



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ**  
**CONSELHO SUPERIOR**

**RESOLUÇÃO N° 031, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2011**

Aprova o projeto pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do *campus* de Fortaleza.

**O PRESIDENTE DO CONSELHO SUPERIOR DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ**, no uso das atribuições,

**considerando** o § 1º do art. 10º, da Lei nº. 11.892, de 29/12/2008 (DOU 30/12/2008) e

**considerando** o inciso I do art. 8º, do Estatuto do IFCE (DOU 21/08/2009)

**R E S O L V E**

Art. 1º - Aprovar o projeto pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do *campus* de Fortaleza.

Art. 2º - Estabelecer que esta Resolução entre em vigor a partir da data de sua publicação.

Cláudio Ricardo Gomes de Lima  
**Presidente do Conselho Superior**

# PROJETO PEDAGÓGICO: CURSO SUPERIOR BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

FORTALEZA  
DEZEMBRO 2011

## INSTITUIÇÃO PROPONENTE

CNPJ	35005347/0001-01
RAZÃO SOCIAL	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
NOME	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
ESFERA ADMINISTRATIVA	FEDERAL
ENDEREÇO	AV. 13 DE MAIO, 2081 BAIRRO BENFICA
CIDADE/UF/CEP	FORTALEZA/CE/60040-531
TELEFONE	(85) 33073627 / 3307 3628/ 33073665
REITOR	CLÁUDIO RICARDO GOMES DE LIMA
PRÓ-REITOR DE ENSINO	GILMAR LOPES RIBEIRO
DIRETOR GERAL	ANTÔNIO MOISÉS DE OLIVEIRA MOTA
DIRETOR DE ENSINO	JOSÉ EDUARDO BASTOS
CHEFE DE DEPARTAMENTO	FRANCISCO MAURÍCIO DE SÁ BARRETO
COORDENADOR DO CURSO	JOSÉ SÉRGIO DOS SANTOS
EMAILS DE CONTATO	<a href="mailto:barreto@ifce.edu.br">barreto@ifce.edu.br</a> , <a href="mailto:sergio@ifce.edu.br">sergio@ifce.edu.br</a>
SITE	<a href="http://www.ifce.edu.br">www.ifce.edu.br</a>

## NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE

PROF. ENSON DE LIMA PORTELA, MS.

PROF. FRANCISCO MAURÍCIO DE SÁ BARRETO, DR.

PROF. JOSÉ SÉRGIO DOS SANTOS, DR.

PROF. MARCOS FÁBIO PORTO DE AGUIAR, DR.

PROF. MARIANO DA FRANCA ALENCAR NETO, DR.

PROF. PAULO CÉSAR CUNHA LIMA, MS.

PROF. TASSIO FRANCISCO LOFTI MATOS, DR.

PEDAGOGA ANA CLÁUDIA UCHÔA ARAÚJO, MS.

# **SUMÁRIO**

## **1. INFORMAÇÕES GERAIS**

1.1 Introdução

## **2. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA**

2.1 Motivação e Justificativa da criação/implantação do curso

2.1.1 Demanda de Mercado

2.1.2 Realidade dos Institutos

2.2 Fundamentação legal

2.3 Objetivos

2.3.1 Geral

2.3.2 Específicos

**2.4 Formas de acesso ao curso**

**2.5 Perfil do egresso**

**2.6 Campo de atuação**

**2.7 Metodologia de Ensino**

**2.7.1 Integração entre teoria e prática**

**2.7.2 Interdisciplinaridade**

**2.7.3 Formação ética e função social do engenheiro civil**

**2.7.4 Atividades Complementares**

**2.7.5 Ensino, Pesquisa e Extensão**

## **3. ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO CURRICULAR**

3.1 Matriz curricular

3.2 Fluxograma do curso

3.3 Distribuição da Carga Horária

3.4 Estágio Supervisionado

3.5 Trabalho de Conclusão de Curso – TCC

3.6 Avaliação do Projeto de Curso

3.7 Avaliação da Aprendizagem

3.8 Programa das Unidades Didáticas – PUD

3.9 Diploma

## **4. CORPO DOCENTE**

## **5. CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO**

## 6. INFRAESTRUTURA

### ANEXO 1: EMENTAS DAS DISCIPLINAS

#### INFORMAÇÕES GERAIS

DENOMINAÇÃO	BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL
TITULAÇÃO CONFERIDA	ENGENHEIRO CIVIL
NÍVEL	GRADUAÇÃO
MODALIDADE	PRESENCIAL
DURAÇÃO	5 ANOS
REGIME ESCOLAR	SEMESTRAL (100 DIAS LETIVOS)
REQUISITO DE ACESSO	CONCLUSÃO DO ENSINO MÉDIO OU CURSO EQUIVALENTE ATÉ A DATA DA MATRÍCULA
NÚMERO DE VAGAS ANUAIS	60
TURNO DE FUNCIONAMENTO	MATUTINO
INÍCIO DO CURSO	2012.2
CARGA HORÁRIA DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIA	3680 HORAS
CARGA HORÁRIA DE DISCIPLINAS DE ÊNFASE	360 HORAS
CARGA HORÁRIA DE DISCIPLINAS	4040 HORAS
CARGA HORÁRIA DO ESTÁGIO	400 HORAS
CARGA HORÁRIA TOTAL (INCLUINDO ESTÁGIO)	4440 HORAS
SISTEMA DE CARGA HORÁRIA	CRÉDITOS (01 CRÉDITO = 20 HORAS)

## 1.1 Introdução

Nossa instituição, hoje Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFCE-, tem por característica acompanhar as transformações no mercado e no mundo do trabalho ao longo de seus 102 anos de existência com reflexo direto na estrutura e nível dos cursos ofertados.

Da formação inicial subqualificada da primeira década do século XX às engenharias no século XXI, o padrão de qualidade de nossos formandos tem tido uma crescente aceitação, semelhante às expectativas da sociedade frente a nossa instituição.

O momento econômico que o Brasil tem vivenciado, um novo ciclo de crescimento sustentado, exige mão-de-obra qualificada em todos os níveis, em especial, na área da construção civil, que devido à demanda pronunciada e à expectativa de eventos importantes como a Copa do Mundo 2014 e a Olimpíada de 2016, tem exigido importantes obras na infraestrutura do País, fortalecendo nossa economia como uma das principais do mundo.

A necessidade de Engenheiros, em especial de Engenheiro Civil, tem se acentuado e pressionado a demanda por cursos de formação desse profissional, que devido às exigências de um mercado pragmático e em constante evolução tecnológica, possui perfil compatível com a formação de excelência profissional e tecnológica oferecida historicamente pelo Departamento de Construção Civil do IFCE.

O Ministério da Educação, reconhecendo a vocação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento do ensino de graduação e pós-graduação tecnológica, bem como extensão e pesquisa aplicada, colocou para os Institutos, mediante o Decreto nº 5.225, de 14 de setembro de 2004, a finalidade de ministrar ensino superior de graduação e de pós-graduação *lato sensu e stricto sensu*, visando à formação de profissionais especialistas na área tecnológica.

O IFCE possui a infra-estrutura básica necessária para dar início a este curso, e toda a comunidade está consciente da importância de termos cursos de graduação para nos tornar centro de referência regional no ensino de engenharia. Portanto, existe uma mobilização geral para contribuir com a criação de um curso de graduação de qualidade, que formará engenheiros civis capacitados a atuar no mercado de trabalho, onde existe, atualmente, uma demanda significativa por este tipo de profissional.

A comunidade atuante no Departamento de Construção Civil está consciente de sua responsabilidade, e sabe que este projeto é um compromisso, consensualmente adotado como instrumento norteador das ações relativas ao ensino de graduação em Engenharia Civil desta instituição.

Este projeto teve como objetivo, o planejamento e o estabelecimento de condições mínimas para implantação de um curso superior de bacharelado em Engenharia Civil, sob a responsabilidade do Departamento de Construção Civil do IFCE Campus de Fortaleza. Sabemos, que ele precisa ser periodicamente avaliado quanto à sua execução, objetivos e metas, devendo ser reorientado, se necessário. Este projeto reflete um momento e, portanto, não é um documento estático, devendo permitir revisões e aperfeiçoamentos, delimitados pela realidade do ambiente no qual se insere.

## **2 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA**

### **2.1 Motivação e Justificativa**

#### **2.1.1 Demanda de Mercado**

A década de 1980 ficou conhecida, não somente no Brasil, mas também em toda a América Latina, como a “Década Perdida”. Foi um período caracterizado pela queda nos investimentos e no crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), pelo aumento do déficit público, pelo crescimento da dívida externa e interna e pela ascensão inflacionária. Como consequência, as atividades de engenharia foram reduzidas. Grandes firmas de consultoria e empreiteiras sem contratos começaram a desativação de suas equipes técnicas, abdicando da colaboração de engenheiros com 10, 20 até 30 anos de experiência – muitos com pós-graduação.

Desde então muita coisa mudou no Brasil. Os efeitos positivos da nova economia começaram com a estabilização da moeda e criação do Real, mas têm sido sentidos mais fortemente na última década.

Segundo reportagem do Jornal Bom Dia Brasil (Rede Globo), de 10 de agosto de 2007, o crescimento da economia no Brasil mudou o mercado de trabalho, em especial para um setor: a construção civil. Faltam engenheiros. Há empresas importando, treinando e brigando para não perder o profissional. A profissão, que andava em baixa com o mercado saturado de profissionais, está sendo impulsionada com a expansão do crédito para a casa própria e principalmente com o crescimento no número de obras públicas. Segundo a coordenadora do curso de Engenharia Civil da Univali, Professora Sílvia Santos, hoje, as empresas começam a assediar o engenheiro antes mesmo dele sair da faculdade. Sílvia aponta ainda que, a cada R\$ 2 milhões investidos em estradas, um engenheiro é contratado e que, só por conta do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), do Governo Federal, o país precisaria, atualmente, de 20 mil engenheiros para tocar as obras: "Há mais de 1,4 mil faculdades de engenharia no Brasil. Mas, de todos os alunos que entram no curso, apenas 40% se formam. Se todas as obras previstas pelo PAC saírem do papel, vai faltar muito profissional. Seriam necessários 20 mil engenheiros em quatro anos". (Revista Gestão Universitária Ago/2007, Univali, SC).

O economista Marcos Formiga, da INOVA Engenharia da Confederação Nacional da Indústria (CNI) relata: "Formamos poucos engenheiros, são cerca de 32 mil ao ano. A necessidade atual é o dobro disso". O especialista defende uma campanha de mobilização de talentos para a engenharia. Segundo ele, há uma proporção que mostra que, entre 800 alunos de educação fundamental, apenas um se destinará à engenharia. Um atrativo são os salários que duplicaram, lembra Formiga. O piso salarial é de cerca de R\$ 3 mil. Mas quem começa a carreira ganha em média R\$ 6 mil. "Não conheço desemprego na engenharia", acrescenta o economista. (04/01/2010 - Correio Braziliense – DF).

Essa percepção do aquecimento do mercado da engenharia foi registrada pelo Sistema Nacional de Emprego – SINE. Segundo a gerente do SINE em Uberlândia, Deise Afonso, em 2008, houve um crescimento na demanda de profissionais para toda a área da construção civil. No ramo da engenharia, o total das vagas oferecidas, até 30 de novembro deste ano, representa 36% a mais da demanda de 2007. "Tivemos empresas que demoraram até seis meses para preencher as vagas anunciadas. Algumas vagas foram ocupadas por profissionais de outras cidades e até de outros estados, já que por aqui isso não foi possível."

Noutra empresa especializada em pavimentação e construção de pontes há quatro vagas para engenheiros há mais de 60 dias. "Agora apelamos para o site que pode ser acessado em qualquer lugar do planeta. Há de surgir alguém. Não podemos é abrir mão da especialização,



pois isso significa ficar sem qualidade, coisa que o mercado não admite”, disse o gerente Afonso Duarte. (Jornal Correio de Uberlândia - 02/01/2009)

Dados do Ministério da Educação (MEC) sobre curso de engenharia civil revelam descompasso num momento em que a construção civil vive "apagão" de mão de obra. Em 2009, o Jornal Folha de São Paulo divulgava um estudo que apontava que já em 2010 haveria falta de profissionais da área no país. De um lado, falta de profissionais formados no mercado de trabalho. Do outro, candidatos interessados na formação, mas sem vagas suficientes. Assim está o panorama da engenharia civil no país.

Dados do MEC mostram que o número de alunos que prestaram vestibular para a área cresceu 86% em três anos (o número mais recente é de 2008). Já as vagas subiram em ritmo menor: 49,6%.

Com o descompasso, a relação de candidatos por vaga chegou a 3,5 no sistema como um todo, mas subiu para 8,4 considerando só as universidades públicas, onde a diferença nos indicadores foi mais acentuada. Na Unicamp, por exemplo, 27,4 alunos disputam uma vaga. A incapacidade do ensino superior de absorver interessados na área ocorre num momento em a construção civil já vive um "apagão" de mão de obra. (Folha de São Paulo, 20/12/2009)

Os grandes eventos que o Brasil sediará nos próximos anos tendem a agravar o problema da falta de engenheiros. Pode faltar mão-de-obra especializada em engenharia no Brasil para preparar a Copa do Mundo de 2014, conforme o presidente da Federação Nacional dos Engenheiros (FNE), Murilo Pinheiro, em entrevista à Agência Brasil.

Pinheiro acredita que, se não for feito um trabalho junto aos estudantes e universidades, a falta de profissionais qualificados pode acabar provocando uma paralisação no desenvolvimento brasileiro. “Você vai ter que importar profissional. E nós somos totalmente contra”. O presidente da FNE afirmou que o Brasil tem muita *expertise* (profissionais competentes) no setor de engenharia e, por isso, muitos profissionais acabam sendo contratados no exterior. “Temos que estar cada vez mais aperfeiçoando o nosso profissional, para que ele atue aqui dentro do país”, disse.

“Nós estamos fazendo um trabalho para que tenha mais formandos. Nós entendemos que tem que duplicar o número de formandos nos próximos cinco anos”. Isso significa elevar para 60 mil o número de formandos por ano em engenharia no Brasil, até 2014. Segundo Pinheiro, a ampliação do número de profissionais especializados vai “garantir o acompanhamento do desenvolvimento do país, o crescimento que nós estamos projetando”.

De acordo com estudo setorial de 2007, a consultoria Trevisan analisou o ambiente futuro para a construção civil, tanto para a construção de edificações quanto para a construção pesada, tendo por premissas os seguintes marcos:

- Déficit habitacional brasileiro em torno de 7,9 milhões de unidades
- Plano do governo para investimentos em projetos de infra-estrutura
- Redução de impostos para alguns segmentos do setor
- Expectativa de aumento da renda
- Aumento de linhas de financiamento

Vale ressaltar que as premissas têm se confirmado e, em 2011, contamos com planos e programas governamentais de redução do déficit habitacional e melhoria da infraestrutura do País, a exemplo do PAC I, PAC II, PAC da Copa e o Minha Casa Minha Vida.

O estudo Trevisan (2007) conclui:

- A região nordeste é a que reúne maior número de atrativos: segundo maior déficit habitacional e segundo maior volume de investimentos previstos no PAC; será a sede de uma refinaria em Pernambuco e uma siderúrgica no Ceará e conta com investidores internacionais interessados em empreendimentos de grande porte que usufruam das características de clima e geografia (litoral).
- Na região nordeste há uma concentração menor de empresas construtoras locais, se comparado com centros mais desenvolvidos como São Paulo e Rio de Janeiro, porém esse número tende a crescer, uma vez que há a movimentação de empresas do Sul e Sudeste migrando para esta região, através de parcerias ou por iniciativa própria.
- Construtoras veem na classe C uma oportunidade de crescimento, diversificando seu foco voltado até então, para os imóveis de alto padrão.
- De todas as cidades analisadas, no período de janeiro a agosto de 2008, Fortaleza já apresentava um bom índice de velocidade de vendas das unidades habitacionais (4,98%), perdendo apenas para São Paulo (10,89%), Belo Horizonte (8,17%), Maceió (6,90%) e Porto Alegre (6,83), segundo dados do IPEA – Siduscon – CBIC.

Para o DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Sócio Econômicos), por meio de seu Boletim Trabalho e Construção, nº 4, de outubro de 2010, “a retomada do crescimento econômico em patamar superior ao verificado nos últimos anos tem propiciado um

melhora, ainda que de forma e intensidade diferenciadas, dos mercados de trabalho das regiões pesquisadas pela Pesquisa de Emprego e Desemprego (PED)", atualmente realizada em 07 grandes regiões metropolitanas do País, incluindo Fortaleza.

Nesse contexto, continua o DIEESE (2010), a Construção Civil tem sido um dos principais carros-chefe do crescimento econômico que, segundo dados do IBGE, apontam para um crescimento de 14,9 % no primeiro trimestre de 2010, somente inferior a taxa registrada para indústria de transformação 17,2% e de Comércio (15,2%). O setor é impulsionado pela recuperação de investimentos, maior facilidade de crédito e isenção do IPI (imposto para produtos industrializados) sobre matérias de construção, consolidando as premissas adotadas por Trevisan, em 2007.

O DIEESE (2010) sustenta que apesar dos passos necessários para o País alcançar uma taxa de investimento considerada ideal para o crescimento sustentável da economia sem pressões inflacionárias serem controversos, existe relativo consenso sobre a necessidade de ampliação do nível atual de investimento. Além disso, espera-se continuidade dos programas de incentivo à habitação popular, um reforço no processo de recuperação e ampliação da infraestrutura brasileira, bem como intensificação das obras relacionadas à Copa do Mundo de 2014 e Olimpíadas de 2016. Tudo isso delineia um cenário promissor para o setor da Construção Civil, com impactos positivos no emprego e renda.

Na PED, citada pelo DIEESE (2010), os números apontam para um destaque considerável da região metropolitana de Fortaleza que apresentou um índice de crescimento na estimativa de ocupados para a Construção Civil, entre o 1º semestre de 2009 e 1º semestre de 2010, de 10,3% bastante superior ao total referente às 07 regiões metropolitanas pesquisadas (Belo Horizonte, Distrito Federal, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Salvador e São Paulo) que foi de 1,3 %. Sob o ponto de vista do assalariamento houve uma expansão considerável entre os trimestres analisados com destaque para Fortaleza que apresentou a maior expansão no valor de 20,5%.

Tomando por base o 1º semestre de 2010 e os dois de 2009 observa-se que todas as regiões pesquisadas, em especial Fortaleza, apresentam significativa tendência de crescimento do número de ocupados na Construção Civil.

Ao longo dos últimos anos o Governo do Estado do Ceará tem feito investimentos consideráveis em infraestrutura, fortalecendo importantes atividades econômicas como o turismo, agricultura e indústria.

