e Ajuste de Curvas pelo Método dos Mínimos Quadrados, Integração Numérica e Tratamento Numérico de Equações Diferenciais Ordinárias.

**Bibliografia Básica:**

- [1] RUGGIERO, M. A. G. & LOPES, V. L. R. **Cálculo Numérico Computacional: Aspectos teóricos e computacionais.** São Paulo, Makron Books, 1997.
- [2] FRANCO, N. B. **Cálculo Numérico,** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
- [3] BURDEN, R. L. **Análise Numérica.** Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2003.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] BARROSO, L. C., BARROSO, M. A., CAMPOS, F. F., CARVALHO, M. L. B. & MAIA, M. L. **Cálculo Numérico (Com Aplicações),** 2.ed. São Paulo, Editora Arbra, 1987.
- [2] CUNHA, Cristina. **Métodos Numéricos para as Engenharias e ciências aplicadas.** UNICAMP. 1993.
- [3] BURIAN, Reinaldo. **Cálculo Numérico.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006
- [4] ARENALES, S. **Cálculo Numérico: aprendizagem com apoio de SOFTWARE.** São Paulo, 2008.
- [5] CLÁUDIO, D.M., MARINS, J.M, **Cálculo Numérico Computacional: Teoria e Prática.** Atlas. 2.ed. 1994.

**Eletricidade e Magnetismo (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Carga elétrica, eletrostática, capacitores, dielétricos, corrente elétrica, resistores, potência elétrica, noções de circuitos elétricos de corrente contínua, magnetostática, indução eletromagnética, indutância,

ondas eletromagnéticas.

**Bibliografia Básica:**

- [1] SANDS, Matthew. Lições de física de Feynman. 2 ed. São Paulo: Bookman, 2008. V.2.
- [2] YOUNG, Hugh e FREEDMAN, Roger. **Física 3**. 12ª. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2009.
- [3] TIPLER, Paul. **Física para cientistas e engenheiros**. Vol. 2. 6ª. ed. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2009.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] NUSSENZVEIG, Moyses. **Curso de física básica**. Vol. 2. 4ª. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.
- [2] GREF. **Física 3: Eletromagnetismo** 4ª. Ed. São Paulo: Ed. Edusp, 2000.
- [3] ALONSO, Marcelo; FINN Edward. **Vol. 2 e 3**. 13ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2013.
- [4] FEYNMAN, Richard; LEIGHTON, Robert; SANDS, Matthew. **Lições de física de Feynman**. Vol. 2 e 3ª. Edição definitiva. São Paulo: Bookman, 2008.
- [5] MACHADO, Kleber Daum. **Eletromagnetismo**. Vols. 1, 2 e 3. 1ª Edição, Ed. UEPG Ponta Grossa 2012.

**Laboratório de Eletricidade e Magnetismo (Carga Horária: 30h)**

**Ementa:** Experimentos associados ao conteúdo do componente curricular Eletricidade e Magnetismo.

**Bibliografia Básica:**

- [1] ORSINI, L. Q..**Curso de Circuitos Elétricos**. 2a ed., São Paulo, Edgard Blucher, 2004.
- [2] COTRIM, A. A. M. B..**Instalações Elétricas**. 2a ed., São Paulo, Prentice Hall Brasil, 2002.

- [3] PERUZZO, J. **Experimentos de Física Básica: Eletromagnetismo, Física Moderna e Ciências Espaciais**. Editora Livraria da Física, 2013.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] NAHVI, M.; EDMINISTER, J.. **Teoria e Problemas de Circuitos Elétricos**. 2a ed., Porto Alegre, Bookman, 2005.
- [2] CAMPOS, A. A. **Física experimental básica na universidade**. Ed UFMG, 2008.
- [3] FEYNMAN, Richard; LEIGHTON, Robert; SANDS, Matthew. **Lições de física de Feynman**. Vol. 2 e 3ª. Edição definitiva. São Paulo: Bookman, 2008.
- [4] GREF. **Física 3: Eletromagnetismo** 4ª. Ed. São Paulo: Ed. Edusp, 2000.
- [5] TIPLER, Paul. **Física para cientistas e engenheiros**. Vol. 2. 6ª. ed. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2009.

**Fenômenos de Transporte (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Estática dos fluidos. Dinâmica dos fluidos não viscosos. Viscosidade e resistência. escoamento não-viscoso incompressível. escoamento viscoso incompressível. Medida e controle de fluidos. Condução de calor. Convecção de calor. Radiação. Difusão e convecção de massa.

**Bibliografia Básica:**

- [1] ÇENGEL, Y. A.; GHAJAR A. J. **Transferência de calor e massa – Uma abordagem prática**. Editora: McGraw-Hill. 4ª Ed, 2012.
- [2] MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. **Fundamentos da Mecânica dos Fluidos**. São Paulo: Edgard Blucher, 4ª Ed. 2004.
- [3] BIRD, R. B.; STEWARD, W. E. & LIGHTFOOT, E. N. **Fenômenos de Transporte**. 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2004.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] WHITE F. M. **Mecânica dos Fluidos**. Editora: McGraw-Hill, 6ª Ed, 2010.
- [2] ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA J. M. **Mecânica dos fluidos – fundamentos e aplicações**. Editora: McGraw-Hill. São Paulo. 1ª Ed. 2008.
- [3] CREMASCO, M. A. **Fundamentos de transferência de massa**. Campinas – SP. Editora: Unicamp. 2ª Ed. 2002
- [4] FOX, R.W.; McDONALD, A.T.; PRITCHARD, P. J. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**, editora LTC, 8ª Ed. 2014.
- [5] INCROPERA, P. F.; DEWITT, D. P.; BERGMAN, T. L.; LAVINE, A. S. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 7.ed. Editora: LTC, 2014.

**Resistência dos Materiais I (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Redução de sistemas de forças a um ponto. Cálculo de reações de apoio em estruturas isostáticas. Determinação de esforços simples. Traçado de diagramas para estruturas isostáticas. Baricentro e momento de inércia. Tração e compressão. Flexão pura e simples. Flexão assimétrica e composta com tração ou compressão. Cisalhamento. Ligações parafusadas e soldadas. Torção simples.

**Bibliografia Básica:**

- [1] BEER, F. P.; JOHSTON Jr., E. R. **Resistência dos Materiais**. 3. ed. Makron Books do Brasil Ltda., 1996.
- [2] BEER, Ferdinand P. JOHNSTON JR, E. Russel; DEWOLF.; MAZUREK, David F., **Mecânica dos Materiais**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2011.
- [3] GERE, J. M. ; BARRY J. GOODNO , **Mecânica dos Materiais**. Tradução da 7ª Edição Norte-americana, CENGAGE LEARNING, 2011.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] CRAIG Jr., R. R. **Mecânica dos Materiais**. 2. ed. LTC – Livros Técnicos e Científicos S. A., 2003.
- [2] POPOV, E. P. **Introdução à Mecânica dos Sólidos**. Edgard Blucher Ltda., 1978.
- [3] FEODOSIEV, V. **Resistência dos Materiais**. Porto, Portugal. Edições Lopes da Silva, 1977.
- [4] VLADIMIR, A., **Resistência dos Materiais**. São Paulo: McGraw Hill, 2004.
- [5] HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais**. 7. ed. Pearson Education do Brasil, 2010.

**Equações Diferenciais (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Conceitos básicos em equações diferenciais, equações diferenciais de primeira ordem, equações lineares de segunda ordem, equações lineares de ordem mais alta, soluções em série para equações diferenciais de segunda ordem, transformada de Laplace, sistemas de equações lineares de primeira ordem.

**Bibliografia Básica:**

- [1] FIGUEIREDO, D.G. **Equações diferenciais aplicadas**. Coleção Matemática Universitária, IMPA, 2012.
- [2] GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002. v. 4
- [3] DOERING, C. I. Lopes, A. O. **Equações diferenciais ordinárias**. 5 ed. Coleção Matemática Universitária, Rio de Janeiro: IMPA.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002. v. 2.
- [2] FIGUEIREDO, D.G. **Análise de Fourier e Equações diferenciais**

**parciais.** Coleção Projeto Euclides, IMPA, 2007.

- [3] IÓRIO, V. **EDP: Um curso de graduação.** Coleção Matemática Universitária, IMPA.
- [4] BOYCE, W, E e DIPRIMA, R, C. **Equações diferenciais e problemas de valores de contorno.** 9ª edição, 2010.
- [5] ZILL, D. G. **Equações diferenciais com aplicações em modelagem- tradução da 9ª edição norte-americana.** Cengage Learning, 2011.

### **Economia para Engenharias (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Matemática financeira. Análise de substituição de equipamentos. Elaboração e análise econômica de projetos Introdução: conceito de economia, relação com as outras ciências, metodologia. Sistemas econômicos. Evolução histórica das ideias econômicas. Noções de macroeconomia: cálculo do produto, crescimento econômico, emprego, moeda e inflação. Fundamentos básicos de microeconomia: teoria do consumidor, a tecnologia e a teoria da produção e dos custos de produção.

#### **Referência Básica:**

- [1] PINDYCK, R.; RUBINFELD, D. **Microeconomia.** 7 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2012.
- [2] VASCONCELLOS, Marco Antônio S. **Fundamentos de economia.** 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
- [3] ROSSETTI, J.P. **Introdução à Economia.** São Paulo: Atlas, 1997

#### **Referência Complementar:**

- [1] FORTUNA, E. **Mercado Financeiro.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 14. edição, 2001.
- [2] MICHELS, E. Oliveira. **Fundamentos de Economia.** Curitiba: Intersaberes, 2013
- [3] MANKIW, N. Gregory. **Princípios de Macroeconomia.** São Paulo: Cengage, 2013
- [4] BLANCHARD, O. **Macroeconomia.** São Paulo: Prentice Hall, 2004

[5] SUMANEZ, Carlos Patricio. **Matemática Financeira**. 4° ed. São Paulo: Pearson, 2007

### **5° Semestre**

#### **Sistema de Gestão de Segurança no Trabalho (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Noções de saúde ocupacional. Agentes causadores de prejuízo à saúde. Legislação sobre as condições de trabalho. Metodologia para Avaliação de condições de trabalho. Técnicas de medições dos agentes.

#### **Bibliografia Básica:**

[1] MATTOS, Ubirajara Aluizio de Oliveira; MÁSCULO, Francisco Soares (org). **Higiene e Segurança do Trabalho**. Rio de Janeiro: Elsevier/Abepro. 2011.

[2] VENDRAME, Antonio Carlos Fonseca. **Livro De Bolso Do Técnico De Segurança Do Trabalho**. 1ª ed. São Paulo: LTr. 2013.

[3] IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2 ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2005.

#### **Bibliografia Complementar:**

[1] BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Controle de Riscos: Prevenção de Acidentes no Ambiente Ocupacional**. São Paulo: Erica. 2014.

[2] BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Higiene e Segurança do Trabalho**. São Paulo: Erica. 2014.

[3] ROSSETE, Celso Augusto. **Segurança e Higiene do Trabalho**. São Paulo: Pearson, 2014

[4] Szabo Junior, Adalberto Mohai. **Manual de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho**. 7. ed. São Paulo: Ridell. 2014.

[5] EDITORA Intersaberes (org). **Saúde e Segurança**. Curitiba: Intersaberes, 2014

### **Sociologia (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Fundamentos das Ciências Sociais. Análise da sociedade. Grupos sociais. Estrutura de classes e processos de mudanças. Cultura. Ideologia. Participação e poder nas organizações. Organização e relação interativa com o meio ambiente.

#### **Bibliografia Básica:**

- [1] BOURDIEU, Pierre. **A dominação masculina**. Rio de Janeiro: Record, 2014 (Coleção Best Bolso).
- [2] GIDDENS, Anthony. **Sociologia**. Tradução: Ronaldo Cataldo Costa; revisão técnica: Fernando Coutinho Cotanda. 6.ed.Porto Alegre: Penso, 2012.
- [3] MARTINS, Carlos Benedito. **O que é Sociologia**. 38. Ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

#### **Bibliografia Complementar:**

- [1] BAUMAN, Zygmunt. **Aprendendo a pensar com a Sociologia**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.
- [2] ARAÚJO, Sílvia Maria de. **Sociologia: Um Olhar Crítico**. São Paulo: Contexto, 2009
- [3] BERGER, Peter; LUCKMAN, T. **A construção social da realidade: tratado de sociologia do conhecimento**. 29.ed. Petrópolis: Vozes, 2008.
- [4] GOHN, Maria da Glória. **Teoria dos movimentos sociais**. São Paulo: Loyola, 2000.
- [5] MULLER, Cíntia Beatriz. **Teoria dos Movimentos Sociais**. Curitiba: Intersaberes, 2013

### **Administração e Empreendedorismo (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** As organizações. A Administração e suas funções. Liderança. O empreendedor e a atividade empreendedora. Tipos de empreendedorismo. Plano de negócios. Aspectos e formalidades legais na constituição da

empresa. O planejamento estratégico do negócio.

**Bibliografia Básica:**

- [1] CARNEIRO, Murilo. **Administração de organizações** : Teoria e liçõespráticas.– 1ª Ed. – Editora Atlas, 2012.
- [2] DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo** : transformando ideias em negócios. – 5. Ed. – Rio de Janeiro: Empreende/LTC, 2014.
- [3] DONERLAS, José Carlos Assis. **Plano de Negócios** – Seu guia definitivo. 1ª Ed. - Editora Campus - Elsevier, 2011.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento Estratégico** / Idalberto Chiavenato, Arão Sapiro – 2ª Ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- [2] OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento Estratégico**. 32ª Ed. – Ed. Atlas, 2014.
- [3] MAXIMIANO, AntonioAmaru. **Empreendedorismo**. São Paulo: Pearson, 2012
- [4] MAXIMIANO, Antônio Cesar Amaru. **Fundamentos de Administração: Manual Compacto para as disciplinas TGA e introdução à Administração**. 2ª Ed. – Editora Atlas, 2008.
- [5] BERNARDI, Luiz A..**Manual de empreendedorismo e gestão: Fundamentos, estratégias e dinâmicas**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

**Resistência dos Materiais II (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Análise de tensões e deformações. Tensões residuais. Linha elástica. Flambagem. Flexão estaticamente indeterminada. Dimensionamento de vigas e eixos. Critérios de resistência. Métodos de energia.

**Bibliografia Básica:**

- [1] HIBBELER, R. C. – **Resistência dos Materiais**. 7. ed. Pearson

Education do Brasil, 2010.

[2] BEER, F. P. ; JOHSTON Jr., E. R. **Resistência dos Materiais**. 3. ed. Pearson Makron Books, 2008.

[3] BEER, Ferdinand P. JOHNSTON JR, E. Russel; DEWOLF.; MAZUREK, David F., **Mecânica dos Materiais**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2011.

**Bibliografia Complementar:**

[1] GERE, J. M. ; BARRY J. GOODNO ,**Mecânica dos Materiais**. Tradução da 7ª Edição Norte-americana, CENGAGE LEARNING,2012.

[2] POPOV, E. P. **Introdução à Mecânica dos Sólidos**. Edgard Blücher Ltda., 1978.

[3] BOTELHO, **Manoel H. C. Resistência dos Materiais**. São Paulo: Blucher, 2ª revisão. 2013.

[4] VLADIMIR, A. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: McGraw Hill, 2004.

[5] FONSECA, A. **Curso de Mecânica**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

**Topografia (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Noções gerais. Levantamentos Topográficos. Instrumentos de topometria. Sistemas de coordenadas topográficas. Topologia. Topometria. Superfície Topográfica. Taqueometria. Altimetria. Cálculo de áreas e volumes. Divisão de terreno. Locação de obras.

**Bibliografia Básica:**

[1] BORGES, A.C. Topografia. São Paulo: Edgard Blücher, . V 1 e 2. 7ª ed. 2009.

[2] McCOMAC, J. C. Topografia. São Paulo, Ed. LTC. 5ª ed. 2007.

[3] CASACA, J. M.; DIAS, J.M.B.; MATOS., J. L Topografia Geral. L.São

Paulo. Ed. LTC. 4ª 2011.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] GARCIA, G. J. ; PIEDADE, G.C.R. **Topografia Aplicada às Ciências Agrárias**. 4 ed. São Paulo: Nobel, 1983.
- [2] GONÇALVES, J. A. **Topografia – Conceitos e Aplicações**. São Paulo, Ed. Lindel. 3ª Ed. 2012
- [3] LELIS, E. **Curso de Topografia**. 8 ed. Rio de Janeiro: Globo, 1982.
- [4] COMASTRI, J. A. **Topografia – Altimetria**. Viçosa, MG. UFV.
- [5] TULER, M.; SARAIVA, S. **Fundamento da Topografia**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

**Hidráulica (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** escoamento através de orifícios. Determinação experimental dos coeficientes de um orifício. escoamento através de vertedores. escoamento em condutos forçados. Determinação experimental de perdas de carga. Sifões. Instalações de recalque. Ensaio de bomba. escoamento em canais. Locação de canais. Hidrometria. Aferição de medidores hidráulicos.

**Bibliografia Básica:**

- [1] AZEVEDO NETO, J.M. de; ALVAREZ, G.A. **Manual de hidráulica**. 8. Ed. São Paulo. Edgard Blucher, 2012. 680 p.
- [2] MORFETT, J.; CHADWICK, A. **Hidráulica em Engenharia Civil e Ambiental**. 2004.
- [3] PORTO, R.M. **Hidráulica Básica**. 4. ed. São Carlos: EESC-USP, 2006. 540p.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] GRIBBIN, J. E.; **Introdução à hidráulica, hidrologia e gestão de águas pluviais**. Cengage Learning, 2014. 512p.

[2] OSMAN, A. A.; HOUGHTALEN, R. J. **Engenharia hidráulica**. Pearson education – BR. 2013, 336p.

[3] BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 8. ed. Revisada e ampliada. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1995. 657p.

[4] FILHO, R. R. G.; COSTA, C. A. G.; SCALOPPI, E. J.; MIRANDA, E. P. De.; TEIXEIRA, M. B.; ROMÁN, R. M. S.; MELO SOUZA, R. O. R.; **Hidráulica aplicada às ciências agrárias**. Goiânia – GO, América Ltda. 2013. 254p.

[5] CARVALHO, J.A; OLIVEIRA, L.F.C. **Instalações de bombeamento para irrigação hidráulica e consumo de energia**. Lavras. Editora UFLA, 2008. 354 p.

### **Geologia Aplicada à Engenharia (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Introdução à Geologia. Minerais. Rochas. Perturbações das rochas. Ciclo hidrológico. Águas continentais. Noções sobre confecção e interpretação de mapas e perfis geológicos. Métodos de investigação do subsolo. Utilização das rochas e dos solos como material de construção e material industrial. Geologia de barragens. Geologia de estradas. Hidrogeologia. Fotointerpretação geológica.

#### **Bibliografia Básica:**

[1] CHIOSSI, N.J. **Geologia Aplicada à Engenharia**. 3ª Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

[2] MACIEL FILHO, C.L. Introdução à Geologia de Engenharia. Brasília, Ed. UFSM, 2011,

[3] SUGUIO, Kenitiro. **Geologia Sedimentar**. 3 ed. Ed. Blucher. Sp. 2013

#### **Bibliografia Complementar:**

[1] COSTA, W. D. **Geologia de Barragens**, São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

[2] INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA. **Curso de Geologia**

**Aplicada ao Meio Ambiente.** São Paulo: ABGE/IPT, 1995, 247p.

[3] MENEZES, S. O. **Rochas: manual fácil de estudo e classificação.** São Paulo: Oficina de textos, 2013.

[4] SANTOS, A.R. **A Grande Barreira da Serra do Mar.** Da Trilha dos Tupiniquins a Rodovia dos Imigrantes. Nome da Rosa, 2004, 128p.

[5] SANTOS, A.R. **Geologia de Engenharia.** Conceitos, Método e Prática. IPT, 2002, 222p.

### 6º semestre

#### **Ética e Legislação (Carga Horária: 30h)**

**Ementa:** Doutrinas éticas fundamentais; mudanças histórico-sociais; moral e moralidade; princípio da responsabilidade; regulamentação do exercício profissional; as relações na prestação de serviços em face do código do consumidor, deveres profissionais; código de ética.

#### **Bibliografia Básica:**

- [1] CANCLINI, N. G. **Consumidores e cidadãos: conflitos multiculturais da globalização.** Rio de Janeiro: UFRJ, 1995.
- [2] SINGER, P. **Ética prática.** São Paulo: Martins Fontes, 2002.
- [3] SUNG, J. M., SILVA, J. C. **Conversando sobre ética e sociedade.** Petrópolis: Vozes, 1995.

#### **Bibliografia Complementar:**

- [1] GURGEL, A. **Ética aos contemporâneos.** Rio de Janeiro: Multifoco, 2014.
- [2] Vázquez, Adolfo Sanshez. **Ética.** São Paulo: Civilização Brasileira, 2012
- [3] DE OLIVEIRA, Fátima Bayma. **Tecnologia da Informação e da Comunicação: A Busca de Uma Visão Ampla e Estruturada.** São Paulo: Pearson, 2007
- [4] CONFEA. **O código de ética profissional.** Brasília-DF, 2011. DVD.

[5] Valls, Álvaro L. M. **O que é ética**. São Paulo: Brasiliense, 1994

### **Mecânica das Estruturas I (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Conceitos fundamentais da estática. Sistemas isostáticos planos: vigas, pórticos, treliças. Sistemas isostáticos no espaço: grelhas, treliças e pórticos. Estudo das cargas móveis e traçado de linhas de influência de estruturas isostáticas.

#### **Bibliografia Básica:**

- [1] ALMEIDA, M. C. F. **Estruturas isostáticas**. Oficina de textos. 2009
- [2] SORIANO, H. L. **Estática das Estruturas**. 2 ed. Ciência Moderna, 2010.
- [3] MARTHA, L. F. **Análise de estruturas: Conceitos e Métodos básicos**. Ed. Campus, 2010.

#### **Bibliografia Complementar:**

- [1] BEER, F. P; Johnston Jr, E. R; Eisenberg, E. R, **Mecânica vetorial para engenheiros: Estática**. 7ª Ed.
- [2] HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais** Pearson, 7ª Ed., 2009.
- [3] SUSSEKIND, J. C. **Curso de Análise Estrutural Método das forças**. Ed. Globo. 1977. Vol. 2.
- [4] CAMPANARI, F. A. **Teoria das estruturas**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1985.
- [5] PARETO, L. **Mecânica e Cálculo de Estruturas**. Ed Hemus. São Paulo 2003.

### **Mecânica dos Solos I (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** O solo sob o ponto de vista da engenharia geotécnica. Estrutura dos solos. Características e classificação geotécnica dos solos. Índices físicos e propriedades do solo. Tensões atuantes em um maciço de terra. Compactação. Fundações. Permeabilidade dos solos.

**Bibliografia Básica:**

[1] FIORI, A. P.; CARMIGNANI, L. **Fundamentos de Mecânica dos Solos e das Rochas**. 2 ed. Oficina de textos. 2009.

[2] DAS, B. M. **Fundamentos de Engenharia Geotécnica**. 6 ed. Tradução AllTasks. São Paulo. Cengage Learning. 2011.

