



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ

**RESOLUÇÃO Nº 81, DE 13 DE AGOSTO DE 2018**

Aprova alterações no PPC do curso de Engenharia de Telecomunicações do *campus* Fortaleza.

**O PRESIDENTE DO CONSELHO SUPERIOR DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ**, no uso de suas atribuições legais e estatutárias, e:

CONSIDERANDO a deliberação do Conselho Superior em sua 51ª Reunião Ordinária, realizada nesta data;

CONSIDERANDO o constante dos autos do processo nº 23256.011771.2018-63,

**RESOLVE:**

**Art. 1º** Aprovar, conforme o anexo, alterações do projeto pedagógico curricular, do curso superior de Engenharia de Telecomunicações do *campus* Fortaleza, aprovado pela Resolução nº 005 de 27 de setembro de 2006.

**Art. 2º** As alterações que o artigo 1º desta resolução trata são:

- I - a inserção da carga horária de 120 horas de atividades complementares obrigatórias;
- II - a obrigatoriedade do curso das disciplinas: Química Geral, Equações Diferenciais, HST e Inovação Tecnológicas passarão a ser obrigatórias;
- III - a obrigatoriedade de carga horária de aulas práticas nas disciplinas Química Geral e Mecânica Geral;
- IV - a ampliação de carga horária das disciplinas: Laboratório de Circuitos CC, Laboratório de Circuitos CA, Laboratório de Eletricidade Analógica e Laboratório de Sistemas de Comunicação ;
- V - a obrigatoriedade de dezesseis créditos de disciplinas optativas no total de créditos do curso;
- VI - a reformulação e a atualização das disciplinas obrigatórias e optativas do Núcleo Específico concentradas nas linhas: Redes de Computadores e de Telecomunicações, Micro ondas e Óptica e Processamento de Sinais passarão por reformulações e atualizações.

**Art. 3º** Estabelecer que esta resolução entra em vigor a partir da data de 13 de agosto de 2018.

---

Documento assinado eletronicamente por **Virgílio Augusto Sales Araripe**, Presidente do Conselho



Superior, em 23/08/2018, às 13:11, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade do documento pode ser conferida no site [https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0) informando o código verificador **0144870** e o código CRC **92406BE3**.

Referência: Processo nº 23256.011771.2018-63

SEI nº 0144870



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DO CEARÁ  
CAMPUS FORTALEZA**

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE BACHARELADO  
EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES**

**Fortaleza, 2018**

REITOR

Prof. Virgílio Augusto Sales Araripe

PRÓ-REITOR DE ENSINO

Prof. Reuber Saraiva de Santiago

DIRETOR DO *CAMPUS* DE FORTALEZA

Prof. José Eduardo Souza Bastos

DIRETORA DE ENSINO

Profa. Maria Lucimar Maranhão Lima

COORDENADORA TÉCNICO-PEDAGÓGICO

Elcy Vales Araújo Carvalho

CHEFE DO DEPARTAMENTO DE TELEMÁTICA

Profa. Janaina de Vasconcelos Cruz

COORDENADOR DA ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

Prof. Regis Cristiano Pinheiro Marques

## RESPONSÁVEIS PELA ALTERAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES (2018)

### COLEGIADO DO CURSO

Regis Cristiano Pinheiro Marques - Coordenador do curso  
Antônio Almir Bezerra - Docente de estudos básicos  
Fábio Alencar Mendonça - Docente de área específica  
Joacillo Luz Dantas - Docente de área específica  
Paulo Régis Carneiro de Araújo - Docente de área específica  
Emília Alejandra Brandão de Souza - Pedagoga  
Flávia de Carvalho Ferreira - Pedagoga  
Vitória Correia de Holanda - Representante Discente  
Alyne Rubia C. Maia - Representante Discente

### NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE DO CURSO

Regis Cristiano Pinheiro Marques  
Edson da Silva Almeida  
Fábio Alencar Mendonça  
José Wally Mendonça Menezes  
Francisco José Alves de Aquino  
Ricardo Rodrigues de Araújo  
Moacyr Regys Simões Moreira  
Paulo Regis Carneiro de Araújo  
Clauson Sales do Nascimento Rios  
Domingos Sávio Soares Felipe  
Fernando Parente Garcia  
Janaina de Vasconcelos Cruz

## RESPONSÁVEL PELO PROJETO ORIGINAL DE CRIAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES(2006)

Professora Maria Heveline Vieira Duarte

## SUMÁRIO

<b>DADOS DO CURSO .....</b>	<b>1</b>
<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>JUSTIFICATIVA PARA ALTERAÇÃO DO CURSO .....</b>	<b>9</b>
<b>FUNDAMENTAÇÃO LEGAL .....</b>	<b>15</b>
<b>OBJETIVOS DO CURSO .....</b>	<b>19</b>
Geral .....	19
Específicos .....	19
<b>FORMAS DE INGRESSO .....</b>	<b>21</b>
<b>ÁREAS DE ATUAÇÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>PERFIL ESPERADO DO FUTURO PROFISSIONAL .....</b>	<b>25</b>
Habilidades e competências .....	26
<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>29</b>
<b>ESTRUTURA CURRICULAR .....</b>	<b>35</b>
Núcleo Básico .....	35
Núcleo Profissionalizante .....	36
Núcleo Específico .....	37
Formação Complementar Obrigatória .....	37
Disciplinas Optativas .....	37
Matriz Curricular .....	39
Disciplinas optativas ofertadas em outros cursos .....	42
Disciplinas optativas ofertadas pela Coordenação do Curso .....	43
<b>FLUXOGRAMA CURRICULAR .....</b>	<b>45</b>
Disciplinas Optativas por Número de Créditos e Linha de Estudo .....	47