No âmbito do saneamento básico, por exemplo, o Governo do Estado prevê o investimento de cerca de R\$ 819 milhões em obras de infraestrutura de água e esgoto, até o final de 2010. Os recursos estão sendo captados pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) em diversos programas de financiamento. A CAGECE está investindo (*Saneamento para Todos e Pró-Saneamento IV*) na ampliação, construção e reformas de sistemas de água em diversos municípios cearenses.

Recursos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), do Sanear II, do Orçamento Geral da União e da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) estão sendo aplicados em sistemas de esgotamento sanitário em Aracati, Crateús, Quixadá, Porto das Dunas, Pacajús, Horizonte, Chorozinho, Barroquinha, Poranga, Santana do Cariri, Marco e Massapé, além de melhorias nos sistemas de Pacatuba, Russas, Juazeiro do Norte e Barbalha. Também devem ser concluídas melhorias nos sistemas de abastecimento de água e esgoto da capital Fortaleza.

A infraestrutura hídrica tem recebido atenção especial do Governo do Estado. Só com garantia de água será possível concretizar os vários projetos de desenvolvimento para o Ceará. Dentre as obras de integração de bacias destacamos o *Eixão das Águas*, que levará água do açude Castanhão para o pólo industrial do Pecém, para a refinaria Premium (Petrobrás) e garantirá o abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza; e o Cinturão das Águas – obra de longa execução, que vai cercar todo o território do Ceará e é um projeto essencial para o abastecimento de água de todo o Estado.

Novos aeroportos estão em construção: em Aracati; Camocim, e em Tauá. Estão em andamento estudos para ampliação do aeroporto de Juazeiro do Norte, e a duplicação do aeroporto de Fortaleza. O setor de transporte de passageiros será ainda reforçado com a Ferrovia Transnordestina além dos Metrô do Cariri e de Fortaleza.

Obras de infraestrutura de transportes estão em pleno andamento na capital como o *Transfor* e os túneis previstos para sua implantação. Essas obras impactarão o sistema de operacionalização dos transportes urbanos que exigirá uma nova governança, voltada para a otimização e melhorias contínuas do sistema.

No âmbito da construção de edificações o setor imobiliário tem se mostrado aquecido e apresenta futuro promissor, fato este realçado pela pouca turbulência sofrida no setor diante da grave crise econômica mundial de 2008. O setor tem apresentado expansão substancial de unidades ofertadas ao mercado. Nesse contexto, destaca-se, ainda, o programa do Governo Federal 'Minha Casa Minha Vida' que no Ceará ofertará nos próximos anos significativo número de unidades residenciais.

Outro setor especialmente impactado com os investimentos em infraestrutura é o setor de Turismo, vocação do Ceará, que conta ainda com a previsão de investimentos específicos como a ampliação, em andamento, do Centro de Convenções e implantação do Pavilhão Multiuso. Com arquitetura arrojada, inspiradas nas dunas e falésias do litoral, o Pavilhão terá capacidade de abrigar seis eventos ao mesmo tempo, tornando-se o maior centro multiuso do País; outro investimento significativo no segmento de Turismo é o projeto *Acquarium* que estimulará a revitalização de um dos principais cartões postais de Fortaleza, a Praia de Iracema.

O Governo do Estado tem incentivado a instalação de grandes *Resorts* no litoral, o que agregará qualidade ao turismo do Ceará.

Todas essas iniciativas apontarão a curto e médio prazo em uma consolidação de setores econômicos em todo o Estado, envolvendo atividades vinculadas à construção civil.

Entretanto, é recorrente a necessidade de profissionais qualificados que atendam às demandas de crescimento apontadas por todas essas iniciativas. Nesse contexto, um curso de Engenharia Civil com foco na prática, marca de nossa instituição, apresenta-se como uma necessidade natural para o desenvolvimento de nosso Estado.

Outra característica importante do período de crescimento pelo qual o País e em especial o Ceará está atravessando é o surgimento de diferentes funções e postos de trabalho que exigem um profissional apto a desempenhar novas funções técnicas e de gerência. O curso de Engenharia Civil adéqua-se bem a essa necessidade, uma vez que, historicamente, capacita profissionais para atuar nas mais diversas ocupações, tais como Administração, Economia, Ensino de Matemática, Ensino de Física, Fiscalização, Gestão, Geoprocessamento, Construção Pesada, Habitação, Saneamento, Petróleo, Meio Ambiente e Urbanismo, necessitando para tal de uma curta capacitação voltada para a área em apreço.

### **2.1.2 Realidade nos Institutos**

Atento ao crescimento econômico e a nova realidade da demanda de profissionais da área de engenharia pelo qual o Brasil passa, inclusive com perspectivas consolidadas e sustentáveis, o Ministério da Educação estimula e endossa a participação dos Institutos Federais de Educação Tecnológica com papel importante no processo de formação de profissionais de engenharia, conforme é afirmado no documento **PRINCÍPIOS NORTEADORES DAS ENGENHARIAS NOS INSTITUTOS FEDERAIS**, 2008, emitido pela Secretaria de Educação Tecnológica (SETEC): “A reorganização da rede de educação profissional e tecnológica em Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia no momento histórico de crescimento

econômico do país, trouxe para essas instituições a discussão sobre o papel dos profissionais das engenharias, o que deve ser considerado a partir dos princípios que norteiam a atuação desses Institutos Federais, considerando-se a perspectiva de tecer o futuro”.

A reconhecida experiência institucional de educação profissional e tecnológica, construída ao longo de uma existência centenária, confere ao IFCE vocação natural para verticalização do ensino superior, reconhecida pelo MEC:

“Se por um lado, a oferta da educação inicial e continuada de trabalhadores e a profissionalização no nível médio ainda são necessárias para a sociedade brasileira, por diferentes agravantes, e se constituem na maior fração da oferta de formação nos Institutos Federais, as graduações e os cursos de pós-graduação reforçam o formato singular dessas instituições. A graduação e a pós-graduação são canais imprescindíveis para o aprofundamento do diálogo com os apelos sociais, uma vez que, além de oportunizarem a formação (cursos superiores de tecnologia, licenciaturas, bacharelados - dentre esses as engenharias, mestrados e doutorados) [...] Neste universo amplo e diversificado de formação, ressalta-se que cada modalidade de graduação deve apresentar perfil e objetivos próprios, mas com características capazes de traduzir a identidade dos Institutos Federais, num movimento de firmar uma unidade na diversidade, a partir do estabelecimento de eixos norteadores na construção dos currículos de seus cursos de graduação”. (MEC-SETEC, Princípios Norteadores das Engenharias no Institutos Federais, 2008, p.13)

Ressalta-se ainda que a formação do Engenheiro Civil proposta está baseada nas experiências acumuladas pelo Instituto, referentes à integração teoria - prática (academia e mercado); à interdisciplinaridade; à incorporação dos conceitos de tecnologia de informação, sistemas inteligentes e automação, aos métodos e técnicas de construção; à formação ética e profissional que tem como corolário um profissional com perfil diferenciado, atuante e comprometido com métodos e técnicas atualizadas, bem como com valores éticos e cidadãos.

## 2.2 Fundamentação legal

A formação do engenheiro civil é norteada por um conjunto de Leis e Normas que estabelecem os requisitos mínimos necessários para o exercício profissional da Engenharia. Esta fundamentação legal é a seguinte:

- **Resolução CNE/CES no. 11, de 11 de março de 2002:** institui Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Graduação em Engenharia;
- **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei 9.394/96):** estabelece as diretrizes e bases da educação nacional;
- **Parecer CNE/CES 1.362/2001, aprovado em 12/12/2001:** define Diretrizes Curriculares dos cursos de Engenharia;

- **Lei no. 5.194, de 24 de dezembro de 1966:** regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Agrônomo;
- **Resolução no. 218, de 29 de junho de 1973, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA):** discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia;
- **Parecer CNE/CES 108/2003, aprovado em 7/5/2003:** analisa a duração de cursos presenciais de Educação Superior;
- **Decisão Plenária PL-0087/2004, de 30 de abril de 2004, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA):** oficializa às Instituições de Ensino Superior e aos Conselhos Regionais da carga mínima estabelecida para os cursos de graduação;
- **Lei no. 6.494, de 7 de dezembro de 1977:** dispõe sobre estágio de estudantes de estabelecimentos de ensino superior e de ensino profissionalizante do 2º. Grau e supletivo e dá outras providências;
- **Decreto no. 87.497, de 18 de agosto de 1982:** regulamenta a Lei no. 6.494, de 7 de dezembro de 1977, nos limites que especifica e dá outras providências;
- **Decreto no. 89.467, de 21 de março de 1984:** dá nova redação ao Art. 12 do decreto no. 87.497, de 18 de agosto de 1982, que regulamenta a Lei no. 6.494, de 7 de dezembro de 1977, que dispõe sobre estágio de estudantes de estabelecimentos de ensino superior e de ensino profissionalizante do 2º. Grau e supletivo;
- **Lei no. 8.859, de 23 de março de 1994:** modifica dispositivo da Lei no. 6.494, de 7 de dezembro de 1977, estendendo aos alunos de ensino especial o direito à participação em atividades de estágio;
- **Decreto no. 2.080, de 26 de novembro de 1996:** dá nova redação ao Art. 8º. do Decreto no. 87.497, de 18 de agosto de 1982, que regulamenta a Lei no. 6.494, de 7 de dezembro de 1977, que dispõe sobre estágio de estudantes de estabelecimentos de ensino superior e de ensino profissionalizante do 2º. Grau e supletivo;
- **Medida Provisória no. 1.726, de 03 de novembro de 1998:** dá nova redação ao Art. 1º. da Lei no. 6.494, de 7 de dezembro de 1977.

## 2.3 Objetivos

Os objetivos do curso de graduação em Engenharia Civil do IFCE devem guardar coerência com a missão da instituição definida no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI).

### 2.3.1 Geral

- Formar profissional para atuar de forma crítica e inovadora frente aos desafios da sociedade e do mercado de trabalho com criatividade, compromisso e ética profissional.

### 2.3.2 Específicos

Os objetivos específicos do curso de Engenharia de Civil proposto neste projeto podem ser resumidos em:

- Formar o Engenheiro Civil capaz de exercer as atribuições a ele concedidas pelo Conselho Federal de Engenharia (Resolução no. 218, de 29 de junho de 1973).
- Atender à demanda social regional por esse profissional.
- Consolidar as estratégias da instituição relatadas no seu PDI (Plano de Desenvolvimento Institucional)'.  
'
- Contribuir para o desenvolvimento do setor de construção civil no contexto nacional.
- Capacitar o profissional para intervir criticamente na realidade, como condição para a prática da cidadania.

Este projeto aqui apresentado abordará os aspectos curriculares a serem adotados pelo curso, explicitando os mecanismos através dos quais serão alcançados os objetivos e metas estabelecidos. As metas para o trabalho educativo são apresentadas e são explicitadas as intenções, as prioridades, as atividades e as ações, visando a consecução dos objetivos do curso, coletivamente definidos, inspirando uma conduta a ser adotada pela comunidade do IFCE.

#### **2.4 Formas de acesso ao curso**

O ingresso de alunos ao Curso de Graduação em Engenharia Civil do Departamento de Construção Civil – Campus de Fortaleza - será de acordo com as políticas e normas de seleção de acesso ao ensino superior do IFCE. O total de ingresso será de 60 alunos por ano, sendo 30 alunos com entrada no primeiro semestre e mais 30 alunos no segundo semestre.

A prerrogativa do ingresso em duas etapas semestrais visa reduzir o índice de retenção e como consequência motivar o corpo discente e reduzir o índice de evasão, assim como adequar o total de alunos em função da eficácia pedagógica e da infraestrutura física do *campus*, em especial, deste Departamento.

#### **2.5 Perfil do egresso**

Engenheiro Civil do IFCE apresenta formação humanista, crítica e reflexiva, e estará capacitado a identificar e resolver problemas, considerando os aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, bem como, para absorver e desenvolver novas tecnologias com visão ética em atendimento às demandas da sociedade.

O profissional deverá possuir as seguintes competências e habilidades para o exercício pleno da profissão:



- Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia.
- Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados.
- Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos.
- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia.
- Identificar, formular e resolver problemas de engenharia.
- Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas.
- Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas.
- Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas.
- Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica.
- Atuar em equipes multidisciplinares.
- Vivenciar a ética e a responsabilidade profissional.
- Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental.
- Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia.
- Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

## **2.6 Campo de atuação**

O campo de atuação do engenheiro civil é bastante amplo. Exige do profissional uma formação capaz de atender demandas de caráter diverso, tais como projetos e a construção de edifícios residenciais, institucionais e comerciais, ferrovias e rodovias, portos e aeroportos, barragens e usinas hidrelétricas, redes para serviços de telecomunicação, sistemas de saneamento básico e demais elementos de infraestrutura territorial e urbana.

## **2.7 Metodologia de Ensino**

A estrutura curricular do curso, definida neste projeto, considera que o profissional egresso do curso é prioritariamente um Engenheiro Civil. No entanto, cabe ao curso associar uma base científica e tecnológica, capaz de desenvolver novas vocações para os estudos avançados, inclusive, proporcionar a identificação e o aprimoramento científico dos potenciais pesquisadores entre seus alunos, integrando-os em atividades de iniciação científica ou em projetos orientados.

### **2.7.1 Integração entre teoria e prática**

Pela própria natureza do curso, a integração eficiente entre a teoria e a prática profissional no processo de ensino-aprendizagem é da maior importância na boa formação do profissional de Engenharia Civil. Além disso, as atividades experimentais são um elemento motivador para os estudantes de graduação.

As atividades de caráter prático podem ser entendidas no âmbito interno ou externo ao IFCE. No âmbito interno, estas atividades serão ofertadas através de aulas práticas incluídas em cada disciplina específica para a implementação de experiências em laboratório; atividades em computador; atividades de iniciação científica, como bolsista ou voluntário; atividades como monitor de disciplinas; ou de participações em projetos de pesquisa como bolsista ou voluntário. No âmbito externo ao IFCE, o estágio supervisionado é uma atividade que pode integrar o aluno ao ambiente da prática profissional. Outras atividades, tais como visitas técnicas, estudo de casos reais *in loco*, participação em congressos técnicos e científicos, seminários de sociedades de profissionais da Engenharia podem amadurecer o aluno em relação ao seu futuro campo de atuação profissional.

O trabalho experimental possibilita o contato e a familiarização com equipamentos e processos típicos da vida profissional. Propicia a vivência, no laboratório ou no campo, de conhecimentos vistos anteriormente apenas em teoria na sala de aula, ou por outros meios. A percepção das limitações e especificidades dos modelos teóricos, em ambiente não controlado, é uma vivência significativa na formação do profissional. A atividade experimental em laboratório pode também despertar o interesse pela investigação científica e motivar novas vocações para a pesquisa e para a docência na Engenharia.

A facilitação do acesso dos alunos aos laboratórios de ensino, através de um programa de monitoria, mantida pelos próprios alunos, pode ser uma estratégia capaz de aumentar o contato do aluno com atividades experimentais, como alternativas ao reduzido número de servidores técnico-administrativos disponíveis na unidade.

Não obstante, a importância da prática profissional, deve ser incentivada também como forma de desenvolver o senso crítico do profissional. Na prática profissional, muitas vezes, estão também incorporados vícios de conduta que devem ser questionados pelo aluno, através de uma supervisão adequada.

A aplicação do método científico em variadas situações e contextos, a análise dos problemas com visão crítica e a proposição de soluções com criatividade, são atitudes que devem ser desenvolvidas nos alunos de Engenharia, quaisquer que sejam os setores em que irão atuar. A cultura de investigação e da descoberta deve estar presente no universo das

atividades levadas a efeito ao longo da graduação: nas aulas, nos projetos, nas visitas, nos estágios, na preparação de seminários, no contato interpessoal e nas mais variadas circunstâncias

### **2.7.2 Interdisciplinaridade**

O Art. 4º da Resolução CNE/CES nº 11, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Graduação em Engenharia, determina que “A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais: (...); IV – atuar em equipes multidisciplinares; (...)”.

A presença de disciplinas como Metodologia Científica, Trabalho de Conclusão de Curso, Tópicos especiais em engenharia, bem como a participação sistemática em atividades complementares (palestras, conferências, seminários, cursos de curta duração) que despertem o interesse para uma formação sócio-cultural mais abrangente, podem contribuir de forma determinante na formação interdisciplinar do profissional.

Acredita-se que não se deve adotar uma área temática prévia para explorar a multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade no currículo de engenharia, de forma a evitar especializações precoces através de trabalhos em uma mesma área. Uma estratégia a ser adotada seria envolver o maior número possível de professores do departamento na orientação de projetos, em atividades de extensão e em atividades extracurriculares, com a função de destacar para os alunos os princípios científicos, as aplicações e as interações com a sociedade, nos temas abordados.

A elaboração de projetos multidisciplinares para cada um dos semestres de formação será estudada e constituirá um dos eixos principais de interdisciplinaridade. A escolha de uma disciplina em cada semestre que servirá de eixo principal dos projetos será realizada tomando como critério as peculiaridades das diferentes áreas da Engenharia Civil, envolvendo os conhecimentos do semestre em questão e os demais cursados até então, culminando no Semestre de Formatura onde será abordado o Trabalho de Conclusão de Curso focado na área foco em que o aluno se insere.

### **2.7.3 Formação ética e função social do engenheiro civil**

O Art. 3º da Resolução CNE/CES nº 11, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Graduação em Engenharia, determina que “O curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro (...), com visão ética e

humanística, em atendimento às demandas da sociedade”. No Art. 4º, inciso X, da mesma Resolução fica instituído que o engenheiro deve – “compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissionais; (...)”.

Entre as estratégias adotadas para permitir a formação do engenheiro com os conhecimentos de ética necessários ao desempenho de seu papel social, destaca-se a inserção da disciplina Projeto Social como disciplina obrigatória, onde o aluno terá oportunidade de trabalhar como voluntário em alguma entidade reconhecida como sendo de utilidade pública municipal, estadual ou federal, sem fins lucrativos.

Outra disciplina que também oferece oportunidades para discutir a ética e a função social do profissional é Fundamento de Engenharia Civil, ofertada no primeiro semestre.

#### **2.7.4 Atividades Complementares**

Entende-se que a vivência no IFCE, por si só, já é uma oportunidade de amadurecimento do aluno no processo de formação profissional. O ambiente tecnológico/universitário oferece uma gama de eventos e de oportunidades de relações interpessoais, que ultrapassam a fronteira formal de uma disciplina específica, permitindo a discussão de questões políticas, humanísticas, filosóficas e sociais significativas para a vivência do futuro profissional. As atividades complementares, tais como a participação em palestras, seminários, visitas técnicas, congressos e outras, servem a este propósito e devem ser incentivadas ao longo do curso.

#### **2.7.5 Ensino, Pesquisa e Extensão**

A indissociabilidade entre as atividades de ensino, de pesquisa e de extensão é um pressuposto instituído para a formação de profissionais no Instituto Federal do Ceará.