[3] PINTO, C. de S. **Curso básico de Mecânica dos Solos**. 3 ed. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

**Bibliografia Complementar:**

[1] CRAIG, R. F. **Mecânica dos Solos**. 7 ed. Tradução Amir Kurban. Rio de Janeiro. LTC, 2013.

[2] CAPUTO, H. P. **Mecânica dos solos e suas aplicações**. 6 ed. Rio de Janeiro. Ed. LTC, 2010. vol.1.

[3] VARGAS, M. **Introdução à mecânica dos solos**. McGraw-Hill do Brasil. 1981.

[4] VELLOSO, D.; LOPES, F. **Fundações. Critérios de projeto – Investigação do subsolo – Fundações superficiais**. Nova Ed. São Paulo. Oficina de textos. 2004. V1.

[5] MASSAD, F. **Obras de Terra: Curso Básico de Geotecnia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2003.

**Eletricidade Básica (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Diagramas elétricos. Conceitos básicos de eletricidade. Caracterização elétrica de dispositivos. Circuitos de corrente contínua. Instrumentos de medida. Fasores. Circuitos de corrente alternada.

Funcionamento básico de geradores e motores elétricos. Funcionamento básico de transformadores. Circuitos polifásicos.

**Bibliografia Básica:**

- [1] GUSSOW, Milton. **Eletricidade Básica**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- [2] BOYLESTAD, Robert. L **Introdução a Análise de Circuitos**. 12.ed. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2012.
- [3] MARKUS, Otávio. **Circuitos Elétricos - Corrente Contínua e Corrente Alternada**. 8.ed. São Paulo: Érica, 2008.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] SAY, M.G. **Eletricidade Geral – Eletrotécnica**. 1.ed. São Paulo: Hemus, 2004.
- [2] O’ MALLEY, John. **Análise de Circuitos**. 2.ed. Porto Alegre: Porto Alegre, 2014.
- [3] NAVY, U. S. **Curso Completo de Eletricidade Básica**. 1.ed. Curitiba: Hemus, 2004.
- [4] NILSSON, James W.; RIEDEL, Susan A.**Circuitos Elétricos**. 8.ed. Rio de Janeiro: Pearson/Prentice Hall, 2009.
- [5] IRWIN, J, David, NELMS R. Marks.**Análise de Circuitos para Engenharia**. 10.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

**7º semestre**

**Materiais de Construção II (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Argamassa. Argamassa armada. Concreto. Dosagem e controle de qualidade do concreto. Concretos especiais. Aditivos. Artefatos pré-moldados em concreto. Alvenaria Estrutural. Solo-cimento. Ensaios de laboratório.

**Bibliografia Básica:**

[1] BAUER, L.A. **Materiais de Construção**, Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., Vol 1, 5ª edição, 2005.

[2] BAUER, L.A. **Materiais de Construção**, Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., Vol 2, 5ª edição, 2005.

[3] FIORITO, A. J. S. I. **Manual de argamassa e revestimentos**. Pini, 2003.

**Bibliografia Complementar:**

[1] BERTOLINI, Luca. **Materiais de Construção - patologia reabilitação e prevenção**. São Paulo/sp: Oficina de Textos, 2010. 414 p.

[2] BROOKS, J. J.; NEVILLE, A. M.. **Tecnologia do Concreto**. 2. ed. Bookman, 2013

[3] METHA, P. K., MONTEIRO, J. M. **Concreto: microestrutura, propriedades e materiais**, 3a edição, editora IBRACON, 2014.

[4] NEVILLE, A. M. **Propriedades do concreto**. Bookman, 1997.

[5] PETRUCCI, E. G. R. **Concreto de cimento Portland**, 9a edição, Editora Globo, 1981.

**Saneamento (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Saneamento. Saneamento Ambiental. Sistemas Ambientais. Gestão Ambiental. Importância. Atividades. Saneamento e Saúde. Abastecimento de água. Águas e doenças. Abastecimento público de água. Esgotamento Sanitário. Esgotos Domésticos. Doenças Relacionadas com os esgotos. Drenagem. Noções de Microbiologia. Aspectos Qualitativos. Consumo de Água. Limpeza pública, Resíduos sólidos. Características, coleta, transporte, processamento e destino final. Materiais de construção para saneamento.

**Bibliografia Básica:**

[1] BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2 ed. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2009.

[2] GARCEZ, L. **Elementos de engenharia hidráulica e sanitária**. 2 ed. São Paulo, Edgard Blucher, 1976.

[3] FUNASA, Brasil. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3 ed. 2006. 408 p.

**Bibliografia Complementar:**

[1] HELLER, L.; CASTRO, J. E. **Política pública e gestão de serviços de saneamento**. Fiocruz. 2013. 567p

[2] NUVOLARI, A. **Esgoto sanitário – Coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola**. 1 ed. Edgard Blucher, 2003.

[3] MOTA, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 3 ed. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), 2003.

[4] HELLER, L. **Saneamento e saúde**. Brasília: OPAS/OMS, jun. 1997. p. 102.

[5] **Manual de Rotinas Administrativas dos Serviços Municipais de Saneamento**. Brasília. Fundação Nacional de Saúde, 2006. 266 p.

**Mecânica das Estruturas II (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Conceitos fundamentais. Cálculo de deformações em estruturas hiperestáticas. Método das forças. Linhas de influência de estruturas hiperestáticas. Método das deformações. Processo de Cross. Complementos de hiperestática.

**Bibliografia Básica:**

[1] MCCORMAC, J. C. **Análise estrutural usando métodos clássicos e métodos matriciais**. 4ª Ed. Editora LTC, 2009.

[2] SORIANO, H. L; Lima, S. S. **Análise de estruturas usando métodos das forças e método dos deslocamentos**, 2ª Ed. Editora Ciência moderna, 2006.

[3] MARTHA, L. F. **Análise de estruturas: Conceitos e Métodos básicos**. Ed. Campus, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

[1] GILBERT, A. M.; LETT, K. M; UANG, Chia-Ming. **Fundamentos da análise estrutural**. 3ª Ed. AMGH, 2009.

[2] HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais** Pearson, 7ª Ed., 2009

[3] SUSSEKIND, J. C. **Curso de Análise Estrutural: Estruturas isostáticas**. Ed. Globo. 1977. Vol. 2.

[4] SORIANO, H. L.; **Análise de estruturas: Formulação matricial e implementação computacional**, Editora Ciência Moderna.

[5] SUSSEKIND, J. C. **Curso de Análise Estrutural: Estruturas isostáticas**. Ed. Globo. 1977. Vol. 3.

### **Estradas (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Características de uma estrada. Elementos geométricos. Superelevação. Superlargura. Visibilidade. Concordância. Seções transversais e volumes. Execução da terraplenagem. Transporte de material e sua distribuição. Drenagem. Impactos ambientais.

#### **Bibliografia Básica:**

[1] ANTAS, Paulo Mendes et al. **Estradas: Projeto Geométrico e de Terraplenagem**. Ed. Interciência, 2010.RJ

[2] SUSUKI, Carlos Yukio. **Drenagem Subsuperficial de Pavimentos: conceitos e dimensionamento**. Ed. Oficina de Textos. Sp. 2013

[3] PONTE FILHO, G. **Estradas de Rodagem Projeto Geométrico**. 1998.

#### **Bibliografia Complementar:**

[1] LEE, S H. **Introdução ao Projeto Geométrico de Rodovias**. 2 ed. . FAPEU UFSC. 2008.

[2] MUDRIK, C., **Caderno de Encargos, Terraplenagem, Pavimentação e Serviços Complementares**. 2 ed. Edgard Blucher. 2006, 256p. V1.

[3] PACHECO, M. De Carvalho. **Curso de Estradas**. 3ª ed: Ed. Científica, 1972. PV1: estudos , projetos e locação de ferrovias e rodovias.

[4]\_\_\_\_\_ Diretoria de Desenvolvimento do Ministério dos Transportes.

DNER. **Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais**, 1999.

[5] BORGES, A. de C. **Topografia Aplicada á Engenharia**. Ed Blucher. São Paulo. 2013

### **Mecânica dos Solos II (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Compressibilidade e adensamento dos solos. Empuxo de terra. Resistência ao cisalhamento dos solos e critérios de ruptura. Resistência das areias. Resistência das argilas e solos argilosos. Resistência não drenada. Estabilidade de taludes. Ensaios de laboratório.

#### **Bibliografia Básica:**

[1] FIORI, A. P.; CARMIGNANI, L. **Fundamentos de Mecânica dos Solos e das Rochas**. 2 ed. Oficina de textos. 2009.

[2] DAS, B. M. **Fundamentos de Engenharia Geotécnica**. 6 ed. Tradução AllTasks. São Paulo. Cengage Learning. 2011.

[3] PINTO, C. de S. **Curso básico de Mecânica dos Solos**. 3 ed. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

#### **Bibliografia Complementar:**

[1] CRAIG, R. F. **Mecânica dos Solos**. 7 ed. Tradução Amir Kurban. Rio de Janeiro. LTC, 2013.

[2] CAPUTO, H. P. **Mecânica dos solos e suas aplicações**. 6 ed. Rio de Janeiro. Ed. LTC, 2010. vol.1.

[3] VARGAS, M. **Introdução à mecânica dos solos**. McGraw-Hill do Brasil. 1981.

[4] VELLOSO, D.; LOPES, F. **Fundações. Critérios de projeto – Investigação do subsolo – Fundações superficiais**. Nova Ed. São Paulo. Oficina de textos. 2004. V1.

[5] MASSAD, F. **Obras de Terra: Curso Básico de Geotecnia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2003.

### **Instalações Hidrossanitárias (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Sistema predial de água fria. Sistema predial de esgoto sanitário. Tanque séptico e sumidouro. Sistema predial de drenagem pluvial. Instalações de combate a incêndio. Noções de instalação de água quente.

#### **Bibliografia Básica:**

- [1] AZEVEDO NETO, J.M. de; ALVAREZ, G.A. **Manual de hidráulica**. 8. Ed. São Paulo. Edgard Blucher, 2012. 680 p.
- [2] MORFETT, J.; CHADWICK, A. **Hidráulica em Engenharia Civil e Ambiental**. 2004.
- [3] MACINTYRE, A. J. **Instalações Hidráulicas prediais e industriais**. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2010.

#### **Bibliografia Complementar:**

- [1] GARCEZ, L. **Elementos de engenharia hidráulica e sanitária**. 2 ed. São Paulo, Edgard Blucher, 1976.
- [2] CREDER, H. **Instalações Hidráulicas e Sanitárias**. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2006.
- [3] CARVALHO JÚNIOR, R. de **Instalações hidráulicas e o projeto de arquitetura**. 5. ed. 2012, 315p.
- [4] BOTELHO, Manoel Henrique Campos. **Instalações hidráulicas prediais**. Edgard Blucher, 2007.
- [5] MACINTYRE, A. J. **Manual de Instalações Hidráulicas e Sanitárias**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2000.

### **Instalações Elétricas (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Noções sobre geração, transmissão e distribuição. Potência ativa, reativa e aparente. Fator de potência. Entrada de serviço. Medição. Tarifas. Centro de distribuição. Divisão de instalações em circuitos. Luminotécnica. Dimensionamento dos condutores, dispositivos de proteção e eletrodutos. Instalação de motores elétricos. Correção do fator de potência. Padrões,

materiais e normas da ABNT. Desenvolvimento de um projeto de instalação elétrica residencial ou industrial.

**Bibliografia Básica:**

[1] CAVALIN, Geraldo; S. Cervelin. **Instalações Elétricas Prediais**. 22.ed. São Paulo: Érica, 2014.

[2] COTRIM, Ademaro A. M. B. **Instalações Elétricas**. 5.ed. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2009.

[3] CRUZ, Eduardo C. A.; L. A. Aniceto. **Instalações Elétricas – Fundamentos, Prática e Projetos em Instalações Residenciais e Comerciais**. 2.ed. São Paulo: Érica, 2012.

**Bibliografia Complementar:**

[1] BOTELHO, Manoel H. C.; M. A. Figueiredo. **Instalações Elétricas Residenciais [2] Básicas para Profissionais da Construção Civil**. 1.ed, São Paulo: Blucher, 2013.

[2] LIMA, Domingos L. F. **Projetos de Instalações Elétricas Prediais**. 12.ed. São Paulo: Érica, 2012.

[3] NERY, Noberto. **Instalações Elétricas – Princípios e Aplicações**. 2.ed. São Paulo: Érica, 2012.

[4] NISKIER, J., MACINTYRE, A. J. **Instalações Elétricas**. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC SA. 2013.

[5] CREDER, H. **Instalações Elétricas**. 16. ed. Rio de Janeiro: LTC SA. 2016.

**8º semestre**

**Hidrologia (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Ciclo hidrológico. Bacia hidrográfica. Precipitação, infiltração, evaporação e evapotranspiração. escoamento superficial. Águas subterrâneas. Regularização de vazões. Controle de enchentes. Transporte de sedimentos.

**Bibliografia Básica:**

- [1] GARCEZ, L. N. **Hidrologia**. Edgar Blucher .2 ed. 2012, 512p
- [2] JOHN E, GRIBBIN. **Introdução à Hidráulica, Hidrologia e Gestão de Águas Pluviais**. Cengage Learning. 3 ed. 2014, 512p.
- [3] TUCCI, C.E.M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Editora da UFRGS, 4 ed. 2012. 943p.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] POLETO, CRISTIANO. **BACIAS HIDROGRÁFICAS E RECURSOS HÍDRICOS**.1. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014.
- [2] SOARES, STELA DE ALMEIDA.**Gestão de recursos hídricos**. Curitiba:1. Ed.Intersaberes, 2015.
- [3] TUNDISI, JOSÉ GALIZIA; TUNDISI, TAKAKO MATSUMURA. **RECURSOS HÍDRICOS no século XXI**. Oficina de textos, São Carlos: novembro, 2010.
- [4] MELLO, C. R. De.; SILVA, A. M. Da. **Hidrologia: princípios e aplicações em sistemas agrícolas**. Ufla/MG: Ufla. 2013, 455p.
- [5] VILELLA, S.; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.

**Tecnologia das Edificações(Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Serviços preliminares de Construção. Locação de Obras. Canteiro de obras. Produção de Fundações. Execução de Estruturas. Vedações Verticais. Sistemas Prediais. Esquadrias. Revestimentos de paredes e tetos. Coberturas em telhados. Sistemas de impermeabilização e pintura.

**Bibliografia Básica:**

- [1] ALLEN, Edward; IANO, Joseph. **Fundamentos da Engenharia de Edificações: Materiais e Métodos**. 5. ed. Sao Paulo: Bookman, 2013.
- [2] YASIGI, W. **A Técnica de Edificar**. 10. ed. São Paulo: Pini, 2010.640p.
- [3] BORGES, A de C.. **Prática das Pequenas Construções**.9. ed. São

Paulo:Blücher, 2009, Vol. 1 e 2.

**Bibliografia Complementar:**

[1] AZEREDO, H. **O edifício e seu acabamento**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

[2] BORGES, A de C.. **Prática das Pequenas Construções**.9. ed. São Paulo: Blücher, 2009, Vol. 1 e 2.HACHICH, Waldemir. **Fundações - Teoria e Prática**. São Paulo: Pini, 2002.

[3] CHING, Francis D. K.. **Técnicas de Construção Ilustradas**. 4. ed. Editora: Bookman, 2010.

[4] FERREIRA, Antônio Domingos Dias.**HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL: Aspectos Históricos, Legais e Construtivos**. São Paulo: Interciência, 2015.

[5] SALGADO, Julio. **Técnicas e Práticas Construtivas para Edificação**. São Paulo: Érica, 2008.

**Sistemas de Abastecimento de Água (Carga Horária: 60)**

**Ementa:** Importância do abastecimento de água. Consumo de Água. Fontes de água: mananciais. Sistemas de Abastecimento de água. Captação. Adução. Reservação. Estação de Tratamento de Água – ETA. Redes de Distribuição. Aspectos construtivos e operacionais. Projeto de abastecimento de água.

**Bibliografia Básica:**

[1] AZEVEDO NETO, J.M. de; ALVAREZ, G.A. **Manual de hidráulica**. 8. Ed. São Paulo. Edgard Blucher, 2012. 680 p.

[2] MORFETT, J.; CHADWICK, A. **Hidráulica em Engenharia Civil e Ambiental**. 2004.

[3] TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água**. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental / USP, 2004.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] GARCEZ, L. **Elementos de engenharia hidráulica e sanitária**. 2 ed. São Paulo, Edgard Blucher, 1976.
- [2] HELLER, L.; PÁDUA, V. L. **Abastecimento de água para consumo humano**. 2. ed. v. 1. Belo Horizonte: UFMG, 2010.
- [3] HELLER, L.; PÁDUA, V. L. **Abastecimento de água para consumo humano**. 2. ed. v. 2. Belo Horizonte: UFMG, 2010.
- [4] Fundação Nacional de Saúde. **Apresentação de Projetos de Sistemas de Abastecimento de Água**. 3. ed. Revisada e Atualizada. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2005.28 p.
- [5] MACINTYRE, A.J. Bombas e instalações de bombeamento. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012.

**Estruturas de Concreto Armado I (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Tipologia das estruturas de concreto. Propriedades dos materiais. Noções de projeto estrutural. Aderência entre concreto e aço. Ações, segurança e estados limites. Flexão normal simples. Cisalhamento. Análise, dimensionamento e detalhamento de vigas e lajes.

**Bibliografia Básica:**

- [1] CARVALHO, R. C.; FILHO, J. R. de F.. **Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado**. Volume 1, 2ª Edição, EdUFSCar. São Carlos. 2014.
- [2] ADÃO, F. X. **Concreto Armado Novo Milênio: cálculo prático e econômico**. Interciência, 2010.
- [3] BOTELHO, M. H. C.; MARCHETTI, O. **Concreto Armado eu Te Amo**. 4.ed. Edgard Blucher, 2015. 486p.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] FUSCO, P.B. **Técnicas de armar as estruturas de concreto**. São Paulo, 1995
- [2] BORGES, A. N. Curso Prático de Cálculo em Concreto Armado. 1.ed. Ao

Livro Técnico, 2004. 264p.

[3] FUSCO, P. B. **Estruturas de concreto: Solicitações Tangenciais.** Editora PINI, 2008.

[4] PORTO, T. B; FERNANDES, D. S. G. **Curso Básico de Concreto Armado.** Oficina de textos, 2015.

[5] FUSCO, P.B. **Solicitações Normais.** Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1986.

### **Estruturas de Aço (Carga Horária: 60)**

**Ementa:** Generalidades. Critérios de dimensionamentos e cargas. Propriedades. Introdução ao estudo dos perfis de chapa dobrada a frio. Dimensionamento de perfis laminados. Dimensionamento de barras tracionadas. Dimensionamento de barras comprimidas. Dimensionamento de barras fletidas. Dimensionamento de barras submetidas à solicitação composta. Ligações.

#### **Bibliografia Básica:**

[1] MATTOS DIAS, L. A. **Estruturas de Aço - Conceitos, Técnicas e Linguagem.** 6. ed. São Paulo: Zigate, 1997. 300p.

[2] REBELLO, Y. C. P. **Estruturas de aço, concreto e madeira.** Zigate, 2005

[3] PIGNATTA, PANNONI. **Estruturas de Aço para Edifícios: Aspectos Tecnológicos e de Concepção.** Blucher, 2010.

#### **Bibliografia Complementar:**

[1] DIAS, L.A. **Estruturas de Aço: Conceitos, Técnicas e Linguagem.** São Paulo: Zigate, 2002.

[2] MATTOS DIAS, L. A. **Estruturas de Aço - Conceitos, Técnicas e Linguagem.** 6. ed. São Paulo: Zigate, 2008. 300p.

[3] PINHEIRO, A. C. **Estruturas Metálicas: cálculos, detalhes, exercícios e projetos.** 2.ed. Edgard Blucher, 2005. 299p.

- [4] PFEIL, W.; PFEIL, M. **Estruturas de Aço: Dimensionamento Prático**. 8. ed. Livros Técnicos e Científicos, 2009. 380p.
- [5] CHIAVERINE, V. **Aços e Ferros**. Ed. ABM. São Paulo, 2012.

### **Engenharia de Transportes(Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Aspectos tecnológicos, econômicos, sociais e ambientais da Engenharia de Transportes. Caracterização dos diversos modos de transportes. Teoria básica de tráfego. Capacidade dos sistemas. Noções de planejamento, gerenciamento e operação de sistemas de transportes. Estimativa de geração de viagens.

#### **Bibliografia Básica:**

- [1] CAMPOS, V. C.B. **Planejamento de Transportes – Conceitos e Modelos**. Editora Interciência, São Paulo, 2013.
- [2] VALENTE, A. M., et al. **Gerenciamento de Transporte e Frotas**. 2.ed. Cengage, 2008. 340p.
- [3] FERRAZ, A. C. P.; TORRES, I.G.E. **Transporte Público Urbano**. São Carlos: RIMA, 2001.

#### **Bibliografia Complementar:**

- [1] BARAT, J. **Logística e Transporte no Processo de Globalização, oportunidades para o Brasil**. 1. ed. UNESP, 2007. 256p.
- [2] NOVAES, A. G. **Sistemas de Transportes**. Edgard Blucher. V. 1, V. 2 e V. 3.
- [3] HUTCHINSON, B. G. **Princípios de planejamento dos sistemas de transporte urbano**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.
- [4] SARAIVA, M. A cidade e o tráfego: Uma abordagem estratégica. Recife: Universitária, UFPE, 2000.
- [5] \_\_\_\_\_ Diretoria de Desenvolvimento do Ministério dos Transportes. DNER. **Manual de Estudos de Tráfego**, 2010.

**Orçamento, Planejamento e Controle de Obras (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:**Orçamento e Cronograma. Noções de Planejamento e Controle de Edificações. Curva ABC e Curva S. Sistemas de contratos. Fundamentos de concorrência. Dados de projetos e memoriais descritivos. Gestão de orçamentos. Licitações Públicas. Especificações. Contratos para Construção

**Bibliografia Básica:**

- [1] GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil Brasileira**. 4ª ed. São Paulo: PINI, 2004.
- [2] GOLDMAN, P. **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil Brasileira**. São Paulo:Pini, 2004.
- [3] SLACK, Nigel. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] ARAUJO, N. M. **Construção Civil: uma abordagem macro da produção ao uso**. João pessoa: IFPB: Sinduscon-JP, 2010. 312p.
- [2] GEHBAUER, F. et al.; Marisa Eggnsperger (org.). **Planejamento e gestão de obras**: um resultado prático da cooperação técnica Brasil-Alemanha. Curitiba: CEFET-PR, 2002.
- [3] GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao planejamento e controle de custos na constituição civil brasileira**. 3.ed. São Paulo: Pini, 1997.
- [4] CLELAND, David I; IRELAND, Lewis R. **Gerenciamento de projetos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2007.
- [5] SANTOS, Adriana de Paula Lacerda; JUNGLES, AntonioEdésio. **Como gerenciar as compras de materiais na construção civil**: diretrizes para implantação da compra proativa. São Paulo: Pini, 2008.