<b>AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....</b>	<b>49</b>
<b>ESTÁGIO .....</b>	<b>51</b>
<b>ATIVIDADES COMPLEMENTARES .....</b>	<b>55</b>
<b>CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES.....</b>	<b>57</b>
<b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO .....</b>	<b>59</b>
<b>EMISSÃO DE DIPLOMA .....</b>	<b>61</b>
<b>AVALIAÇÃO DO PROJETO DE CURSO.....</b>	<b>61</b>
<b>POLÍTICAS INSTITUCIONAIS CONSTANTES DO PDI NO ÂMBITO DO CURSO.....</b>	<b>63</b>
<b>APOIO AO DISCENTE .....</b>	<b>65</b>
<b>CORPO DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO .....</b>	<b>67</b>
Corpo Docente Necessário para o Curso.....	67
Professores Efetivos do Departamento .....	67
Corpo Técnico-Administrativo .....	69
<b>INFRAESTRUTURA .....</b>	<b>70</b>
Biblioteca .....	71
Infraestrutura Física.....	73
Laboratórios de Ensino.....	73
Laboratórios/Núcleos de Pesquisa.....	79
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>84</b>
<b>ANEXO I – PROGRAMAS DE UNIDADES DIDÁTICAS.....</b>	<b>87</b>
INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES.....	89
ELETRÔNICA DIGITAL .....	91
QUÍMICA GERAL.....	93
CÁLCULO I.....	95
ÉTICA E FILOSOFIA.....	97
MECÂNICA GERAL .....	99
ALGEBRA LINEAR .....	101
CÁLCULO II.....	103
INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO.....	105
EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS .....	107
CÁLCULO III.....	109

ONDULATÓRIA E ÓPTICA.....	111
CIRCUITOS CC .....	113
LABORATÓRIO DE CIRCUITOS CC .....	115
CÁLCULO NUMÉRICO.....	117
ELETROMAGNETISMO BÁSICO.....	119
REDES DE COMPUTADORES I .....	121
CIRCUITOS CA.....	123
LABORATÓRIO DE CIRCUITOS CA .....	125
ELETROMAGNETISMO APLICADO .....	127
REDES DE COMPUTADORES II .....	129
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA.....	131
ELETRÔNICA ANALÓGICA I .....	133
LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA .....	135
GUIAS E ONDAS .....	137
GERÊNCIA DE REDES DE COMPUTADORES .....	139
SINAIS E SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO .....	141
ELETRÔNICA ANALÓGICA II .....	143
MICROCONTROLADORES E MICROPROCESSADORES .....	145
ANTENAS.....	147
COMUNICAÇÃO ÓPTICA.....	149
PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS .....	151
LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO .....	153
ECONOMIA PARA ENGENHARIA .....	155
PROJETO DE SISTEMAS DE RÁDIO ENLACE .....	157
COMUNICAÇÃO POR SATÉLITE .....	161
PRINCÍPIOS DE COMUNICAÇÃO DIGITAL .....	163
HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO .....	165
METODOLOGIA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA.....	167
REDES MÓVEIS .....	169
SEGURANÇA DE REDES DE COMPUTADORES .....	171
INTRODUÇÃO A AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E CONTROLE .....	173
TRABALHO DE GRADUAÇÃO INTERDISCIPLINAR .....	175
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA .....	177
PROJETO SOCIAL .....	179

**ANEXO II – ATIVIDADES COMPLEMENTARES ..... 181**



## DADOS DO CURSO

### Identificação da Instituição de Ensino

Nome: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – <i>Campus Fortaleza</i>		
CNPJ: 10.744.098/0001-45		
Endereço: Av. 13 de Maio, 2081 – Benfica – Fortaleza – Ceará		
Cidade: Fortaleza	UF: CE	Fone: (85) 3307-3681
E-mail: gdg@ifce.eu.br	Site: www.ifce.edu.br	

### Informações gerais do curso

Denominação	Curso Bacharelado em Engenharia de Telecomunicações
Titulação conferida	Bacharel em Engenharia de Telecomunicações
Nível	Superior
Modalidade	Presencial (com até 20% de carga horária em EaD)
Duração	5 anos
Periodicidade	Semestral
Formas de Ingresso	SISU, transferência interna, transferência externa e diplomados
No de vagas semestrais	40
Início de funcionamento	2007.1
Turno de funcionamento	Integral
Carga horária dos componentes curriculares	3560 horas
Carga horária das atividades complementares	120 horas
Carga horária do estágio	400 horas
Carga horária total	4.080 horas
Sistema de carga horária	01 crédito=20 horas
Duração da hora-aula	01 hora



## APRESENTAÇÃO

Este projeto norteia o curso de graduação em Engenharia de Telecomunicações do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), o qual é fruto de um intenso esforço e de discussões coletivas, construídas a partir das reflexões, experiências, responsabilidades e compromissos individuais dos docentes, dos discentes, dos técnicos administrativos do departamento e dos dirigentes da instituição.

O processo de atualização deste PPC consistiu inicialmente da análise prévia de matrizes curriculares de outros cursos, ofertados por outras universidades e institutos. Isso confirmou a necessidade de atualizar nossa estrutura curricular frente a de instituições consolidadas, como o curso de Engenharia de Telecomunicações da UFRJ. O processo como um todo evoluiu a partir de reuniões com alunos do curso, bem como com alunos egressos. Estes últimos foram de fundamental importância, pois deram um panorama real do mercado e de como nossos alunos veem a oferta de emprego. Este perfil foi consolidado em consultas junto aos egressos e avaliações sobre o mercado de engenharia e o atual panorama das telecomunicações, bem como novas tecnologias que devem ser apresentadas aos nossos alunos.