Os estágios supervisionados, as viagens de estudo, os programas de iniciação científica, a participação como voluntário em atividades de pesquisa, de monitoria, a participação em cursos de extensão e a divulgação de trabalhos em eventos científicos são formas de alcançar a integração entre o ensino, a pesquisa e a extensão. Essas atividades devem ser fomentadas e fortalecidas, através da valorização como atividades complementares ou em disciplinas.

A integração entre ensino, pesquisa e extensão não ocorre de forma estanque. Esta integração deve ocorrer a partir de uma postura didática capaz de harmonizar estes três aspectos nos diversos conteúdos e atividades do curso. A investigação e a descoberta devem estar presentes no universo das atividades realizadas ao longo do curso, nas aulas, nos projetos e na preparação de seminários.

Destaca-se novamente a presença de disciplinas com caráter humanístico e multidisciplinar, tais como Metodologia Científica e Tecnológica, Fundamentos de Engenharia Civil, Projeto Social e Trabalho de Conclusão de Curso. Associadas a estas disciplinas, o incentivo aos alunos por parte dos docentes na participação em atividades voluntárias, palestras, conferências, seminários, cursos de curta duração, etc., é percebida como uma estratégia capaz de despertar o interesse do futuro profissional em aprender e pesquisar mais sobre os problemas da sociedade.

O curso de Engenharia Civil proporcionará aos estudantes oportunidades de engajamento em programas de iniciação científica, que é um programa institucional. Um dos instrumentos que pode propiciar, com muito sucesso, o desenvolvimento da iniciação científica no curso de Engenharia Civil é o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Através desse Programa, o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e a FUNCAP (Fundação de Amparo ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico) concedem bolsas a estudantes de graduação, integrados em projetos de pesquisa coordenados por um professor.

Segundo a conceituação formal do CNPq, “o PIBIC é um programa centrado na iniciação científica de novos talentos em todas as áreas do conhecimento, administrado diretamente pelas instituições. Voltado para o aluno de graduação e servindo de incentivo à formação, privilegia a participação ativa de bons alunos em projetos de pesquisa com qualidade acadêmica, mérito científico e orientação adequada, individual e continuada. Os projetos culminam com um trabalho final avaliado e valorizado, fornecendo retorno imediato ao bolsista, com vistas à continuidade de sua formação, de modo particular na pós-graduação”.

Os objetivos básicos do PIBIC, conforme definido pelo CNPq, são: contribuir de forma decisiva para reduzir o tempo médio de titulação de nossos mestres e doutores; e contribuir para que diminuam as disparidades regionais na distribuição da competência científica no território nacional.

O PIBIC pode ser um dos mais eficientes instrumentos de articulação entre a graduação e a pós-graduação, ou seja, entre ensino e pesquisa. Entre os seus efeitos estão o estímulo ao incremento da produção científica dos professores orientadores e o envolvimento de novos pesquisadores nas atividades de formação.

Para os alunos bolsistas, o PIBIC tem possibilitado àqueles que optam pelo mestrado ou doutorado a diminuição do tempo de permanência na pós-graduação. Efetivamente, o Programa proporciona ao bolsista, quando orientado por pesquisador qualificado, a aprendizagem de técnicas e métodos científicos, bem como o estímulo ao desenvolvimento do pensar

cientificamente e da criatividade decorrentes das condições criadas pelo confronto direto com os problemas da pesquisa.

Outro programa relevante na integração entre ensino, pesquisa e extensão é o Programa Especial de Treinamento (PET), mantido pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior), o qual possibilita condições para que alunos de graduação, com elevado desempenho acadêmico, desenvolvam pesquisas e trabalhos de enriquecimento curricular, sob a orientação de um professor tutor. Este programa apresenta uma filosofia diferenciada em relação ao PIBIC.

O Programa PET é implantado com a formação de um grupo de alunos com desempenho acima da média, que são mantidos como bolsistas até o fim do curso, desde que satisfaçam o nível de desempenho requerido pelo programa.

Segundo a filosofia do Programa PET, os trabalhos do grupo são desenvolvidos com o objetivo de proporcionar aos seus participantes a oportunidade de participar de forma sistemática de atividades extracurriculares que contribuam para o seu enriquecimento acadêmico, despertando o interesse para a pesquisa e para atividades de extensão universitária, buscando ainda proporcionar uma formação sócio-cultural mais abrangente. De uma forma geral, as atividades do grupo são concebidas buscando-se explorar a multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade da Engenharia de Civil, principalmente com relação aos seus princípios científicos, suas aplicações e sua interação com a sociedade.

Os alunos bolsistas do PET realizam atividades coletivas (sob a responsabilidade direta do tutor) e atividades individuais (sob orientação de um professor orientador de projetos de pesquisa e extensão). O tutor promove e coordena reuniões para acompanhamento e avaliação das atividades dos bolsistas, além de serem realizadas discussões temáticas, visitas, participações em eventos e outras atividades. Todas as atividades são descritas em relatórios pelos bolsistas.

A implantação de um grupo PET no Departamento de Construção Civil do IFCE deve ser adotada como uma meta proposta neste projeto, com a finalidade de atender alunos com potencial para o desenvolvimento multidisciplinar e interdisciplinar, através de atividades de ensino, de pesquisa e de extensão.

Os trabalhos de extensão, como fonte de identificação de problemas, podem contribuir para a concepção de projetos de pesquisa inseridos no contexto social, suscitar temas para projetos de final de curso, bem como trazer inovações no ensino de graduação e pós-graduação.

A comunidade do IFCE entende a importância da integração entre o ensino, a pesquisa e a extensão na formação de profissionais de qualidade e não poupará esforços no sentido de adotar posturas que favoreçam esta integração.

### 3 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

A proposta deste projeto entende que cinco anos é o período adequado para que o aluno possa integralizar seu currículo, amadurecer e ter contato com a prática profissional na sua formação de Engenheiro Civil. Portanto, pela nossa matriz curricular, o aluno concluirá sua graduação em 10 semestres (5 anos), com carga horária de 4440 horas. O período máximo permitido para integralização curricular será fixado em 15 semestres (7,5 anos), período após o qual o aluno será desligado da Instituição. A forma de ingresso dos alunos no curso ocorrerá através de seleção semestral, de acordo com as normas do IFCE. Deste modo, todas as disciplinas obrigatórias serão ofertadas semestralmente. O estágio obrigatório será de 400 horas de atividades comprovadas e o Trabalho de Conclusão de Curso ou a publicação de artigo científico em periódico científico *qualis* A ou B são requisitos para conclusão do curso.

A organização curricular do Curso de Engenharia Civil, do ponto de vista pedagógico, está assim estruturada:

- a) Base Científica
- b) Base Humanística e Multidisciplinar
- c) Construção de edifícios e estruturas
- d) Saneamento e recursos hídricos
- e) Geotecnia, estradas e infraestrutura de transportes
- f) Estágio

A **Base Científica** será composta pelas seguintes disciplinas:

- Álgebra Linear
- Cálculo I
- Cálculo II
- Cálculo III
- Física I
- Física II
- Física III

- Química Aplicada
- Geometria Analítica
- Matemática Aplicada
- Métodos Numéricos
- Estatística
- Algoritmo e Programação
- Desenho Técnico I
- Desenho Técnico II
- Desenho Assistido por Computador
- Geologia Aplicada a Engenharia Civil

A **Base Humanística e Multidisciplinar** será composta pelas seguintes disciplinas:

- Fundamentos de Engenharia Civil
- Trabalho de Conclusão de Curso
- Economia Aplicada à Engenharia
- Legislação Aplicada a Engenharia Civil
- Introdução a Administração
- Higiene e Segurança do Trabalho

A base de **Estruturas** será composta pelas seguintes disciplinas:

- Mecânica Geral I
- Mecânica Geral II
- Resistência dos Materiais I
- Resistência dos Materiais II
- Análise Estrutural I
- Análise Estrutural II
- Concreto I
- Concreto II
- Estruturas de Madeira e Aço



A de **Construção Civil** será composta pelas seguintes disciplinas:

- Materiais de Construção I
- Materiais de Construção II
- Projeto e Construção de Edifícios I
- Projeto e Construção de Edifícios II
- Instalações Elétricas

A base **Transportes** será composta pelas seguintes disciplinas:

- Topografia
- Geotecnia I
- Geotecnia II
- Infraestrutura de Transportes I
- Infraestrutura de Transportes II
- Pavimentação e Drenagem
- Planejamento e Operações de Transportes

A base **Saneamento e Recursos Hídricos** será composta pelas seguintes disciplinas:

- Mecânica dos Fluidos
- Hidráulica
- Hidrologia
- Saneamento I
- Saneamento II
- Análise e Gestão Ambiental
- Resíduos Sólidos
- Instalações Hidrosanitárias

A unidade curricular **Estágio** será composta pela seguinte disciplina:

- Estágio supervisionado

O curso ainda reserva o último semestre para aprofundamento de uma das três grandes áreas que possuem maior apelo no mercado de trabalho, intensificando os conceitos referentes.

Assim possuem ênfase de formação a ser cursada no último semestre (10º) as áreas:

- Saneamento e Recursos Hídricos
- Geotecnia e Infraestrutura de Transportes
- Edificações e Estruturas

Ressalta-se que o IFCE possui historicamente larga experiência no ensino profissional nas áreas supra citadas, fundamentada nos cursos superiores de tecnologia de Estradas e Saneamento Ambiental e no técnico de Edificações.

### 3.1 Matriz curricular

#### Semestre 1

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>	<b>Pré-requisitos</b>
01	Física I	4	80	-
02	Química Aplicada	4	80	-
03	Cálculo I	4	80	-
04	Algoritmos e Programação de Computadores	3	60	-
05	Desenho Técnico I	3	60	-
06	Fundamentos de Engenharia Civil	2	40	-
<b>TOTAL</b>			<b>400</b>	

#### Semestre 2

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>	<b>Pré-requisitos</b>
07	Física II	4	80	01
08	Cálculo II	4	80	03
09	Álgebra Linear	4	80	-
10	Estatística	3	60	-
11	Desenho Técnico II	3	60	05
12	Geometria Analítica	3	60	-
<b>TOTAL</b>			<b>420</b>	

#### Semestre 3

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>	<b>Pré-requisitos</b>
13	Física III	4	80	07

14	Mecânica Geral I	4	80	01, 03
15	Cálculo III	4	80	08
16	Materiais de Construção I	4	80	-
17	Desenho Assistido por Computador	4	80	-
<b>TOTAL</b>			<b>400</b>	

#### Semestre 4

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>	<b>Pré-requisitos</b>
18	HST	3	60	-
19	Métodos Numéricos	3	60	08
20	Matemática Aplicada	3	60	15
21	Mecânica Geral II	4	80	14
22	Geologia Aplicada à Engenharia Civil	3	60	-
23	Materiais de Construção II	4	80	16
<b>TOTAL</b>			<b>400</b>	

#### Semestre 5

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>	<b>Pré-requisitos</b>
24	Topografia	4	80	03
25	Resistência dos Materiais I	4	80	21
26	Mecânica dos Fluidos	4	80	07, 14
27	Projeto e Construção de Edifícios I	4	80	-
28	Geotecnia I	4	80	-
<b>TOTAL</b>			<b>400</b>	

#### Semestre 6

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>	<b>Pré-requisitos</b>
---------------	-------------------	-----------------	--------------	-----------------------

29	Economia Aplicada à Engenharia Civil	2	40	-
30	Legislação Aplicada à Engenharia Civil	2	40	-
31	Resistência dos Materiais II	4	80	25
32	Hidráulica	4	80	26
33	Infraestrutura de Transportes I	4	80	28
34	Projeto e Construção de Edifícios II	4	80	27
<b>TOTAL</b>			<b>400</b>	

#### Semestre 7

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas Semestrais</b>	<b>Pré-requisitos</b>
35	Introdução à Administração	2	40	-
36	Análise Estrutural I	4	80	31
37	Estruturas de Concreto I	4	80	31
38	Hidrologia	4	80	-
39	Infraestrutura de Transportes II	3	60	33
40	Geotecnia II	3	60	28
<b>TOTAL</b>			<b>400</b>	

#### Semestre 8

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>	<b>Pré-requisitos</b>
41	Análise Estrutural II	4	80	36
42	Estruturas de Concreto II	4	80	37
43	Saneamento I	4	80	-
44	Pavimentação e Drenagem	4	80	-

45	Instalações Elétricas	3	60	13
<b>TOTAL</b>			<b>380</b>	

### Semestre 9

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>	<b>Pré-requisitos</b>
46	Estrutura de Madeira e Aço	3	60	31
47	Análise e Gestão Ambiental	3	60	-
48	Resíduos Sólidos	3	60	-
49	Saneamento II	4	80	43
50	Planejamento e Operações de Transportes	4	80	39
51	Instalações Hidro-Sanitárias	3	60	-
<b>TOTAL</b>			<b>400</b>	

### Semestre 10

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>	<b>Pré-requisitos</b>
52	Trabalho de Conclusão de Curso	2	40	-
53	Projeto Social	2	40	-
98	Libras (opcional)	2	40	
99	Disciplinas de Ênfase	18	360	
<b>TOTAL</b>			<b>400</b>	

**SEMESTRE 10 (ÊNFASES)****Grupo 1 –  
Saneamento e  
Recursos  
Hídricos**

<b>DISCIPLINA</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>	<b>Pré-requisitos</b>
Drenagem Urbana	3	60	
Hidrogeologia	3	60	
Reuso de Água	2	40	
Barragens	3	60	
Gestão e Manejo de Bacias	3	60	
Instalações de Recalque	3	60	
Projetos de ETA e de ETE	2	40	

**Grupo 2 –  
Geotecnia e  
Infraestrutura de  
Transportes**

<b>DISCIPLINA</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>	<b>Pré-requisitos</b>
Aeroportos	2	40	
Fundações e Contenções	3	60	
Restauração e Manutenção de Rodovias	3	60	
Ferrovias	3	60	
Infraestrutura Portuária	2	40	
Ligantes e Misturas Asfálticas	3	60	
Pavimentos de Concreto	3	60	

**Grupo 3 –  
Edificações e  
Estruturas**

<b>DISCIPLINA</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>	<b>Pré-requisitos</b>
Estruturas de Concreto Protendido	3	60	
Pontes	3	60	
Estrutura de Fundações	2	40	
Dinâmica das Estruturas	3	60	

Patologia das Construções	3	60	
Automação Predial	3	60	
Concretos Especiais	2	40	

### 3.2 Fluxograma do Curso

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8	Semestre 9	Semestre 10
Cálculo I	Cálculo II	Cálculo III	Matemática Aplicada	Topografia	Legislação Aplicada à Engenharia Civil	Análise Estrutural I	Análise Estrutural II	Análise e Gestão Ambiental	Projeto Social
Física I	Física II	Física III	Métodos Numéricos	Resistência dos Materiais I	Resistência dos Materiais II	Concreto I	Concreto II	Resíduos Sólidos	Libras
Algoritmos e Programação de Computadores	Geometria Analítica	Mecânica Geral I	Mecânica Geral II	Mecânica dos Fluidos	Hidráulica	Hidrologia	Saneamento I	Saneamento II	<b>ÊNFASE</b>
Química Aplicada	Estatística	Materiais de Construção I	Materiais de Construção II	Projeto e Construção de Edifícios I	Projeto e Construção de Edifícios II	Geotecnia II	Instalações Elétricas	Instalações Hidro Sanitárias	
Desenho Técnico I	Desenho Técnico II	Desenho Assistido por Computador	Geologia Aplicada à Engenharia Civil	Geotecnia I	Infraestrutura de Transportes I	Infraestrutura de Transportes II	Pavimentação e Drenagem	Planejamento e Operação de Transportes	
Fundamentos Eng. Civil	Álgebra Linear		HST		Economia Aplicada à Engenharia	Introdução à Administração	Metodologia da Pesquisa Científica	Estruturas de Madeira e Aço	

### 3.3 Distribuição da Carga Horária



A tabela a seguir apresenta a distribuição da carga horária de disciplinas, segundo a proposta do projeto para o curso de Graduação em Engenharia Civil.

<b>Distribuição de Carga Horária</b>	
Disciplinas Obrigatórias (1º. ao 9º. Semestre)	3680
Disciplinas de Ênfase Obrigatória (10º. Semestre)	360
Total Obrigatórias	4040
Estágio Supervisionado	400
<b>Total mínimo para obtenção do grau</b>	<b>4440</b>

### 3.4 Estágio Supervisionado

A realização de estágios é fundamental para a integração do aluno com a prática profissional. Desenvolvidos nas modalidades tempo parcial ou tempo integral, os estágios devem ser supervisionados no local onde é ofertado, podendo ser realizados em períodos de férias ou durante os dias letivos, desde que não prejudiquem o desempenho do aluno nas disciplinas em que está matriculado.

O estágio supervisionado deve ser realizado quando o aluno tiver a base teórica capaz de permitir um aproveitamento satisfatório. O estágio supervisionado é uma disciplina constituída de atividades de caráter eminentemente pedagógico, desenvolvidas no campo de Engenharia Civil. Seu objetivo é proporcionar ao aluno contato com a prática profissional, permitindo o exercício de técnicas e de procedimentos da Engenharia Civil. O estágio supervisionado só poderá ser realizado quando o aluno já tiver cursado, pelo menos, 1900 horas, a fim de garantir a maturidade necessária para o seu bom aproveitamento.

O estágio supervisionado poderá ser realizado em empresas de engenharia, escritórios de projetos e consultoria, construtoras, empresas comerciais de pequeno e grande porte, desde que ofereçam ambiente para a prática profissional da Engenharia Civil.

Os estágios devem constituir oportunidade de aproximação do Instituto Federal com a empresa, podendo resultar em parcerias, acordos de cooperação, convênios, consultorias e outras formas de parceria. O estágio supervisionado poderá ainda ser realizado em Institutos de Pesquisa públicos ou privados.

O Art. 3º da Lei Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, estabelece:

Art. 3º O estágio, tanto na hipótese do § 1º do art. 2º desta Lei quanto na prevista no § 2º do mesmo dispositivo, não cria vínculo empregatício de qualquer natureza, observados os seguintes requisitos:

I – matrícula e frequência regular do educando em curso de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial e nos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos e atestados pela instituição de ensino;

II – celebração de termo de compromisso entre o educando, a parte concedente do estágio e a instituição de ensino;

III – compatibilidade entre as atividades desenvolvidas no estágio e aquelas previstas no termo de compromisso.

A referida Lei no art.14,determina que: “Aplica-se ao estagiário a legislação relacionada à saúde e segurança no trabalho, sendo sua implementação de responsabilidade da parte concedente do estágio.” O estágio não cria vínculo empregatício de qualquer natureza e o estagiário poderá receber bolsa, ou outra forma de contraprestação que venha a ser acordada, ressalvado o que dispuser a legislação previdenciária, devendo o estudante, em qualquer hipótese, estar seguro contra acidentes pessoais.”.