## **Estruturas de Concreto Armado II (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:**Análise da estabilidade global dos edifícios. Flexão composta normal e oblíqua. Análise, dimensionamento e detalhamento de pilares. Escadas. Viga parede. Reservatório. Marquises. Análise, dimensionamento e detalhamentos de lajes nervuradas.

### **Bibliografia Básica:**

- [1] CARVALHO, R. **Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado**. 4. ed. Edufscar, 2014.
- [2] REBELLO, Y. C. P. **Estruturas de aço, concreto e madeira**. Ziguarte, 2005
- [3] PORTO, T. B; FERNANDES, D. S. G. **Curso Básico de Concreto Armado**. Oficina de textos, 2015.

### **Bibliografia Complementar:**

- [1] BOTELHO, M. H. C.; MARCHETTI, O. **Concreto Armado em Te Amo**. 4.ed. Edgard Blucher, 2015. 486p.
- [2] FUSCO, P. B. **Solicitações Normais**. Editora LTC, 1985.
- [3] FUSCO, P. B. **Estruturas de concreto: Solicitações Tangenciais**. Editora PINI, 2008.
- [4] WIGHT, J. K; MACGREGOR, J. G. **Reinforced concrete: mechanics and design**. 6ª ed. Pearson.
- [5] ADÃO, F. X. **Concreto Armado Novo Milênio: cálculo prático e econômico**. Interciência, 2010.

## **Fundações e Estruturas de Contenção (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:**Fundações - Generalidades sobre fundações. Cargas nas fundações e requisitos de projeto. Investigação do subsolo. Alternativas de fundações. Resistência ou capacidade de carga do solo para fundações diretas. Análise de projeto ou capacidade de carga do solo para fundações

profundas. Critérios para escolha do tipo de fundação. Dimensionamento de fundações diretas. Características e dimensionamento de fundações profundas. Estruturas de contenção – Tipos de estruturas de contenção. Condições de estabilidade de estruturas de contenção. Análise e dimensionamento das estruturas de contenção.

**Bibliografia Básica:**

- [1] ALONSO, U. R. **Exercícios de fundações**. 9a ed. Edgard blucher, 1995.
- [2] VELLOSO, D.; LOPES, F. **Fundações: Critérios de projeto – Investigação do subsolo – Fundações superficiais**. Nova ed. São Paulo: Oficina de textos, 2011. V. 1.
- [3] CINTRA, J.C.A.; AOKI, N. **Fundações por Estacas: Projeto Geotécnico**. Editora Oficina de Textos, São Paulo, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] ALONSO, U. R. Dimensionamento de Fundações Profundas. Edgard Blucher, 2012. 170p.
- [2] CINTRA, J.C.A.; AOKI, N.; TSUHA, C.HC.; GIACHETI, H.L. **Fundações: Ensaio Estáticos e Dinâmicos**. Editora Oficina de Textos, São Paulo, 2013.
- [3] DAS, B. M. **Fundamentos da engenharia geotécnica** . 6a Ed. 2007. Thomson.
- [4] SCHNAID, Fernando; MILITITSKY, Jarbas; CONSOLI, Nilo Cesar. **Patologia das Fundações**. Oficina de Textos, 2008.
- [5] TSCHEBOTARIOFF, G. **Fundações, estruturas de arrimo e obras de terra. A arte de projetar e construir e suas bases científicas na mecânica dos solos**. Tradutor Eda Freitas de quadros, revisor técnico Renato Armando Silva Leme. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil. 1978.

**10º Período**

### **Estágio Supervisionado (Carga Horária: 180h)**

**Ementa:**Atividade de aprendizagem social, profissional e cultural através da participação em situações reais de vida e trabalho em Engenharia Civil.

### **Trabalho Final de Graduação (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:**Consiste na elaboração de uma monografia pelo aluno dentro das áreas de conhecimento e atuação do engenheiro civil com acompanhamento do professor orientador, exigindo-se apresentação oral da monografia a uma banca examinadora composta pelo professor orientador mais dois professores convidados.

As ementas, bibliografias básicas e bibliografias complementares das componentes curriculares optativas do Curso de Graduação em Engenharia Civil são apresentadas a seguir.

### **Disciplinas Optativas**

#### **Alvenaria Estrutural (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:**Introdução. Sistema construtivo. Propriedades e características da alvenaria. Concepção estrutural. Cálculo estrutural. Análise global (estrutura de contraventamento). Utilização de estruturas de transição. Projeto das fundações. Detalhes construtivos. Cargas concentradas. Dimensionamento dos principais elementos estruturais. Controle de qualidade. Projeto estrutural.

#### **Bibliografia Básica:**

[1] MAZIONE, L. **Projeto e execução de alvenaria estrutural**. Nome da

Rosa, 2004.

[2] RAMALHO, M. A.; CORRÊA, M. R. S. **Projeto de edifícios de alvenaria estrutural**. Pini, 2003.

[3] TAUIL, C. A.; NESE, F. J. M. **Alvenaria Estrutural**. Pini, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

[1] PARSEKIAN, G. A.; SOARES M. M. **Alvenaria estrutural em blocos cerâmicos**: Projeto, execução e controle. Nome da Rosa, 2011.

[2] PRUDÊNCIO, L. R.; OLIVEIRA A. L. **Alvenaria estrutural de blocos de concreto**. Pallotti, 2002.

[3] CINTRA, J.C.A. **Fundação por estacas: projeto geométrico**.Ed. Oficina de Textos. 2010. São Paulo.

[4] ALONSO, U. R. **Exercícios de fundações**. Ed Blucher. São Paulo 2010.

[5] **Parâmetros de Projeto de Alvenaria Estrutural em Blocos de Concreto**. Ed. EDUFSCar. São Carlos. 2012.

**Pontes (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:**Conceitos gerais. Classificação das pontes. Elementos de projeto. Esforços solicitantes. Superestrutura e mesoestruturas. Aparelhos de apoio. Dimensionamento. Infraestrutura das pontes. Desenvolvimento de um projeto de pequeno porte.

**Bibliografia Básica:**

[1] LEONHARDT, F. **Princípios básicos de construção de pontes**.Interciência, 1979.V.6.

[2] MARCHETTI, O. **Pontes de Concreto Armado**. Edgard Blucher, 2008.

[3] MCCORMAC, J. C. **Análise estrutural usando métodos clássicos e métodos matriciais**. 4a Ed. Editora LTC, 2009

**Bibliografia Complementar:**

- [1] CARVALHO, R. C. **Estruturas em concreto protendido**. Editora PINI, 2012.
- [2] PFEIL, W. **Pontes em concreto armado**. vol1-2. 4a Ed. Editora LTC, 1990.
- [3] MASON, J. **Pontes em concreto armado e protendido**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1977.
- [4] FUSCO, P.B. **Técnicas de Armar as Estruturas de Concreto**. São Paulo: 1995.
- [5] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7189: Cargas móveis para projeto estrutural de obras ferroviárias**. Rio de Janeiro, 1985.

**Estruturas de Concreto Protendido (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Introdução. Materiais. Sistemas de Protensão. Flexão: tensões na flexão-composta, critérios de pré-dimensionamento, tensões normais em serviço. Processos e equipamentos de protensão, ancoragem, emendas de cabos, grau de protensão, injeções. Verificação da segurança quanto ao Estado Limite Último. Perdas de protensão. Cisalhamento. Estruturas hiperestáticas protendidas. Lajes protendidas

**Bibliografia Básica:**

- [1] LEONHARDT, F. E.; MONNING, E. **Construções de concreto – concreto protendido**. Rio de Janeiro: Interciência, 1979. V. 5.
- [2] CARVALHO, R. C. **Estruturas em concreto Protendido**. PINI
- [3] HANAI, J. **Fundamentos de Concreto Protendido**. 2005, 116 p.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] FUSCO, P. B. **Estruturas de concreto – solicitações normais**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.
- [2] MASON, J. **Concreto armado e protendido**. Livros Técnico e Científicos,

1977.

[3] PFEIL, W. **Concreto protendido**: introdução. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1984.V. 1.

[4] PFEIL, W. **Concreto protendido, processos construtivos, perdas de protensão**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1982.V. 2.

[5] PFEIL, W. **Concreto protendido, dimensionamento a flexão**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1983.V. 3.

### **Patologia e Reabilitação das Construções (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Introdução. Conceitos. Agentes causadores de patologias. Patologias do concreto armado: corrosão das armaduras, fissuração, ataque de agentes agressivos. Patologias das fundações. Patologia dos revestimentos (argamassas, cerâmicas, pintura). Problemas em impermeabilizações. Patologias das alvenarias. Análise de estruturas acabadas. Diagnóstico. Prevenção. Recuperação das estruturas.

#### **Bibliografia Básica:**

[1] SCHNAID, Fernando; MILITITSKY, Jarbas; CONSOLI, Nilo Cesar. **Patologia das Fundações**. Oficina de Textos, 2008.

[2] SOUZA, V. C. d; RIPPER T.. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo, Ed. PINI, 1998.

[3] THOMAS, Ercio. **Trincas em edifícios: causa, prevenção e recuperação**.

#### **Bibliografia Complementar:**

[1] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15575: Edificações habitacionais — Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.

[2] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15575: Edificações habitacionais — Desempenho. Parte 2: Requisitos para os sistemas

estruturais. Rio de Janeiro, 2013.

[3] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5674: Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.

[4] CARMONA, Antonio Filho e CARMONA, Thomas G. Apostila do Curso de Recuperação, Reforço e Proteção das Estruturas de Concreto.

[5] CÁNOVAS, Manoel F. **Patologia e Terapia do Concreto Armado**. São Paulo. Ed. PINI. 1988.

### **Gestão da Produção na Construção Civil (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:**Cadeia produtiva. Qualidade e produtividade na construção. Organização da empresa de construção. Projeto e desempenho de edificações. Tecnologia da informação e da comunicação na construção. Inovação na construção de edificações

#### **Bibliografia Básica:**

[1] AMBROZEWICZ, P.H.L. **SIQ-C: Metodologia de implantação:** procedimentos, serviços e materiais. Curitiba: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional do Paraná, 2003. 732p.

[2] ESCRIVÃO FILHO, E. (Editor) **Gerenciamento da Construção Civil**. Projeto REENGE. São Carlos: EESC/USP, 1998. 256p.

[3] VIEIRA NETTO, A. **Como Gerenciar Construções**. São Paulo: Pini, 1988.

#### **Bibliografia Complementar:**

[1] ARAUJO, N. M. **Construção Civil:** uma abordagem macro da produção ao uso. (org.) João pessoa: IFPB: Sinduscon-JP, 2010. 312p

[2] CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da qualidade ISO 9001:2008 princípios e requisitos**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

[3] GONÇALVES, O. Normas técnicas para avaliação de sistemas

construtivos inovadores para habitações. In: **Normalização e Certificação na Construção Habitacional** / Editores Humberto [e] Luis Carlos Bonin. Porto Alegre: ANTAC, 2003. (Coletânea Habitare, v.3). p. 42-53.

[4] PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

[5] SCARDOELLI, L. S. et al. **Melhorias de qualidade e produtividade: Iniciativas das empresas de construção civil**. Porto Alegre: Programa de Qualidade e Produtividade da Construção Civil no Rio Grande do Sul, 1994. 288p.

### **Pavimentação (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Conceitos, componentes, funções e tipos de pavimentos. Desempenho dos pavimentos. Mecânica dos pavimentos. Materiais para pavimentação. Projeto e execução de pavimentos. Manutenção e reabilitação dos pavimentos asfálticos. Avaliação da condição dos pavimentos. Levantamentos de defeitos no campo. Reforço estrutural. Projetos de pavimentos e de reforço. Pavimentos de concreto de cimento Portland.

#### **Bibliografia Básica:**

[1] BALBO, José Tadeu. **Pavimentação Asfáltica: Materiais, Projeto e Restauração**. Ed. Oficina de Textos, 2007.

[2] MEDINA, J. de; MOTTA, L.M.G. da. **Mecânica dos pavimentos. 3. Ed. Ed. Interciência. RJ.2015**

[3] SENCO, Wlattermiter de. **Manual de Técnica de Pavimentação**. Ed. Pini. SP. 2001'

#### **Bibliografia Complementar:**

[1] DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM – Manual de reabilitação de pavimentos asfálticos, 1998.

[2] BERNUCCI, L. B. et al. **Pavimentação asfáltica**. Formação básica para Engenheiro. Rio de Janeiro: Petrobrás, ABEDA, 2008.

[3] DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM – **Manual**

**de Pavimentação.** Rio de Janeiro, 1996.

[4] BRANCO, Fernando; PEREIRA, Paulo; ALMEDINA, Luís Picado S. **Pavimentos Rodoviários.** São Paulo: Almedina, 2006.

[5] SILVA, P. F. A. **Manual de Patologia e Manutenção de Pavimentos.** Ed. Pini. São Paulo 2008.

### **Estruturas Especiais (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Análise estrutural de vigas balcão e vigas curvas, dimensionamento de peças com altura variável, estruturas de cabos e arcos, dimensionamento de peças curvas, estruturas formadas por superfície de revolução, dimensionamento de membranas, análise estrutural de cúpulas, cúpulas esféricas solicitadas pelo peso próprio, estruturas lamelares, utilização de ferramenta computacional para dimensionamento e detalhamento de estruturas especiais.

#### **Bibliografia básica:**

[1] CARVALHO, R. C.; FILHO, J. R. F. **Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado.** Volume 1, 2ª Edição, EdUFSCar. São Carlos. 2014.

[2] Fusco, P.B. **Técnicas de armar as estruturas de concreto.** 2ª Edição, PINI, São Paulo, 2013.

[3] MCCORMAC, J. C. **Análise estrutural usando métodos clássicos e métodos matriciais.** 4ª Ed. Editora LTC, 2009.

#### **Bibliografia Complementar:**

[1] ARAÚJO, J. M. **Curso de concreto armado.** Dunas, 2014. v.1-4, 4ª ed.

[2] ARAÚJO, J. M. **Projeto estrutural de edifícios de concreto armado.** 4ª Ed. Editora Dunas, 2014.

[3] FUSCO, P. B. **Estruturas de concreto: Solicitações Tangenciais.** Editora PINI, 2008.

[4] FUSCO, P. B. **Solicitações Normais.** Editora LTC, 1985.

[5] LEONHARDT, F. **Construções de concreto.** Vol 1-6. Interciência.

### **Análise Matricial de Estruturas (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Noções básicas de álgebra linear; análise estrutural dos vários tipos de estruturas reticuladas; formulação matricial dos métodos de flexibilidade e da rigidez; análise modal; modos de vibração; desenvolvimento de um código computacional para análise estática de treliças, pórticos e grelhas; desenvolvimento de um código computacional para análise modal de uma estrutura reticulada.

#### **Bibliografia básica:**

- [1] SORIANO, H. L.; **Análise de estruturas: Formulação matricial e implementação computacional**, Editora Ciência Moderna.
- [2] MCCORMAC, J. C. **Análise estrutural usando métodos clássicos e métodos matriciais**. 4ª Ed. Editora LTC, 2009.
- [3] SORIANO, H. L.; Lima, S. S. **Análise de estruturas usando métodos das forças e método dos deslocamentos**, 2ª Ed. Editora Ciência moderna, 2006.

#### **Bibliografia Complementar:**

- [1] MARTHA, L. F. **Análise de estruturas: Conceitos e Métodos básicos**. Ed. Campus, 2010.
- [2] GILBERT, A. M.; LETT, K. M; UANG, Chia-Ming. **Fundamentos da análise estrutural**. 3ª Ed. AMGH, 2009.
- [3] HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais** Pearson, 7ª Ed., 2009.
- [4] SUSSEKIND, J. C. **Curso de Análise Estrutural: Estruturas isostáticas**. Ed. Globo. 1977. Vol1.

### **Método dos Elementos Finitos(Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Sistemas discretos; sistemas contínuos; Funcional de energia potencial; Formulação do método de elementos finitos pelo método dos deslocamentos; elementos de barras, viga e bidimensionais; formulação

isoparamétrica; elementos de barra, viga, placa e cascas; formulação prática aplicada à estruturas;

**Bibliografia Básica:**

- [1] CHANDRUPATLA, T R; BELEGUNDU, A D. **Elementos Finitos**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2014.
- [2] SOBRINHO Castro; SILVA, Antonio da. **Introdução ao método dos elementos finitos**. Rio de Janeiro: CiênciaModerna, 2006.
- [3] KIM, N; SANKAR, B. V. **Introdução à análise e ao Projeto em Elementos Finitos**, LTC, 2011

**Bibliografia Complementar:**

- [1] ASSAN, A. E. **Método dos Elementos Finitos – Primeiros Passos**. UNICAMP, 1999.
- [2] BITTENCOURT M. L. **Análise Computacional de Estruturas: com aplicação do método de elementos finitos**. São Paulo: Unicamp, 2014.
- [3] PEREIRA, Celso Pinto Morais. **Mecânica dos Materiais Avançada**. Rio de Janeiro: Interciência, 2014.
- [4] SORIANO, H. L. **Método de Elementos Finitos em Análise de Estruturas**. EDUSP, 2003.
- [5] VAZ, L, E. **Método dos Elementos Finitos em Análise de Estruturas**. CAMPUS, 2011

**Obras em Terra (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Erosão e assoreamento dos solos. Encosta. Aterros sobre solos moles. Barragens de terra. Canais de irrigação. Fundações de silos. Estradas vicinais.

**Bibliografia Básica:**

- [1] MASSAD, F. **Obras de Terra: Curso Básico de Geotecnia**. São Paulo:

Oficina de Textos,2003.

[2] DAS, B. M. **Fundamentos de Engenharia Geotécnica**. 6 ed. Tradução AllTasks. São Paulo. Cengage Learning. 2011.

[3] VELLOSO, D.; LOPES, F. **Fundações: Critérios de Projeto – Investigação do Subsolo – Fundações Superficiais**. Nova ed. São Paulo: Oficina de textos, 2004. V. 1.

**Bibliografia Complementar:**

[1] FIORI, A. P.; CARMIGNANI, L. **Fundamentos de Mecânica dos Solos e das Rochas**. 2 ed. Oficina de textos. 2009.

[2] PINTO, C. de S. **Curso básico de Mecânica dos Solos**. 3 ed. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

[3] HACHICH, W. **Fundações: Teoria e Prática**. 2 ed. Pini, 2003. 758p.

[4] TSCHEBOTARIOFF, G. **Fundações, estruturas de arrimo e obras de terra: A arte de projetar e construir e suas bases científicas na mecânica dos solos**. Tradutor Eda Freitas de quadros, revisor técnico Renato Armando Silva Leme. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.

[5] BUDHU, M. **Fundações e estruturas de contenção**. 1 ed. Rio de Janeiro. LTC, 2013.

**Patologia e Reabilitações das Construções (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:**Introdução. Conceitos. Agentes causadores de patologias. Patologias do concreto armado: corrosão das armaduras, fissuração, ataque de agentes agressivos. Patologias das fundações. Patologia dos revestimentos (argamassas, cerâmicas, pintura). Problemas em impermeabilizações. Patologias das alvenarias. Análise de estruturas acabadas. Diagnóstico. Prevenção. Recuperação das estruturas.

**Bibliografia Básica:**

[1] SCHNAID, Fernando; MILITITSKY, Jarbas; CONSOLI, Nilo Cesar.

**Patologia das Fundações.** Oficina de Textos, 2008.

[2] SOUZA, V. C. d; RIPPER T..**Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto.** São Paulo, Ed. PINI, 1998.

[3] THOMAS, Ercio. **Trincas em edifícios: causa, prevenção e recuperação.** IPT/EPUSP/PINI. 1989.

**Bibliografia Complementar:**

[1] ANDRADE, Carmem. **Manual para diagnóstico de obras deterioradas por corrosão das armaduras.** Tradução e Adaptação. Antonio Carmona e Paulo Helene. Ed PINI. 1992.

[2] BERTOLINI, Luca. **Materiais de Construção - patologia reabilitação e prevenção.** São Paulo/sp: Oficina de Textos, 2010. 414 p.

[3] CÂNOVAS, Manoel F. **Patologia e Terapia do Concreto Armado.** São Paulo. Ed. PINI. 1988.

[4] CARMONA, Antonio Filho e CARMONA, Thomas G. **Apostila do Curso de Recuperação, Reforço e Proteção das Estruturas de Concreto.**

[5] HELENE, Paulo R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto.** São Paulo. Ed. PINI, 1992.

**Projeto de Estruturas de Concreto Armado (Carga horária: 60h)**

**Ementa:** Concepção estrutural. Análise estrutural. Idealização da estrutura. Modelos de análises de estruturas. Levantamento de ações. Combinações de ações. Estado limite último. Estado limite de serviço. Parâmetros de instabilidade. Dimensionamento dos principais elementos. Dimensionamento dos elementos especiais. Apresentação do projeto. Tópicos especiais (aberturas, consultoria, índices de projetos).

**Bibliografia Básica:**

[1] CARVALHO, R. C.; FILHO, J. R. de F.. **Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado.** Volume 1, Edição, EdUFSCar. São

Carlos, 2014.

[2] LEONHARDT, F.; MÖNNIG, E.. **Construções de concreto**. Ed. Interciência. Vol 6, 1979.

[3] ALONSO, U. R. **Exercícios de fundações**.2ª ed. Edgard Blucher, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

[1] ARAÚJO, José Milton de. **Projeto estrutural de edifícios de concreto armado**. 3ª Ed. Editora Dunas, 2014.

[2] ARAÚJO, José Milton de. **Curso de concreto armado**. Rio Grande: Dunas, 2014. 4.ed. vol.1, 2, 3 e 4.

[3] FUSCO, P. B. **Estruturas de concreto: Solicitações Tangenciais**. Editora

[4] FUSCO, P. B. **Solicitações Normais**. Editora LTC, 1985.

[5] FUSCO, P.B. **Técnicas de armar as estruturas de concreto**. São Paulo,1995.

**Fontes Alternativa de Energia (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:**O problema energético global. Aproveitamento das energias solar, eólica, hidráulica e da biomassa. Energia solar e as células fotovoltaicas. Energia solar para dessalinização de água. Energia solar para refrigeração e aquecimento. Energia eólica utilizada no bombeio de água e na geração de energia elétrica. Dimensionamento. Desenvolvimento de projeto que utilize fontes alternativas.

**Bibliografia Básica:**

[1] ALDABÓ, Ricardo. **Energia Eólica**. 2ª ed. São Paulo: Artliber, 2002.

[2] VASCONCELLOS, Gilberto F. **Biomassa: a Eterna Energia do Futuro**. São Paulo: Senac, 2002.

[3] WOLFGANG, Palz. **Energia Solar e Fontes Alternativas**. 1.ed. São Paulo: Hemus, 2002.

**Bibliografia Complementar:**

[1] ALDABÓ, Ricardo. **Célula Combustível a Hidrogênio – Fonte de Energia da Nova Era.** 1ª ed. São Paulo: Artliber, 2004.

[2] ALDABÓ, Ricardo. **Energia Solar para produção de Eletricidade.** 1.ed. São Paulo: Artliber, 2012.

[3] COMETTA, Emilio. **Energia Solar: Utilização e Empregos Práticos.** 2.ed. Hemus, 2004.