Este projeto é, portanto, o resultado de um processo de reflexão e discussão dos mecanismos de ensino, da constante evolução tecnológica e da busca de posturas viáveis para atingir as suas metas. Sua atualização foi construída com base em reuniões e encontros com a comunidade acadêmica, com o objetivo de atender ao desenvolvimento constante da profissão de engenheiro e às novas políticas institucionais. Neste sentido, este projeto é um instrumento que busca o aperfeiçoamento das estratégias do departamento, rumo a um curso de graduação em Engenharia de Telecomunicações de qualidade, e comprometido com os interesses coletivos mais elevados da sociedade, que é a mantenedora desta instituição.

Considera-se que a elaboração deste projeto é uma proposta de trabalho assumida coletivamente, a qual pode contribuir para que o curso atinja seus objetivos, sintetizados na formação de profissionais de Engenharia de Telecomunicações competentes, criativos, com visão crítica, bem como de

cidadãos conscientes de suas responsabilidades sociais.

Este documento em sua versão alterada, apresenta o Projeto do Curso de Graduação em Engenharia de Telecomunicações, pertencente ao departamento de Telemática do IFCE - *campus* Fortaleza, descrevendo seus aspectos pedagógicos e políticos, estabelecendo as estratégias para a formação de um profissional comprometido não apenas com a sua atuação técnica, mas também ciente do seu papel social e da sua capacidade criativa, buscando torná-lo capaz de atuar também na pesquisa, na inovação tecnológica e na formação de uma sociedade mais justa.

## CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

O IFCE é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação, gozando, na forma da lei, de autonomia pedagógica, administrativa e financeira (Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008).

Ele tem como marco referencial de sua história institucional<sup>1</sup> um contínuo processo de evolução, que acompanha o processo de desenvolvimento do Ceará, da Região Nordeste e do Brasil. A instituição, ao longo de sua história, centenária, atuando na educação profissional e tecnológica do Estado, tem se estabelecido como um elemento de desenvolvimento regional, formando profissionais de reconhecida qualidade para o setor produtivo e promovendo o crescimento social de seus egressos. Neste momento em que, na condição de centro universitário, abraçamos definitivamente as dimensões da pesquisa tecnológica e da extensão, além do ensino, esperamos continuar a busca do atendimento às demandas da sociedade e do setor produtivo como foco de nossa missão institucional.

Segundo o Regulamento de Organização Didática (ROD, 2015), a missão do IFCE é produzir, disseminar e aplicar os conhecimentos científicos e tecnológicos na busca de participar integralmente da formação do cidadão, tornando-a mais completa, visando sua total inserção social, política, cultural e ética.

O Instituto Federal é uma tradicional Instituição Tecnológica que tem como marco referencial de sua história Institucional a evolução contínua e com crescentes indicadores de qualidade. A sua trajetória evolutiva corresponde ao processo histórico de desenvolvimento industrial e tecnológico da região Nordeste e do Brasil. Nossa história institucional inicia-se no despertar do século XX, quando o então Presidente Nilo Peçanha, cria, mediante o Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909, as Escolas de Aprendizes Artífices, com

---

<sup>1</sup>Fonte: <https://ifce.edu.br/fortaleza/o-campus>. Acesso em 06/06/2018.

a inspiração, orientada pelas escolas vocacionais, francesas, destinadas a atender à formação profissional para os pobres e desvalidos da sorte. O incipiente processo de industrialização passa a ganhar maior impulso durante os anos 40, em decorrência do ambiente gerado pela Segunda guerra mundial, levando à transformação da Escola de Aprendizes Artífices em Liceu Industrial de Fortaleza, no ano de 1941 e, no ano seguinte, passa a ser chamada de Escola Industrial de Fortaleza, oferecendo formação profissional diferenciada das artes e ofícios orientada para atender às profissões básicas do ambiente industrial e ao processo de modernização do País.

O crescente processo de industrialização, mantido por meio da importação de tecnologias orientadas para a substituição de produtos importados, gerou a necessidade de formar mão-de-obra técnica para operar estes novos sistemas industriais e para atender às necessidades governamentais de investimento em infraestrutura. No ambiente desenvolvimentista da década de 50, a Escola Industrial de Fortaleza, mediante a Lei Federal nº 3.552, de 16 de fevereiro de 1959, ganhou a personalidade jurídica de Autarquia Federal, passando a gozar de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didática e disciplinar, incorporando a missão de formar profissionais técnicos de nível médio.

Em 1965, passa a se chamar Escola Industrial Federal do Ceará e em 1968, recebe então a denominação de Escola Técnica Federal do Ceará, demarcando o início de uma trajetória de consolidação de sua imagem como instituição de educação profissional, com elevada qualidade, passando a ofertar cursos técnicos de nível médio nas áreas de edificações, estradas, eletrotécnica, mecânica, química industrial, telecomunicações e turismo.