As atividades de estágio supervisionado serão desenvolvidas em entidades que tenham condições de proporcionar experiência prática no exercício da Engenharia Civil. As atividades no local do estágio deverão totalizar no mínimo 400 horas-aula, devendo ser acompanhadas por um supervisor vinculado à entidade concedente e que tenha formação superior em área tecnológica.

O estágio curricular será orientado por professor da unidade, através de atividades correspondentes a uma carga horária didática semanal de 15 horas-aula. O professor orientador do estágio supervisionado poderá orientar seus alunos individualmente, ou em grupo, através da realização de reuniões periódicas.

O início do estágio supervisionado deve ser precedido pela designação de um professor orientador no IFCE e pela elaboração de um plano de estágio, cujo acompanhamento será efetuado pelo orientador através de relatórios parciais, contatos com o supervisor de estágio na empresa, correio eletrônico, telefone, correspondência e, caso necessário, visitas ao local do estágio.

Ao final do estágio, o aluno deverá elaborar um relatório final de estágio supervisionado, onde são detalhadas as atividades desenvolvidas. Este relatório será apresentado seguindo as normas brasileiras referentes à elaboração de monografias e de relatórios técnicos. A avaliação do relatório final de estágio supervisionado será realizada pelo orientador de estágio, que emitirá seu parecer e nota e por um segundo professor relator, que também emitirá seu parecer e nota.

O estágio supervisionado poderá ser realizado durante o período de férias, ou ter início durante o andamento do período letivo. Nestes casos, a matrícula na disciplina Estágio Supervisionado deve ser feita no semestre imediatamente posterior ao início do estágio, para efeito de registros da disciplina.

A realização do estágio nas férias não dispensa a designação prévia de um professor orientador, a elaboração do plano de estágio, a assinatura do termo de compromisso e a contratação de um seguro de acidentes pessoais em favor do estagiário.

As atividades de estágio do curso de engenharia em Civil do IFCE deverão ser geridas pelo órgão do IFCE responsável pelo estágio (CIEE – Coordenação de Integração Escola Estágio), a qual atua harmonicamente com a Coordenação do Curso e a Diretoria da Unidade. Caberá ainda à Coordenação de estágios verificar se as entidades concedentes de estágios reúnem as condições necessárias para proporcionar a experiência prática em Engenharia Civil.

A Coordenação de Estágios e o corpo docente do Departamento de Construção Civil devem incentivar e participar das atividades de estágio, em suas diversas modalidades, em empresas e organizações diversas. É papel do corpo docente discutir e avaliar continuamente a política de estágios do curso de Engenharia Civil, promovendo aperfeiçoamentos necessários à sua execução, acompanhando e avaliando a sua operação.

### **3.5 Trabalho de Conclusão de Curso – TCC**

O Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, com um total de 40 horas, será oferecido como disciplina, com horário previamente planejado na matriz curricular do curso.

O TCC trata da elaboração de um trabalho científico escrito mediante um projeto de pesquisa anteriormente elaborado na disciplina Metodologia do Trabalho Científico. Propiciará ao futuro profissional a oportunidade de apropriar-se dos elementos teórico-práticos vivenciados ao longo do curso. O número de alunos a ser orientado por um professor-orientador será de, no máximo, cinco. Caso seja necessária a presença de um co-orientador, poderá ser convidado um profissional de outra instituição.

Para a apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso será criada uma banca de avaliação composta de pelo menos três membros sendo que o professor orientador presidirá os trabalhos. Todo o processo de avaliação e os prazos para correção deverão seguir as normas vigentes do Departamento de Construção Civil conforme constantes do manual para avaliação de Trabalhos de Conclusão de Curso vigente.

A aprovação de artigo em periódico científico *qualis* A ou B dispensará o aluno da apresentação do TCC, desde que seja o primeiro autor.

### **3.6 Avaliação do Projeto de Curso**

A comunidade envolvida na execução do projeto político-pedagógico do curso de graduação em engenharia civil, apoiada pela coordenação do curso, deverá adotar iniciativas e ações avaliativas de forma organizada e sistemática, destacando-se as seguintes:

- Reunião semestral entre professores das disciplinas do curso.
- Apresentação pelos professores dos planos de ensino das disciplinas aos alunos e à coordenação do curso, no início de cada período letivo.
- Avaliação global do trabalho docente, feita pelo discente ao final do período letivo.
- Implementação de um banco de dados, de forma a obter dados estatísticos e indicadores relativos à evasão, aprovação, retenção, número de formandos, dados de avaliação discente e correlação entre dados.
- Avaliação anual da execução do projeto político-pedagógico, a partir da sua implantação.
- A Avaliação Institucional será utilizada como subsídio para o alcance da qualidade/excelência e integrada a partir das seguintes dimensões: (1) recursos financeiros, materiais (espaço físico e materiais) e de pessoal qualificado, especialmente dos docentes; (2) processos e procedimentos que envolvem situações ligadas ao ensino e a integração didática com outras áreas do Instituto, e, por fim, (3) os produtos do processo educativo que se referem à formação discente e aos serviços prestados pelo IFCE.

### **3.7 Avaliação da Aprendizagem**

O sistema de avaliação da aprendizagem predominante no curso de Engenharia Civil é a aplicação de provas individuais, escritas, presenciais e sem consulta, como exercícios escolares

de verificação. Alguns docentes adotam também testes e séries de exercícios como estratégia de motivação ao estudo continuado e de verificação parcial da aprendizagem, relativas a etapas do conteúdo ministrado.

Outros docentes, principalmente nas disciplinas finais do curso, utilizam a elaboração de monografias, a apresentação de seminários, a apresentação de artigos técnicos ou científicos, estudos dirigidos, a elaboração de projetos e a apresentação de relatórios técnicos, como forma de avaliação.

Este projeto político-pedagógico entende que a avaliação deve ser elaborada com o objetivo de identificar no aluno as competências, as habilidades e as atitudes que definem o perfil desejado para o profissional de Engenharia Civil.

Propõe-se que a verificação de aprendizagem deve ser realizada de forma que no mínimo 15% (quinze por cento) da nota nas disciplinas do curso seja determinada através de elaboração de monografias, participação em seminários, apresentação oral de artigos técnicos ou científicos, estudos dirigidos, elaboração de projetos, apresentação de relatórios técnicos, proposição de problemas desafio ou outra forma que não sejam provas ou exercícios individuais, escritos, presenciais e sem consulta. É desejável que este tipo de avaliação motive o aluno para utilizar a metodologia científica normatizada para expressar conhecimentos na forma escrita, gráfica e oral.

O projeto político-pedagógico do curso de engenharia civil requer que os planos de ensino das disciplinas sejam apresentados pelos professores, aos alunos e à coordenação do curso, no início de cada período letivo, a fim de que sua execução possa ser acompanhada.

Entre os processos de avaliação atualmente realizados pode-se citar a iniciativa da Coordenação Técnico Pedagógica (CTP) do IFCE que aplica questionários de avaliação do trabalho docente pelos alunos. Esta medida deve ser apoiada institucionalmente e generalizada, como mecanismo de aprimoramento da atividade de ensino. Iniciativas como esta denotam compromisso e preocupação com o curso e devem ser incentivadas e apoiadas pela instituição.

O entendimento da comunidade do IFCE é de que um processo de avaliação deve procurar avaliar o ensino, bem como a aprendizagem, uma vez que estes dois processos nunca estão dissociados. Tanto a aprendizagem quanto o ensino devem estar em constante processo de avaliação, permitindo a identificação de problemas, a análise da formação dos alunos e o aprimoramento contínuo do ensino por parte dos docentes e dos dirigentes do IFCE.

No processo avaliativo o foco das atenções deve estar baseado nos princípios científicos e na compreensão da estrutura do conhecimento que o aluno tenha desenvolvido. Para todos os

efeitos a avaliação da aprendizagem deverá seguir as diretrizes constantes no Regulamento da Organização Didática vigente.

Cabe ainda à administração superior do IFCE viabilizar iniciativas e mecanismos pedagógicos e estruturais que contribuam para o aprimoramento do ensino de engenharia civil; e ao Departamento de Construção Civil cabe buscar, propor e executar tais iniciativas e mecanismos, como forma de acompanhamento da qualidade do ensino, bem como da eficiência dos currículos propostos.

### **3.8 Programa das Unidades Didáticas - PUD**

Os programas das unidades didáticas propostas para o curso de graduação em Engenharia Civil listadas no ANEXO 1.

### **3.9 Diploma**

Ao aluno que concluir, com êxito, todas as disciplinas da matriz curricular, cumprir as horas estabelecidas para o estágio supervisionado obrigatório, com aproveitamento, e apresentar o Trabalho de Conclusão de Curso, com resultado satisfatório, será conferido o Diploma de **Bacharel em Engenharia Civil**.

## **4 CORPO DOCENTE**

Atualmente o Departamento de Construção Civil possui 36 professores. Destes, 10 possuem o título de Doutor, 13 o título de Mestre e 08 possuem título de Especialistas, conforme quadro abaixo:

<b>PROFESSOR</b>	<b>TITULAÇÃO</b>	<b>REGIME</b>
ABELARDO ONOFRE GUERRA JÚNIOR	SUPERIOR	DE
ADEILDO CABRAL DA SILVA	DOUTORADO	DE
ALDENOR PEREIRA PONTES	MESTRADO	DE
ANTONIO EDVAR ANDRADE FILHO	MESTRADO	20
ARNALDO PINHEIRO SILVA	MESTRADO	DE
CLÁUDIO TURENE ALMEIDA DORNELLES	DOUTORADO	DE
DAMIÃO LOPES DE SOUSA	ESPECIALIZAÇÃO	40
DAVI TEIXEIRA PINHEIRO	SUPERIOR	40
EDUARDO BOSCO MATTOS CATTONY	DOUTORADO	DE
ENSON DE LIMA PORTELA	MESTRADO	DE

EULÁLIO JOSÉ DO LAGO COSTA	ESPECIALIZAÇÃO	DE
FLÁVIO JOAQUIM SALES DE CASTRO E SILVA	ESPECIALIZAÇÃO	DE
FRANCISCO ALDENOR BESSA QUEIROZ	SUPERIOR	20
FRANCISCO ATUALPA SOARES	MESTRADO	DE
FRANCISCO DAS CHAGAS SOARES	SUPERIOR	DE
FRANCISCO ERIVAN MARTINS PARENTE	ESPECIALIZAÇÃO	DE
FRANCISCO MAURÍCIO DE SÁ BARRETO	DOUTORADO	DE
FRANCISCO NILSON ARAÚJO	MESTRADO	DE
FRANCISCO REGIS RIBEIRO FÉLIX	ESPECIALIZAÇÃO	DE
FRANCISCO WAGNER DE OLIVEIRA LOPES	MESTRADO	DE
FREDERICO TAVARES DE SÁ	MESTRADO	DE
HÉLIO HENRIQUE HOLANDA DE SOUZA	MESTRADO	20
JOSÉ EDILSON PINTO	ESPECIALIZAÇÃO	DE
JOSÉ EMÍDIO FERREIRA CABRAL	SUPERIOR	DE
JOSÉ RAMALHO TORRES	MESTRADO	20
JOSÉ SÉRGIO DOS SANTOS	DOUTORADO	DE
MAGNÓLIA BARBOSA DO NASCIMENTO	DOUTORADO	DE
MARCELO LIMA MACEDO	ESPECIALIZAÇÃO	DE
MARCELO ANTONIO FURTADO PINTO	MESTRADO	40
MARCOS FÁBIO PORTO DE AGUIAR	DOUTORADO	40
MARIANO DA FRANCA ALENCAR NETO	DOUTORADO	DE
NÁJILA REJANNE ALENCAR JULIÃO CABRAL	DOUTORADO	DE
PAULO CÉSAR CUNHA LIMA	MESTRADO	DE
TÁSSIO FRANCISCO LOFTI MATOS	DOUTORADO	DE
TERESA RAQUEL LIMA FARIAS	MESTRADO	DE
VIRGÍLIO AUGUSTO SALES ARARIPE	ESPECIALIZAÇÃO	DE

A política do IFCE é de incentivar seu corpo docente na realização de pós-graduação *strictu sensu*, principalmente doutorado, bem como incentivar a realização de pós-doutorado e a participação em seminários, encontros, conferências e congressos técnicos e científicos. A gestão de recursos humanos do IFCE envolve não apenas a qualificação de pessoal, mas busca também estabelecer critérios de contratação que privilegie a captação de docentes com o título de Doutor.

## 5 CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

PESSOAL ADMINISTRATIVO	FUNÇÃO	REGIME
GLAUCENILDA ENOE DE LIMA E SILVA GONDIM	ADMINISTRAÇÃO	40H
JOÃO SABÓIA DE SOUZA	LABORATORISTA	40H

ANA CLÁUDIA UCHÔA ARAÚJO	PEDAGOGA	40H
--------------------------	----------	-----

## 6 INFRAESTRUTURA

A infraestrutura instalada é compatível com as necessidades pedagógicas do Curso de Engenharia Civil proposto, necessitando, porém, de investimentos para ampliação e atualização de equipamentos, sobretudo nos Laboratórios de Topografia, Cartografia, Mecânica dos Solos e Geologia, assim como nas Salas Didáticas Específicas de Tecnologia das Construções e Desenho e Projeto de Arquitetura.

Além da infraestrutura do DCC, o Curso de Engenharia Civil poderá se utilizar da infraestrutura de outros Departamentos, do Campus de Fortaleza, para as atividades práticas no campo da Física e Química.

O Departamento da Construção Civil (DCC) possui a seguinte infraestrutura de laboratórios e salas didáticas específicas, instaladas:

- Laboratórios:
  - Laboratório de Hidráulica;
  - Laboratório de Topografia;
  - Laboratório de Cartografia;
  - Laboratório de Mecânica dos Solos, Geologia e Pavimentação<sup>1</sup>;
  - Laboratório de Materiais de Construção Civil, Sistemas Construtivos e Patologia das Construções<sup>2</sup>;
  - Laboratório de Saneamento;
  - Laboratório de Hidráulica Computacional
  - Laboratório de Informática aplicada à engenharia I;

---

1

□ Este laboratório tem infraestrutura para atendimento das atividades referentes aos ensaios de Mecânica dos Solos, necessitando reestruturação para as atividades de Geologia e Pavimentação.

2

□ Este laboratório tem infraestrutura para atendimento das atividades referentes aos ensaios de Materiais de Construção, necessitando reestruturação para as atividades de Sistemas Construtivos e Patologia das Construções.



- Laboratório de Informática aplicada à engenharia II;
- Laboratório de Energias Renováveis e Conforto Ambiental;
  - Estação Climatológica;
- Laboratório de Monitoramento Hidrogeológico (a implantar).
- Salas Didáticas Específicas:
  - Sala de Tecnologia das Construções e Instalações Prediais;
  - Sala de Desenho e Projeto de Arquitetura;
  - Sala Multimídia;
  - Sala de apoio a informática aplicada a engenharia (a implantar).

## ANEXO 1: EMENTAS DAS DISCIPLINAS

As ementas das disciplinas propostas para o curso de graduação em Engenharia Civil estão relacionadas a seguir, em ordem cronológica.

### FÍSICA I

**Ementa:** Medidas e sistemas de unidades; movimento em uma, duas e três dimensões; leis de Newton; trabalho e energia; conservação de energia; sistemas de partículas e conservação de momento; colisões; cinemática e dinâmica das rotações.

Bibliografia Básica: (1) Paul A.Tipler, Física, v.1, 4ª ed., Livros Técnicos e Científicos Editora. (2) Halliday, Resnick, Walker, Fundamentos de Física, v.1, 7ª ed., Livros Técnicos e Científicos Editora.

Bibliografia Complementar: (3) Young, Freedman, Física I – Mecânica 10ª ed., Editora Person. (4) Moisés Nussenzweig, Curso de Física Básica: v.1, 4ª ed., Edgard Blücher Editora. (5) Alonso, Finn, Física Um Curso Universitário, v.1, Edgard Blücher Editora. (6) Feynman, Lectures on Physics, v.1, Addison Wesley.

### QUÍMICA APLICADA

**Ementa:** estrutura atômica: modelo quântico do átomo, números quânticos, distribuição eletrônica tabela periódica: a periodicidade nas configurações eletrônicas, estudo dos grupos e períodos, classificação e propriedades dos elementos metálicos e não-metálicos, a periodicidade nas propriedades atômicas: raio atômico, energia de ionização, afinidade eletrônica, eletronegatividade, reatividade. Ligação química: introdução, regra do octeto, tipos de ligação, ligação iônica, montagem de fórmulas eletrônicas, propriedades dos compostos iônicos, ligação covalente, hibridizações de orbitais, montagem das fórmulas eletrônicas e estruturais, a polaridade nas ligações e nas moléculas, forças intermoleculares, propriedade dos compostos covalentes, ligação metálica. Reações inorgânicas: classificação das reações, reações em solução aquosa: precipitação, ácido-base, desprendimento de gases. Cálculos químicos: unidade unificada de massa, mol, massa molar, cálculo de fórmulas. Cálculo estequiométrico: reagente limitante, grau de pureza e rendimento. Soluções: conceito e classificação; natureza e terminologia das soluções, unidades de concentração, solubilidade e fatores que afetam a solubilidade. Estados da matéria: gases: lei dos gases, postulados básicos da teoria cinética, gases reais, líquidos: propriedades; pressão de vapor; viscosidade; tensão superficial; ponto de ebulição; sólidos: propriedades; classificação; estrutura dos sólidos; tipos de cristais. Mudanças de estado; diagrama de fases. Tópicos em materiais: eletroquímica / conceitos de número de oxidação, processos de oxidação e redução. Pilhas. Eletrólise. Corrosão metálica. Materiais (polímeros, vidros, cristais líquidos, condutores, semicondutores, cimento, etc.) Noções básicas de laboratório normas de segurança e equipamento básico de laboratório, medidas em laboratório, estudo das reações químicas, rendimento de uma reação de precipitação, preparação de soluções, titulação ácido e base.

**Bibliografia:** J.E. Kotz, P.J. Treichel, QUÍMICA E REAÇÕES QUÍMICAS, LCT Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. Trad. da 3ª Ed. 1999, Vol I e II. P. ATKINS e L. JONES – Princípios de Química, Trad. da 3ª ed. Inglesa, Bookman Editora, 2002.

### CÁLCULO I

**Ementa:** Idéias fundamentais, Integral Definida, Derivada, Números Reais, Limites e Continuidade, Teoremas sobre Continuidade, Teorema do Valor Médio, Teorema Fundamental do Cálculo, Funções Inversas, Séries.

**Bibliografia:** R. COURANT, Differential and Integral Calculus, APOSTOL, T. M., Calculus. SPIVAK, M., Calculus. ANTON, H., Cálculo: Um novo horizonte, Vol. 1. STEWART, J. Cálculo Vo. 1.