[4] JUNIOR, Arlindo P., REIS, Lineu Belico. **Energia e Sustentabilidade.** 1.ed. São Paulo, 2016.

[5] ABREU, Fábio V. **BIOGÁS: Economia, regulação e Sustentabilidade.** 1.ed. Rio de Janeiro, 2014.

### **Ferrovias (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Transporte ferroviário. Infraestrutura ferroviária e superestrutura. Ferroviária. Material rodante. Material de tração. Movimento e resistência dos trens. Operação ferroviária. Segurança ferroviária e tráfego ferroviário. Conservação ferroviária.

#### **Bibliografia Básica:**

[1] STEFFLER, F. **Via Permanente Aplicada – Guia Prático e Teórico.** Ed. LTC. São Paulo, 2001.

[2] NABAIS, R. J. S. **Manual Básico de Engenharia Ferroviária** Ed. Oficina de Textos. São Paulo. 2000.

[3] BRINA, H. L. **Estradas de Ferro.** Livros Técnicos e Científicos Ed. SA. Vol 1 e 2.

#### **Bibliografia Complementar:**

[1] CAMPOS, V. B. G. **Planejamento de Transportes.** Conceitos e Modelos. Ed oficina de Textos. São Paulo.

[2] SILVEIRA, M. R. **Estradas de Ferro do Brasil – Das Primeiras Copnstruções às Parcerias Público Privadas.** Ed Interciências. São Paulo

[3] KAWAMOTO, E. **Análise de Sistemas de Transportes.** Escola de Engenharia de São Carlos Universidade de São Paulo. 1994

[4] SCHRAMM, G. **Técnica e Economia na Via Permanente**. Publicação da REFFSA.

[5] SCHRAMM, G. **A Geometria da Via** .Ed. Maridional Ema. Porto Alegre.

### **Técnicas de Laboratório em Materiais(Carga Horária: 60h)**

**Ementa:**Critérios de especificações e seleção dos Materiais. Previsão das Propriedades dos Materiais. Normas, procedimentos e recomendações de ensaios. Normas técnicas brasileiras. Ensaio destrutivos de materiais. Ensaio não destrutivos de materiais. Ensaio especiais. Análise granulométrica. Preparação de amostras. Fundamentos de microscopia ótica. Técnicas materiográficas e ceramográficas. Fundamentos de microscopia eletrônica de varredura. Microsonda eletrônica: EDS e WDS. Análise química por fluorescência de raios X. Difração de raios X: Materiais cristalinos e amorfos. Interpretação de difratogramas. Difração em pós e sólidos.

#### **Bibliografia básica:**

[1] SOUZA, S. A., **Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos**, Editora: Edgard Blucher, 5ª Edição, 2004.

[2] CALLISTER JR., W. D., **Ciência Engenharia de Materiais: Uma introdução**, Editora LTC, 8ª Edição, 2012.

[3] VLACK, L. H. Van, **Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais**, 4a. edição, Editora Campus.

#### **Bibliografia complementar:**

[1] BEER, F. P.; JOHSTON Jr., E. R. **Resistência dos Materiais**. 3. ed. Makron Books do Brasil Ltda., 2008.

[2] HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais**. Pearson Education, 7ª edição, 2010.

[3] PAVANATI, Henrique Cezar (Org.). **CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS**

**MATERIAIS.** São Paulo: Pearson Education - Br, 2015.

[4] SHACKELFORD, James F.. **Ciência dos Materiais.** 6. ed. São Paulo: Pearson Education - Br, 2008.

[5] TELLES, P. C. S., **Materiais para Equipamentos de Processo.** Ed. Interciência, 6ª edição, 2003.

### **Avaliação de Imóveis (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** O imóvel: o preço de custo e o valor de mercado. Noções de Matemática Financeira. A depreciação e a desvalorização dos bens edificados. Os Indicadores urbanos, os Métodos e as Normas para avaliação de imóveis. O imóvel enquanto objeto de litígio - a legislação vigente.

#### **Bibliografia Básica:**

[1] FIKER, José. Manual de avaliações e perícia em imóveis urbanos. 4ed. São Paulo: Pini.

[2] FIKER, José. Manual de redação de laudos. 2 ed. Ed.: PINI.

[3] NELSON, R. P. A. Imóveis urbanos – avaliação de aluguéis. 3 ed. Ed.: Leud.

#### **Bibliografia complementar:**

[1] MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito de construir.** 7ed. São Paulo: Malheiros. (Edição atualizada por Eurico de Andrade Azevedo), 1996.

[2] BUARQUE, C. Avaliação econômica de projetos. RJ. Ed. Campus.

[3] THOFEHRM, R. Avaliação de terreno urbanos. 1ª ed. Ed.: PINI.

[4] LIMA, M. R. C. Avaliação de propriedades rurais – Manual básico. 3ª ed. Ed. Leud. 2011.

[5] MACEDO, A. F. P. de. **Matemática Financeira.** Ed EdUFERSA. Mossoró. 2014.

## **Tratamento de Água e Esgoto (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:**Qualidade da água, poluição dos Recursos hídricos, padrões de potabilidade; características da água e do esgoto. Tratamento de água; Tecnologias de tratamento de água; ETA; Química para tratamento de água; Mistura rápida, coagulação-floculação, sedimentação, flotação, desinfecção e estabilização química; Tratamento de Esgoto; ETE; Tipos de tratamento de esgotos; Tratamento biológico de esgotos; Tratamento Preliminar; Tratamento Primário; Tratamento secundário; Tratamento Terciário; Destino final dos efluentes das estações de tratamento de esgoto; Reuso e reciclagem de esgoto; Disposição do esgoto no solo. Pós-tratamento de Efluentes.

### **Bibliografia Básica:**

- [1] RICHTER, C. A.; AZEVEDO NETTO, J. M. **Tratamento de água: tecnologia atualizada**. São Paulo, 1991.
- [2] NUVOLARI, A. **Esgoto Sanitário – Coleta, Transporte, Tratamento e Reuso Agrícola**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.
- [3] LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 3 ed. Campinas, Átomo, 2010.

### **Bibliografia Complementar:**

- [1] GARCEZ, L. **Elementos de engenharia hidráulica e sanitária**. 2 ed. São Paulo, Edgard Blucher, 1976.
- [2] METCALF; EDDY. **Wastewater engineering treatment disposal and reuse**. 3. ed. McGraw Hill, 1991.
- [3] PESSOA, C. A.; JORDÃO, E. P. **Tratamento de esgoto doméstico**. 3. ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995.
- [4] VIANNA, M. R. **Hidráulica Aplicada às Estações de Tratamento de**

**Água.** 5 ed. 2014, 618p.

[5] VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias.** 3. ed. Belo Horizonte: UFMG: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos, 2005. 452 p. V.1.

### **Sistemas Urbanos de Águas, Esgotos e Drenagem (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Abastecimento de Água: Mananciais superficiais e subterrâneos; Disponibilidade hídrica; Demandas e vazões de consumo; Captação; Estação Elevatória; Adutora; ETA; Reservatórios; Rede de distribuição; Aplicações em projetos e operacionais. Esgotamento Sanitário: Layout; Coleta por unidades ocupacionais; elementos de uma rede coletora; PV e coletores de esgoto; Interceptores; Emissários; ETE; Elevatórias e reservação; Aplicações em projetos e operacionais. Drenagem Urbana: A ocupação do espaço urbano e as águas pluviais; Controle na fonte; Elementos dos sistemas de microdrenagem; Elementos dos sistemas de Macrodrenagem; Aplicações em projetos e operacionais.

#### **Bibliografia Básica:**

[1] AZEVEDO NETO, J.M. de; ALVAREZ, G.A. **Manual de hidráulica.** 8. ed. São Paulo. Edgard Blucher, 2008. 670 p.

[2] BOTELHO, M. H. C. **Águas de chuva:** Engenharia das Águas pluviais nas cidades de São Paulo. Edgard Blucher, 2011.

[3] NUVOLARI, Arioaldo (Org.). **Esgoto Sanitário: coleta transporte tratamento e reuso agrícola.** São Paulo: Blucher, 2011.

#### **Bibliografia Complementar:**

[1] JOHN E, GRIBBIN. **Introdução à Hidráulica, hidrologia e Gestão de Águas Pluviais.** Cengage Learning. 3 ed. 2008, 512p.

[2] HOLTZ, A.; GOMIDE, F.; MARTINS, J., PINTO, N. **HidrologiaBásica.** 2. ed. Edgard Blucher, 2007.

[3] SHAMMAS, **Abastecimento de Água e Remoção de Resíduos.** 3 ed. Grupo Gen – LTC, 2013. 776p.

[4] TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água**. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental / USP, 2004.

[5] TSUTIYA, M. T.; ALÉM SOBRINHO, P. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. São Paulo: PHD/EPUSP, 2000.

### **Sistema de Gestão Ambiental (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Conceitos de gestão ambiental. Evolução dos conceitos de proteção ambiental. As questões ambientais num mundo globalizado. Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) e seus componentes. Terminologias, Riscos e Normas da série ISO-14000. Certificação Ambiental. Selos Verdes e Sistemas de Informação Ambiental.

#### **Bibliografia básica:**

[1] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Sistemas de gestão ambiental:** requisitos com orientações para uso [NBR ISO 14001]. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 27 p.

[2] ASSUMPÇÃO, L. F. J. **Sistema de Gestão Ambiental:** manual prático para implementação de SGA e Certificação ISO 14.001. Curitiba: Juruá, 2007.

[3] BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial:** conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2007: 2. Ed.

#### **Bibliografia complementar:**

[1] ACADEMIA PEARSON. **Gestão Ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

[2] DIAS, R.. **Gestão Ambiental:** responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2009.

[3] DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na Empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.

[4] SEIFFERT M. E. B. **ISO 14001 sistemas de gestão ambiental:** implantação objetiva e econômica. São Paulo: Atlas, 2011. 4ª Ed.

[5] SANCHEZ, L. E. **Avaliação de Impactos Ambientais**. Ed Oficina de Textos. São Paulo. 2008.

### **Estudo e Avaliação de Impactos Ambientais (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Conceitos de impacto ambiental. Aspectos institucionais do licenciamento ambiental. Estudo e avaliação de impactos ambientais. EIA/RIMA. Métodos de avaliação de impactos ambientais. Identificação e valoração de Impactos Ambientais. Avaliação de Risco. Perícia ambiental aplicada. Autorização florestal. Outorga do uso de recursos hídricos. Avaliação Ambiental Estratégica.

#### **Bibliografia básica:**

[1] SANCHEZ, L. E. **Avaliação de impactos ambientais: conceitos e métodos.** São

Paulo: Editora Oficina de Textos. 2008. 2ª ed.

[2] BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental.** São Paulo: Prentice Hall, 2002.

[3] PHILIPPI JR., Arlindo; ROMÉRO, Marcelo A.; BRUNA, Gilda C. (Eds.). **Curso de Gestão Ambiental.** Barueri/SP: Manole, 2014. 2ª ed.

#### **Bibliografia Complementar:**

[1] GARCIA, K. C. **Avaliação de impactos ambientais.** Curitiba: InsterSaberes, 2014.

[2] CALDAS, R. M. (Orgs.). **Gerenciamento dos aspectos e impactos ambientais.** São Paulo: Person Education do Brasil, 2015.

[3] STRUCHEL, A. C. O. **Licenciamento Ambiental Municipal.** São Paulo: Oficina de Textos, 2016.

[4] BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental.** São Paulo: Prentice Hall, 2002.

[5] PHILIPPI JR., Arlindo; ROMÉRO, Marcelo A.; BRUNA, Gilda C. (Eds.). **Curso de Gestão Ambiental.** Barueri/SP: Manole, 2004.

### **Geoprocessamento(Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Conceitos sobre Sistemas de Informação Geográficos (SIG). Formato de entrada de dados, integração de informações, manipulação e análise de dados. Geração de dados temáticos (mapas e suas representações em ambientes computacional – mapas temáticos: mapas cadastrais; sistemas de redes; imagens, modelos digitais de terreno). Operações de análise geográfica. Saída de dados (mapas, tabelas). Cartografia e integração de dados. Operações de análise espacial.

**Bibliografia Básica:**

[1] FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

[2] SILVA, J. X. da; Z Aidan, R. T. **Geoprocessamento e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2011.

[3] BIELENKI JÚNIOR, C.; BARBASSA, A. P. **Geoprocessamento e Recursos Hídricos: aplicações e práticas**. São Carlos: Editora UFSCAR, 2012.

**Bibliografia Complementar:**

[1] GARCIA, MÔNIKACHRISTINA PORTELLA. **A aplicação do sistema de informações geográficas em estudos ambientais**. Curitiba, Intersaberes, 1º Ed. 2014.

[2] MOURA, ANA CLARA MOURÃO. **GEOPROCESSAMENTO na gestão e planejamento urbano**. Rio de Janeiro: Interciência, 3º Ed, 2014.

[3] MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. Universidade Federal de Viçosa, 2003. 307p.

[4] NOVO, E.M.L.M. **Sensoriamento Remoto Princípios e Aplicações**. Edgard Blücher, 1995.

[5] IBGE. 1999. Rio de Janeiro. IBGE, 130 p. (**Manuais Técnicos em Geociências** n. 8) Fitz, P.R. 2000. Canoas, La Salle, 171 p.

### **Libras (Carga Horária:60)**

**Ementa:** Aspectos linguísticos da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). História das comunidades surdas, da cultura e das identidades surdas. Ensino básico da LIBRAS. Políticas de inclusão de sujeitos surdos, legislação e experiências.

#### **Bibliografia Básica:**

[1] FELIPE, T.; MONTEIRO, M. **LIBRAS em Contexto: Curso Básico:** Livro do Professor. 7. ed. Brasília: MEC/SEESP, 2007.

[2] LACERDA, C. , GÓES, M. (Orgs.). **Surdez:** processos educativos e subjetividade. São Paulo: Lovise, 2000.

[3] QUADROS, R.; KARNOPP, L. **Língua de Sinais Brasileira:** Estudos Lingüísticos. Porto Alegre: Editora Artmed, 2004.

#### **Bibliografia Complementar:**

[1] Sinais de A. aL. In: CAPOVILLA, **Fernando César Dicionário Enciclopédico ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira.** Colaboração de Walkiria Duarte Raphael 2. ed. São Paulo: EDUSP. 2001. v. 1. ISBN: 85-3140668-4.

[2] Sinais de A. aL. In: CAPOVILLA, **Fernando César Dicionário Enciclopédico ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira.** Colaboração de Walkiria Duarte Raphael 2. ed. São Paulo: EDUSP. 2001. v. 2. ISBN: 85-3140668-4.

[3] RAMPELOTTO, E. e NOBRE, M. **Generalidades em LIBRAS.** Santa Maria: UFSM, 2008.

[4] PEREIRA, M. C. da C at al. **LIBRAS: Conhecimento além dos Sinais.** Ed Pearson. São Paulo. 2011

### **Mecânica Geral II (Carga Horária: 60)**

**Ementa:** Cinemática do ponto material. Dinâmica do ponto material: segunda

lei de Newton e métodos da energia e da quantidade de movimento. Cinemática dos corpos rígidos. Dinâmica dos corpos rígidos em duas e três dimensões. Introdução às vibrações mecânicas.

**Bibliografia Básica:**

[1] HIBBELER, R.C. **Dinâmica: Mecânica para Engenharia**. 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

[2] MERIAM, J. L.; KRAIGE, L.G. **Mecânica para Engenharia: Dinâmica**. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009.

[3] BEER, F.P.; JOHNSTON, JR. E.R.; CLAUSEN, W.E. **Mecânica Vetorial para Engenheiros: Dinâmica**. 7.ed. Rio de Janeiro: McGraw Hill, 2006.

**Bibliografia Complementar:**

[1] MERIAN, James L.. **Dinâmica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1994.

[2] FRANÇA, L.N.F. e MATSUMURA, A.Z. **Mecânica Geral**, Vol. Estática. Ed. Edgar Blucher Ltda. 3ª edição. S.P. 2012.

[3] IRVING H. SHAMES, **Estática: Mecânica Para Engenharia - Vol. 1 - 4ª Edição**. **Pearson** / Prentice Hall (Grupo Pearson). 2002.

[4] FERDINAND P. BEER; E. RUSSEL JOHNSTON JR. E PHILLIP J. CORNWELL. **Mecânica Vetorial para Engenheiros – Dinâmica**. São Paulo. Editora Mcgraw Hill. 9ª edição. 2012.

[5] J.L. MERIAN, L.G. KRAIGE. **Mecânica para Engenharia: Estática**. 5ª edição 2004.

**Direito Ambiental (Carga Horária: 60h)**

**Ementa:** Meio ambiente. Conceito. Competências Ambientais. O meio ambiente na Constituição Federal. Infrações e sanções administrativas. Crimes contra o meio ambiente. Bens ambientais. Sistema Nacional do Meio Ambiente. Instrumento da Política do Meio Ambiente. Responsabilidade civil e meios processuais para a defesa ambiental. Urbanismo e aspecto jurídico da poluição. Áreas de Preservação Permanente. Direito Ambiental

Internacional. Histórico da legislação ambiental e situação atual. Instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente. Sistema Nacional de Meio Ambiente. Políticas Públicas e Meio Ambiente. Bens ambientais. Legislação ambiental aplicada: ar, águas, solos, flora, fauna, patrimônio genético, fontes de energia. Preservação e conservação da natureza.

**Bibliografia básica:**

- [1] ALVES, A.r; PHILIPPI Jr., A. (Eds.). **Curso Intercomponentecurricular de Direito Ambiental.** São Paulo: Manole, 2004.
- [2] MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro.** 11 ed. São Paulo: Malheiros, 2005.
- [3] MEDAUAR, O.(Org.). **Coletânea de legislação de direito ambiental. Constituição Federal.** 4. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

**Bibliografia complementar:**

- [1] Da SILVEIRA, CLÓVIS EDUARDO MALINVERNE. **PRINCÍPIOS DO DIREITO AMBIENTAL atualidades.** Caxias do Sul, RS: Edcus, 2012.
- [2] CUNHA, BERLINDA PEREIRA Da; AUGUSTIN, SÉRGIO. **DIÁLOGOS DO DIREITO AMBIENTAL BRASILEIRO.** Vol. 1,Caxias do Sul, RS: Edcus, 2012.
- [3] ANTUNES, P. de B.. **Direito Ambiental.** Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2005.
- [4] MILARE, É.. **Direito do ambiente:** doutrina, prática, jurisprudência. 4. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.
- [5] ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K.; PEREIRA, D. B. (Orgs.). **A insustentável leveza da Política Ambiental:** desenvolvimento e conflitos socioambientais. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

**Relações Étnicas-raciais (Carga Horária: 30h)**

**Ementa:** A questão racial como tema da identidade nacional. A constituição de alguns símbolos da nacionalidade. A posição dos positivistas. Religiosidade afro-brasileira na perspectiva dos candomblés. Os lugares e as

posições de poder de alguns grupos na sociedade brasileira.

**Bibliografia básica:**

[1] CARVALHO, José Murilo de. “Bandeira e hino: o peso da tradição”. In: **A formação das almas**: o imaginário da República no Brasil. São Paulo: Companhia das Letras, p. 109-129, 1990.

[2] DAMATTA, R. “**O que faz o brasil, Brasil?** A questão da identidade”. Rio de Janeiro: Rocco, p. 9-20, 2001.

[3] CARVALHO, J. J. “Exclusão racial na universidade brasileira: um caso de ação afirmativa”. In: QUEIROZ, Delcele M. (coord.). **O negro na universidade**. Programa A cor da Bahia/PPGCS/UFBA. Salvador: Novos Toques, p. 70-99, 2002.

**Bibliografia complementar:**

[1] SANTOS, J. T. dos. “Apresentação”. In: QUEIROZ, Delcele M. (coord.). **O negro na universidade**. Programa A cor da Bahia/PPGCS/UFBA. Salvador: Novos Toques, 2002.

[2] SHWARCSZ, L. M. “Introdução: o espetáculo da miscigenação”. In: **O espetáculo das raças**: cientistas, instituições e questão racial no Brasil (1870 – 1930). Companhia das Letras, p. 11-22, 1993.

[3] DANTAS, C. V. “**O Brasil café com leite**: debates intelectuais sobre mestiçagem e preconceito de cor na primeira república”. Niterói –RJ: Tempo, vol.13, número 26, 56-79, 2009.

**Tópicos Especiais em Engenharia Civil na área de Estruturas (Carga Horária: 60)**

**Ementa:**Temas atuais que versem sobre técnicas, tecnologias e conteúdos que contribuam para o aperfeiçoamento da formação do acadêmico de engenharia de civil na área de estruturas.

**Tópicos Especiais em Engenharia Civil na área de Construção Civil(Carga Horária: 60)**

**Ementa:**Temas atuais que versem sobre técnicas, tecnologias e conteúdos

que contribuam para o aperfeiçoamento da formação do acadêmico de engenharia de civil na área de construções.

**Tópicos Especiais em Engenharia Civil na área de Saneamento (Carga Horária: 60)**

**Ementa:**Temas atuais que versem sobre técnicas, tecnologias e conteúdos que contribuam para o aperfeiçoamento da formação do acadêmico de engenharia de civil na área de saneamento.

**Tópicos Especiais em Engenharia Civil na área de Geotecnia (Carga Horária: 60)**

**Ementa:**Temas atuais que versem sobre técnicas, tecnologias e conteúdos que contribuam para o aperfeiçoamento da formação do acadêmico de engenharia de civil na área de geotécnica.

#### **4.3 Atividades Complementares**

O curso promove a participação dos estudantes em atividades de ensino, pesquisa e extensão e, para tanto, o discente é obrigado a integralizar o mínimo de 120 horas para atender as Diretrizes Curriculares Nacionais CNE/CES nº 11/2002 e a norma vigente da UFERSA.

- As Coordenações de Cursos serão responsáveis pela implementação, acompanhamento e avaliação das Atividades Complementares estipulando a carga horária referente às Atividades Complementares que serão integralizadas nos currículos, conforme a norma vigente da UFERSA.
- A critério das Coordenações de Cursos, e dependendo da natureza das Atividades Complementares, serão designados professores orientadores.