O contínuo avanço do processo de industrialização, com crescente complexidade tecnológica, orientada para a exportação, originou a demanda de evolução da rede de Escolas Técnicas Federais, já no final dos anos 70, para a criação de um novo modelo institucional, surgindo então os Centros Federais de Educação Tecnológica do Paraná, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Somente, em 1994, a Escola Técnica Federal do Ceará é igualmente transformada junto com as demais Escolas Técnicas da Rede Federal em Centro Federal de Educação Tecnológica, mediante a publicação da Lei Federal nº 8.948, de 08 de dezembro de 1994, a qual estabeleceu uma nova missão institucional com

ampliação das possibilidades de atuação no ensino, na pesquisa e na extensão tecnológica. A implantação efetiva do CEFETCE somente ocorreu em 1999. Em 1995, tendo por objetivo a interiorização do ensino técnico, inaugurou duas Unidades de Ensino Descentralizadas (UnEDs) localizadas nas cidades de Cedro e Juazeiro do Norte, distantes, respectivamente, 385km e 570km da sede de Fortaleza. Em 1998 foi protocolizado, junto ao MEC, seu Projeto Institucional, com vistas à transformação em CEFETCE que foi implantado, por Decreto de 22 de março de 1999. Em 26 de maio do mesmo ano, o Ministro da Educação aprova o respectivo Regimento Interno, pela Portaria nº. 845. O Ministério da Educação, reconhecendo a vocação institucional dos Centros Federais de Educação Tecnológica para o desenvolvimento do ensino de graduação e pós-graduação tecnológica, bem como extensão e pesquisa aplicada, reconheceu, mediante o Decreto nº 5.225, de 14 de setembro de 2004, em seu artigo 4º. , inciso V, que, dentre outros objetivos, tem 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. A evolução do CEFETCE, aliada ao novo contexto regional, aponta para um posicionamento estratégico, sua transformação em Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), o que ocorreu em 2008 com a promulgação da Lei 11. 892, de 29 de dezembro de 2008. Hoje o IFCE conta com 32 campi, distribuídos em todas as regiões do estado.

Este novo *status* institucional - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) é o mobilizador da comunidade para o comprometimento com a continuidade de seu crescimento institucional necessário para acompanhar o perfil atual e futuro do desenvolvimento do Ceará e da Região Nordeste.

Pelo contexto exposto, o histórico do *campus* Fortaleza se confunde com a própria história do IFCE. Atualmente, o *campus* Fortaleza está situado em uma área de aproximadamente 39.000 m<sup>2</sup>. O *campus* Fortaleza<sup>2</sup> dispõe de 54 salas de aulas convencionais, mais de 80 laboratórios nas áreas de Artes,

---

<sup>2</sup>Fonte: <https://ifce.edu.br/fortaleza/o-campus>. Acesso em 13/06/2018.

Turismo, Construção Civil, Indústria, Química, Licenciaturas e Telemática, além de sala de videoconferência e audiovisual, unidade gráfica, biblioteca, incubadora de empresas, espaço de artes, complexo poliesportivo e auditórios.

O *campus* de Fortaleza<sup>3</sup>, atualmente, oferta cursos de nível técnico, tecnológico, licenciaturas, bacharelado e pós-graduação, totalizando cerca de 9.000 alunos, distribuídos em 54 cursos, a saber: Técnicos: Guia de Turismo, Instrumento Musical, Edificações, Segurança no Trabalho, Informática, Telecomunicações, Eletrotécnica, Mecânica Industrial, Manutenção Automotiva, Química e Refrigeração e Climatização; superiores tecnológicos: Telemática, Mecatrônica Industrial, Processos Químicos, Gestão Ambiental, Saneamento Ambiental, Estradas, Gestão Desportiva e de Lazer e Hotelaria; bacharelados: Engenharia da Computação, Engenharia de Telecomunicações, Engenharia Mecatrônica, Engenharia Civil e Turismo; licenciaturas em: Física, Matemática, Artes Visuais e Teatro; mestrados: Artes, Ciência da Computação, Educação Profissional e Tecnológica, Energias Renováveis, Engenharia de Telecomunicações, Ensino de Ciências e Matemática; Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação e Tecnologia e Gestão Ambiental.

O curso de Engenharia de Telecomunicações, juntamente com o a Engenharia de Computação e o Tecnólogo em Telemática, constituem o três cursos superiores ofertados pelo Departamento de Telemática. O qual oferta também dois cursos técnicos integrados, em Informática e Telecomunicações.

---

<sup>3</sup>Fonte: <https://ifce.edu.br/fortaleza/o-campus>. Acesso em 12/06/2018.



## JUSTIFICATIVA PARA ALTERAÇÃO DO CURSO

O IFCE participa do desenvolvimento econômico do Estado do Ceará, contribuindo com resultados que têm alterado o perfil da Região Metropolitana de Fortaleza (Caucaia, Maracanaú, Maranguape, Eusébio, Aquiraz, Pacatuba, Horizonte, Guaiúba, Pacajús, Itaitinga, São Gonçalo do Amarante e Chorozinho). Fortaleza é a quinta capital do país em concentração populacional, e tem uma população de 2,6 milhões de habitantes conforme a mais recente estatística disponível pelo IBGE (2018).

O nível de emprego do Estado do Ceará nos principais segmentos da economia: indústria, comércio e serviços, é perceptível com o aumento de 454 empresas nacionais e estrangeiras de diferentes portes que se instalaram no Estado nos últimos cinco anos. Deste incremento, resultou a criação de 945 mil empregos indiretos; retrato de um estado moderno e economia dinâmica.

Vale ressaltar que, no período de 2003 a 2013, a economia cearense registrou uma taxa de crescimento anual média de 4,4%, proporcionando uma taxa média anual 1% acima do desempenho do Brasil. Em termos de estrutura setorial, a distribuição é a seguinte: agropecuária representa 6%, a indústria 38,1% e os serviços 55,9% (IPECE, 2018).