#### ALGORÍTMOS E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

**Ementa:** Código de Computação. Algoritmos e fluxogramas. Estudo completo de linguagem C++. Aplicações: Noções elementares de sistemas. Simulações e otimização.

**Bibliografia:** GERSTING, Judith L.; MARTINS/FILHO, Manoel. Fundamentos matemáticos para a ciência da computação. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. KOLMAN, Bernard.

**Introdução a álgebra linear com aplicações.** Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 554p. PEREIRA, Silvio do Lago. Estruturas de dados fundamentais: conceitos e aplicações. São Paulo: Erica, 238p.

#### DESENHOR TÉCNICO I

**Ementa:** Introdução à representação e à expressão gráfica. Desenvolvimento do raciocínio espacial. Compreensão e domínio de: sistema de projeções; método de Monge; vistas principais, parciais e auxiliares; cortes; planificação; perspectivas; cotas; normas; convenções e padronização. Aplicações.

**Bibliografia:** FONSÊCA, Ana Angélica Sampaio et all. Geometria descritiva: Noções básicas. Salvador: Quarteto. FONSÊCA, Ana Angélica Sampaio et all. Superfícies. Salvador: Quarteto. PRÍNCIPE JR., Alfredo dos Reis. Noções de geometria descritiva. v.1 e 2. São Paulo: Nobel. MACHADO, Ardevam. Geometria descritiva. São Paulo: Projeto. MONTENEGRO, Gildo A. A Perspectiva dos profissionais. São Paulo: Edgard Blücher. CARVALHO, Benjamim de A. Desenho Geométrico. Editora Ao Livro Técnico S.A. Rio de Janeiro.

#### FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA CIVIL

**Ementa:** Engenharia, Ciência e Tecnologia. Engenharia, Sociedade e Meio Ambiente. Origem e evolução da Engenharia. Atribuições do Engenheiro, Campo de Atuação Profissional E os cursos de engenharia no IFCE. Natureza do conhecimento científico. O método científico. A pesquisa: noções gerais. Como proceder a investigação. Como transmitir os conhecimentos adquiridos. A importância da comunicação técnica (oral e escrita). O computador na engenharia. Otimização. A tomada de decisões. O conceito de projeto de engenharia. Estudos Preliminares. Viabilidade. Projeto básico. Projeto executivo. Execução. Qualidade, prazos e custos.

**Bibliografia Básica:** Publifolha, Engenheiro - Série Profissões. 2006. ISBN 8574026476

**Bibliografia Complementar:** CONFEA. Resolução nº 1.010, de 22 de agosto de 2005.

#### FÍSICA II

**Ementa:** Estudo da cinemática e dinâmica da rotação de corpos rígidos. Oscilações e ondas mecânicas (som). Noções sobre temperatura, calor, princípios da termodinâmica e teoria cinética dos gases.

**Bibliografia :** EISBERG, R. M. e LERNER, L. S. - Física: Fundamentos e Aplicações. Vol.1, 2; Editora MacGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1983. HALLIDAY, D. e RESNICK, R. - Física. Vol.1, 2; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 1984.

#### CÁLCULO II

Ementa: Curvas em  $R^3$ , Funções de Muitas Variáveis, Gradiente, Superfícies Parametrizadas, Derivada como Aproximação Linear, Derivada de Ordem Superior, Funções Implícitas, Multiplicadores de Lagrange, Funções de Variável Complexa, Exponencial Complexa.

**Bibliografia** : R. COURANT, Differential and Integral Calculus - Vol. 2. APOSTOL, T. M., Calculus- Vol. 2. ANTON, H., Cálculo: Um novo horizonte, Vol. 2. STEWART, J. Cálculo Vol. 2.

### ÁLGEBRA LINEAR

Ementa: Espaços vetoriais, transformações lineares, diagonalização de operadores, espaço com produto interno. Álgebra matricial; Espaços de funções; Fatorização de matrizes; Programação de matrizes; Programação linear; Aplicações em Engenharia.

**Bibliografia:** SERGE LANG, Algebra Linear, Editora Edgard Blucher Ltda, Editora da Universidade de Brasília, 1971. REGINALDO J. SANTOS, Matrizes, Vetores e Geometria Analítica, Imprensa Universitária da UFMG-2004. PAULO BOULOS E IVAN DE CAMARGO E OLIVEIRA, Geometria analítica: um tratamento vetorial, 2a ed., McGraw-Hill, Sao Paulo, 1987. CARLOS A. CALLIOLI, HYGINO H. DOMINGUES E ROBERTO C.F. COSTA, Álgebra Linear e aplicacoes, Editora Atual, S ao Paulo, 7a edição reform., 2000.

### ESTATÍSTICA

Ementa: Conceitos fundamentais. Distribuição de frequência. Tabelas e gráficos. Medidas de posição. Medidas de dispersão. Introdução à probabilidade. Variáveis e unidimensionais. Esperança matemática. Distribuição discreta. Distribuição contínua. Noções elementares de amostragem. Estimativa estatística. Decisão estatística. Regressão e correlação.

**Bibliografia:** BUSSAB, W.O., MORETTIN, P.A. Estatística Básica. 4ª ed., Atual Editora, São Paulo. CLARKE, A.B.; DISNEY, R.L. Probabilidade e Processos Estocásticos, Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos. MEYER, P. Probabilidade - Aplicações à Estatística, LTC. TRIOLA, M.F. Introdução à estatística. 7ª ed., Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora, 410p.

### DESENHOR TÉCNICO II

Ementa: Instrumentação na leitura. Interpretação e execução de desenhos de técnico. Normas e convenções usuais. O desenho como linguagem. Dimensões de papéis (normas técnicas). Plantas baixas, cortes, vistas, detalhes, perspectivas.

**Bibliografia:** MONTENEGRO, Gildo. Desenho Arquitetônico, Ed. Edgard Blucher Ltda. OMURA, George. Dominando o AutoCad, Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro.

### GEOMETRIA ANALÍTICA

Ementa: Matrizes, vetores, retas e planos, cônicas e quádricas.

**Bibliografia:** STEINBRUCH, Alfredo e Winterle, Paulo - Geometria Analítica. STEINBRUCH, Alfredo e Winterle, Paulo - Álgebra Linear. BOULOS, Paulo - Geometria Analítica. LEITE, Olímpio R. - Geometria Analítica Espacial

### FÍSICA III

Ementa: Carga elétrica. O campo elétrico. A lei de Gauss. O potencial elétrico e o armazenamento de energia elétrica. Corrente elétrica contínua e circuitos. Magnetostática e a lei do Ampere. Lei da Indução de Faraday. Indutância.

**Bibliografia:** HALLIDAY, David e Resnick, R.: Física - Vol. 3 - Livros Técnicos e Científicos Editora. TIPLER, Paul A. : Física - Vol. 2a - Editora Guanabara Dois.

### MECÂNICA GERAL I

Ementa: Sistemas de forças. Estática dos corpos rígidos. Características geométricas de seção transversal. Ações e solicitações nas estruturas isostáticas.. Cinemática e dinâmica do ponto e do corpo rígido.

**Bibliografia:** SUSSEKIND, J.C. - Curso de Análise Estrutural - Vol I. Editora Globo OLIVEIRA e GORFIN, Estruturas Isostáticas. Ed. Livros Técnicos e Científicos. BEER, Mecânica Vetorial para Engenheiros - Estática. Ed. McGraw Hill. HIBBELLER, R.C ; Mecânica – Estática/Dinâmica

### CÁLCULO III

Ementa: Integral Definida, Integrais Interadas, Mudanças de Variáveis, Integrais de Superfície, Fluco, Integral de Linha, O teorema de Kelvin, Teorema da Divergência, Aplicações a Física, Equações Derivadas Parciais.

**Bibliografia:** R. COURANT, Differential and Integral Calculus - Vol. 2. APOSTOL, T. M., Calculus- Vol. 2. ANTON, H., Cálculo: Um novo horizonte, Vol. 2. STEWART, J. Cálculo Vol. 2.

### MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO I

**Ementa: Introdução ao Estudo dos Materiais de Construção. Aglomerantes: conceitos, gesso, materiais betuminosos. Materiais cerâmicos. Pedras de construção. Vidros. Plásticos. Adesivos. Tintas e Vernizes. Aço.**

**Bibliografia: VERÇOSA, Enio José. Materiais de Construção Civil. PETRUCCI, E.G. R. Materiais de Construção. BAUER, Falcão. Materiais de Construção. ALVES, José Dafico. Materiais de Construção.**

### DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR

Ementa: A interface do usuário; Iniciando, organizando e salvando um desenho; Controlando as visualizações do desenho; Escolhendo um processo de trabalho antes de iniciar; Criando e modificando os objetos; Hachuras, observações, tabelas e cotas. Conceito e uso de Layers. Desenhos referenciados. Desenho em 2 e dimensões.

**Bibliografia:** OMURA, G. Aprendendo AutoCAD 2009 e AutoCAD LT 2009. 1 ed. Alta Books. 2008. OLIVEIRA, A. de. AutoCAD 2007: Modelagem 3D e Renderização em Alto Nível. São Paulo: Érica, 2006. LIMA, C. C. Estudo Dirigido de AutoCAD 2009. São Paulo: Érica, 2008.

### MÉTODOS NUMÉRICOS

Ementa: 1. Zeros de Funções. 2 Sistemas Lineares. 3. Resolução numérica de equações transcendentais. Interpolação. 4. O método dos mínimos quadrados. Integração numérica. 5. Sistemas operacionais de micro computadores. 6. Noções básicas de programação estruturada e orientada a objetos. 7. Sintaxe de uma linguagem de programação para aplicações em

Engenharia. 8. Tipos básicos de estrutura de dados. 9. Prática de programação de computadores em aplicações típicas para a Mecânica de Precisão. 10. Softwares e aplicativos auxiliares. 11. Linguagens de Programação.

**Bibliografia:** GILAT, AMOS SUBRAMANIAM V. Métodos numéricos para Engenheiros e Cientistas, Bookman. 2008. CÁUDIO, D.M.;MARINS, J.M. Cálculo Numérico Computacional, Ed. Atlas. RUGGIERO, M.A.G.;LOPES, V.L. Cálculo Numérico, Aspectos Teóricos e Computacionais, McGraw Hill.

## MECÂNICA GERAL II

Ementa: Vigas. Pórticos Planos. Treliças Planas. Arcos. Cabos. Estruturas Espaciais.

Linhas de Influência.

**Bibliografia:** SUSSEKIND, J.C. - Curso de Análise Estrutural - Vol I, II e III. Editora Globo OLIVEIRA e GORFIN, Estruturas Isostáticas. Ed. Livros Técnicos e Científicos. BEER, Mecânica Vetorial para Engenheiros - Estática. Ed. McGraw Hill. HIBBELLER, R.C ; Mecânica – Estática/Dinâmica

## MATEMÁTICA APLICADA

Ementa: Sequências Infinitas, Séries Infinitas, Séries de Potências, Soluções por Séries de Equações Diferenciais Ordinárias Lineares, Transformada de Laplace, Séries de Fourier, Equações Diferenciais Parciais Clássicas.

**Bibliografia:** BUTKOV, Física Matemática. ZILL, D Equações Diferenciais. DI PRIMA, B. Equações Diferenciais com Aplicações em Problemas de Contorno.

## GEOLOGIA APLICADA À ENGENHARIA CIVIL

Ementa: Introdução. Histórico da Geologia Aplicada. A Terra: origem e evolução geológica, estrutura interna, composição química. Minerais. Rochas. Intemperismo e Solos. Geologia Aplicada: métodos de investigação do subsolo. Água subterrânea. Aplicação das rochas e solos em obras de engenharia.

**Bibliografia:** OLIVEIRA, A.M.S ; BRITO, S.N.A. Geologia de engenharia. São Paulo. ABGE, 1998. QUEIROZ, R.C. Geologia e geotecnia básica para engenharia civil. Editora RiMa, 2009. TEIXEIRA, W *et al* (Organizadores). Decifrando a Terra. São Paulo. Oficina de Textos. 2001;

## HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO

Ementa: Conceitos. Problemas devido à pressão, à temperatura, à ventilação, à umidade. Metabolismo basal. Poluição atmosférica. Aparelhos de medição. Noções de doenças profissionais. Legislação trabalhista. Segurança industrial. Interesse da segurança. Ordem e limpeza. Segurança de andaimes e obras. Perigos da corrente elétrica e das explosões. Incêndios.

**Bibliografia básica:**

Manuais de legislação atlas segurança e medicina do trabalho. São Paulo: 48ª edição. São Paulo: atlas, 2000.

CAMPOS A.A.M., Segurança do trabalho com máquinas e equipamentos são paulo: centro de educação em saúde - senac:1998

HERZER, Lauro Stoll. Manual de CIPA. Porto Alegre: Evangraf, 2002 .

**Bibliografia Complementar:**

MORAES, Giovanni. Normas Regulamentadoras Comentadas. Rio de Janeiro: Giovanni Moraes, 2002

**MATERIAIS DE CONTRUÇÃO II**

Ementa: Cimento. Cal. Agregados. Água de amassamentos. Tecnologia de argamassas e concretos.

**Bibliografia:** VERÇOSA, Enio José. Materiais de Construção Civil. PETRUCCI, E.G. R. Materiais de Construção. BAUER, Falcão. Materiais de Construção. ALVES, José Dafico. Materiais de Construção. MEHTA, P. Kumar; MONTEIRO, Paulo J. M. Concreto: estrutura, propriedades e materiais. TÉCHNE. Revista de Tecnologia da Construção. Editora Pini;

**TOPOGRAFIA**

Ementa: Generalidades. Distancias e ângulos. Levantamentos e locações (planimetria e altimetria). Processos de nivelamento. Topologia e representação. Erros e compensação. Fotogrametria e fotointerpretação. Posicionamento por satélite.

**Bibliografia:** ABNT. NBR 13.133: execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro. BORGES, Alberto de Campos. Topografia aplicada à engenharia. Vol 1 e 2. Ed. Edgard Bluched Ltda. São Paulo. BORGES, Alberto de Campos. Exercícios de Topografia. Ed. Edgard Bluched Ltda. São Paulo. COMASTRI, José Anibal. Topografia, planimetria. Editora da UFV. Viçosa. DUARTE, Paulo Araújo. Cartografia básica. Editora da UFSC. Florianópolis. ESPARTEL, Lélis. Curso de Topografoia. Editora e Livraria Luana Ltda. MARCHETTI, Delmar A.B; GARCIA, Gilberto J. Princípios de fotogrametria e fotointerpretação. Nobel. São Paulo. PINTO, Luiz Eduardo Krushewsky. Curso de Topografia. Centro Editorial e Didático da UFBA. Salvador.

**RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS I**

Ementa: Tensões, Deformações. Análise de tensões e deformações. Tensões e deformações devido a solicitações simples: tração, compressão, cisalhamento, flexão e torção.

**Bibliografia Básica:** BEER, Ferdinand P. Resistência dos materiais. Ed. McGraw Hill. Rio de Janeiro. DI BLASI, D L. Resistencia dos materiais. Livros Técnicos e Científicos Ed. Rio de

Janeiro. TIMOSHENKO/GERE. Mecânica dos Sólidos. Livros Técnicos e Científicos Ed. Rio de Janeiro. POPOV. Introdução à mecânica dos sólidos. Ed. Edgar Blucher

## MECÂNICA DOS FLUIDOS

Ementa: Definição de Fluidos. Estática dos Fluidos. Definição de sistema e volume de controle. Cinemática dos Fluidos. Dinâmica dos fluidos perfeitos. Escoamento de fluidos incompressíveis. Escoamento laminar e turbulento. Análise dimensional. Perdas de carga. Dimensionamento de tubulações. Escoamento de Fluidos compressíveis.

**Bibliografia:** BASTOS, F.A.A. Problemas de Mecânica dos Fluidos. Guanabara Dois. 1983. FOX, R.W. e McDonald, A.T. Introdução à Mecânica dos Fluidos. 5ª edição. LTC. 2001. GILES, R.V.; Evett, J.B. e Liu, C. Mecânica dos Fluidos e Hidráulica. 2ª edição. Makron Books. 1997. STREETER, V.L. e Wylie, E.B. Mecânica dos Fluidos. 7ª edição. McGraw-Hill. 1982. VIANNA, M.R. Mecânica dos Fluidos para Engenheiros. 4ª edição. Imprimatur. Belo Horizonte. 2001.

## PROJETOS DE CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS I

Ementa: Regularização de obra. Planejamento da obra: elaboração de especificações, orçamentos e cronogramas. Lei de Uso e Ocupação dos Solos. Acompanhamento de execução dos projetos de arquitetura, estrutura e instalações: serviços preliminares, movimento de terra, infra e supra estrutura, alvenarias, instalações. Estruturas pré moldadas e outras estruturas especiais (aço e madeira, etc).

**Bibliografia:** THOMAZ, Ercio. Tecnologia, Gerenciamento e Qualidade na Construção. Ed. Pini, 2001, São Paulo/SP. - YAZIGI, Walid. A Técnica de Edificar. Sduscon/SP. Ed. Pini, São Paulo/SP, 1998. Diversos, Leis, Decretos e Normas Técnicas da ABNT

## GEOTECNIA I

Ementa: Introdução à Geotecnia. Origem e Formação dos Solos. Propriedades das Partículas Sólidas dos Solos. Ensaio de Caracterização Física dos Solos. Índices Físicos dos Solos. Plasticidade e Consistência dos Solos. Principais Sistemas de Classificação dos Solos. Compactação de Solos. Fenômenos de Capilaridade e Permeabilidade dos Solos.

**Bibliografia:** PINTO, C. S., Curso Básico de Mecânica dos Solos, S. Paulo-SP, Oficina de textos, 2000, 247p;  
PINTO, Carlos de Sousa, Curso Básico de Mecânica dos Solos-Exercícios Resolvidos, S. Paulo-SP, Oficina de textos, 2001, 112p;  
CAPUTO, H. P., Mecânica dos Solos e Suas Aplicações, Volume 01, Rio de Janeiro-RJ, Livros Técnicos e Científicos Editora, 1996, 234p;



CAPUTO, H. P., Mecânica dos Solos e Suas Aplicações, Volume 02, Rio de Janeiro-RJ, Livros Técnicos e Científicos Editora, 1996, 234p;  
CAPUTO, H. P., Mecânica dos Solos e Suas Aplicações, Volume 03, Rio de Janeiro-RJ, Livros Técnicos e Científicos Editora, 1998, 312p;  
VARGAS, M., Introdução à Mecânica dos Solos, São Paulo-SP, McGraw-Hill/Edusp, 1977, 509p.  
CRAIG, R. F., Mecânica dos Solos. 7a ed. Editora LTC, 2007.  
DAS, B. M., Fundamentos de Engenharia Geotécnica. Editora Thomson, 2007.