As atividades complementares são distribuídas da seguinte forma:

- **ENSINO:** são consideradas Atividades de Ensino todas aquelas que propiciem a complementação da aprendizagem técnico-teórica do discente, visando ao aperfeiçoamento do conhecimento em áreas específicas, estando aqui incluídas palestras, workshops, oficinas temáticas, cursos de curta duração, componentes curriculares optativos, atividades de monitoria, laboratórios de pesquisa, entre outras;
- **PESQUISA:** consideram-se Atividades Complementares de Pesquisa as ações sistematizadas, voltadas para a investigação científica de tema relevante para a sociedade e para o conhecimento, estando aqui incluídas iniciação científica, publicações de artigos científicos, atividade de experimentação, participação em grupos de pesquisa, participação em projetos de pesquisa, entre outras;
- **EXTENSÃO:** são consideradas Atividades de Extensão todas aquelas de natureza educativa, cultural e científica que visem à articulação do ensino e da pesquisa, buscando a capacitação continuada e a produção de novos conhecimentos que envolvam a comunidade, estando aqui incluída a participação em ações de voluntariado, feiras técnicas, laboratórios de pesquisa, organização de eventos acadêmicos, participação em projetos de extensão, entre outras;

As Atividades Complementares regulamentadas pela UFERSA são baseadas nas Diretrizes Curriculares Nacionais referentes a cada Curso de Graduação, pela Lei 9.394/96, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional e na Resolução N° 2, de 18 de junho de 2007, do Conselho Nacional de Educação, que dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, e bacharelados, na modalidade presencial. As atividades devem ser realizadas a partir do primeiro semestre, sendo compatíveis com o PPC e com o período cursado pelo aluno ou nível de conhecimento requerido para aprendizagem. O aproveitamento das atividades complementares será avaliado pela Coordenação do Curso de Engenharia Civil, mediante comprovação de cada uma. O aluno deverá preencher um formulário específico de solicitação, conforme a norma vigente da UFERSA, que está disponível na página eletrônica do Câmpus Pau dos Ferros, para análise e aproveitamento de carga horária de atividades complementares. A norma vigente da UFERSA contém a relação de Atividades Complementares e suas respectivas pontuações.

Segundo a referida resolução, os casos de estudantes ingressos no curso através de transferência de outra IES e mudança de curso, que já tiverem participado de atividades complementares serão avaliados pela Coordenação do Curso, que poderá considerar total ou parcialmente a carga horária atribuída pela instituição ou curso de origem de acordo com as disposições daquela resolução e de suas normatizações internas. Em relação aos estudantes ingressos por admissão de graduado, estes deverão desenvolver as atividades complementares requeridas por seu atual curso. Os casos omissos serão resolvidos pelo Conselho do Curso.

#### **4.4 Estágio Supervisionado**

Segundo o Artigo 7º da Resolução Nº 11/2002 DO CNE/CES, “Os estágios devem ser obrigatórios sob a supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade”.

O Estágio Curricular Obrigatório é uma atividade que tem o objetivo de integrar o discente ao ambiente da prática profissional. A vivência prática possibilita contato e a familiarização com equipamentos e processos típicos da vida profissional que não podem ser fornecidos em sala de aula ou laboratório. O discente necessita experimentar a percepção das limitações e especificidades dos modelos teóricos, em ambiente não controlado, amadurecendo e completando a sua formação.

O estágio supervisionado constitui, portanto, uma atividade prática exercida pelo discente do Curso de Engenharia Civil, em situação real de trabalho tanto em Projetos de Engenharia como em Obras Civis, Empresas Construtoras, Empresas de Consultoria, Instituições e Entidades Públicas ou Privadas, com o objetivo de complementar sua formação profissional.

Possuindo como elementos legais balizadores do processo de estágio supervisionado, a Lei de Estágio 11.788 de 25 de setembro de 2008 e instrumentos normativos institucionais.

O estágio supervisionado é regido pela norma vigente da UFERSA. Conforme disposto o estágio supervisionado é classificado em duas modalidades:

- a) Pesquisa: desenvolvimento de um trabalho científico cujos dados serão analisados e discutidos fornecendo conclusões adequadas. A finalidade é desenvolver o espírito criativo, científico e crítico do aluno de graduação, capacitando-o no estudo de problemas e proposição de soluções, permitindo-lhe aprofundar os conhecimentos adquiridos no curso.
- b) Extensão: elaboração de uma atividade que possibilite ao aluno adquirir experiência profissional específica e que contribua, de forma eficaz, para a sua absorção pelo mercado de trabalho. O objetivo é proporcionar ao aluno a oportunidade de aplicar seus conhecimentos acadêmicos em situações da prática profissional, possibilitando-lhe o exercício de atitudes em situações vivenciadas e a aquisição de uma visão crítica de sua área de atuação profissional.

O estágio pode ser curricular e extracurricular, podendo ser realizados em entidades que possuam convênio para tal finalidade com a UFERSA, ou na própria UFERSA. Com relação à execução do estágio:

- a) O estágio supervisionado deverá ser realizado somente quando o aluno estiver cursado no mínimo 2670 horas, considerando-se que os discentes já têm cursado grande parte das componentes curriculares profissionalizantes que podem ser aproveitadas no estágio.
- b) Deve-se considerar que as atividades acadêmicas programadas na UFERSA para o curso têm precedência sobre a atividade de estágio em qualquer situação.
- c) O estágio curricular é uma atividade orientada por um docente ou servidor do quadro técnico da UFERSA.
- d) O estagiário deve ter um supervisor na empresa onde o estágio será realizado. A avaliação do Estágio Curricular é realizada por meio da análise das atividades desenvolvidas, através do relatório final entregue no final do estágio. O relatório final deverá ser confeccionado de acordo com as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Na Estrutura Curricular proposta, o estágio curricularsupervisionado é uma componente com caráter integralizante e com carga horária de 180 horas, conforme estabelecem as Diretrizes Nacionais.

### Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

O Trabalho de Conclusão de Curso – TCC é componente curricular obrigatório, com Carga Horária de 60h, que visa estimular o desenvolvimento da capacidade de sintetizar e integrar conhecimentos, a partir da aplicação dos conceitos adquiridos no decorrer do curso na execução de um projeto de pesquisa, relacionado às áreas de atuação profissional prevista para o egresso.

As normas para desenvolvimento do TCC de Engenharia Civil seguem as regras gerais da norma vigente da UFERSA relativa ao tema.

O estudante do Curso de Engenharia Civil deverá elaborar, individualmente, o Trabalho de Conclusão de Curso – TCC sobre temáticas pertinentes ao curso realizado. O trabalho será desenvolvido sob a orientação de um docente do curso, podendo existir um co-orientador. O TCC deverá ter seu pré-projeto a ser definido pelo orientador e aprovado no Conselho do Curso de Engenharia Civil.

O Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Civil indica o 9º (nono) período para o cumprimento do Trabalho de Conclusão do Curso, o qual deve obedecer a norma vigente da UFERSA. O Trabalho de Conclusão de Curso deve obedecer ao modelo de TCC do curso e pode ser desenvolvido em duas modalidades:

- a) Monografia: instrumento com normas próprias de elaboração e caracterizado por um maior aprofundamento da pesquisa;
- b) Artigo Científico: ferramenta com normas de elaboração em consonância com as regras de formatação e de elaboração de conteúdo associadas a periódicos relevantes na área da Engenharia Civil. Para isso, o trabalho científico desenvolvido deve seguir algumas diretrizes:
  - Deve ser resultado de um projeto de pesquisa cadastrado e aprovado pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PRPPG), pelo tempo mínimo de 1 ano;
  - Deve ser publicado em periódico nacional de conceito A ou B, sendo o discente primeiro autor.

Este trabalho poderá ser realizado mediante estudos dissertativos, de construção de modelos científicos, de construção de protótipos com aplicação de novas tecnologias, de projetos interdisciplinares, estudos de caso, entre outros, aprovados pela Coordenação do Curso, na área de Engenharia Civil.

Caso o aluno tenha publicado um artigo em revista científica, classificada pelo *qualisda* CAPES como A ou B na área das engenharias I e comprovando a participação de pelo menos um ano em projeto de pesquisa cadastrado na Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da UFERSA, o aluno poderá ser dispensado do Trabalho de Conclusão de Curso. Neste caso a atividade de pesquisa desenvolvida pelo aluno não contará como atividade complementar.

A avaliação do TCC será através de apresentação e defesa pelo discente perante uma banca examinadora (defesa pública) composta de 03 (três) professores da área e áreas afins, sendo um, o professor orientador ou indicado por este, e os outros dois convidados.

Cabe à banca atribuir a nota final do aluno na disciplina. A defesa deverá ocorrer antes da conclusão do semestre letivo em que o aluno estiver matriculado na disciplina, sob pena de reprovação por falta de nota, tendo o aluno que se matricular novamente no semestre seguinte na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso para realizar a defesa do trabalho.

As funções do orientador, prazo de apresentação e entrega do trabalho, e as obrigações do orientando serão regidas por normas específicas descritas na norma vigente da UFERSA, para atender as Diretrizes Curriculares Nacionais CNE/CES nº 11/2002. Após a aprovação devem-se observar as normas específicas da Biblioteca, Pró-Reitoria de Graduação – PROGRAD e do Registro escolar para o encaminhamento das cópias do trabalho final e da nota do trabalho.

#### **4.7 Fluxograma da estrutura curricular**

A Estrutura curricular do curso de Engenharia Civil, do Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros, pode ser melhor compreendida através do Fluxograma apresentado a seguir, evidenciando todos os componentes curriculares de 1º e 2º ciclo e as divisões em componentes básicos, profissionalizantes e optativos.



## **5 ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA**

### **5.1 Coordenação do curso**

A coordenação acadêmica é responsável por auxiliar a coordenação de curso no direcionamento e acompanhamento das atividades de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, essas coordenações (Acadêmica e de Curso) devem atuar em conjunto no sentido de promover atividades contínuas de formação e de capacitação, visando garantir a interdisciplinaridade entre as componentes definidas na estrutura curricular, a consonância ao perfil de egresso desejado e a qualidade das práticas adotadas pelos docentes em sala de aula.

Além disso, mediante uma interação contínua junto aos docentes e discentes, estas coordenações devem acompanhar as componentes curriculares ministradas no curso, detectando eventuais fragilidades no processo de ensino-aprendizagem e definir estratégias para suprir essas fragilidades.

Como estratégias para o desenvolvimento de ações de nivelamento e acompanhamento do processo de ensino-aprendizagem, voltado para o discente, pode-se citar o Programa Institucional de Monitoria (conforme norma vigente da UFERSA), diversos projetos que visam a melhoria do ensino, constituídos de cursos voltados para o reforço da aprendizagem de conteúdos básicos que constituem os núcleos de formação do discente, e o Programa de Educação Tutorial. A coordenação acadêmica, a Coordenação do Curso e o Setor Pedagógico são responsáveis pelo acompanhamento e desenvolvimento dessas ações.

### **5.2 Colegiado de Curso**

O acompanhamento e a avaliação do projeto do Bacharelado em Engenharia Civil da UFERSA serão feitos permanentemente pelo conselho do referido curso. O Colegiado de Curso é regido por norma vigente da UFERSA, onde são regulamentadas a composição dos membros do Colegiado, bem como suas atribuições.

A realização desse acompanhamento/avaliação será feita através da seguinte sistemática:

- A PROGRAD e o Colegiado do Curso organizam e implementam processos de avaliação, no intuito de identificar e analisar a qualidade do trabalho desenvolvido pelos docentes. Feito isso, a Comissão Permanente de Avaliação (CPA) produzirá instrumentos avaliativos a serem disponibilizados através do Sistema Acadêmico de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), cujos resultados permitirão o planejamento de ações futuras que proporcionem a permanente qualificação do trabalho de formação universitária;
- A CPA diagnosticará as condições das instalações físicas, equipamentos, acervos e qualidade dos espaços de trabalho e encaminhará as solicitações de mudanças e adaptações necessárias aos órgãos competentes;
- O Colegiado de Curso organizará discussões e efetuará o acompanhamento da qualificação didático-pedagógica dos docentes, mediante levantamentos semestrais que permitam observar a produção e o investimento realizado pelos mesmos na socialização de pesquisas em diferentes espaços da comunidade.

### **5.3 Núcleo Docente Estruturante**

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) é regido pela legislação interna descrita na norma vigente da UFERSA. O NDE deve ser constituído por membros do corpo docente do curso que manifestarem interesse em compor o núcleo, que exerçam liderança acadêmica no âmbito do mesmo, percebida na produção de conhecimentos na área, no desenvolvimento do ensino, e em outras dimensões entendidas como importantes pela instituição, e que atuem sobre o desenvolvimento do curso.

Em termos funcionais, o NDE interage junto ao conselho de curso (pedagógico, de ensino, de extensão, entre outros) no intuito de contribuir para a consolidação e efetivação de todos os aspectos descritos neste PPC. Sendo assim,

o NDE deve atuar em diversas frentes, o que pode ser realizado através do cumprimento das seguintes atividades:

- Avaliação e proposição ao conselho do curso acerca de eventuais alterações necessárias neste PPC, no intuito de mantê-lo sempre atualizado e consoante às normas da UFERSA e as Diretrizes Curriculares Nacionais propostas para os cursos de graduação;
- Análise dos PGCC das componentes curriculares ministradas no curso e detecção de quais aspectos das mesmas (ementa, bibliografia, entre outros) estão divergentes ao que está previsto neste PPC;
- Encaminhamento de propostas acerca de alterações necessárias nos PGCC ao colegiado de curso;
- Definição e proposição de mecanismos e itens de avaliação para o colegiado de curso, os quais podem auxiliar o NDE na verificação e acompanhamento acerca do cumprimento de todas as dimensões presentes no perfil de egresso desejado;
- Análise dos resultados das avaliações realizadas pela CPA e detecção de eventuais fragilidades que podem estar prejudicando a formação dos discentes em consonância ao perfil de egresso desejado;
- Realização de estudos visando definir e propor estratégias ao colegiado de curso para suprir as fragilidades detectadas no item anterior;
- Verificação contínua dos recursos físicos e humanos existentes na UFERSA Câmpus Pau dos Ferros e encaminhamento de relatórios ao colegiado de curso retratando aspectos deficientes em relação a tais recursos.

## **6 CORPO DOCENTE**

### **6.1 Perfil docente**

O curso conta com a colaboração de docentes de outros cursos que oferecem componentes curriculares do núcleo básico e profissionalizante, via os cursos,

respectivamente de, Ciência e Tecnologia e Engenharia Ambiental e Sanitária, além de docentes do próprio curso, os quais ministram componentes curriculares profissionalizantes e específicos relacionados à áreas de Engenharia Civil, conforme a Tabela 4.

O corpo docente do Curso de Engenharia Civil é formado por professores com titulações em nível de mestrado e doutorado, conforme apresentado na Tabela 5, em regime de dedicação exclusiva (DE), que desenvolvem atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Tabela 4 - Corpo docente do Bacharelado em Ciência e Tecnologia da UFERSA, Campus Pau dos Ferros.

<b>Titulação</b>	<b>Nº de docentes</b>	<b>Regime de Trabalho</b>
Doutores	21	DE
Mestres	29	DE
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>-</b>

Tabela 5 – Corpo docente do Curso de Engenharia Civil da UFERSA, Câmpus Pau dos Ferros

<b>ORDEM</b>	<b>PROFESSOR</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>REGIME DE TRABALHO</b>
1.	ADELSON MENEZES LIMA	Mestrado	DE
2.	ADLA KELLEN DIONISIO SOUSA OLIVEIRA	Mestrado	DE
3.	ALISSON GADELHA DE MEDEIROS	Mestrado	DE
4.	JOSÉ DANIEL JALES SILVA	Mestrado	DE
5.	LEONARDO HENRIQUE BORGES DE OLIVEIRA	Mestrado	DE
6.	MARÍLIA CAVALCANTI SANTIAGO	Mestrado	DE
7.	MATHEUS FERNANDES DE ARAÚJO SILVA	Mestrado	DE
8.	PAULO HENRIQUE ARAÚJO	Mestrado	DE

9.	ROGÉRIO DE JESUS SANTOS	Mestrado	DE
10.	WESLEY DE OLIVEIRA SANTOS	Doutorado	DE

## 6.2 Experiência Acadêmica e Profissional

A experiência acadêmica e profissional será relevante para as atividades docentes, compreendidas principalmente, conforme o Artigo 44 da Lei 9.394/96, como atividades de ensino na educação superior, formalmente incluídas nos planos de integralização curricular dos cursos de graduação e pós-graduação das IFES. Nesse sentido, é importante que o docente do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil da UFERSA tenha experiência acadêmica em atividades de ensino apresentando relação estreita às matérias, componentes curriculares e atividades em que estiver envolvido. Estes deverão, preferencialmente, possuir dedicação integral ao ensino, pesquisa e extensão.

Os docentes que compõem o quadro docente e que desempenham atividades práticas profissionais de mercado devem apresentar comprovada experiência profissional nos campos de atuação da Engenharia Civil, em suas várias escalas e temáticas. Devem também estar ligados regularmente às práticas de formação continuada e possuir qualificação acadêmica na área.

### 6.2.1 Publicações

O Curso contará com um corpo docente em regime de Dedicção Exclusiva, o que exige que tais docentes realizem atividades de ensino, pesquisa e extensão. A realização de pesquisas, envolvendo diretamente o trabalho dos docentes integrados em grupos de pesquisa, visa à disseminação de resultados à comunidade científica. Além disso, a produção intelectual, de pesquisa e extensão será importante para a avaliação de seu desempenho docente, conforme disposto em norma vigente da UFERSA.

Dessa forma, é uma exigência a apresentação de trabalhos, publicação de artigos em anais de eventos e periódicos qualificados, seguindo critérios estabelecidos para a área de conhecimento. A produção de conhecimento e sua publicação envolvem também os discentes de graduação, e posteriormente, de pós-

graduação, articulados pelos Grupos e Projetos de Pesquisa. Importante ressaltar que, no âmbito da graduação, estimula-se de forma direta a produção científica por meio da iniciação científica, disseminando a cultura da pesquisa e publicações desde o ensino da Graduação.

#### 6.2.2 .Implementação das políticas de capacitação no âmbito do curso

As políticas de capacitação disponibilizadas aos docentes dos Cursos de Graduação da UFERSA são desenvolvidas a partir da oferta de cursos relacionados às práticas docentes no ensino superior, organizados pelo setor pedagógico em conjunto com a Coordenação Acadêmica do *Campus*. Essas políticas objetivam a melhoria da qualidade do ensino e de outros aspectos relacionados ao cotidiano da Universidade.

Além disso, há incentivos para a participação de todo o corpo docente, em práticas de formação continuada, em eventos nas áreas de ensino, pesquisa e extensão, no desenvolvimento de pesquisas pela participação em grupos reconhecidos pela Instituição e na busca por titulação em nível *stricto sensu*.

## 7 INFRAESTRUTURA

A UFERSA dispõe no Campus de Pau dos Ferros de uma área física total, incluindo terrenos, de 10 hectares. A seguir a identificação geral das unidades:

Construídos:

- 1 (um) Prédio administrativo;
- 2 (dois) Blocos de Salas de aula;
- 1 (um) Bloco de Laboratórios;
- 1 (um) Bloco de Salas de Professores;
- Centro de Convivência e Auditório;
- Almoxarifado e Patrimônio;
- Garagem.

Em construção:

- 1 (um) Bloco de Salas de Professores;
- Biblioteca;
- Residência Universitária;
- Restaurante Universitário;
- 1 (um) Bloco de Laboratórios.

São disponibilizados à comunidade acadêmica do Curso, além das instalações gerais:

- salas de aula;
- sala para a Coordenação;
- sala de atendimento pedagógico e assistência social;
- sala de atendimento psicológico;
- sala para professores;
- Laboratórios e outros ambientes específicos;

Todos esses ambientes possuem dimensões adequadas ao seu uso e são mobiliados apropriadamente. Além disso, contam com boas condições acústicas e de iluminação, com fácil acesso aos portadores de necessidades especiais e equipados com computadores ligados em rede administrativa.

## **7.1 Laboratórios de Formação Geral**

### **Laboratórios de Informática**

São disponibilizados ao Curso 2 (dois) laboratórios, com 60 computadores para atender às componentes curriculares de cunho prático e que necessitem da utilização de softwares específicos do Curso. Obrigatoriamente, são utilizados pelas componentes curriculares de Informática Aplicada, Projeto Auxiliado por Computador e Cálculo Numérico.

Os laboratórios de Informática possuem área construída de 76,80m<sup>2</sup> cada (ver Tabela 3 e 4), está situado no Prédio de Laboratório de Engenharias I, cada laboratório contém o seguinte mobiliário: mesas formicadas; 30 cadeiras para discentes, cadeira de encosto/assento almofadado para professor, e quadro branco

com iluminação auxiliar, para utilização de pincel atômico. Dispõe também de computador desktop e equipamento *datashow* para projeções.

A iluminação pode ser natural ou artificial; se natural, ocorre através de janelas máximo-ar em toda extensão lateral, voltada para o exterior da edificação; se artificial, ocorre através de 12 luminárias duplas com aletas e lâmpadas de 40 *watts*. Quanto à climatização, é garantida pelo uso de ar-condicionado tipo *split*, oferecendo conforto aos presentes em qualquer dos turnos.

Para facilidade de limpeza, a sala apresenta piso industrial, e paredes revestidas até 1,15m com revestimento cerâmico, e após essa altura são emassadas e pintadas com tinta acrílica, cor branco gelo. Nas 6 e 7 são especificados dos laboratórios de informática 1 e 2, respectivamente.

Tabela 6 -- Especificação do laboratório 1 de informática

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>Laboratório 1</b>	<b>76,80</b>	<b>2,56</b>	<b>2,56</b>
<b>Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
Windows 7 Profissional, BOffice, 7Zip, Anti-VirusMcAfee, Acrobat Read, Internet Explorer 9, Mozilla Firefox, Silab, DevC++, AutoCAD.			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
<b>30</b>	Intel Core i5-4670 3,40GHZ, 4GB RAM, DVD-RW 52x, Windows 7 Profissional, com acesso a Internet, Rede.		

Tabela 7– Especificação do laboratório 2 de informática.

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>Laboratório 2</b>	<b>76,80</b>	<b>2,56</b>	<b>2,56</b>
<b>Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
Windows 7 Profissional, BOffice, 7Zip, Anti-VirusMcAfee, Acrobat Read, Internet Explorer 9, Mozilla Firefox, Silab, DevC++, AutoCAD.			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			

Qtde.	Especificações
30	Intel Core i5-2400 3,10GHZ, 4GB RAM, DVD-RW 52x, Windows 7 Professional, com acesso a Internet, Rede.

### **Laboratório de mecânica clássica**

O laboratório de aula prática de Mecânica Clássica possui área construída de 76,80m<sup>2</sup>, está situado no Prédio de Laboratório de Engenharias I, contém o seguinte mobiliário: bancadas em granito; 30 cadeiras (tipo tamborete) para discentes, cadeira de encosto/assento almofadado para professor, e quadro branco com iluminação auxiliar, para utilização de pincel atômico. Dispõe também de computador desktop e equipamento *datashow* para projeções.

A iluminação pode ser natural ou artificial; se natural, ocorre através de janelas máximo-ar em toda extensão lateral, voltada para o exterior da edificação; se artificial, ocorre através de 12 luminárias duplas com aletas e lâmpadas de 40 *watts*. Quanto à climatização, é garantida pelo uso de ar-condicionado tipo *split*, oferecendo conforto aos presentes em qualquer dos turnos.

Para facilidade de limpeza, a sala apresenta piso industrial, e paredes revestidas até 1,15m com revestimento cerâmico, e após essa altura são emassadas e pintadas com tinta acrílica, cor branco gelo.

O Laboratório de Mecânica Clássica tem como principal objetivo permitir aos discentes uma vivência prática das teorias ministradas em sala de aula, proporcionando o desenvolvimento de conhecimentos sobre técnicas e métodos utilizados no componente curricular de Mecânica Clássica.