É perceptível o esforço para obter taxas crescentes de expansão socioeconômica do Ceará, especificamente no mercado de trabalho, que força uma qualificação de mão-de-obra para manter a taxa de crescimento de uma economia competitiva. É neste contexto que se insere o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE).

O perfil de formação superior do Departamento de Telemática têm como marco inicial o curso de tecnólogo em Telemática, que já formou vários profissionais tecnólogos, desde a sua criação em 1999. Este curso tem como público alvo pessoas que já concluíram o nível médio, e desejam uma capacitação tecnológica profissional de qualidade, com horários compatíveis e carga horária reduzida em relação aos cursos de engenharia, para que estes possam se inserir no mercado, ou melhorar sua atuação em seu atual emprego, sem que para isso seja preciso parar de trabalhar para se capacitar.

O curso de Engenharia de Telecomunicações foi implantado em 2007 e até abril de 2018 foram formados 148 alunos (IFCE EM NÚMEROS, 2018). Estes profissionais têm atuado no mercado de trabalho local, regional e nacional. Uma parcela dos egressos do IFCE voltou-se para empreendimentos na área, ou inseriram-se em atividades de docência ou pesquisa, onde também desenvolvem trabalhos em nível de pós-graduação. Vários ex-alunos do IFCE atuam hoje como pesquisadores em laboratórios e institutos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, ou como professores em Universidades Federais, Estaduais e no próprio IFCE.

Os docentes do Departamento de Telemática, em sua grande maioria, são graduados em Engenharia Elétrica ou Ciências da Computação. Hoje, o quadro de professores do Departamento de Telemática do *campus* Fortaleza e de outros *campi* do instituto, contam com ex-alunos de Engenharia de Telecomunicações. Estes professores têm realizado, com excelente conceito, estudos de mestrado e doutorado em outras instituições de ensino superior e de pesquisa no Brasil e no exterior, tais como Unicamp, USP, UFSC, COPPE/UFRJ, UFPB, Paris VI e INT (ambas na França).

Os docentes do Departamento de Telemática (DTEL) têm tido participação ativa e frequente em eventos técnico-científicos, congressos e bancas examinadoras de trabalhos de iniciação científica, mestrado e doutorado em outras universidades. O corpo docente do DTEL tem também contribuído com a comunidade, ministrando cursos de extensão, realizando consultorias, atuando na elaboração de provas de concursos públicos, sem, contudo deixar de lado a forte atuação nos seus cursos. A atuação do corpo docente na comunidade tem contribuído para chamar a atenção para os cursos e para a excelente qualificação dos profissionais que ele vem formando desde a sua criação.

O corpo docente tem empreendido considerável esforço de trabalho na busca de novos vínculos técnicos e financeiros para a instituição. Tem sido assim com projetos junto à companhia de Energia Elétrica do Ceará (ENEL), Conselho Nacional de desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), conforme descrito mais adiante na infraestrutura de laboratórios (Projetos e parcerias desenvolvidos no laboratório LIT).

A implantação do curso de graduação em Engenharia de Telecomunicações possibilita que nosso corpo discente, proveniente do nível médio ou do técnico integrado, bem como alunos oriundos de outras instituições de ensino que desejem realizar sua graduação no citado curso, contando com os recursos físicos, laboratórios devidamente equipados e com um corpo docente com capacitação adequada para formar profissionais qualificados para a exigência do mercado e da sociedade. Este curso de graduação tem como público-alvo os interessados em uma formação científica aprofundada, mas associada à aplicação do conhecimento no desenvolvimento das práticas de mercado. O curso é ofertado integralmente diurno, dada sua carga horária de 4080 horas<sup>4</sup>. Sendo inviável que o aluno cumpra esta carga horária mínima em 5 anos em um curso noturno. Em contrapartida, o curso superior tecnólogo em Telemática dá oportunidade para aqueles que não podem se dedicar exclusivamente aos estudos, mas precisam se capacitar para o mercado de trabalho.

É inevitável que, periodicamente, o currículo do curso deva se adequar a realidade de mercado, novas tecnologias e o aprimoramento do corpo docente. Este processo está em consonância com o Plano de Desenvolvimento Institucional (IFCE, 2018b). O desenvolvimento humano e social também tem que ser continuamente revisto e aperfeiçoado. É inevitável que a formação do profissional moderno foque em aspectos ligados ao meio ambiente, à cultura, à formação da sociedade e à responsabilidade social. É função do IFCE aprimorar suas políticas de ensino e formação, e isso é posto em prática na sala de aula por meio de mecanismos como este projeto, bem como através de ações de pesquisa e extensão.

É importante salientar que a evolução da oferta de programas de pós-graduação e a indiscutível ampliação da produção científica nacional vem também impulsionar a necessidade de constante atualização na formação dos alunos (SENADO FEDERAL, 2018).

---

<sup>4</sup>Distribuídas em 3680 horas de disciplinas e atividades complementares e 400 horas de estágio obrigatório. Esta carga horária está em concordância com as resoluções do Conselho Nacional de Educação (CNE, 2018).

Inserida neste contexto, destaca-se a área de telecomunicações, onde apesar dos grandes avanços, tem sofrido por parte da população uma demanda cada vez mais exigente por novas tecnologias. A era digital veio modificar totalmente o cenário da área de telecomunicações. Há alguns anos atrás as telecomunicações eram totalmente dissociadas da área de informática. A digitalização dos sinais, sejam eles de áudio, voz, imagem, ou outro qualquer, induziu obrigatoriamente a uma convergência entre as duas áreas, uma vez que estes sinais são em sua grande maioria coletados e transmitidos via algum sistema de telecomunicações. Esta convergência exigiu das universidades que formavam profissionais na área de telecomunicações uma total reformulação na sua matriz curricular, incluindo disciplinas de formação humana, gestão, economia e modificando as de telecomunicações para atender a nova tecnologia emergente.