#### ECONOMIA APLICADA À ENGENHARIA

**Ementa : Conceitos de economia. Demanda e oferta. Dinâmica de mercado. Produção e custos de produção. Escolha em condições de incerteza. Teoria dos jogos e estratégia competitiva. Organização industrial.**

**Bibliografia:** BILAS, R. A. - Teoria Microeconômica. Rio de Janeiro, Forense Universitária.  
FERGUSON, C. E. - Microeconomia. Ed. Campus. GARÓFALO, Gilson e Carvalho, Luiz C. P. - Análise Microeconômica. São Paulo, Ed. Atlas. HUNT/SHERMAN, E.K. e H.J. - Uma Introdução à Moderna Teoria Microeconômica. Ed. Vozes. MARSHALL, A. - Principio de Economia. São Paulo, Abril Cultural, Coleção "Os Economistas", 1982. SALVATORE, D. - Microeconomia. São Paulo, Ed. Mc Graw Hill.

#### RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS II

Ementa: Introdução à teoria da elasticidade. Critérios de resistência. Solicitações compostas. Flambagem de colunas. Teoremas de energia. Deslocamento em estruturas isostáticas.

**Bibliografia:** BEER e JOHNSTON, Resistência dos Materiais. Ed. McGraw Hill. SÜSSEKIND, J.C. -Curso de Análise Estrutural - Vol II. Ed. Globo. TIMOSHENCO/ GERE - Mecânica dos Sólidos. Volumes I e II. Ed. Ao Livro Técnico. POPOV, E.P.- Introdução à Mecânica dos Sólidos. Ed. Edgar Blucher.

#### HIRÁULICA

Ementa: Conduitos forçados. Instalações de recalque. escoamento de superfície livre. Orifícios, bocais e vertedores. Golpe de Aríete.

**Bibliografia:** GILES, Ranald V. Mecânica dos fluidos e hidráulica. McGraw-Hill. São Paulo. AZEVEDO NETTO, J. M, FERNANDEZ, M. F. y; ARAUJO, R. de; ITO, A. E. Manual de hidráulica. 8. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 1998. 669 p. LENCASTRE, A. Hidráulica geral. 2. ed. (Edição Luso-Brasileira). Lisboa: Gráfica Coimbra Ltda., 1991. 654 p. NEVES, E. T. Curso de hidráulica. Porto Alegre: Editora Globo, 1982. 577 p. SILVESTRE, P. Hidráulica geral. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., 1985. 316 p.

## INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES I

Ementa: Fundamentos de Engenharia de Transportes. Estudo das Diretrizes do Traçado de Rodovias. Classificação das Rodovias. Elementos Longitudinais em Planta e Perfil e Transversais para Projeto de Rodovias.

**Bibliografia:** Pontes Filho. G., Estradas de Rodagem - Projeto Geométrico, GP Eng/Bidim, Editado pelo autor, Fortaleza-CE, 1998.

Lee, S. H., Introdução ao Projeto Geométrico de Rodovias, Ed. UFSC, Florianópolis-SC, 2005.

Senço, W., Manual de Técnicas de Projetos Rodoviários, Editora Pini, São Paulo-SP, 2008.

Fraenkel, B. B., Engenharia Rodoviária, Ed. Guanabara dois, Rio de Janeiro-RJ, 1980.

Nobre JÚNIOr., E. F., Projeto Geométrico de Estradas, Notas de aula, UFC, Fortaleza-CE, 1998.

Senço, W., Estradas de Rodagem-Projeto, Grêmio Univ., USP, São Paulo-SP, 1980.

## PROJETOS DE CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS II

Ementa: Sistemas de cobertura. Sistemas de revestimento e de divisórias. Sistemas de impermeabilização e isolamento. Pintura. Paisagismo e urbanismo. Industrialização da construção. Especificações e orçamentos dos serviços apresentados na matéria. Regularização final de entrega da obra

**Bibliografia:** HIRSCHFELD, H. Planejamento com PERT/COM. Caderno de encargos

STABILE, Miguel. Engenharia de Custos. Tabela de composição de preço para orçamento. Ed. Pini, São Paulo. THOMAZ, Ercio. Tecnologia, Gerenciamento e Qualidade na Construção. Ed. Pini, 2001, São Paulo/SP. WOODHEAD, A. COM aplicado às construções. YAZIGI, Walid. A Técnica de Edificar. Sduscon/SP. Ed. Pini, São Paulo/SP, 1998.

## LEGISLAÇÃO APLICADA À ENGENHARIA CIVIL

Ementa: Noções de direito civil. Direito de propriedade e vizinhança. Código de obras. Zoneamento. Legislação e problemas profissionais. Noções de direito ecológico. Responsabilidade moral e legal. Direito autoral e plágio. Código de ética, disciplina e o CREA. Conflito ético e a corporação de Arquitetos. Os direitos do consumidor.

### **Bibliografia Básica:**

FALCÃO, Joaquim de Arruda, (org) "Conflito de Direito de Propriedade, Rio de Janeiro: Forense, 1984.

CAMPOS FILHO, Cândido Malta. Cidades Brasileiras seu Controle ou o Caos, São Paulo: Martins Fontes, 1993.

SILVA, José Afonso da. Direito Urbanístico Brasileiro. São Paulo: Malheiros, 1997.

SOUZA, Marcelo Lopes de. Mudar a Cidade – Uma Introdução Crítica ao Planejamento e à Gestão Urbanos, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

JÚNIOR, Edésio Fernandes. O Direito Urbano Acomodando Interesses, IN, Revista do Instituto Jones dos Santos Neves, 1986.

MEIRELES, Hely Lopes, Direito Municipal Brasileiro, São Paulo: Malheiros, 1993.

MEIRELLES, Hely L. Direito de Construir – 8ª ed., São Paulo: Malheiros, 1996.

### **Bibliografia Complementar:**

JÚNIOR, Edésio Fernandes. O Direito Urbano Adequando Interesses.

KRAFTA, Krafta. Desenho Urbano e Regulamentação Urbanística no Desenho Urbano - Anais de II SEDUR, Turkinicz.

MAFFEI, Walter. Manual do Exercício Profissional do Arquiteto. São Paulo: Malheiros, 1990.

#### INTRODUÇÃO À ADMINISTRAÇÃO

Ementa: A empresa como um sistema; A organização da empresa; Sistema de captação de recursos. Licitações e contratos. Análise de investimentos. Sistema de Gestão da Qualidade. Marketing. Gestão de Recursos Humanos. Gestão de Suprimentos.

**Bibliografia:** TEIXEIRA DA SILVA, Adelphino Administração e Controle - Ed. Atlas. CAVALCANTE, Franciraldo Loureiro. Administração da construção.- UNIPÊ. MAGASSO, José Luiz. Direito Imobiliário - vol.3. LIMMER, Carl V. Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras. Luciano Ronchi- Organização, métodos e mecanização KOPITTKE, Bruno e CASAROTTO FILHO, Nelson. Análise de Investimentos. Ed. Vértice. TÉCNICA. Revista de Tecnologia da Construção. Editora Pini. REVISTA CONSTRUÇÃO. Editora Pini. THOMAZ, Ercio. Tecnologia, Gerenciamento e Qualidade na Construção. Ed. Pini, 2001, São Paulo/SP.

#### ANÁLISE ESTRUTURAL I

Ementa: Estrutura hiperestática. Método das forças; métodos dos deslocamentos; linhas de influência.

**Bibliografia:** BEER, J.S.& JOHNSTOR, E.R. Resistência dos materiais. Makron, São Paulo. CAMPANARI, F. A. Teoria das Estruturas. Ed. Guanabara. Rio de Janeiro/RJ. ENGEL, E. Sistema de Estruturas Reticuladas. Ed. Guanabara. Rio de Janeiro/RJ. SUSSEKIND, J.C. Teoria das Estruturas, Ed. Globo, Porto Alegre.

#### ESTRUTURAS DE CONCRETO I

Ementa: Introdução ao concreto armado. Estruturas de edifícios de concreto armado. Cargas para o cálculo de edificações. Ações e segurança das estruturas. Requisitos gerais de qualidade e avaliação de conformidade do projeto. Diretrizes para durabilidade das estruturas de concreto. Propriedades do concreto. Propriedade dos aços para concreto armado. Aderência. Projeto e detalhamento de lajes de concreto armado. Escadas. Caixas d'água elevadas e cisternas usuais de edifícios.

**Bibliografia Básica:** CLÍMACO J.C.T.S., Estruturas de Concreto Armado: Fundamento de Projeto, Dimensionamento e Verificação. Editora Universidade de Brasília: Finatec, 2008. ISBN 978-85-230-1223-6.

**Bibliografia Complementar:** ABNT- NBR 6118. FUSCO, P.B. Concreto Armado. LEONHARDT, F. Construções de Concreto. PFEIL, W. Concreto Armado. POLILLO, Adolpho. Dimensionamento de Concreto Armado. ROCHA, A.M. Concreto Armado. SUSSEKIND, J.C. Concreto Armado, vol 1.

## HIDROLOGIA

Ementa: Definição. Histórico. Ciclo hidrológico. Bacias hidrográficas. Fatores Climáticos. Meteorologia do Nordeste Brasileiro. Precipitação. Chuvas intensas. Infiltração. Evaporação e evapotranspiração. Escoamento superficial. Hidrógrafa. Hidrograma unitário. Previsão de enchentes. Propagação de enchentes. Regularização de vazões.

### **Bibliografia Básica:**

GARCEZ, L.N.; ALVAREZ, G.A. Hidrologia. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda., 2002. 291p.

PAIVA, J.B.D., PAIVA, E.M.C.D., Hidrologia Aplicada à Gestão de Pequenas Bacias Hidrográficas, ABRH.

PINTO, N.L. de S.; HOLTZ, A.C.T.; MARTINS, J.A. e GOMIDE, F.L.S. Hidrologia básica. Rio de Janeiro: Editora Edgar Blücher Ltda., 2000 (janeiro). 278p.

STUDART, T.M.C., Notas de Aula de Hidrologia, DEHA – UFC, Fortaleza, 2002.

### **Bibliografia Complementar:**

TUCCI, C.E.M. Hidrologia: Ciência e aplicação. 3 ed. Porto Alegre, ABRH.

RIGHETTO, A.M., Hidrologia e Recursos Hídricos, EESC/USP, 1a edição, São Carlos, 1998, 819p, ISBN: 85-85205-24-5

CAMPOS, J.N.B., STUDART, T.M.C. Hidrologia de Reservatórios: A Construção de uma Teoria. ASTEF/Expressão Gráfica Editora, Fortaleza, 2006.

## INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES II

Ementa: Fundamentos de Construção de Rodovias. Projeto de Seções Transversais e Interseções Rodoviárias. Projeto e execução de Terraplenagem. Máquinas e Equipamentos de Terraplenagem. Execução de Obras de Drenagem.

**Bibliografia:** Pontes Filho. G., Estradas de Rodagem - Projeto Geométrico, GP Eng/Bidim, Editado pelo autor, Fortaleza-CE, 1998.

Lee, S. H., Introdução ao Projeto Geométrico de Rodovias, Ed. UFSC, Florianópolis-SC, 2005.

Ricardo, H. S., Catalani, G., Manual Prático de Escavação: Terraplenagem e Escavação de Rocha, Ed. Pini, São Paulo-SP, 1980.

Fraenkel, B. B., Engenharia Rodoviária, Ed. Guanabara dois, Rio de Janeiro, 1980.

Nobre Jr., E. F., Projeto Geométrico de Estradas, Notas de aula, UFC, Fortaleza-CE, 1998.

Senço, W., Estradas de Rodagem-Projeto, Grêmio Univ., USP, São Paulo-SP, 1980.

## GEOTECNIA II

Ementa: Introdução ao estudo de fundações, fundações superficiais, fundações profundas, projeto de fundações, obras de contenção.

**Bibliografia:** VELLOSO, D.A. e LOPES, F. R., Fundações-Critérios de Projeto, Investigação do Subsolo e Fundações Superficiais, Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, 2002;  
VELLOSO, D.A. e LOPES, F. R., Fundações-Fundações Profundas, Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, 2002;  
CINTRA, J. C., AOKI, N., ALBIERO, J. H., Tensão Admissível em Fundações Diretas, São Carlos-SP, Editora RIMA, 2003;  
ALONSO, U. R., Dimensionamento de Fundações Profundas, São Paulo-SP, 4ª Edição, Editora Edgard Blücher, 2006;  
ALONSO, U. R., Previsão e Controle das Fundações, São Paulo-SP, 3ª Edição, Editora Edgard Blücher, 2003;  
ALONSO, U. R., Exercícios de Fundações, São Paulo-SP, 14ª Edição, Editora Edgard Blücher, 2007;  
MILITITSKY, J., CONSOLI, N. C., SCHNAID, F., Patologia das Fundações, São Paulo-SP, Oficina de Textos, 2008;  
REBELLO, Y. C. P., Fundações-Guia Prático de Projeto, Execução e Dimensionamento, São Paulo-SP, Zigurate Editora, 2008;  
HACHICH, W., FALCONI, F. F., SAES, J. L., FROTA, R. G. O., CARVALHO, C. S. e NIYAMA, S., Fundações - Teoria e Prática, São Paulo-SP, editora Pini-ABMS / ABEF, 1996.

## ANÁLISE ESTRUTURAL II

Ementa: Introdução a análise matricial de estruturas; método dos deslocamentos; ação do vento em estruturas de concreto; estruturas de contraventamento; parâmetros de estabilidade global de edificações

**Bibliografia:** SUSSEKING, J.C., "Curso de Análise Estrutural", vol. 3, Editora Globo.  
FONSECA, A. e Moreira, D.F., "Problemas e Exercícios de Estática das Construções", Ao Livro Técnico Ltda.

## ESTRUTURAS DE CONCRETO II

Ementa: Ações e solicitações em vigas, pilares e fundações. Dimensionamento e detalhamento às solicitações simples normais e tangenciais. Solicitações compostas. Dimensionamento e detalhamento de pilares. Dimensionamento e detalhamento de fundações superficiais.

**Bibliografia Básica:** CLÍMACO J.C.T.S., Estruturas de Concreto Armado: Fundamento de Projeto, Dimensionamento e Verificação. Editora Universidade de Brasília: Finatec, 2008. ISBN 978-85-230-1223-6.

**Bibliografia Complementar:** NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto. NBR 14931- Execução de estruturas de concreto. FUSCO, P.B- Técnica de armar estruturas de concreto. GUERRIN, A- Tratado de concreto armado. Vols 1 a 6. LEONHARDT, F- Construções de concreto. Vols 1 a 6.

#### SANEAMENTO I

Ementa: Sistema de Abastecimento de Água - SAA. Usos da água. Consumo de Água. Captação de Águas Superficiais e Subterrâneas. Aduoras. Sistema de Tratamento de Água: Ciclo Completo (Convencional). Tecnologias Alternativas de Tratamento de Água. Reservatórios e Redes de Distribuição de Água Potável.

**Bibliografia:** Heller, L. & PÁDUA de, V. L ( coord.). Abastecimento de água para consumo humano. 1ª Edição; Editora: UFMG, 2006. LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. 2ª Edição; Editora: Átomo, 2008. DI BERNARDO, L. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL & LUIZ DI BERNARDO, 2 V, Rio de Janeiro, 1993 (2005). VIANNA, M. R. Hidráulica Aplicada às Estações de Tratamento de Água. 2ª Edição, 1992. Belo Horizonte. TSUTIYA, M. T. Abastecimento de Água. 3ª Edição. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

#### PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM

Ementa: Introdução ao Estudo de Pavimentação e Drenagem. Materiais Empregados em Pavimentação Materiais, propriedades e ensaios: solo, agregados, betume, cimento, cal e novos materiais. Estudo geotécnico de subleito e jazida. Métodos de Sondagem. Coleta de Amostras e Ensaios. Perfil de Solos. Dimensionamento de pavimentos (flexíveis e rígidos). Estabilidade Marshall. Construção de pavimentos (sub-base, base e revestimento). Desempenho de pavimento. Avaliação da condição do pavimento. Manutenção e reabilitação dos pavimentos. O excesso de carga e a deficiência da drenagem sobre a deterioração do pavimento.. Drenagem Urbana. Conceitos de Gerência de Pavimentos.

**Bibliografia:** [SOUZA, Murillo Lopes de. Pavimentacao rodoviaria. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1980. v.1.](#)

[SENÇO, Wlastermiler de. Manual de técnicas de pavimentação. São Paulo: Pini, 1997. v.1 e v2.](#)

BERNUCCI, L. B., MOTTA, L. M. G., CERATTI, J. A. P. e SOARES, J. B., Pavimentação Asfáltica – Formação Básica Para Engenheiros, Petrobrás, ABEDA, Rio de Janeiro, 2007.

PETROBRÁS, Distribuidora S/A. Manual de serviços de pavimentação. 1996.

BALBO, J. T., Pavimentação Asfáltica – Materiais, Projeto e Restauração, 1. Ed., Oficina de Textos, São Paulo, 2007.

Balbo, J. T., Pavimentos de Concreto, 1. Ed., Oficina de Textos, São Paulo-SP, 2009;

MORALES, P. R. D., Manual Prático de Drenagem, IME, Fundação Ricardo Franco, Rio de Janeiro, 2003.

#### INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Ementa: Parâmetros do circuito elétrico. Circuitos de corrente contínua. Circuitos de corrente alternada monofásicos e trifásicos. Circuitos magnéticos. Transformadores. Aplicações práticas. Noções sobre geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Instalações elétricas de luz e força. Projetos elétricos prediais e luminotécnica

**Bibliografia:** COTRIM, Ademaro A.M.B. Instalações elétricas. Makron Books. São Paulo. CREDER, Hélio. Instalações elétricas. Livros Técnicos e científicos Ltda. Rio de Janeiro. MAGALDI, Miguel - Noções de eletrotécnica - ed. Guanabara Dois; EDMINISTER, Joseph<sup>a</sup> - Circuitos elétricos - Ed. McGraw-Hill do Brasil, Ltda. DAWES, Chester L. - Curso de eletrotécnica

- Ed. Globo - Vol. I e II. HALLIDAY - Resnick - Física - Editora da Universidade de São Paulo - parte II.

## **ESTRUTURAS DE MADEIRA E AÇO**

Ementa: Aços estruturais; Critérios de dimensionamento. Elementos tracionados. Elementos comprimidos. Elementos flexionados. Elementos sob flexão composta. Ligações. Ações do vento. Elaboração de projeto estrutural. Principais madeiras brasileiras. Secagem e tratamentos imunizantes das madeiras. Propriedades físicas e mecânicas das madeiras. Elementos estruturais. Elementos comprimidos. Elementos flexionados. Elementos sob solicitações compostas. Ligações. Projeto aos estado limite últimos de estruturas de cobertura. Estados limites de utilização a serem considerados nas estruturas de madeira. Ações do vento. Projeto de estruturas de madeira.