As atividades desenvolvidas no laboratório de mecânica clássica serão assim descritas:

- Pêndulo;
- Mov. Harmônico simples;
- Período e frequência;
- Medidas de esforços;

- Equilíbrio dos corpos rígidos;
- Centro de massa;
- Gravidade e fluidos.

Os equipamentos e materiais permitem o ensino prático da Mecânica Clássica, e se encontram em quantidade adequada para a utilização simultânea de até 30 discentes que, por vezes, também podem ser divididos em grupos. Os equipamentos para aulas práticas do laboratório de mecânica estão listados na Tabela 8 a seguir.

Tabela 8 - Kit de mecânica com cronometro microcontrolado e Sensores.

ITENS
<p>Kit de mecânica experimental contendo: 06 Equipamentos para queda de corpos com cronômetro de rolagem de dados e sensor, 24 VCC, sistema vertical, 1000 x 80 mm, com painel, escala milimetrada 0 a 840 mm, divisão: 1 mm, escala em polegada 0 a 33 polegadas, divisão: 0,1 in, mufas de aço de encaixe lateral com manipuladores M5 em aço inoxidável, retenção inferior para aparador e retenção superior para bobina; um aparador; tripé delta maior com várias posições identificadas por serigrafia e sapatas niveladoras; haste longa com fixador M5, dois corpos de prova esféricos, fio de prumo com corpo esférico; sensor fotoelétrico com conexão miniDIN, emissor de luz policromática, circuito eletrônico embutido, carenagem em aço, manipulador fixador M3 com fuso em inoxidável, três orifícios guias paralelos para hastes com diâmetro até 12,75 mm e cabo miniDIN/miniDIN, alimentação: via cronômetros e/ou interfaces; espelho plano de fixação magnética; bobina de largada 24 VCC com conexão elétrica polarizada, fuso milimétrico em aço inoxidável, dois manipuladores fêmeas M5; corpo de prova com dois bloqueios e espera ferromagnética; corpo de prova com dez bloqueios iguais e espera ferromagnética, corpo de prova com dez bloqueios diferentes e espera ferromagnética; multicronômetro com tratamento de dados, rolagem e 5 entradas, possui carenagem em aço, proteção de teclado em policarbonato; display LCD com programa orientador, resolução 50 microssegundos (0,00005 segundos), faixa de leitura 50 microssegundos (0,00005 segundos) a 99,99995 s, cristal de quartzo, 05 entradas miniDIN; entrada plugue macho norma IEC, três teclas de comando orientadas pelo display; sistema navegador / reset; rolagem de dados e , através do comando destas teclas permite programar, disparar, reiniciar, resetar, rolar dados (rever a qualquer momento os valores adquiridos), incrementar dígitos de inserção (distâncias entre sensores e tamanhos de objetos), possibilitando múltiplas funções como: medir intervalos de tempo consecutivos de passagem entre até 5 sensores, medir intervalos de tempo de passagem de um móvel, medir 10 intervalos de tempo de passagem consecutivas do móvel pelo sensor, medir o intervalo de tempo de passagem do móvel desde a largada de uma bobina até um sensor, medir simultaneamente 30 intervalos de tempo entre dois móveis que colidem numa colisão elástica, medindo e registrando os intervalos para cada carro antes durante e após o choque, medir simultaneamente 30 intervalos de tempo entre dois móveis que colidem numa colisão inelástica, medindo e registrando os intervalos para cada carro antes durante e após o choque, medir o período e determinar a frequência em movimentos oscilatórios, medir o período e determinar a frequência em movimentos pendulares, medir o período e determinar a frequência em movimentos harmônicos simples; medir o período e determinar a frequência em movimentos harmônicos acelerados; determinar as velocidades médias entre sensores consecutivos, determinar a velocidade de passagem pelos sensores, determinar a velocidade média, determinar a velocidade final, determinar a aceleração; permitir comando manual de medição até 10 intervalos consecutivos de tempo independente de sensores, permitir em todos os casos a rolagem e identificação dos valores medidos; comando de energia para uma bobina de largada e retenção 24 VCC; cabo de força com plugue macho e plugue fêmea norma; 06 Trilho de ar master com cronômetro de rolagem de dados, microcontrolado e sensores, barramento com comprimento mínimo de 1300 mm, escalas milimetradas laterais div: 1 mm, roldana de baixo atrito</p>

diâmetro de transmissão mínimo de 100 mm e 20 divisões, conexão para mangueira transversal ao trilho; rampa articulável em aço com sistema de desempenho, cabeceiras com passagem central com suportes em aço; fusos milimétricos paralelos para inclinação; escala 45 graus, div: 1 grau, terceira base em aço com sapatas niveladoras; unidade geradora de fluxo com controle eletrônico, baixo ruído, chave, plugue IEC, filtro, conexão rápida de saída; mangueira; hastes paralelas ao trilho; roldana M1, gancho lastro, carro com dois pinos, carro com seis pinos; fixadores M3 com manipuladores, suportes com mola, suporte com ímã NdFeBo; sistema macho e fêmea; massa acoplável de 10 g; 12 massas acopláveis de 50 g; conjunto de fios flexíveis com anéis; nível circular; cavaleiro metálico para nivelamento; agulhas; disparador; dinamômetro 2 N, div: 0,02 N; apoio para grandes inclinações; hastes ativadoras de sensores; suporte com magneto; suporte com ferrita; cercas ativadoras transparentes para sensor; dois sensores fotoelétricos com carenagem metálica e conector miniDIN; corpo de prova com face recoberta; cintas de borracha; bobina de disparo e retenção com conexão 24 VCC; interruptor momentâneo, carenagem em alumínio com tampas em aço, circuito eletrônico embutido, chassi em aço, com saída digital e fonte de alimentação redutora para baixa tensão, controle com interruptor on-off, entrada 24 VCC / 1 A, saída principal com bornes polarizados, 24 VCC / 1A, saída auxiliar digital miniDIN-miniDIN para cronômetro digital com rolagem de dados e interfaces; fonte de alimentação entrada automática 100 a 240 VCA, 50/60 Hz, 24 W, saída 24 VCC / 1A, proteção contra curto-circuito, plugue de saída polarizado e cabo de força com plugue macho NBR 14136; 02 cabos e força com plugue macho NEMA 5/15 NBR 6147 e plugue fêmea IEC; multicronômetro com tratamento de dados, rolagem e 5 entradas, possui carenagem em aço, proteção de teclado em policarbonato; display LCD com programa orientador, resolução 50 microsegundos (0,00005 segundos), faixa de leitura 50 microsegundos (0,00005 segundos) a 99,99995 s, cristal de quartzo, 05 entradas miniDIN; entrada plugue macho norma IEC, três teclas de comando orientadas pelo display; sistema navegador / reset; rolagem de dados e , através do comando destas teclas permite programar, disparar, reiniciar, resetar, rolar dados (rever a qualquer momento os valores adquiridos), incrementar dígitos de inserção (distâncias entre sensores e tamanhos de objetos), possibilitando múltiplas funções como: medir intervalos de tempo consecutivos de passagem entre até 5 sensores, medir intervalos de tempo de passagem de um móvel, medir 10 intervalos de tempo de passagem consecutivas do móvel pelo sensor, medir o intervalo de tempo de passagem do móvel desde a largada de uma bobina até um sensor, medir simultaneamente 30 intervalos de tempo entre dois móveis que colidem numa colisão elástica, medindo e registrando os intervalos para cada carro antes durante e após o choque, medir simultaneamente 30 intervalos de tempo entre dois móveis que colidem numa colisão inelástica, medindo e registrando os intervalos para cada carro antes durante e após o choque, medir o período e determinar a frequência em movimentos oscilatórios, medir o período e determinar a frequência em movimentos pendulares, medir o período e determinar a frequência em movimentos harmônicos simples; medir o período e determinar a frequência em movimentos harmônicos acelerados; determinar as velocidades médias entre sensores consecutivos, determinar a velocidade de passagem pelos sensores, determinar a velocidade média, determinar a velocidade final, determinar a aceleração; permitir comando manual de medição até 10 intervalos consecutivos de tempo independente de sensores, permitir em todos os casos a rolagem e identificação dos valores medidos; comando de energia para uma bobina de largada e retenção retenção 24 VCD/; 06 Conjunto com tanque transparente, giroscópio com momento de inércia variável, suportes para acoplamento em aço com massa conhecida M1, conjunto de massas conhecidas M2, manipuladores de fixação, punhos de baixo atrito, extensão flexível com pegador auxiliar; halteres; plataforma giratória com disco de Prandtl em aço e de alta permanência em giro, escala concêntrica, diâmetro mínimo de 500 mm, rolamentos blindados, segurança contra desacoplamento, entrada para sensores, capacidade de carga até 200 Kgf e sapatas niveladoras; 06 Viscosímetro de Stokes com multicronômetro de rolagem de dados, cinco sensores e dois tubos, suporte delta maior com posicionadoreserigrafados; haste com fixador milimétrico; painel com mufas em aço com encaixe lateral, fixadores para reservatório, limitador final, escala milimetrada div: 1 mm, reservatórios com saída transversal, conjunto de corpos de prova pequenos, conjunto de corpos de prova médios, conjunto corpos de prova maiores, sistema alinhador de largada, espelho de adesão magnética; haste com fixador milimétrico, duas mufas de aço com fixadores para reservatório, limitador final, reservatórios com saída transversal e tampão; cronômetro microcontrolado, suporte delta maior com posicionadoreserigrafados; hastes com fixadores métricos; painel com mufas em aço com encaixe lateral, fixadores para reservatório, limitadores finais, escala div: mm, dois reservatórios com janela de saída, conjunto de corpos de prova A, conjunto de corpos de prova B, conjunto corpos de prova C, sistema alinhador de largada; multicronômetro com tratamento de dados, rolagem e 5 entradas, mede e

armazena de 1 a 4, 10, 20 e 30 intervalos de tempo, possui gabinete em aço e alumínio, proteção de teclado em policarbonato; display LCD com programa orientador, resolução 50 microsegundos (0,00005 segundos), faixa de leitura 50 microsegundos (0,00005 segundos) a 99,99995 s, cristal de quartzo, 05 entradas miniDIN; entrada plugue macho norma IEC, três teclas de comando orientadas pelo display; sistema navegador / reset; rolagem de dados e, através do comando destas teclas permite programar, disparar, reiniciar, resetar, rolar dados (rever a qualquer momento os valores adquiridos), incrementar dígitos de inserção (distâncias entre sensores e tamanhos de objetos), possibilitando múltiplas funções como: medir intervalos de tempo consecutivos de passagem entre até 5 sensores, medir intervalos de tempo de passagem de um móvel, medir 10 intervalos de tempo de passagem consecutivas do móvel pelo sensor, medir o intervalo de tempo de passagem do móvel desde a largada de uma bobina até um sensor, medir simultaneamente 30 intervalos de tempo entre dois móveis que colidem numa colisão elástica, medindo e registrando os intervalos para cada carro antes durante e após o choque, medir simultaneamente 30 intervalos de tempo entre dois móveis que colidem numa colisão inelástica, medindo e registrando os intervalos para cada carro antes durante e após o choque, medir o período e determinar a frequência em movimentos oscilatórios, medir o período e determinar a frequência em movimentos pendulares, medir o período e determinar a frequência em movimentos harmônicos simples; medir o período e determinar a frequência em movimentos harmônicos acelerados; determinar as velocidades médias entre sensores consecutivos, determinar a velocidade de passagem pelos sensores, determinar a velocidade média, determinar a velocidade final, determinar a aceleração; permitir comando manual de medição até 10 intervalos consecutivos de tempo independente de sensores, permitir em todos os casos a rolagem e identificação dos valores medidos e fonte de alimentação entrada automática 100 a 240 VCA, 50/60 Hz, 5 W, saída 5 VCC. / 1 A; sensor de sinal com comando manual com plugue miniDIN e chave de disparo; cinco sensores fotoelétrico com conexão miniDIN, emissor de luz policromática, circuito eletrônico embutido, carenagem em aço, manipulador fixador M3 com fuso em inoxidável, três orifícios guias paralelos para hastes com diâmetro até 12,75 mm e 5 cabos miniDIN-miniDIN, alimentação: via cronômetros e/ou interfaces; 06 conjuntos de réguas projetáveis centimetrada, decimetrada e milimetrada; 06 equipamento lançador com cronômetro microcontrolado, painel estrutural em aço, com área útil mínima de 250 x 265mm, parede básica com janela de passagem, prolongamento com pivô, acoplamento de pêndulo balístico cardânico, fixação em corte ao longo da escala de 0 a 90 graus, div: 1 grau; rampa articulável em aço com canhão de posicionamento regulável de 0 a 90 graus, conjunto compressor com controle da força de impulsão, gatilho, sistema de segurança por afastamento, guias superiores para fixação de sensor, cavidade para esfera; sistema de fixação em C com fuso e manipulador; fio de prumo e esferas de lançamentos; mesa desativadora em aço com molas e suportes auxiliares, haste secundária com mufas metálicas; tripé delta com sapatas niveladora e haste; escala milimetrada vertical com mufas em aço; torre vertical em aço com área útil mínima de 415 x 150 mm, mancal ajustável, escala angular com congelamento de leitura máxima, haste com sistema cardânico, janela de extração, sistema para inserção de massa; dois sensor fotoelétrico com conexão miniDIN, emissor de luz policromática, circuito eletrônico embutido, carenagem em aço, manipulador fixador M3 com fuso em inoxidável, três orifícios guias paralelos para hastes com diâmetro até 12,75 mm e cabo miniDIN-miniDIN, alimentação: via cronômetros e/ou interfaces; multicronômetro com tratamento de dados, rolagem e 5 entradas, possui carenagem em aço, proteção de teclado em policarbonato; display LCD com programa orientador, resolução 50 microsegundos (0,00005 segundos), faixa de leitura 50 microsegundos (0,00005 segundos) a 99,99995 s, cristal de quartzo, 05 entradas miniDIN; entrada plugue macho norma IEC, três teclas de comando orientadas pelo display; sistema navegador / reset; rolagem de dados e, através do comando destas teclas permite programar, disparar, reiniciar, resetar, rolar dados (rever a qualquer momento os valores adquiridos), incrementar dígitos de inserção (distâncias entre sensores e tamanhos de objetos), possibilitando múltiplas funções como: medir intervalos de tempo consecutivos de passagem entre até 5 sensores, medir intervalos de tempo de passagem de um móvel, medir 10 intervalos de tempo de passagem consecutivas do móvel pelo sensor, medir o intervalo de tempo de passagem do móvel desde a largada de uma bobina até um sensor, medir simultaneamente 30 intervalos de tempo entre dois móveis que colidem numa colisão elástica, medindo e registrando os intervalos para cada carro antes durante e após o choque, medir simultaneamente 30 intervalos de tempo entre dois móveis que colidem numa colisão inelástica, medindo e registrando os intervalos para cada carro antes durante e após o choque, medir o período e determinar a frequência em movimentos oscilatórios, medir o período e determinar a frequência em movimentos pendulares, medir o período e determinar a frequência em movimentos harmônicos simples; medir o período e determinar a frequência em movimentos harmônicos acelerados;

determinar as velocidades médias entre sensores consecutivos, determinar a velocidade de passagem pelos sensores, determinar a velocidade média, determinar a velocidade final, determinar a aceleração; permitir comando manual de medição até 10 intervalos consecutivos de tempo independente de sensores, permitir em todos os casos a rolagem e identificação dos valores medidos; sensor de sinal com comando manual com plugue miniDIN e chave de disparo; cabo de força norma plugue macho NEMA 5/15 NBR 6147 e plugue fêmea norma IEC, etc; 06 Conjunto de mecânica com monobloco 345 x 125 x 95 mm, espera para sensor, painel com escala milimetrada, roldanas paralelas, indicadores serigrafados, roldana com eixo fixo, fio com engate, regulagem contínua do comprimento, cavidade com ajuste milimétrico; suporte com identificadores de posições, sapatas niveladoras, acessórios compatíveis com ao monobloco e a todos os equipamentos (conjunto de roldanas; massas com volumes iguais e pesos diferentes; sistema de sustentação de altura regulável; fio de prumo; esferas de aço; esfera metálica menor; molas helicoidais de aço inoxidável; cilindro de Arquimedes; pesos de 0,5 N; pesos auxiliares; ganchos; suporte inferior com ponteiro; escala dupla milimetrada de 300 mm, div: 1 mm; conjunto de fios de poliamida com fixadores; rampa com canal; conjunto de dinamômetros tubulares com fundo de escala de 2 N, precisão de 0,02 N, ajuste do zero e escala auxiliar também milimetrada de 100 mm), plano inclinado para experimentos em meios seco e viscoso, distância entre trilhos regulável; rampa articulável, área útil 670 x 90 mm, escala milimetrada, fuso elevador de colocação dianteira e traseira; escala angular 45° graus, div: 1 grau e sapatas niveladora; plataforma auxiliar de fixação rápida; carro de quatro rodas com indicadores das forças atuantes, pêndulo, extensão flexível, pino superior; corpo de prova com 2 faces revestidas e ganchos; móvel para MRU; móvel para MRUV; móvel para raio de giração variável; ímã NdFeBo encapsulado, fio de aço com olhal, fio de cobre com olhal, 10 anéis de borracha; sistema para movimentos circunferenciais, circulares, rotacionais e MHS, projetável, área útil 310 x 280, referencial R2, reentrância para sensor; sapatas para apoio horizontal e vertical; corpo girante projetável com dois referenciais; transmissão com microrrolamentos; referencial R4; micromotor CC, tracionador com desengate; fonte de alimentação embutida com chave geral, controle da frequência, lâmpada piloto, fusível, plugue Norma IEC; chave seletora de tensão; 01 cabo de força com plugue macho NEMA 5/15 NBR 6147 e plugue fêmea; 01 referencial articulável removível; 02 setas projetáveis, lupa com cabo, ímã em barra, tripés de mesa plana, posições serigrafadas, haste e sapatas niveladoras amortecedoras; sistema de vasos comunicantes com janelas, liberdade de giro, nível de referência, painel com tubo em "U"; conjunto para gases com manômetro, suporte delta com sapatas, haste orientadora de posição, retenção com fuso, escala com fração de volta, espelho de adesão magnética com referência angular, câmara de compressão, escala vertical, div: 1 mililitro, válvula, pistão de avanço micrométrico, mesa cilíndrica; manômetro com escala 0 a 2 kgf/cm<sup>2</sup>, div: 0,02 kgf/cm<sup>2</sup>; copo de becker; Quadro de forças metálico de múltiplos usos, operação vertical e horizontal, área mínima de 640 x 520 mm, escala quadrangular, no mínimo 25 pontos identificados serigraficamente; escala angular pendular 0 a 360°, div: 1 grau, com espelhamento de adesão em anel contra erro de paralaxe; ímãs NdFeBo com pegadores; conjunto de dinamômetros tubulares, escala de 0 a 2 N, div: 0,02 N, distanciamento do menor intervalo da escala coincidente com 1 mm, alça superior em aço, base alinhadora em aço com cabeceiras travas, fixações NdFeBo encapsulado, gancho metálico e ajuste de zeramento com manipulo M5; conjunto de fixadores múltiplos; conjunto de fios flexíveis com anéis; manipulós milimétricos e sapatas; conjunto de pesos de 0,5 N; conjunto de fios flexíveis com anéis; ganchos em aço; conjunto de contrapesos; travessão com escala, reentrâncias, pontos de apoio, múltiplos orifícios; conjunto de retenções; hastes longas; tripé delta grande com posições identificadas. Quadro de forças metálico de múltiplos usos, operação vertical e horizontal, área mínima de 640 x 520 mm, escala quadrangular, no mínimo 25 pontos identificados serigraficamente; escala angular pendular 0 a 360°, div: 1 grau, com espelhamento de adesão em anel contra erro de paralaxe; ímãs NdFeBo com pegadores; conjunto de dinamômetros tubulares, escala de 0 a 2 N, div: 0,02 N, distanciamento do menor intervalo da escala coincidente com 1 mm, alça superior em aço, base alinhadora em aço com cabeceiras travas, fixações NdFeBo encapsulado, gancho metálico e ajuste de zeramento com manipulo M5; conjunto de fixadores múltiplos; conjunto de fios flexíveis com anéis; manipulós milimétricos e sapatas; conjunto de pesos de 0,5 N; conjunto de fios flexíveis com anéis; ganchos em aço; conjunto de contrapesos; travessão com escala, reentrâncias, pontos de apoio, múltiplos orifícios; conjunto de retenções; hastes longas; tripé delta grande com posições identificadas; 06 paquímetros 150mm de precisão de metal; 06 dinamômetros tubulares de 2N; 06 dinamômetros tubulares de 10N.

## **Laboratório de ondas e termodinâmica**

O laboratório de aula prática de Ondas e Termodinâmica, possui área construída de 76,80 m<sup>2</sup>, está situado no Prédio de Laboratório de Engenharias I, contém o seguinte mobiliário: bancadas em granito; 30 cadeiras (tipo tamborete) para discentes, cadeira de encosto/assento almofadado para professor, e quadro branco com iluminação auxiliar, para utilização de pincel atômico. Dispõe também de computador desktop e equipamento *datashow* para projeções.

A iluminação pode ser natural ou artificial; se natural, ocorre através de janelas máximo-ar em toda extensão lateral, voltada para o exterior da edificação; se artificial, ocorre através de 12 luminárias duplas com aletas e lâmpadas de 40 *watts*. Quanto à climatização, é garantida pelo uso de ar-condicionado tipo *split*, oferecendo conforto aos presentes em qualquer dos turnos.

Para facilidade de limpeza, a sala apresenta piso industrial, e paredes revestidas até 1,15m com revestimento cerâmico, e após essa altura são emassadas e pintadas com tinta acrílica, cor branco gelo.

O Laboratório de Ondas e Termodinâmica tem como principal objetivo permitir aos discentes uma vivência prática das teorias ministradas em sala de aula, proporcionando o desenvolvimento de conhecimentos sobre técnicas e métodos utilizados no componente curricular de Ondas e Termodinâmica.

As atividades desenvolvidas no Laboratório de Ondas e Termodinâmica serão assim descritas:

- equilíbrio térmico;
- medidas de condução térmica;
- formas de propagação de calor;
- verificação da capacidade térmica e dilatação;
- ondas.

Os equipamentos e materiais permitem o ensino prático de Ondas e Termodinâmica, e se encontram em quantidade adequada para a utilização simultânea de até 30 discentes que, por vezes, também podem ser divididos em

grupos. São listados na Tabela 9a seguir, os equipamentos do laboratório de ondas e termodinâmica.

Tabela 9– Kit de ondas e termodinâmica.