O crescimento acelerado em setores como telefonia celular, Internet, processamento digital de sinais, transmissão via satélite, redes de computadores para transmissão de dados, vídeo e áudio, entre outros, projeta uma perspectiva favorável aos estudantes que pretendem uma profissão desafiadora à sua criatividade e competência.

O propósito do curso de Engenharia de Telecomunicações do IFCE, que certamente já incorpora a nova tecnologia digital que une as áreas de telecomunicações e informática, é atender à atual carência de profissionais qualificados para assumir postos de trabalho que exijam conhecimento de engenharia de comunicações, aliado à capacidade de desenvolvimento tecnológico, visto que esta área está sempre em constante evolução. O nosso curso, por pertencer a uma Instituição pública federal é totalmente gratuito, permitindo assim que alunos que queiram cursar Engenharia de Telecomunicações e não podem custear seus estudos em uma universidade particular tenham esta oportunidade no IFCE - *campus* Fortaleza.

Este curso se propõe a preparar o profissional para o planejamento de sistemas de transmissão de dados digitais, utilizando cabos óticos, satélite ou sistema de microondas. Trata-se de uma carreira com mercado de trabalho promissor, em consequência da carência de profissionais preparados e da chegada ao Brasil de empresas de tecnologia de ponta. As novas companhias de telefonia fixa e celular - que assumiram os serviços até bem pouco tempo

executados por empresas estatais - estão investindo na modernização e expansão dos sistemas para atender à demanda nacional.

O IFCE, desde a criação do curso de graduação em Engenharia de Telecomunicações oferece a formação para o profissional que vai atuar nessa área em expansão. Para a formação desses profissionais temos em nosso corpo docente professores doutores, mestres e especialistas capacitados, além de laboratórios modernos, com equipamentos e softwares didáticos que simulam as diversas tecnologias encontradas nas empresas e aproximar as práticas profissionais às disciplinas do curso.

O curso visa assim cumprir com a missão de atender a grande demanda de profissionais existente na área de telecomunicações. As principais características do curso são:

- formação científica sólida, que propicia ao engenheiro o embasamento necessário ao acompanhamento do desenvolvimento tecnológico em curso na área;
- treinamento nas ferramentas computacionais e relacionais utilizadas no ambiente de trabalho;
- formação tecnológica específica que abrange conceitos, técnicas, meios e equipamentos, que permite a sua utilização efetiva;
- formação empresarial, com disciplinas voltadas ao desenvolvimento das habilidades necessárias à formação de empreendedores;
- significativa utilização dos recursos modernos da informática no processo de ensino/aprendizagem.



## FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

Os princípios norteadores para a formação do profissional de Engenharia de Telecomunicações abrangem aspectos legais da profissão do engenheiro, a prática profissional do engenheiro e estratégias para a formação do profissional. A formação do engenheiro eletricitista, a qual inclui o engenheiro de telecomunicações, 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 N° 2, de 18 de junho de 2007:** instrui sobre a carga horária mínima e procedimentos de integralização e duração de cursos superiores;
- **Lei N° 9795 de 1999:** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
- **Decreto N° 4.281 de 2002:** institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
- **Decreto nº 5.626/2005:** que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS);
- **Portaria N° 1.134, de 10 de outubro de 2016:** instrui sobre a oferta de disciplinas na modalidade EaD em cursos de graduação presenciais.
- **Portaria Inep N° 246, de 02 de junho de 2014:** considera as definições estabelecidas pela Comissão Assessora de Área de Engenharia Elétrica para avaliação da formação da área de Engenharia Elétrica.
- **Resolução CNE/CP N° 1/2004,** que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana
- **Parecer CNE/CES N° 8 de 31 de janeiro de 2007,** que dispõe sobrecarga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.
- **Resolução CNE/CES N° 11, de 11 de março de 2002:** institui Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Graduação em Engenharia;

- **Parecer CNE/CES Nº 583, de 4 de abril de 2001**, que dispõe sobre a orientação para as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação.
- **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 Nº218, 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.



## **OBJETIVOS DO CURSO**

### **Geral**

Formar profissionais qualificados, capazes de atuar de forma inovadora, crítica e comprometida com o meio ambiente, visando atender às demandas requeridas a sua total inserção política, cultural e ética na sociedade e no mercado de trabalho, dentro de uma concepção que proporcione seu desenvolvimento individual e coletivo.

### **Específicos**

Formar profissionais capazes de:

- Intervir na realidade de forma inovadora, comprometido com o meio ambiente, como condição para a prática da cidadania;
- Contribuir para o desenvolvimento tecnológico, promovendo o bem estar com senso crítico e ético;
- Atender as necessidades da coletividade com consciência social e cidadã;
- Exercer com plena responsabilidade as atribuições a ele concedidas pelo seu conselho de classe e pelas leis que regem sua profissão.



## FORMAS DE INGRESSO

São admitidos anualmente 80 alunos no Curso de Graduação em Engenharia de Telecomunicações, através de duas entradas, sendo que 40 alunos ingressam no primeiro semestre e mais 40 alunos ingressam no segundo semestre. Segundo o ROD (2015), o ingresso no IFCE far-se-á por meio do Sistema de Seleção Unificada (SISU), e por seleção de diplomados e transferidos mediante edital próprio do *campus*.