Bibliografia: **AZEUNAGA, Avial; RODRIGUES, Fernando. Construcciones Metálicas. MUKHANOV, K. Estruturas metálicas. Editora MIR. NACHTERGAL, C. Estruturas metálicas- Cálculos Y Construcción. NORMAS ABNT. LNEC-Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Bases para o dimensionamento de estruturas de madeira. Lisboa/Portugal. NORMAS ABNT. PFEIL, Walter. Estruturas de Madeira. PFEIL, Walter. Estruturas de Aço.**

## **ANÁLISE E GESTÃO AMBIENTAL**

**Ementa: Meio ambiente, poluição e atividades humanas. Aspectos ecológicos e conservação do meio ambiente (solo, água e ar). Controle da poluição. Dimensão do problema brasileiro. Educação sanitária e ambiental. Legislação brasileira. Avaliação de Impacto Ambiental.**

**Bibliografia:** ABREU, M F Do Lixo à Cidadania: Estratégias para a ação. Brasília, DF: CEF, 2001. BRANCO, S.M. – Ecologia: Educação Ambiental. CETESB. São Paulo. 1980. BRETAS, A L. Gestão Municipal de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Industriais Inertes (Lixo Regularmente Descartado pela População). In: Seminário Especial, 1999, São Paulo. São Paulo: ABLP, 1999, 173p. BROWN, L.R. (org.) Qualidade de Vida/Salve o Planeta. Worldwatch Institute. São Paulo: Globo, 1991.

## **RESÍDUOS SÓLIDOS**

Ementa:. Aspectos do gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil. Classificação dos resíduos sólidos urbanos. Caracterização. Geração. Acondicionamento. Coleta. Transporte. Tratamento e disposição final. Aterro sanitário. Reciclagem. Compostagem. Remediação de áreas degradadas

**Bibliografia:** ABREU, M F Do Lixo à Cidadania: Estratégias para a ação. Brasília, DF: CEF, 2001. 94p. AGUIAR, A. As Parcerias em Programas de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Domésticos. 1999. 176p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade de São Paulo, São Paulo. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 10.004 Resíduos Sólidos – Classificação. São Paulo, 1987.



## **SANEAMENTO II**

Ementa: O esgoto e o meio ambiente / caracterização do esgoto / soluções individuais de tratamento de esgotos / Concepção de estações de tratamento de esgotos (processos unitários e níveis de tratamento) / tratamento físico-químico / aspectos microbiológicos do tratamento de esgotos / tratamento biológico / processos aeróbios / processos anaeróbios / pós-tratamento de efluentes / conceitos de reuso / tratamento e disposição final de lodos produzidos em estações de tratamento / histórico, objetivos e legislação pertinente.

**Bibliografia:** Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Manual de Sanamento, 3º edição. Brasília: Fundação Nacional da Saúde, 2006. Nunes, J. A. Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais, 3º edição. Aracaju: Gráfica e editora triunfo LTDA, 2001. Von Sperling, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Volume 1 - Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1995. Von Sperling, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Volume 2 – Princípios básicos do tratamento de esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

## **PLANEJAMENTO E OPERAÇÕES DE TRANSPORTES**

Ementa: Sistemas de transportes: características e componentes. Modos de transporte. Aspectos sociais, econômicos, políticos e ambientais dos sistemas de transportes. Problema e princípios da análise de sistemas de transportes. Planejamento de sistemas de transportes: definições, horizontes e níveis espaciais. Metodologia de planejamento de sistemas de transportes. Modelagem da demanda por transportes. Equilíbrio em redes de transportes. Economia dos transportes: custos, receitas, política tarifária e financiamento. Dimensionamento de sistemas. Níveis de serviço. Introdução a Engenharia de Tráfego. Classificação e Organização do Espaço Viário. Características dos Usuários, Veículos e Vias. Princípios Fundamentais da Teoria do Fluxo de Tráfego. Modelos Macroscópicos e Microscópicos do Fluxo de Tráfego. Levantamentos de Dados do Tráfego Rodoviário. Pesquisas de campo.

**Bibliografia:** Manheim, M.L. (1980) Fundamentals of Transport System Analysis – Vol. 1: Basic Concepts . MIT Press. Boston, Massachusetts. Ferraz, A. C. P. e Torres, I. G. E. (2001) Transporte Público Urbano, Rima. Homburger, W.S., Hall, J.W., Loutzenheiser, R.C., Reilly, W.R. (1996). Fundamentals of Traffic Engineering. Institute of Transportation Studies, University of California, Berkeley, EUA.

## **INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS**

Ementa: Instalações prediais de água fria. Instalações de água quente. Instalações de combate à incêndio. Instalações prediais de esgotos sanitários. Águas pluviais. Instalação de gás.

### **Bibliografia Básica:**

MACINTYRE, Archibald Joseph. Instalações Hidráulicas. Guanabara Dois.

### **Bibliografia Complementar:**

NBR 5626-Nov.-82 - Instalações Prediais de Água Fria.

NBR 8160-Ago/96 Instalações Prediais de Esgotos Sanitários.

NBR 7229-Ago/93 e Errata Jan/94 Projetos, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

NBR 611-81 - Instalações Prediais de Águas Pluviais.

NBR 7198.-Fev.-82 - Instalações Prediais de Água Quente.

NBR 24.-65 - Instalações Hidráulicas Prediais contra Incêndio.

Norma de Proteção e Combate a Incêndio – Corpo de Bombeiros da Polícia Militar – Estado da Paraíba

NBR 13969/97 “Tanques Sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos.

NBR 13932/97 Instalações internas de gás liquefeito de petróleo.

NBR 13523/95 Central predial de gás liquefeito de petróleo.

NBR 14024/98 Centrais prediais e industriais de gás liquefeito de petróleo (GLP) – Sistema de abastecimento a granel

### **Trabalho de Conclusão de Curso**

Ementa: Apresentação das normas do TCC. Revisão do Projeto de pesquisa. Plano de execução do projeto. Discussão/Elaboração do sumário preliminar da monografia. Elaboração dos capítulos. Formatação e edição da monografia: elementos pré-textuais, textuais e pós textuais. Normas para citações textuais. Normas para referências bibliográficas (ABNT). Preparação para defesa.

## **DISCIPLINAS DE ÊNFASE (10 SEMESTRE)**

### **GRUPO 1 – SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS**

#### **G1-1 - DRENAGEM URBANA**

Ementa: Inundações urbanas. Concepção e planejamento do sistema de drenagem urbana. Estudos pluviométricos. Estudos de vazões em bacias urbanas. Método do hidrograma unitário. Microdrenagem. Macrodrenagem. Especificação de construção dos sistemas pluviais.

#### **Bibliografia Básica:**

TUCCI, Carlos E. M. (Org.) Avaliação e controle da drenagem urbana v. 1

TUCCI, Carlos E. M. (Org.) Avaliação e controle da drenagem urbana v. 2

TUCCI, Carlos E. M. (Org.) Inundações urbanas na América Latina

WILKEN, P. S. Engenharia de drenagem superficial

### **Bibliografia Complementar:**

MENESCAL. Segurança de barragens e a gestão de recursos hídricos no Brasil

-Drenagem urbana (Coleção ABRH)

CETESB. Drenagem urbana: manual de projeto

### **G1-2 – HIDROGEOLOGIA**

Ementa: Geologia aplicada à água subterrânea. Comportamento hidrogeológico das rochas. A água subterrânea e o ciclo hidrológico. Propriedades fundamentais dos aquíferos. Hidrostática e hidrodinâmica dos meios porosos. A lei de Darcy. Equações do Fluxo da água subterrânea. Redes de fluxo. Teoria de Dupuit-Forchheimer. As equações de Thiem, Dupuit, Theis e outras. Avaliação de parâmetros hidrodinâmicos: testes de aquíferos e medidas de poços. Capacidade de produção de poços. Relações água subterrânea/água superficial. Princípios e propriedades químicas de água subterrânea. Hidrogeologia dos meios fraturados.

### **Bibliografia Básica:**

CLEARY, R.: Águas Subterrâneas, in Ramos, F. Engenharia Hidrológica Coleção ABRH de Recursos Hídricos Vol. II Editora da UFRJ Rio de Janeiro 1989.

FEITOSA, F. A. C. & FILHO, J. M.: HIDROGEOLOGIA - Conceitos e Aplicações. CPRM, LABHID - UFPE Fortaleza 1997 3- LANGGUTH, H. R. & VOIGT, R:

### **G1-3 – REUSO DE ÁGUA**

Ementa: Custos dos sistemas de reuso de água. Projetos e estudos de casos de sistemas de reuso de águas residuárias tratadas. Aceitabilidade das águas para reuso. Legislação; Formas de reuso de água e efluentes; Reuso de Águas Industriais; Processos de tratamento de efluentes para adequação aos critérios de qualidade para as diversas formas de reuso. Aproveitamento das Águas de Chuva.

### **Bibliografia Básica:**

MANCUSO Pedro Santos Hilton (editores). Reuso de Água. Ed. Manole, 2003

MIERZWA, J. C.; HESPANHO, I. Água na Indústria: Uso Racional e Reuso.

### **G1-4 – BARRAGENS**

Ementa: Tipos de Barragens. Seqüência de estudos necessários de projeto. Reconhecimento e investigações preliminares. Estudos Hidrológicos. Projeto e execução de Barragens de Terra.

**Bibliografia Básica:**

CARVALHO, L. Hernani – CURSO DE BARRAGENS DE TERRA – Volumes I, II E III – DNOCS.

BUREAU OF RECLAMATION, USA – DESIGN OF SMALL DAMS.

**Bibliografia Complementar:**

DNOCS – INSTRUÇÕES A SEREM OBSERVADAS NA CONSTRUÇÃO DAS BARRAGENS DE TERRA.

GREAGER, William P; JUSTIN, Joel D; HINDS, Julian – Concrete Dams - Jonh Wiley e Sons, Inc.

SILVEIRA, João Francisco Alves – Instrumentação e Segurança em Barragens de Terra, Oficina de Textos.

SUDENE. Manual do Pequeno Açude. autores: François Molle, Eric Cadier. vol. unico. 521p. Recife Pe. 1992.

CRUZ, P.T. 100 Barragens Brasileiras: Casos históricos, materiais de construção, projeto. Ed. Oficina de Texto. São Paulo - SP.

**G1-5 – GESTÃO E MANEJO DE BACIAS**

Ementa: Disponibilidades hídricas. Aspectos conceituais de gerenciamento de bacia hidrográfica. Prática do gerenciamento de bacia hidrográfica. Modelo ou forma de gerenciamento de bacia hidrográfica. Organização dos processos de gerenciamento de bacia hidrográfica, Gestão dos recursos hídricos. Aspectos institucionais. Aspectos jurídicos. Experiência de gerenciamento de recursos hídricos e experiência de manejo de microbacia hidrográfica.

**Bibliografia Básica:**

HIDALGO, P. Manejo Conservacionista em Bacias Hidrográficas. Londrina. SUREHMA. 1991

**G1-6 – INSTALAÇÕES DE RECALQUE**

Ementa: Conceitos básicos; Escolha do material mais econômico; Escolha do diâmetro mais econômico; Determinação da potencia necessária; Determinação da altura máxima de elevação; Determinação das curvas características; calculo do Zmax.

**Bibliografia Básica:**

PORTO, Rodrigo de Melo - HIDRAULICA BASICA – EESC/USP.

AZEVEDO NETTO, j. m – MANUAL DE HIDRAULICA, Volumes I e II. Editor: Edgar Blucher Ltda.

**Bibliografia Complementar:**

SILVA TELES E PAULA BARROS, Tabelas e Gráficos para Projetos de Tubulações.

IRLAN VON LINSINGEN, Fundamentos de sistemas Hidráulicos, UFSC.

NORMAS TÉCNICAS DA ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

WALTERLER ALVES DE SOUSA, Noções de Hidráulica, IFRN.

**G1-7 – PROJETOS DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO**

Ementa: Estação de Tratamento de Água (ETA). Aspectos Físico-Químicos: Esquemas de tratamento. Grades e Peneiras. Sedimentação. Calha Parshall. Dosadores. Floculação. Agitadores. Filtros de areia. Estações Compactas. Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Aspectos Físico-Químicos: Bombas parafuso. Grades. Peneiras diversas. Trituradores. Desareinadores. Decantadores Primários. Aeradores. Ar difuso. Coagulação e flotação. Valo de oxidação. Adensador por flotação de lodo. Lagoa de lodo. Filtros Biológicos. Lagoas de estabilização.

**Bibliografia Básica:**

VON SPERLING, Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. DESA –UFMG.

MACK, Carlos E.V. Coletânea de Esquemas e Fotos de Instalações e Equipamentos Relacionados com Operações Unitárias Próprias da Engenharia Ambiental. Lorena:FAENQUIL, Abril 2005.

BERKOWITZ, Joan B. et. Al. Unit Operations for Treatment of Hazardous Industrial Wastes. 1978.

ABES-Escola Politécnica-USP. Biosólidos na Agricultura.

Catálogos de Equipamentos para ETA, ETE e ETDI.

**GRUPO 2 – GEOTECNIA E INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES**

## **G2-1 AEROPORTOS**

Ementa: conceituação básica. Fundamentos de técnica e economia de transporte. Transporte aeroviário. Planejamento de aeroportos. Tráfego aéreo. Aerovias. Normas e regulamentos. Projeto de aerovias. Dimensionamento geométrico. Dimensionamento estrutural. Sinalização. Drenagem. Operação de aeroportos. Fundamentos da operação aeroviária. Sinalização e segurança. Manutenção de aerovias. Defeitos em pistas de aeroportos. Avaliação de condição da pista. técnicas de manutenção.

### **Bibliografia Básica:**

FAA. Airport pavement design and evaluation, advisory circular AC 150/5320-6D. Washington: 1995.

HORONJEFF, Robert. Planning and desing of airports. Colaboração de Francis X Mckelvey. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 1999.

SÓRIA, M. H. A. Orientação de pistas. São Carlos-SP: Ed. USP, 1994.

SÓRIA, M. H. A. Introdução à mecânica de locomoção do avião. São Carlos-SP: Ed. USP, 2000.

### **Bibliografia Complementar:**

BRASÍLIA - MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA. IMA 100-12: regras do ar e serviços de tráfego aéreo. 1999.

BRASÍLIA - MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA. Portaria No. 1141/GM5. 1987.

## **G2-2 FUNDAÇÕES E CONTENÇÕES**

Ementa: Introdução ao estudo das fundações. Problemas geotécnicos em engenharia civil. propriedades geotécnicas dos solos. Investigação do subsolo. tipos de fundações. Fundações superficiais. Capacidade de carga em fundações superficiais. Cálculo de recalques. Análise da interação solo-fundação. Blocos e sapatas. Vigas e grelhas. Radiers. Fundações profundas. Capacidade de carga axial. Estimativa de recalques sob carga axial. Estacas e tubulões sob esforços transversais. Grupos de estacas e tubulões. verificação da qualidade e do desempenho. Problemas especiais em fundações profundas. Contenções. Interação solo-contenção. Verificação da estabilidade. Perfis com Pranchada. Parede Diafragma com Lama Bentonítica. Parede Diafragma com Estacas Secantes. Tirantes. Contenções Especiais.

### **Bibliografia Básica:**

VELLOSO, D.A. e LOPES, F. R., Fundações-Critérios de Projeto, Investigação do Subsolo e Fundações Superficiais, Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, 2002;

VELLOSO, D.A. e LOPES, F. R., Fundações-Fundações Profundas, Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, 2002;

CINTRA, J. C., AOKI, N., ALBIERO, J. H., Tensão Admissível em Fundações Diretas, São Carlos-SP, Editora RIMA, 2003;

ALONSO, U. R., Dimensionamento de Fundações Profundas, São Paulo-SP, 4ª Edição, Editora Edgard Blücher, 2006;

ALONSO, U. R., Previsão e Controle das Fundações, São Paulo-SP, 3ª Edição, Editora Edgard Blücher, 2003;

ALONSO, U. R., Exercícios de Fundações, São Paulo-SP, 14ª Edição, Editora Edgard Blücher, 2007;

MILITITSKY, J., CONSOLI, N. C., SCHNAID, F., Patologia das Fundações, São Paulo-SP, Oficina de Textos, 2008;

REBELLO, Y. C. P., Fundações-Guia Prático de Projeto, Execução e Dimensionamento, São Paulo-SP, Zigurate Editora, 2008;

HACHICH, W., FALCONI, F. F., SAES, J. L., FROTA, R. G. O., CARVALHO, C. S. e NIYAMA, S., Fundações - Teoria e Prática, São Paulo-SP, editora Pini-ABMS / ABEF, 1996.

#### **Bibliografia Complementar:**

CAPUTO, Homero Pinto, Mecânica dos Solos e Suas Aplicações, Volume 02, Rio de Janeiro-RJ, Livros Técnicos e Científicos Editora, 1996;

CAPUTO, Homero Pinto, Mecânica dos Solos e Suas Aplicações, Volume 03, Rio de Janeiro-RJ, Livros Técnicos e Científicos Editora, 1998.

### **G2-3 RESTAURAÇÃO E MANUTENÇÃO DE RODOVIAS**

Ementa: INTRODUÇÃO GESTÃO DE PAVIMENTOS. Fundamentos de gestão de pavimentos. Modelos de gerência de pavimentos. Exemplos de aplicações. DEFEITOS NO PAVIMENTO. Fatores que influenciam na vida útil do pavimento. Definições de defeitos no pavimento. Classificação dos problemas. Técnicas de identificação. AVALIAÇÃO RODOVIÁRIA. Avaliação Funcional. Avaliação Estrutural. CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA. Estudo da condição do pavimento. Elaboração de planos de conservação rodoviária. Execução da conservação. PROJETO DE RESTAURAÇÃO. Vida útil de projeto. Estudo da condição do pavimento. Técnicas de restauração rodoviária. Execução da restauração.

#### **Bibliografia Básica:**

SOUZA, Murillo Lopes de. Pavimentação rodoviária. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1980. v.1.

SENÇO, Wlastermiler de. Manual de técnicas de pavimentação. São Paulo: Pini, 1997. v.1 e v2.

BERNUCCI, L. B., MOTTA, L. M. G., CERATTI, J. A. P. e SOARES, J. B., Pavimentação Asfáltica – Formação Básica Para Engenheiros, Petrobrás, ABEDA, Rio de Janeiro, 2007.

PETROBRÁS, Distribuidora S/A. Manual de serviços de pavimentação. 1996.

BALBO, J. T., Pavimentação Asfáltica – Materiais, Projeto e Restauração, 1. Ed., Oficina de Textos, São Paulo, 2007.

BALBO, J. T., Pavimentos de Concreto, 1. Ed., Oficina de Textos, São Paulo-SP, 2009;

MORALES, P. R. D., Manual Prático de Drenagem, IME, Fundação Ricardo Franco, Rio de Janeiro, 2003.