ITENS
Conjunto para termodinâmica com os seguintes componentes: 06 sistema para cinética dos gases, carenagem metálica, sapatas niveladoras, transdutor eletromagnético, controle da amplitude no eixo y com frequência constante, câmara de vidro com volume total mínimo de 730 cm <sup>3</sup> , variável a partir de 40 cm <sup>3</sup> , tampa transparente com orientador do êmbolo, êmbolo com haste guia e freio metálicos, sistema de segurança e centragem da câmara em aço, plugue de entrada norma IEC, chave geral, fusível, lâmpada indicadora, sapatas antiderrapantes, recipiente de vidro resistente, corpos de prova, 03 cabos de força norma plugue macho NEMA 5/15 NBR 6147 e plugue fêmea norma IEC; fixação delta, identificação de posições serigrafadas, sapatas niveladoras, fixador métrico, 03 corpos de prova de alumínio, aço e latão, corpo de prova X, tampão com furo longitudinal, tampão com furos paralelos, tubo capilar, anel metálico, tela para aquecimento, pinças com cabo, 02 mufas duplas, 02 recipientes, 02 tubos de amostra, fio com argola e gancho, proveta graduada, agitador menor, agitador maior, modelo de arranjo atômico, 02 hastes em L, calorímetro de água com duplo vaso, vaso externo transparente, vaso interno de alumínio, capacidade mínima de 1000 ml, separação e centragem em aço inoxidável; agitadores; tampa transparente de fechamento simultâneo, conjunto de termômetros, cubo de radiação hermético, paredes de alumínio, temperaturas até 120 graus, diferentes tipos de superfícies, tampão para acoplamento, mesa girante, sensor de radiação de 6000 nanômetros até 14000 nanômetros, cabo e esfera pendente, haste com cabo e anel metálico, conjunto para meios de propagação do calor, área máxima 300 x 130 mm, fonte irradiante articulável; ventoinha; chave liga-desliga plugue de entrada norma IEC, haste regulável com fuso e manipulou; lâmina inoxidável com posicionadores; canalização protetora com janelas de passagem e pivot removível, retentor de máscaras; 05 corpos de prova compatíveis; lamparina; conjunto para gases com manômetro, suporte com sapatas, haste com orientador de posição, retenção superior com fuso, escala com fração de volta, espelho de adesão magnética com referência angular; câmara de compressão , escala vertical, div: 1 mililitro, válvula , pistão de avanço micrométrico, mesa cilíndrica ; manômetro com escala 0 a 2 kgf/cm <sup>2</sup> , div: 0,01 kgf/cm <sup>2</sup> , suporte com área útil mínima 670 x 130 mm, escala milimetrada 500 mm, div: 1 mm posições de variação 300, 350, 400 e 500 mm, sapatas niveladoras; conjunto com alinhador; fixador móvel, afastamento máximo de 4 mm entre corpo de prova e a escala; medidor de dilatação até 10 mm, div: 0,01 mm; conjunto acoplamento de saída; conjunto acoplamento de entrada com engate rápido metálico, três corpos de prova metálicos com passagem linear sem desvio lateral; limitador móvel com manipulo; termômetros; caldeira com tampa em aço, manipulou de fechamento, segurança para operador contra bloqueio do fluxo do vapor, trocador de calor elétrico com retenção em aço, picnômetro, suporte com mufa e manipulou milimétricos, pinça metálica; fonte de alimentação digital de 0 a 30 VDC / 5 A, estabilizada, carenagem em aço, regulada, amperímetro digital com LCD, precisão 0,1 Acc, voltímetro digital com LCD, precisão 0,1 VCC, chave geral, lâmpadas piloto indicadora de operação como fonte de corrente ou como fonte de tensão, potenciômetros para ajuste da corrente e da tensão de saída; fusível de segurança, saída CC regulada de 0 a 30 V, corrente contínua de 0 a 5 A em função da carga e limitada eletronicamente para valores selecionados dentro da faixa 0 a 5 A; proteção eletrônica contra curto-circuito, plugue de entrada norma IEC e duplo sistema de refrigeração.; 06 pares de diapasões de 440 Hz, um contrapeso, duas caixas de ressonância com sapatas antiderrapantes, martelo com ponteira de borracha e livro com checklist, garantia de dois anos, instruções e sugestões detalhadas de experimentos referentes à ondas mecânicas longitudinais, velocidade do som no ar, água e ferro, qualidades fisiológicas do som, ressonância e batimento com diapasão, efeito Doppler ; 06 Cuba de ondas com frequencímetro digital e estroboscópio (com e sem sincronismo), refletor, anteparo vertical de projeção, projeção sobre a mesa, projeção no teto, permite utilização com retroprojeto, tanque transparente sem emendas, aba periférica para fixação e alinhamento de componentes; mesa monobloco multifuncional em aço com ajuste fino de nivelamento do tanque com quatro fusos

milimétricos, serigrafia indicativa de posições para fixação de componentes, sapatas niveladoras de apoio para retroprojetor; tripé com identificadores serigrafados das posições A, B, C, D, E, F e G, escala angular 60 - 0 - 60 graus com divisão em grau, corte longitudinal com escala milimetrada e divisão em milímetro, três sapatas niveladoras amortecedoras; haste média e fixador M5; gerador de abalos, gabinete metálico com mufas alinhadoras em aço e manipuladores M5, trava mecânica de proteção do transdutor; transdutor eletromagnético de deslocamento linear vertical, fonte estabilizada com potência de 5 watts, controle eletrônico da frequência de 2 a 10 Hz, controle eletrônico da frequência de 10 a 50 Hz, controle eletrônico da amplitude, chave geral, fusível, frequencímetro digital com display LCD, proteção em policarbonato, resolução 0,05 Hz, lâmpada indicadora de energização ligada, conector RCA fêmea de saída para iluminação contínua 5 VCC, 0,5 W, conector RCA fêmea de saída para iluminação pulsante sincronizada (estroboscópio) 5 VCC, 0,5 W; duas ponteira esférica; ponteira reta; barreira reta maior; barreira reta pequena; duas barreiras reta média; duas barreiras curvas; contatogotas; refrator retangular; escala projetável; iluminador de luz fria e estroboscópio com manipulador M5, monobloco com mufa em aço, conector RCA fêmea de entrada para iluminação sincronizada; conector RCA fêmea de entrada para iluminação constante; matriz emissora de luz fria de estado sólido, chave On-Off; haste média com fixador M5; três hastes com fixador e sapata niveladoras amortecedoras; dois cabos com conectores RCA macho; cabo de força norma plugue macho NEMA 5/15 NBR 14136 e plugue fêmea norma IEC; painel articulável metálico removível com mufas em aço e manipuladores M5; refletor plano de adesão magnética; painel frontal de projeção com encaixe rápido.

### **Laboratório de eletricidade e magnetismo**

O laboratório de aula prática de Eletricidade e Magnetismo, possui área construída de 76,80m<sup>2</sup>, está situado no Prédio de Laboratório de Engenharias I, contém o seguinte mobiliário: bancadas em granito; 30 cadeiras (tipo tamborete) para discentes, cadeira de encosto/assento almofadado para professor, e quadro branco com iluminação auxiliar, para utilização de pincel atômico. Dispõe também de computador desktop e equipamento *datashow* para projeções.

A iluminação pode ser natural ou artificial; se natural, ocorre através de janelas máximo-ar em toda extensão lateral, voltada para o exterior da edificação; se artificial, ocorre através de 12 luminárias duplas com aletas e lâmpadas de 40 *watts*. Quanto à climatização, é garantida pelo uso de ar-condicionado tipo *split*, oferecendo conforto aos presentes em qualquer dos turnos.

Para facilidade de limpeza, a sala apresenta piso industrial, e paredes revestidas até 1,15m com revestimento cerâmico, e após essa altura são emassadas e pintadas com tinta acrílica, cor branco gelo.

O Laboratório de Eletricidade e Magnetismo tem como principal objetivo permitir aos discentes uma vivência prática das teorias ministradas em sala de aula, proporcionando o desenvolvimento de conhecimentos sobre técnicas e métodos utilizados no componente curricular de Eletricidade e Magnetismo.

As atividades desenvolvidas no laboratório de Eletricidade e Magnetismo serão assim descritas:

- geração de campo elétrico;
- eletrização por atrito;
- estudo dos resistores e dos circuitos elétricos (tensão e corrente);
- estudo dos capacitores e dos circuitos elétricos (tensão e corrente);
- diodos;
- identificação dos pólos magnéticos e das linhas de força de um objeto magnetizado;
- estudo de permeabilidade Magnético do vácuo;
- materiais diamagnéticos e paramagnéticos.

Os equipamentos e materiais permitem o ensino prático da Eletricidade e Magnetismo, e se encontram em quantidade adequada para a utilização simultânea de até 30 discentes que, por vezes, também podem ser divididos em grupos. Todos os equipamentos do laboratório de eletricidade e magnetismo estão listados na Tabela 10.

Tabela 10– Kit de eletricidade e magnetismo.

ITENS
Conjunto composto por: 06 Fonte de alimentação digital de 0 a 30 VCC / 5 A, estabilizada, estrutura em aço, regulada, amperímetro digital com LCD, precisão 0,1 A, voltímetro digital com LCD, precisão 0,1 V, chave geral, LED piloto indicador de operação como fonte de corrente ou como fonte de tensão, potenciômetros para ajuste da corrente e da tensão de saída; fusível de segurança, saída CC regulada de 0 a 30 V, corrente contínua de 0 a 5 A em função da carga e limitada eletronicamente para valores selecionados dentro da faixa 0 a 5 A; saída CC fixa 5 V, corrente contínua de 1 A; proteção eletrônica contra curto-circuito e duplo sistema de refrigeração; cabo de força com plugue macho NEMA 5/15 NBR 14136 e plugue fêmea IEC; 06 Painel transparente para associações eletroeletrônicas, braços removíveis em aço com sapatas niveladoras isolantes, fixadores M3, área útil mínima 230 x 135 mm, pontos de plugagens identificados, 22 bornes contendo: chave liga-desliga com bornes, conjunto de lâmpadas em série com bornes, conjunto de lâmpadas em paralelo com bornes, resistores R1, R2, R3, R4 e R com bornes, capacitores com bornes, diodo com bornes; circuito RC com bornes de acesso; conjunto de conexões flexíveis com pinos de pressão para derivação, conjunto de condutores rígidos, conexão para capacímetro e chave para desvio; 06 Conjunto para superfícies equipotenciais, tanque projetável com abas horizontais de acoplamento, área útil 360 x 310mm, sem emendas, escala cartesiana projetável, dois fixadores horizontais periféricos móveis em aço com mufa metálica de entrada lateral e manípulo M3, eletrodos planos com haste de contato e ponto de conexão; eletrodos cilíndricos com ponto de conexão; eletrodo em anel; conexão longa VM com pinos de pressão para derivação; conjunto de conexões PT médias com pinos de pressão para derivação; conexão VM média com pinos de

pressão para derivação; conexão VM com pino de pressão e garra, ponteira de prova, chave blindada; 06 Transformador desmontável com fonte de alimentação AC (in put 110 a 220 VAC), 60 Hz, out put 6 VAC, conector de saída RCA; adaptador de conexão RCA para dois bornes 4 mm com polarização; armaduras em U, sem perfuração, em aço silício laminado com secção reta 30 x 30 mm; âncora com sistema de fixação por pressão externo à armadura com fuso milimétrico, dois manípulos M5, ponto de contato físico com a armadura isolante e sem rotação; almofada de adesão magnética; suporte CDP com serigrafia identificadora de posições, borne de aterramento, haste com fixador M5 e sapatas niveladoras amortecedoras isolantes; bobina de 6 espiras, dimensões 70 x 80 x 95 mm, capacidade de corrente até 140 A, bornes para alta corrente, passagem para núcleo 30 x 30 mm, serigrafia indicando o sentido de enrolamento, vincos para alívio de tensão e de reforço mecânico, cavidades para sapatas auxiliares; bobina de 300 espiras 2,25 mH, dimensões 70 x 80 x 95 mm, passagem para núcleo 30 x 30 mm, serigrafia indicando o sentido de enrolamento, vincos para alívio de tensão e de reforço mecânico, cavidades para sapatas auxiliares; bobina de 600 espiras 9,70 mH, dimensões 70 x 80 x 95 mm, passagem para núcleo 30 x 30 mm, serigrafia indicando o sentido de enrolamento, vincos para alívio de tensão e de reforço mecânico, cavidades para sapatas auxiliares; bobina de 900 espiras 23,2 mH, dimensões 70 x 80 x 95 mm, passagem para núcleo 30 x 30 mm, serigrafia indicando o sentido de enrolamento, vincos para alívio de tensão e de reforço mecânico, cavidades para sapatas auxiliares; bobina de 1200 espiras 42,0 mH, dimensões 70 x 80 x 95 mm, passagem para núcleo 30 x 30 mm, serigrafia indicando o sentido de enrolamento, vincos para alívio de tensão e de reforço mecânico, cavidades para sapatas auxiliares; suporte com LED e bornes; torre de proteção em aço com janela de circulação, suporte com soquete; lâmpada de filamento 200 W / 220 V; lâmpada de filamento 60 W / 220 V; mesa com elevação em aço, tampos transparente com um lado articulável, passagens com contorno para espiras rígidas e sapatas niveladoras isolantes, área útil 140 x 240 mm; base com LED e bornes; dois ímãs cilíndricos de 100 mm com protetores nos extremos, suporte em V com fio de suspensão; dois ímãs cilíndrico de 100 mm com protetores nos extremos; interruptor com conexão para rede 110/220 V com dois bornes de energização, um borne aterrado, alavanca de duas posições, fusível de segurança, comando com identificação serigráfica, dimensões 70 x 55 x 20 mm; alavanca teda On - Off, tensão máxima de alimentação: 220 V, corrente máxima: 6 A, chave liga desliga com conexão para a rede, chassi em aço com plugue IEC, chave isolada, dois bornes de saída, um borne de aterramento, painel de comando com identificação serigrafada, dimensões 50 x 80 x 106 mm; alavanca central de duas posições On - Off; fusível de segurança; tensão máxima de alimentação: 220 Vac. Corrente máxima de entrada: 6 A, suporte V pendular para ímã; espira condutora de cobre rígido para alta corrente com intervalo curvilíneo, espira condutora de cobre rígido para alta corrente com intervalo retilíneo, conjunto de condutores de cobre rígido paralelos com afastador isolante, dois condutores rígidos em U; conexão elétrica de 0,5 m, verde, com pinos de pressão para derivação; duas conexões elétrica de 1,0m, preta, com pinos de pressão para derivação; duas conexões elétrica de 0,5 m, preta, com pinos de pressão para derivação; duas conexões elétrica de 0,25 m, preta, com pinos de pressão para derivação; duas conexões elétrica de 1,0 m, vermelha, com pinos de pressão para derivação; duas conexões elétrica de 0,5 m, vermelha, com pinos de pressão para derivação; duas conexões elétrica de 0,25 m, vermelha, com pinos de pressão para derivação; cabo de força com plugue macho NEMA 5/15 NBR 14136 e plugue fêmea IEC; frasco com limalhas de ferro; 06 Gerador de Van de Graaff, altura mínima 700 mm, comando protegido em base de aço com chave geral, lâmpada indicadora, plugue de entrada norma IEC, controle de velocidade e sapatas niveladoras isolantes; torre isolante principal articulável, esfera em alumínio duro sem emendas, no mínimo com 2,4 mm de espessura e 250 mm de diâmetro; correia transportadora de carga; sistema alto com painel contendo borne de conexão auxiliar, manípulos fixadores M5, regulagem de tensão na correia de carga e regulagem de abertura na correia de carga por eixo excêntrico; dois roletes superiores com rolamentos blindados; esfera de descarga com cabo isolante e borne; sistema baixo com painel contendo borne de conexão auxiliar, regulagem de abertura na correia de carga por eixo excêntrico, rolete de transferência com eixo excêntrico, sistema tracionador com rolamentos blindados escalonados, palhetas e pegadores em aço inoxidável; sistema transparente para eletrodos a seco ou submerso com cuba circular, plataforma com escala quadrangular, bornes de entrada, extensão ferromagnética articulável e fixadores de eletrodos com adesão NdFeBo; torniquete elétrico; conjunto de eletrodos combináveis com eletrodo retos ferromagnéticos, eletrodo anel diamagnético, eletrodo anel maior ferromagnético, eletrodo pontual ferromagnético; pivô com

pino de pressão; frasco com caulim; frasco com isolante granulado; conexão elétrica preta, conexão elétrica vermelha; suporte conector para eletroscópio de folhas; capacidade até 400 KV, proteção contra contaminação da correia com motor oculto na base metálica, segurança por corrente de baixa amperagem, cabo de força norma plugue macho NEMA 5/15 NBR 14136 e plugue fêmea norma IEC; 06 Conjunto eletromagnético, transparente e isolante, também projetável, área útil máxima 240 x 120 mm, sistemas de bloqueios ópticos, sapatas isolantes antiderrapantes, bornes, sistema de articulação em aço inoxidável, trilhos condutores paralelos articuláveis, bloqueio óptico girante com indicação do sentido da corrente elétrica, bloqueio girante indicador do sentido da indução magnética, luvas deslizantes limitadoras da posição do rotor; hastes ferromagnéticas paralelas, afastador ferromagnético removível e geradores de campo magnético de NdFeBo; condutor rígido retilíneo; modelo de motor CC e placa de desvio de fluxo. Livro com checklist, garantia de dois anos, instruções técnicas, sugestões detalhadas de experimentos com habilidades e competências segundo o programa curricular nacional (PCN), em português, para professor e alunos, contemplando eletromagnetismo, campo magnético, indução magnética, eletromagnetismo, ação da força eletromagnética em condutores, balanço de Ampère, motor elétrico, etc; 06 Galvanômetro trapezoidal, tipo D'Arsonval, chassi em aço, formato trapezoidal, frontal mínima 144 x 144 mm, analógico, bobina móvel do tipo autoblindado, tensão de isolamento suportável de frequência industrial: 2 KV, classe 1,5; escala de 100-0-100 mA; 06 Voltímetro didático trapezoidal AC / DC, tipo D'Arsonval, chassi em aço no formato trapezoidal com fachada frontal mínima de 144 x 144 mm, analógico de ferro móvel com amortecimento magnético, tensão de isolamento suportável de frequência industrial: 2 KV; classe 1.5, escala de 0 a 30 V; 06 multímetro digital 3.1/2 dig. Com certificado; 06 osciloscópio 20 MHz analógico duplo traço 02 canais; 06 gerador de funções 0,2 a 2MHz 50 ohm.

### **Laboratório de química geral**

O laboratório de aula prática contém o seguinte mobiliário: bancadas em granito; 30 cadeiras (tipo tamborete) para discentes, cadeira de encosto/assento almofadado para professor, e quadro branco com iluminação auxiliar, para utilização de pincel atômico. Dispõe também de computador desktop e equipamento data-show para projeções, além de capela de fluxo laminar, chuveiro-químico e lava-olhos.

A iluminação pode ser natural ou artificial; se natural, ocorre através de janelas máximo-ar em toda extensão lateral, voltada para o exterior da edificação; se artificial, ocorre através de 12 luminárias duplas com aletas e lâmpadas de 40 volts. Quanto à climatização, é garantida pelo uso de ar-condicionado tipo split, oferecendo conforto aos presentes em qualquer dos turnos.

O Laboratório de Química Geral tem como principal objetivo permitir aos discentes uma vivência prática das teorias ministradas em sala de aula, proporcionando o desenvolvimento de conhecimentos sobre técnicas e métodos utilizados no componente curricular de Química Geral.

As atividades desenvolvidas no Laboratório Química Geral serão assim descritas:

- densidade dos sólidos e líquidos;
- destilação simples;
- conservação da massa;
- extração líquido-líquido;
- soluções;
- análise volumétrica;
- calorimetria;
- fatores que influenciam a velocidade de reações químicas;
- equilíbrio químico.

Os equipamentos e materiais permitem o ensino prático da Química Geral, e se encontram em quantidade adequada para a utilização simultânea de até 30 discentes que, por vezes, também podem ser divididos em grupos. Segue adiante, na Tabela 11, a listagem de equipamentos do laboratório de química geral.

Tabela 11– Equipamentos do laboratório de química geral.

Vidraria	Tipo de Material/Volumetria	Quantidade
<b>Becker</b>	Plástico/100 mL	8
<b>Becker</b>	Plástico/50 mL	11
<b>Becker</b>	Vidro/100 mL	39
<b>Becker</b>	Vidro/50 mL	4
<b>Becker</b>	Vidro/250 mL	22
<b>Becker</b>	Vidro/500 mL	2
<b>Becker</b>	Vidro/1000 mL	1
<b>Becker</b>	Vidro/2000 mL	2
<b>Becker</b>	Vidro/10 mL	20
<b>Balão Volumétrico</b>	Vidro/1000 mL	4
<b>Balão Volumétrico</b>	Vidro/500 mL	12

<b>Balão Volumétrico</b>	Vidro/200 mL	6
<b>Balão Volumétrico</b>	Vidro/100 mL	6
<b>Balão Volumétrico</b>	Vidro/50 mL	7
<b>Balão Volumétrico</b>	Vidro/25 mL	10
<b>Balão Volumétrico</b>	Vidro/10 mL	13
<b>Balão Volumétrico</b>	Vidro/5 mL	14
<b>Erlenmeyer</b>	Vidro/250 mL	22
<b>Erlenmeyer</b>	Vidro/500 mL	3
<b>Erlenmeyer</b>	Vidro/1000 mL	1
<b>Erlenmeyer</b>	Vidro/125 mL	7
<b>Erlenmeyer</b>	Vidro/25 mL	14
<b>Erlenmeyer</b>	Vidro/50 mL	11
<b>Proveta</b>	500 mL	1
<b>Proveta</b>	Esmerilhada 500 mL	3
<b>Proveta</b>	1000 mL	3
<b>Proveta</b>	250 mL	3
<b>Proveta</b>	100 mL	9
<b>Proveta</b>	Esmerilhada 100 mL	5
<b>Proveta</b>	50 mL	2
<b>Proveta</b>	Esmerilhada 50 mL	4
<b>Proveta</b>	25 mL	4
<b>Proveta</b>	10 mL	9
<b>Proveta</b>	Esmerilhada 10 mL	5
<b>Proveta</b>	Esmerilhada 1000 mL	5
<b>Proveta</b>	1000 mL	3
<b>Proveta</b>	Esmerilhada 500 mL	3
<b>Proveta</b>	Vidro 5 mL	8
<b>Frasco de Vidro</b>	Âmbar 500 mL	12
<b>Frasco de Vidro</b>	Âmbar 1000 mL	2
<b>Frasco de Vidro</b>	Transparente 1000 mL	3
<b>Frasco de Vidro</b>	Transparente 250 mL	4

<b>Tubo de Ensaio</b>	Vários Tamanhos	32
<b>Picnômetro</b>	--	5
<b>Alcoolômetro</b>	--	5
<b>Termômetro</b>	--	1
<b>Balões para Destilação</b>	Vários Tamanhos	11
<b>Funil de Separação</b>	--	5
<b>Coluna Cromatográfica</b>	--	1
<b>Pinça de Madeira</b>	--	5
<b>Bastão de Vidro</b>	--	6
<b>Pera</b>	--	17
<b>Barra Magnética</b>	Vários Tamanhos	12
<b>Pinça Metálica</b>	--	3
<b>Pipeta</b>	2 mL	12
<b>Pipeta</b>	5 mL	3
<b>Pipeta</b>	1 mL	5
<b>Pipeta</b>	0.5 mL	3
<b>Pipeta</b>	20 mL	11
<b>Pipeta</b>	1 mL	2
<b>Pipeta</b>	10 mL	4
<b>Pipeta</b>	15 mL	6
<b>Pipeta</b>	50 mL	2
<b>Pipeta</b>	1000 mL	3
<b>Pipeta Automática</b>	1-100 µL	1
<b>Pipeta Automática</b>	10 µL	1
<b>Pipeta Automática</b>	10000 µL	1
<b>Pipeta Automática</b>	100 µL	1
<b>Pipeta Automática</b>	1000-5000 µL	1
<b>Pipeta Automática</b>	5 µL	1
<b>Bureta</b>	50 mL	6
<b>Bureta</b>	25 mL	4
<b>Bureta</b>	10 mL	1

## **Laboratório de química aplicada à engenharia**

O laboratório de aula prática contém o seguinte mobiliário: bancadas em granito; 30 cadeiras (tipo tamborete) para discentes, cadeira de encosto/assento almofadado para professor, e quadro branco com iluminação auxiliar, para utilização de pincel atômico. Dispõe também de computador desktop e equipamento *datashow* para projeções, além de capela de fluxo laminar, chuveiro-químico e lava-olhos.