A opção pelo ingresso em duas etapas semestrais busca manter o esforço do corpo docente do curso em ampliar o índice de aprovação e como consequência motivar o corpo discente em sua permanência e êxito na conclusão do curso.



## ÁREAS DE ATUAÇÃO

O profissional de Engenharia de Telecomunicações deve estar apto ao exercício das atividades profissionais em sua área de atuação, definidas na legislação (MEC, 2018a e 2018b).

A Lei no. 5.194, de 24 de dezembro de 1966 regula o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e agrônomo, caracterizando-as pelas realizações de interesse social e humano que impliquem na realização dos seguintes empreendimentos: a) aproveitamento e utilização de recursos naturais; b) meios de locomoção e comunicações; c) edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, nos seus aspectos técnicos e artísticos; d) instalações e meios de acesso a costas, cursos e massas de água e extensões terrestres; e) desenvolvimento industrial e agropecuário.

A mesma Lei estabelece as atividades e atribuições do engenheiro, do arquiteto e do agrônomo. Tais atividades compreendem: o desempenho de cargos, funções e comissões em entidades estatais, autarquias, empresas de economia mista e privada; o planejamento ou projeto, em geral, de regiões, zonas, cidades, obras, estruturas, transportes, explorações de recursos naturais e desenvolvimento da produção industrial e agropecuária; estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica; ensino, pesquisa, experimentação e ensaios; fiscalização de obras e serviços técnicos; produção técnica especializada, industrial ou agropecuária. Além disso, os engenheiros, arquitetos e agrônomos poderão exercer qualquer outra atividade que, por sua natureza, se inclua no âmbito de suas profissões.





## PERFIL ESPERADO DO FUTURO PROFISSIONAL

O perfil do profissional formado em Engenharia é explicitado pelo Art. 3º. da Resolução CNE/CES no. 11 (MEC,2018a), que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Graduação em Engenharia, e determina que:

O curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

O perfil esperado para o Engenheiro de Telecomunicações formado no IFCE é o seguinte:

- Sólida formação básica e profissional para a área de Engenharia de Telecomunicações;
- Formação geral, contemplando os aspectos humanísticos, sociais, éticos e ambientais para o pleno exercício de sua cidadania;
- Capacidade para resolver problemas concretos, modelando situações reais, promovendo abstrações e adequando-se a novas situações;
- Capacidade de análise de problemas e síntese de soluções integrando conhecimentos multidisciplinares;
- Capacidade de elaboração de projetos e proposição de soluções integrando conhecimentos multidisciplinares;
- Capacidade de desenvolver e absorver novas tecnologias;
- Capacidade de conceber novas aplicações tecnológicas com criatividade e criticidade;
- Capacidade de comunicação oral, escrita e gráfica;
- Capacidade de liderança para o trabalho em equipes em sua prática profissional;
- Capacidade de autoaprendizagem;
- Consciência da necessidade de contínua atualização profissional.

A estrutura curricular do curso, definida neste projeto, acumula a experiência do corpo docente e discente, assim como a situação atual do contexto socioeconômico local, nacional e internacional. Acredita-se que as constantes mudanças pelas quais passa a sociedade e o desenvolvimento tecnológico devem ser tomados como base para o aprimoramento da formação dos alunos. Assim considera-se que o profissional egresso do curso é prioritariamente um Engenheiro de Telecomunicações, com capacidade de gestão, pesquisa, desenvolvimento e apto a buscar sua capacitação constante. Para isso, cabe ao curso associar uma base científica e tecnológica, capaz de desenvolver novas vocações para 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.

### **Habilidades e competências**

As habilidades e competências gerais do profissional formado em Engenharia são estabelecidas de forma explícita pelo At. 4º. da Resolução no. 11 CNE/CES de 2002 (MEC, 2018):

Art. 4º A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

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

O objetivo do currículo proposto para o curso é formar o profissional com as competências e habilidades gerais descritas, referentes especificamente a sistemas de telecomunicações, seus serviços afins e

correlatos.

Ainda que até apresente data, não exista resolução do MEC formalizando os cursos de Engenharia de Telecomunicações, esta é notoriamente uma ramificação da Engenharia Elétrica e Eletrônica, que trata da aquisição, processamento e transmissão de informações à distância. Dentre as competências profissionais específicas do profissional de Engenharia de Telecomunicações estão:

- Planejar, conceber, especificar, projetar e implementar sistemas de comunicações e transmissão de voz, dados e imagem, bem como modelar e dimensionar os canais físicos de comunicações, modulações e potências envolvidas;
- Realizar testes de aceitação e inspeção em equipamentos e sistemas de telecomunicações;
- Fiscalizar, executar vistorias e perícias, emitir laudos técnicos e estudos de modelagem e de viabilidade de sistemas de telecomunicações;
- Operar e manter sistemas e equipamentos de telecomunicações;
- Analisar projetos, oferecer consultoria técnica, supervisionar e coordenar estudos e projetos de sistemas de comunicações;
- Aplicar softwares para integrar redes de informação;
- Realizar pesquisa e participar como agente no desenvolvimento de novas tecnologias;
- Desempenhar as funções e executar os trabalhos técnicos enumerados pelo CONFEA (Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia);
- Atuar em todos os segmentos da área, com domínio de técnicas específicas, tecnologias avançadas e sensibilidade para as grandes questões do mundo contemporâneo.
- Aplicar o conhecimento dos princípios, práticas e técnicas computacionais das telecomunicações;
- Dominar as técnicas e os processos de representação, transmissão e recepção da informação no formato analógico e digital.
- Planejamento, projeto, implantação, transmissão, recepção, gerenciamento e codificação de sinais digitais de dados, som ou imagem. O que inclui telefones (móvel e fixo), internet, TV a cabo e satélite;

- Exercer atividades de gestão em empresas de telecomunicações;
- Conhecimento multidisciplinar atualizado das tecnologias empregadas nos sistemas de telecomunicações, incluindo aspectos de processamento e transmissão de sinais de comunicações, desempenho de sistemas e redes de telecomunicações;
- Propor soluções inovadoras que permitam maior qualidade dos produtos e serviços de telecomunicações.