### **Bibliografia Complementar:**

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Manual de Conservação Rodoviária, Rio de Janeiro-RJ, 2005.

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Manual de Restauração Rodoviária, Rio de Janeiro-RJ, 2006.

DNER, Manual de Pavimentação. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1996.

DNER, Manual de Drenagem de Rodovias. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1990.

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Album de Projetos - Tipos de Dispositivos de Drenagem, Publicação IPR-725, Rio de Janeiro-RJ, 2006.

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Manual de Pavimentos Rígidos, DNIT Publicação IPR – 714, 2005.

### **G2-4 FERROVIAS**

Ementa: introdução ao estudo das ferrovias. Fundamentos de infraestrutura ferroviária. Histórico e evolução das ferrovias. Estudos e projetos. Infraestrutura ferroviária. Estudos geológico-geotécnicos. Premissas de projeto. Superestrutura ferroviária. Conceituação teórica. Elementos de superestrutura. Execução. Dimensionamento. Esforços que atuam sobre a ferrovia. Coeficiente dinâmico. Momentos fletores. Tipos de trilhos. Módulo de elasticidade da via. Critérios práticos e empíricos. Tensão de contato roda-trilho. Projeto geométrico. Força centrífuga e superelevação. Velocidades. Superlargura. Inscrição de veículos nas curvas. Contratrilhos.

Correção do traçado em planta. Segurança contra descarrilamento. Curvas. Pátios ferroviários. Conservação. Defeitos nas vias. Serviços de conservação. Gestão de ferrovias.

### **Bibliografia Básica:**

BRINA, Helvécio Lapertosa. Estradas de Ferro – 1 Via Permanente; Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; 1979.



RATTON FILHO, Hostilio Xavier. Elementos para Projeto de Ferrovias. Instituto Militar de Engenharia, 1979.

RIVES, Fenando Oliveiros, PITA, Andrés Lopes, PUENTE, Manuel Majia. Tratado de Ferrocarriles I - Via, 1.ed. Madri: Editora Ruerda; 1977.

#### **Bibliografia Complementar:**

SCHRAMM, Gerhard. Técnica e Economia da Via Permanente; Porto Alegre; Editora Meridional. 1977.

MACIEL, William Paulo; A Dinâmica do Movimento. Curso Jerônimo Monteiro de Atualização em Engenharia Ferroviária. EEUFRJ/Engefer, 1982

#### **G2-5 INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA.**

Ementa: introdução ao estudo dos transportes aquaviário. Conceituação teórica. Histórico e evolução. Elementos do transporte aquaviário. Portos. Aspéctos do projeto de portos. Obras portuárias. Gestão de portos. Regime jurídico da administração de portos e hidrovias. Competência da administração. Distribuição de funções. Recursos para a administração. Operação portuária. Embarque e desembarque. Taxas alfandegárias e portuárias. Abastecimento e reparo de embarcações. Serviços portuários. Segurança de cargas. Aspéctos físicos e ambientais. Fisiografia. Regime de vazões. Perfis longitudinais, seções transversais. Zonas de ocupação. Processo erosivo, meandros e terraços, rugosidade do canal e formas do leito sistema de informação aquaviário.

#### **Bibliografia Básica:**

Alfredini, Paolo. Obras e Gestão de Portos e Costas. São Paulo, Edgard Blücher, 2005.

Brebbia and Sciutto. Maritime Engineering and Ports III. London, WIT Press, 2000.

Per Bruun. Port Engineering. Houston, Gulf Publishing, 1973.

Marin, E.M. Hidraulica Fluvial - Principios y Pratica. Madrid, Bellisco, 2001.

#### **Bibliografia Complementar:**

Brebbia and Sciutto. Maritime Engineering and Ports III. London, WIT Press, 2000.

Peterson, Margaret. River Engineering. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1986.

Brasil MME. Levantamento de Recursos Naturais. Projeto RADAMBRASIL, 1983.

Carvalho, N. O. Hidrossedimentologia Prática. Rio de Janeiro, CPRM, 1994.

## **G2-6 LIGANTES E MISTURAS ASFÁLTICAS**

Ementa: fundamentos de misturas asfálticas. Introdução aos pavimentos flexíveis. Histórico e evolução da utilização de materiais estabilizantes no pavimentos. Ligantes asfálticos.

Asfalto. Especificações brasileiras. Asfaltos modificados por polímeros. Emulsão asfáltica. Asfalto diluído. Asfalto-espuma. Agentes rejuvenescedores. O programa shrp. Agregados. Classificação.

Produção de agregados britados. Características tecnológicas. Características de agregados segundo o shrp. Tipos de revestimentos asfálticos. Misturas usinadas. Misturas “in situ” em usinas móveis. Misturas asfálticas recicladas. Tratamentos superficiais. Dosagem de diferentes tipos de revestimentos. Misturas asfálticas a quente. Dosagem de mistura a frio. Misturas recicladas a quente. Tratamento superficial. Microrevestimento e lama asfáltica. Propriedades mecânicas das misturas asfálticas. Ensaio convencionais. Ensaio de módulo. Ensaio de ruptura. Ensaio de deformação permanente. Ensaio complementares.

### **Bibliografia Básica:**

MEDINA, J.; MOTTA, L.M.G., Mecânica dos pavimentos. 2. ed. Rio de Janeiro, 2005.

BERNUCCI, L. B., MOTTA, L. M. G., CERATTI, J. A. P. e SOARES, J. B., Pavimentação Asfáltica – Formação Básica Para Engenheiros, Petrobrás, ABEDA, Rio de Janeiro, 2007.

SENÇO, W., Manual de técnicas de pavimentação, v1, São Paulo: Pini, 1997.

SOUZA, M. L., Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis, DNER Publicação 667/22, 1981.

### **Bibliografia Complementar:**

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Manual de pavimentação. Publicação IPR-719, Rio de Janeiro, 2006;

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos, DNIT Publicação IPR – 720, 2006;

Coletânea de Normas de Métodos de Ensaio - IPR/DNER, Rio de Janeiro, 1994.

## **G2-7 PAVIMENTOS DE CONCRETO**

EMENTA: INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS PAVIMENTOS DE CONCRETO PORTLAND. Tipos de pavimentos de concreto. Histórico e desenvolvimento. Rodovias brasileiras em concreto. TERMINOLOGIA. Tipos de concreto. Propriedades do concreto. Degradação do concreto. Dosagem de concreto para pavimentação. Lançamento. Cura. Acabamento Superficial. Armadura. Juntas. Controle de fissuras. FUNDAMENTOS DE ANÁLISE DE TENSÕES EM PLACAS. Teoria clássica de placas

isotrópicas. Sistema elástico de suporte de placas. Esforços de retração no concreto. Esforços resultantes de variação térmica. Modelos analíticos de Westergaard. Modelos analíticos de Hogg-Losberg. Teoria das charneiras plásticas. Sistemas de placas equivalentes. Transferência de cargas em juntas. Ligação lateral entre placas. Seções armadas. Valores característicos e de cálculo. Relação entre carga e tensão em placas de concreto. Equivalência entre cargas nos pavimentos de concreto. Comportamento de placas sobrepostas com base em flexão de vigas. DIMENSIONAMENTO E ANÁLISE ESTRUTURAL. Métodos analíticos. Métodos de dimensionamento através do MEF. Método do PCA (1984). Calibração de tensões em pistas experimentais. GESTÃO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS. Avaliação e análise estrutural. Avaliação funcional. Manutenção de pavimentos de concreto.

#### **Bibliografia Básica:**

BALBO, J. T., Pavimentos de Concreto, 1. Ed., Oficina de Textos, São Paulo-SP, 2009;

SENÇO, W., Manual de técnicas de pavimentação, v1, São Paulo: Pini, 1997;

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Manual de Pavimentos Rígidos, DNIT Publicação IPR – 714, 2005;

#### **Bibliografia Complementar:**

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, DNIT Publicação IPR 726, 2006;

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Manual de Estudos de Tráfego. Rio de Janeiro, 2006.

### **GRUPO 3 – EDIFICAÇÕES E ESTRUTURAS**

#### **G3-1 ESTRUTURAS DE CONCRETO PROTENDIDO**

**Ementa:** Introdução. Sistemas de protensão. Equipamentos de protensão. Materiais constituintes do concreto protendido. Considerações sobre a segurança das estruturas. Flexão no concreto protendido. Perdas de protensão. Esforço cortante no concreto protendido. Projeto de peças isostáticas de concreto protendido.

**Bibliografia:** **ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6118– Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado. Rio de Janeiro, 2003. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7482– Fios de aço para concreto protendido. Rio de Janeiro, 1990. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7483– Cordoalhas de aço para concreto protendido. Rio de Janeiro, 1990. BELGO MINEIRA BEKAERT ARAMES [1998]. Fios e cordoalhas para concreto protendido. (Catálogo de produtos). COMPANHIA SIDERÚRGICA BELGO MINEIRA. Arquitetura do concreto protendido. São Paulo, Pini. v. 2.**

### **G3-2 PONTES**

**Ementa:** Conceitos gerais. Classificação das pontes. Elementos de projeto. Esforços solicitantes. Superestrutura das pontes. Estudo das lajes. Aparelhos de apoio. Mesoestrutura das pontes. Pilares em concreto armado. Infraestrutura das pontes.

**Bibliografia:** NORMAS DA ABNT; ANGER, G. Tabelas. Linhas de influência para vigas contínuas; LEONHARDT, Fritz. Construções de Concreto: Princípios Básicos da Construção de Pontes. MASON, Jayme. Pontes em Concreto Armado e Protendido; PFEIL, Walter. Pontes em Concreto Armado.

### **G3-3 ESTRUTURA DE FUNDAÇÕES**

**Ementa:** Prospecção Geotécnica do Subsolo. Dimensionamento. Estrutural de Fundações Rasas. Dimensionamento Estrutural de Fundações Profundas. Estruturas de Fundação Especiais. Critérios Para escolha do Tipo de Fundação apropriado.

#### **Bibliografia Básica:**

ROCHA, Aderson MOREIRA da. Novo curso prático de concreto armado. 15. ed. Rio de Janeiro: Científica, 1976. v.2.

HACHICH, Waldemar et all. Fundações: Teoria e Prática. 1. ed. São Paulo: PINI, 1996.

VELLOSO e LOPES. Fundações. Rio de Janeiro: Ed. COPPE/UFRJ, 1997.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos & CARVALHO, Luis Fernando Meirelles. 4 Edifícios, 5 Locais de Implantação, 20 Soluções de Fundações. São Paulo: Edgard Blucher, 2007.

SUSSEKIND, J. C. Curso de Concreto. Porto Alegre: Globo, 1980.

#### **Bibliografia Complementar:**

MORAES, M. da C. Estrutura e Fundações. São Paulo: McGraw-Hill, 1980.

HACHICH Waldemar & FALCONI Frederico F. Fundações: Teoria e Prática.

São Paulo: Ed. Pini, 2002.

A. GUERRIN ROGER C. LAVAUUR. Tratado de Concreto Armado: As Fundações. São Paulo: Ed. HEMUS, 2002.

CAPUTO, Homero Pinto. Mecânica dos solos e suas aplicações. 6. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996. v.1 e 2.

ALONSO, Urbano Rodriguez. Exercícios de fundações. São Paulo: Edgard Blucher, 1983.

NBR 06122 - Projeto e Execução de Fundações. ABNT, 1996.

### **G3-4 DINÂMICA DAS ESTRUTURAS**

Ementa: Fundamentos da Análise Dinâmica. Sistemas com Um Grau de Liberdade: Vibrações Livres e Forçadas. Sistemas com Vários Graus de Liberdade: Vibrações Livres e Forçadas.

#### **Bibliografia Básica:**

M. Géradin & D. Rixen, "Mechanical Vibrations - Theory and Application to Structural Dynamics", UK, John Wiley & Sons, 2nd Edit, 1997

L. Meirovitch, "Principles and Techniques of Vibrations", Prentice Hall, 2001

M. T. de Almeida, "Vibrações Mecânicas para Engenheiros", SP, Edgard Blucher, 02 ed., 1987

M. Petyt, "Introduction to Finite Element Vibration Analysis", UK, Cambridge University Press, 2nd edition, 1990

Thomas Gmur, "Dynamique des Structures - Analyse modale numérique", Suíça, Polytechn. Universitaires Romandes, 01 ed., 1997

D. J. Ewins, "Modal Testing: Theory and Practice", UK, 2nd edition, Research Studies Press, 2000

J. F. Imbert, "Analyse des Structures par Eléments Finis", França, 3e édin, Cépaduès Editions, 1995

R.R. Craig Jr., "Structural Dynamics, An Introduction to Computer Methods", EUA, John Wiley, 1981

### **G3-5 PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES**

Ementa: Introdução. Trincas e fissuras em edifícios. Principais tipos de trincas. Patologias decorrentes da umidade. Alterações químicas dos materiais de construção. Patologias em revestimentos cerâmicos de paredes e pisos. Patologias em madeiras. Consequências dos problemas patológicos. Recuperação de estruturas e construções com patologias.

#### **Bibliografia Básica:**

CASCUDO, O. Controle da corrosão de armaduras em concreto: Inspeção e Técnicas Eletroquímicas. São Paulo: PINI, 1997. 237 p. ISBN 85-7266-080-1.

HELENE, P. Manual para Reparo, reforço e Proteção de Estruturas de Concreto. 2 ed. São Paulo: PINI, 2003. 718 p. ISBN 85-7266-010-0.

RIPPER, T.; SOUZA, V. C. M. de. Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto. São Paulo: PINI, 1998. 255 p. ISBN 85-7266-096-8.

**Bibliografia Complementar:**

CUNHA, A. J. P. da; LIMA, N. A.; SOUZA, V. C. M. de. Acidentes Estruturais na Construção Civil. São Paulo: PINI, 1996. v.1. 201 p. ISBN 85-7266-061-5.

CUNHA, A. J. P. da; LIMA, N. A.; SOUZA, V. C. M. de. Acidentes Estruturais na Construção Civil. São Paulo: PINI, 1998. v.2. 267 p. ISBN 85-7266-100-X.

BAUER, L. A. F. Materiais de Construção. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 200. v.1. 447 p. ISBN 85-216-1249-4.

**G3-6 AUTOMAÇÃO PREDIAL**

Ementa: Edificações e Espaços Inteligentes. Principais Características das Edificações Inteligentes

Principais Funcionalidades das Edificações Inteligentes. Meios Físicos de Transmissão. Normas Edificações Comerciais e Residenciais. Topologias de Redes. Integração de Sistemas Prediais e Residenciais e Sua Importância. Sistemas de Automação Predial e Residencial.

**Bibliografia Básica:**

MARTE, Cláudio Luiz. Automação predial: a inteligência distribuída nas edificações. São Paulo: Carthago, 1995.

BOLZANI, Caio Augustus Morais. Residências inteligentes. São Paulo: Livraria da Física, 2004.

SOARES NETO, Vicente; SILVA, Adelson de Paula; C. JÚNIOR, Mário Boscato.

Telecomunicações: redes de alta velocidade: cabeamento estruturado. São Paulo: Livros Érica, 1999.

**Bibliografia Complementar:**

DIAS, César Luiz de Azevedo. Domótica: Aplicabilidade em edificações residenciais.

Niterói RJ: Dissertação de Mestrado – Universidade Federal Fluminense, 2004.

### **G3-6 CONCRETOS ESPECIAIS**

Ementa: Introdução. Concreto de elevado desempenho (cad). Concreto com polímeros. Concreto reforçado com fibras. Concreto projetado. Concreto leve. Concreto massa. Micro-concreto. Concreto sem finos. Concreto auto-adensável. Concreto compactado com rolo.

#### **Bibliografia Básica**

AÏTCIN, P.C. Concreto de alto desempenho. São Paulo, Ed. Pini, 1a ed., 2000, 667p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Execução de estruturas de concreto - Procedimento. NBR 14931, Rio de Janeiro, 2003.

ISAIA, G.C. Concreto – Ensino, Pesquisa e Realizações. São Paulo, Instituto Brasileiro do Concreto – IBRACON, v.1-2, 2005.

ISAIA, G.C. Concreto – Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais. São Paulo, Instituto Brasileiro do Concreto – IBRACON, v.1-2, 2007.

#### **Bibliografia Complementar:**

MEHTA, P.K. ; MONTEIRO, P.J.M. Concreto – Estrutura, propriedades e materiais. São Paulo, Ed. Pini, 1a ed., 1994, 573p.

NEVILLE, A.M. Propriedades do concreto. São Paulo, Ed. Pini, 2a ed., 1997, 828p

### **METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO**

Utilizar o método científico como instrumento de trabalho;Diferenciar documentos e trabalhos científicos;Usar as normas científicas de redação e apresentação de trabalhos científicos;Utilizar as técnicas de leitura para análise e interpretação de textos;Elaborar projetos de pesquisa;Usar os instrumentos de coleta e processamento de dados.

#### **Bibliografia básica**

KOCHE, J. C. Fundamentos de Metodologia Científica:teoria da ciência e prática da pesquisa. 21. ed. Vozes, 2003

SEVERINO, A. J. Metodologia do Trabalho Científico. 23.ed. São Paulo. Cortez. 2007

CERVO, A. L; BERVIAN, P. A. Metodologia Científica.6.ed. São Paulo. Pearson Prentice Hall.2002

## **DISCIPLINAS OPTATIVAS LIBRAS**

Histórico e Fundamentos da educação de Surdos. A Língua Brasileira de Sinais – Libras: características básicas da fonologia. Noções básicas de léxico, de morfologia e de sintaxe; Noções de variação. Prática de Libras: desenvolver a expressão visual-gestual. Programa: Contextualização da Educação Inclusiva: conceituação e histórico; Fundamentos da educação de Surdos; A Língua Brasileira de Sinais; Noções básicas de léxico, de morfologia e de sintaxe; Noções de variação lingüística aplicada à linguagem de sinais; Noções práticas: desenvolver a expressão visual-gestual.

### **Bibliografia Básica**

COUTINHO, Denise. LIBRAS e Língua Portuguesa: Semelhanças e diferenças. João Pessoa: Arpoador, 2000.

QUADROS, Ronice Muller de. Língua de SINAIS BRASILEIRA: ESTUDOS LINGUISTICOS. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SACKS, Oliver W Obra: Vendo Vozes: uma viagem ao mundo dos surdos. São Paulo: Companhia das Letras. 1998.

### Bibliografia Complementar

SKLIAR, Carlos Obra: A Surdez: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação. 1998 BRASIL. Decreto 5.626 de 22 de dezembro de 2005. Brasília. 2005.

**OUTRAS ÊNFASES:** Faculta-se ao graduando de engenharia civil cursar disciplinas das ênfases que não foram a de sua escolha como disciplinas opcionais.