A iluminação pode ser natural ou artificial; se natural, ocorre através de janelas máximo-ar em toda extensão lateral, voltada para o exterior da edificação; se artificial, ocorre através de 12 luminárias duplas com aletas e lâmpadas de 40 *watts*. Quanto à climatização, é garantida pelo uso de ar-condicionado tipo *split*, oferecendo conforto aos presentes em qualquer dos turnos.

O Laboratório de Química Aplicada à Engenharia tem como principal objetivo permitir aos discentes uma vivência prática das teorias ministradas em sala de aula, proporcionando o desenvolvimento de conhecimentos sobre técnicas e métodos utilizados no componente curricular de Química Aplicada à Engenharia.

As atividades desenvolvidas no Laboratório Química Aplicada à Engenharia serão assim descritas:

- reação de oxi-redução;
- células galvânicas;
- eletrodeposição;
- eletrólise;
- tipo de corrosão;
- influências no meio eletrolítico;
- proteção catódica.

Os equipamentos e materiais permitem o ensino prático da Química aplicada, e se encontram em quantidade adequada para a utilização simultânea de até 30 discentes que, por vezes, também podem ser divididos em grupos. Na Tabela 12, são apresentados os equipamentos do laboratório de química aplicada à engenharia.

Tabela 12– Equipamentos do laboratório de química aplicada à engenharia.

<b>Vidraria</b>	<b>Tipo de Material/Volumetria</b>	<b>Quantidade</b>
<b>Becker</b>	Plástico/50 mL	14
<b>Becker</b>	Vidro/50 mL	5
<b>Becker</b>	Vidro/100 mL	14
<b>Becker</b>	Vidro/250 mL	8
<b>Becker</b>	Vidro/1000 mL	1
<b>Becker</b>	Vidro/2000 mL	5
<b>Becker</b>	Vidro/10 mL	4
<b>Balão Volumétrico</b>	Vidro/1000 mL	5
<b>Balão Volumétrico</b>	Vidro/500 mL	11
<b>Balão Volumétrico</b>	Vidro/100 mL	13
<b>Balão Volumétrico</b>	Vidro/50 mL	2
<b>Balão Volumétrico</b>	Vidro/25 mL	5
<b>Balão Volumétrico</b>	Vidro/10 mL	11
<b>Balão Volumétrico</b>	Vidro/5 mL	7
<b>Erlenmeyer</b>	Vidro/250 mL	8
<b>Erlenmeyer</b>	Vidro/500 mL	10
<b>Erlenmeyer</b>	Vidro/1000 mL	6
<b>Erlenmeyer</b>	Vidro/125 mL	12
<b>Erlenmeyer</b>	Vidro/25 mL	3
<b>Erlenmeyer</b>	Vidro/50 mL	8
<b>Proveta</b>	500 mL	2
<b>Proveta</b>	1000 mL	1
<b>Proveta</b>	Esmerilhada 1000 mL	3
<b>Proveta</b>	250 mL	2
<b>Proveta</b>	100 mL	19
<b>Proveta</b>	Esmerilhada 100 mL	3
<b>Proveta</b>	50 mL	14
<b>Proveta</b>	Esmerilhada 50 mL	3
<b>Proveta</b>	10 mL	4
<b>Frasco de Vidro</b>	Âmbar 500 mL	2
<b>Frasco de Vidro</b>	Âmbar 250 mL	1

<b>Frasco de Vidro</b>	Transparente 1000 mL	6
<b>Frasco de Vidro</b>	Transparente 250 mL	10
<b>Tubo de Ensaio</b>	Vários Tamanhos	32
<b>Balões para Destilação</b>	Vários Tamanhos	11
<b>Funil de Separação</b>	250 mL	2
<b>Bastão de Vidro</b>	--	5
<b>Pinça Metálica</b>	--	2
<b>Espátulas</b>	--	4
<b>Pipeta</b>	5 mL	2
<b>Pipeta</b>	0.2 mL	5
<b>Pipeta</b>	10 mL	11
<b>Pipeta</b>	15 mL	4
<b>Pipeta</b>	50 mL	3
<b>Pipeta Automática</b>	100 µL	1
<b>Pipeta Automática</b>	500 µL	1
<b>Pipeta Automática</b>	10 µL	1
<b>Pipeta Automática</b>	1000-5000 µL	1
<b>Cadinho</b>	--	1
<b>Placa de Petri</b>	Vidro	7
<b>Tubo de ensaio</b>	Vidro	40
<b>Funil</b>	Vidro	2
<b>Funil de Buchner</b>	--	3
<b>Reservatório para água destilada</b>	Plástico	1
<b>Proveta</b>	Esmerilhada 50 mL	3
<b>Proveta</b>	10 mL	4
<b>Frasco de Vidro</b>	Âmbar 500 mL	2
<b>Frasco de Vidro</b>	Âmbar 250 mL	1
<b>Frasco de Vidro</b>	Transparente 1000 mL	6
<b>Frasco de Vidro</b>	Transparente 250 mL	10
<b>Tubo de Ensaio</b>	Vários Tamanhos	32
<b>Balões para Destilação</b>	Vários Tamanhos	11

<b>Funil de Separação</b>	250 mL	2
<b>Bastão de Vidro</b>	--	5
<b>Pinça Metálica</b>	--	2
<b>Espátulas</b>	--	4
<b>Pipeta</b>	5 mL	2
<b>Pipeta</b>	0.2 mL	5
<b>Pipeta</b>	10 mL	11
<b>Pipeta</b>	15 mL	4
<b>Pipeta</b>	50 mL	3
<b>Pipeta Automática</b>	100 µL	1
<b>Pipeta Automática</b>	500 µL	1
<b>Pipeta Automática</b>	10 µL	1
<b>Pipeta Automática</b>	1000-5000 µL	1
<b>Cadinho</b>	--	1
<b>Placa de Petri</b>	Vidro	7
<b>Tubo de ensaio</b>	Vidro	40
<b>Funil</b>	Vidro	2
<b>Funil de Buchner</b>	--	3
<b>Reservatório para água destilada</b>	Plástico	1

### **Laboratório de desenho**

É composto por 30 pranchetas; 30 cadeiras, 01 *datashow* para projeções e quadro branco com iluminação auxiliar, para utilização de pincel atômico. Para facilidade de limpeza, a sala apresenta piso industrial, e paredes revestidas até 1m altura com revestimento cerâmico 10x10cm. Após essa cota, são emassadas e pintadas com tinta acrílica, cor branco gelo.

A iluminação pode ser natural ou artificial; se natural, ocorre através de janelas máximo-ar em toda extensão lateral, voltada para o exterior da edificação; se artificial, ocorre através de 12 luminárias duplas com aletas e lâmpadas de 40 *watts*. Quanto à climatização, é garantida pelo uso de ar-condicionado tipo *split*, oferecendo conforto aos presentes em qualquer dos turnos.

A principal atividade desenvolvida neste laboratório é a prática e o desenvolvimento da expressão gráfica e desenho específicos de alguns componentes curriculares.

## **7.2 Laboratórios de Formação Específica**

Os laboratórios do curso de Engenharia Civil funcionam atualmente em uma sala de laboratório, pois o prédio no qual funcionará os laboratório do curso estão em construção.

O laboratório atualmente em funcionamento conta com os seguintes equipamentos:

- 2 Slump Test
- Balança eletrônica - capacidade de 6kg
- Balanças analíticas
- Estufa
- Mixers para ensaio de sedimentação
- Ultrassom
- Moinho de facas
- Texturômetro
- Microdurômetro
- Prensa Hidráulica
- Vibrador de imersão
- Retífica com motocompressor
- Mesa para pesagem hidrostática
- Mesa de consistência
- Esclerômetros
- Aparelhos de Vicat
- Agitador de peneiras
- Peneiras diversas para ensaio de granulometria
- Prensa para adensamento dos solos
- Kits para ensaios de limites de consistência dos solos

- Agitador para dispersão física de solos
- Dessecador à vácuo
- Kit para compactação dos solos
- Penetrômetro
- Amostrador de solos

Para o desenvolvimento de práticas e pesquisas o Curso contará dos seguintes laboratórios que se encontram em fase de construção:

- Laboratório de Projeto de Projetos I (LabProj I);
- Laboratório de Projeto de Arquitetura II ;
- Laboratório de Conforto Ambiental (LabCon);
- Laboratório de Poluição Ambiental (LPA);
- Laboratório de Instalações Elétricas e Hidrossanitárias (LIEH);
- Laboratório de Geologia, Pavimentação e Solos (LGPS);
- Laboratório de Materiais de Construção (LMC);
- Laboratório de Saneamento e Hidráulica (LSH);

### **7.3 Salas de Aulas**

Atualmente, o Câmpus de Pau dos Ferros possui 2 blocos de salas de aula. O bloco A possui 10 salas com capacidades de 30 e 60 alunos. O bloco B possui 18 salas com capacidades de 30, 60 e 100 alunos. Todas as salas disponibilizadas ao curso são climatizadas e contam com sistema de projetor de imagens.

## **8 SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO**

A avaliação, vista na perspectiva da construção do conhecimento, parte de duas vertentes: o respeito aos conhecimentos prévios do aluno e na percepção e valorização de seus interesses. Esse novo olhar sobre a avaliação exige do educador uma visão do educando como sujeito de seu próprio desenvolvimento, inserido num contexto político e social, ou seja, seres autônomos, críticos, criativos, e participativos.

Sob esta visão, a avaliação é vista como uma forma de dinamização de oportunidades de ação-reflexão e o erro como uma busca na tentativa de aprendizagem. Assim, a avaliação encerra aqui o seu caráter terminal e passa a ter caráter daquilo que busca incessantemente a compreensão das dificuldades do educando na dinamização de novas oportunidades de conhecimento. A ação avaliativa abarcar toda a compreensão do processo de cognição, e o professor busca proporcionar ao educando a reflexão e a construção de conhecimento sobre o mundo. Ou seja, uma proposta construtiva de educação que implica em uma pedagogia libertadora, conscientizadora das diferenças sociais em que a ação avaliativa se desempenha através da função dialógica e interativa, promovendo seres moral e intelectual: crítico e participativo (HOFFMANN, 1995).

As componentes curriculares do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil orientam seus processos de avaliação por três aspectos distintos, porém complementares.

O primeiro aspecto orienta-se pelo princípio de que o sistema de avaliação adotado é parte integrante e complementar do processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, em cada etapa concluída desse sistema, os resultados obtidos pelo discente sejam apresentados pelo docentes, de modo detalhado e contextualizado.

O segundo aspecto está norteado pelo cumprimento integral do que compõe o Regimento Geral da UFERSA, que estabelece normas e procedimentos para a verificação do rendimento acadêmico. Por último, o terceiro aspecto relaciona-se às especificidades de cada componente curricular que, com liberdade, definem os instrumentos de avaliação específicos e concernentes às suas práticas didático-pedagógicas e de seus conteúdos, de modo a esclarecer objetivamente o resultado da avaliação auferida sobre o desempenho do discente.

## **8.1 Do Processo de Ensino Aprendizagem**

*“A avaliação é a reflexão transformada em ação, não podendo ser estática nem ter caráter sensitivo e classificatório”. (Jussara Hoffmann)*

Avaliação da aprendizagem é um processo contínuo que visa interpretar os conhecimentos, habilidades e atitudes dos alunos, tendo em vista a promoção de seus avanços, condizente com os objetivos propostos, na perspectiva de que haja condições de decidir sobre alternativas do planejamento do trabalho do professor.

Percebe-se, assim, que a avaliação não é um fim, mas um meio que permite verificar até que ponto os objetivos propostos estão sendo alcançados, identificando os discentes que necessitam de atenção individual e reformulando o trabalho com a adoção de procedimentos que possibilitem sanar as dificuldades identificadas. E consubstanciando-se nesse processo contínuo, ela não é algo que termine num determinado momento, embora possa ser estabelecido um tempo para realizá-la.

A avaliação se desenvolve, nos diferentes momentos do processo ensino-aprendizagem, com objetivos distintos.

No início do processo temos a avaliação diagnóstica que é utilizada para verificar os conhecimentos que os alunos têm, bem como suas particularidades.

Ao longo do processo de ensino-aprendizagem temos a avaliação formativa que tem uma função controladora. Seus propósitos são: informar o docente e o discente sobre o rendimento da aprendizagem e localizar as deficiências na organização do ensino.

No fim do processo de ensino-aprendizagem temos a avaliação somativa que tem uma função classificatória, isto é, classifica os alunos no fim de um semestre, ano, curso ou unidade, segundo níveis de aproveitamento.

É importante levar em consideração que, embora utilizados como sinônimos, os conceitos de testar, medir e avaliar são distintos, sendo o de avaliar o mais amplo, pois inclui a utilização dos instrumentos quantitativos e se completa e se perfaz predominantemente através de dados qualitativos (observação casual, trabalhos de aula...) os quais se baseiam em julgamentos, descrições e opiniões.

Para que a avaliação adquira a importância e eficácia que realmente tem no processo ensino-aprendizagem, é necessário estabelecer com clareza o que vai ser avaliado, estabelecer os critérios e as condições para a avaliação, selecionar técnicas adequadas e variá-las e aferir os resultados.

Existem várias técnicas e vários instrumentos de avaliação como o pré-teste, a ficha de observação, exercícios, pesquisas, provas objetivas, provas subjetivas, as quais devem estar de acordo com a habilidade que se deseja verificar (conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese).

O essencial é que o docente (avaliador) tenha clareza dos seus objetivos avaliativos para utilizar essa ferramenta a serviço da eficácia do processo ensino-aprendizagem. (PILETTI, 2004)

O processo de aprendizagem e desempenho discente é verificado por meio dos mecanismos constantes do Regimento Geral da instituição de ensino e de regulamentação específica definida pela Pró-Reitoria de Graduação e ratificada pelo Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão da UFERSA. A avaliação do ensino será realizada a partir da aplicação de questionários, em consonância com o Programa de Avaliação Institucional.

De acordo com o Regimento Geral da UFERSA, a avaliação do rendimento escolar do aluno do curso de graduação é feita por componente curricular, abrangendo os critérios de assiduidade e verificação de aprendizagem, que dispõe:

A verificação de aprendizagem é registrada através de pontos computados cumulativamente, em cada componente curricular. O número de avaliações será de no mínimo 3 (três) em cada disciplina cursada. Os resultados das avaliações são expressos em notas que variam de 0,0 a 10,0 (zero a dez), com uma casa decimal. Será aprovado no componente curricular o aluno que obtiver Média Parcial (MP) igual ou maior que 7,0 (sete vírgula zero) ou Média Final (MF) igual ou maior que 5,0 (cinco vírgula zero).

O número, a forma, as alternativas e as modalidades de trabalhos acadêmicos são fixados pelo professor em seu plano geral da disciplina, aprovado pelo Colegiado de Curso e divulgado aos alunos no início de cada semestre letivo. O professor deve divulgar e registrar a frequência e as notas no Sistema de Gestão de Atividades Acadêmicas.

## **8.2 Do Projeto Pedagógico de Curso**

Este projeto pedagógico deverá ser acompanhado permanentemente pela Instituição, desde a sua implementação e durante todo o seu desenvolvimento. Com relação à avaliação do curso, deve-se refletir sobre as experiências e conhecimentos disseminados ao longo do processo de formação profissional e a contextualização regional. Para tanto, deve ser executado um Programa de autoavaliação em conjunto com o Programa de Avaliação Institucional, e o Projeto Pedagógico de Curso da UFERSA. Deverão ser observados os processos de formação do profissional, a formação acadêmica e a inserção no mercado de trabalho. Este processo envolverá professores, alunos e gestores acadêmicos.

A autoavaliação institucional é um processo por meio do qual a UFRSA analisa internamente sua organização, administração, missão e políticas efetivamente realizadas. Para tanto, a Comissão Própria de Avaliação (CPA) realiza tais procedimentos, como objetivo de não apenas identificar as práticas exitosas, mas também os pontos fracos; a fim de que sejam corrigidas, possibilitando um maior conhecimento de sua própria realidade, bem como a melhoria de sua qualidade educativa.

Essa autoavaliação tem por finalidade:

1. Impulsionar um processo criativo de autocrítica da Instituição, como evidência da vontade política de autoavaliação, a fim de garantir a qualidade da ação acadêmica;
2. Identificar fragilidades, necessidades, incongruências e os avanços conseguidos;
3. Fornecer resultados estatísticos à Instituição para que a mesma decida se elimina, mantém ou modifica qualquer situação avaliada;
4. Ajudar a Instituição a se desenvolver com qualidade e garantir a sua permanência proativa na atividade acadêmica no Brasil.

Após a obtenção dos dados da avaliação do curso pelo Programa de Autoavaliação Institucional, é elaborado um relatório, no qual são observados os pontos com alguma fragilidade. Posteriormente, os resultados são discutidos com o NDE e Colegiado de curso para a criação de um plano de ação que será implementado nos semestres seguintes.

Esse acompanhamento permitirá ajustes e aperfeiçoamentos adequados. O Núcleo Docente Estruturante – NDE irá realizar este trabalho de forma permanente, acompanhando o andamento do Curso, estudando atualizações no PPC e propondo correções, quando forem necessárias. O funcionamento do NDE é regido pela norma vigente da UFRSA.

O processo avaliativo deve oferecer aos alunos uma maneira que possam refletir acerca dos conhecimentos produzidos, competências e habilidades desenvolvidas, para alcançar os objetivos do Curso e o perfil do profissional, sendo o histórico escolar do aluno também um dos instrumentos de avaliação do PPC,

podendo representar a qualidade da formação acadêmica que a IES oferece aos estudantes. Esta avaliação do PPC deverá ter a função pedagógica de comprovar o cumprimento dos objetivos, habilidades e competências do Curso, a função diagnóstica para identificar os progressos e as dificuldades dos professores e dos alunos durante o desenvolvimento do curso, além de função de controle para realizar os ajustes e as correções necessárias à melhoria do Curso.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia Brasília:** MEC, 2002.

CAMPOS, L.C., **Aprendizagem Baseada em projetos:** uma nova abordagem para a Educação em Engenharia. In: COBENGE 2011, Blumenau, Santa Catarina, 3 a 6/10/2011.

CHAKUR, CILENE RIBEIRO DE SÁ LEITE. **Fundamentos da Prática Docente:** Por uma Pedagogia Ativa. Paidéia, FFCLRP – USP, Rib. Preto, Fev./Ago 95.

CNE. **Conselho Nacional de Educação.** Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia Brasília: MEC, 2002.

COLL, C. S., (1994). **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento.** Porto Alegre: Artes Médicas.

CONFEA, **Confea - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia.** Estatísticas do SIC. 2017. Disponível em: <<http://ws.confea.org.br:8080/EstatisticaSic/>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

CONFEA. Confea - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. **Resolução nº 1.048**, de 14 de agosto de 2013. Brasília, DF.

CONFEA. Confea - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. **Resolução nº 1.010**, de 22 de agosto de 2005. Brasília, DF, Decreto Presidencial 6.096 de 27 de abril de 2007. Institui o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais - REUNI.

DELISLE, R. **Como realizar a Aprendizagem Baseada em Problemas.** Porto: ASA, 2000.

HOFFMANN, JUSSARA. **Avaliação:** mito e desafio. Porto Alegre: Artmed, 1995

IBGE. **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS.** Séries de Contas Nacionais Trimestrais, 2017. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/pib/defaultcnt.shtm>>. Acesso em 10 de Março de 2017.

LEITE, L.; AFONSO, A. **Aprendizagem baseada na resolução de problemas.** Características, organização e supervisão. Boletim das Ciências, 48, p. 253-260, 2001.

LEITE, L.; ESTEVES, E. Ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na Licenciatura em Ensino da Física e Química. In: **Bento Silva e Leandro Almeida (Eds.)**. Comunicação apresentada no VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia. Braga: CIED - Universidade do Minho, p. 1751-1768, 2005.

MARKHAM, T., LARMER, J., RAVITZ, J., **Aprendizagem Baseada em Projetos**, Artmed Editora S/A, Porto Alegre, 2008.

MEC. REUNI – Reestruturação e Expansão das Universidades Federais. **Diretrizes Gerais**. Plano de Desenvolvimento da Educação. Agosto de 2007.

MEC. REUNI – Reestruturação e Expansão das Universidades Federais. **Diretrizes Gerais**. Plano de Desenvolvimento da Educação. Agosto de 2007.

MORÁN, JOSÉ. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Vol. II Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

PERRENOUD, P., (1999). Construir as competências desde a escola. Porto Alegre: Artes Médicas. , (2000). A Arte de construir competências. **Revista Nova Escola**. São Paulo, Abril Cultural, set. Portal Ciências sem Fronteiras, Disponível em: <http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/>. Acesso em 9 de Fevereiro de 2017.

PILETTI, C. **Didática Geral**. São Paulo, Ática, 2004.

**PORTAL PLANALTO**. Construção civil emprega 13 milhões de pessoas no País. Disponível em <<http://www2.planalto.gov.br/acompanheplanalto/noticias/2016/08/construcao-civil-emprega-13-milhoes-de-pessoas-no-pais>> Acesso em 10 de Março de 2017.

SILVA, João Duarte. **Ensino de Engenharia, Declaração de Bolonha, Ciclos de Formação. Escola Superior de Tecnologia. Instituto Politécnico de Setúbal**. Subsídios para a Reforma da Educação Superior. Academia Brasileira de Ciências. Novembro de 2004.

UFERSA. **Catálogo de Cursos de Graduação**. Mossoró. UFERSA, 2007

UFERSA. **Catálogo de Cursos de Graduação**. Mossoró. UFERSA, 2007

UFERSA. **Estatuto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA**. 2006. 31p.

UFERSA. **Metodologia de Construção Coletiva do Projeto Pedagógico Institucional**. Mossoró: UFERSA. 2010.

UFERSA. **Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI 2015/2019**. Mossoró/RN, 2015. 96f.

UFERSA. **Plano de Desenvolvimento Institucional**. Mossoró: UFERSA. 2010.

UFERSA. **Regimento Geral da UFERSA**. Mossoró: UFERSA, 2007.