## METODOLOGIA

O desenvolvimento do currículo vai muito além das atividades convencionais da sala de aula, pois ele é tudo que afeta direta ou indiretamente o processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, o papel dos educadores é fundamental para consolidar um processo participativo em que o aluno possa desempenhar papel ativo na construção de seu próprio conhecimento, com a mediação do professor, o que pode ocorrer através do desenvolvimento de atividades integradoras como: debates, reflexões, seminários, momentos de convivência, palestras e trabalhos coletivos.

Nessa perspectiva, o IFCE busca promover a inclusão de todos os seus alunos respeitados os princípios da acessibilidade pedagógica e atitudinal. Entendida de forma ampla, a acessibilidade atitudinal, segundo Sasaki (2002), pressupõe medidas que extrapolam a dimensão arquitetônica e abrangem o campo legal, curricular, metodológico, das práticas avaliativas, e, consiste na atitude da pessoa que impulsiona a remoção de barreiras em relação à percepção do outro sem preconceitos, estigmas, estereótipos e discriminações.

Em decorrência da acessibilidade atitudinal, Sasaki (2002) apresenta outros espectros, dentre eles, a acessibilidade metodológica ou pedagógica como sendo a ausência de barreiras nas metodologias e técnicas de estudo, diretamente relacionada à atuação docente e sua concepção de conhecimento, aprendizagem, avaliação, inclusão educacional. A acessibilidade pedagógica se faz presente quando os professores possibilitam diversificação curricular, flexibilização do tempo, utilização de recursos para viabilizar a aprendizagem e adaptação de técnicas de ensino respeitadas as necessidades do aluno com deficiência, com dificuldades cognitivas, com habilidades específicas ou com outras condições que se façam presentes.

Ressalte-se que, em conformidade com a Lei Brasileira de Inclusão (Lei Nº 13.146/2015), sancionada pela presidente Dilma Rousseff em 06 de julho do corrente ano,

Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.

Nesse contexto, o Conselho Superior do IFCE, através da Resolução Nº 50, de 14 de dezembro de 2015, aprovou o Regulamento dos Núcleos de Acessibilidade de Assistência Estudantil - NAPNES com a finalidade de promover o acesso, a permanência e o êxito educacional do discente com deficiência, com transtornos globais de desenvolvimento, com altas habilidades/superdotação.

Evidenciamos que o NAPNE, prestará atendimento mediante o trabalho realizado em conjunto com os demais setores do IFCE através de suporte técnico, científico, acadêmico, pedagógico e psicossocial necessários às atividades de ensino, pesquisa e extensão, desenvolvidas na área da educação inclusiva, sob a perspectiva dos direitos e da diversidade humana. Para isso, além de propor ações de reordenação do espaço físico, formação para servidores, sensibilização da comunidade acadêmica e proposição de políticas de amparo a esses estudantes, deverá atuar junto às coordenações de cursos, aos colegiados destes e à equipe pedagógica oferecendo colaboração com a adaptação dos referenciais teórico-metodológicos e assistência para melhor atender a necessidade apresentada pelo discente.

Cabe a todos os envolvidos no processo de aprendizagem organizar situações didáticas que possibilitem ao aluno poder decisório na solução de questões diversas relacionadas com as realidades profissionais. Assim, formase profissionais com autonomia intelectual e moral, aptos a participar, criar e exercer sua cidadania, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico e sustentável.

Neste contexto, a articulação entre teoria e prática deve ser um compromisso docente, assim como, as atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Pela própria natureza do curso, a integração eficiente entre a teoria e a prática profissional no processo de ensino e aprendizagem é da maior importância na formação do profissional de Engenharia de Telecomunicações. Além disso, as atividades experimentais são um elemento motivador para os estudantes de graduação. As aulas práticas e de laboratório são essenciais para que o aluno possa experimentar metodologias pedagógicas inovadoras adequadas ao ensino de tecnologia. O contato do aluno com a prática deve ser

planejado, considerando os diferentes níveis de profundidade e complexidade dos conteúdos envolvidos, o tipo de atividade, os objetivos, as competências e habilidades específicas. Inicialmente, o aluno deve ter contato com os procedimentos a serem utilizados na aula prática, realizada simultaneamente por toda a turma e acompanhada pelo professor. No decorrer do curso, o contato do aluno com a teoria e a prática deve ser aprofundado por meio de atividades que envolvem a criação, o projeto, a construção e análise, e os modelos a serem utilizados. O aluno também deverá ter contato com a análise experimental de modelos, através de iniciação científica.

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; simulações computacionais, 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 sobre 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 controlado, é uma vivência significativa na formação do profissional. A atividade experimental em laboratório pode também despertar o interesse pela investigação científica e incentivar 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, dinamizada pelos próprios alunos, pode ser uma estratégia capaz de aumentar o contato do aluno com atividades experimentais.

Não obstante a importância da prática profissional, ela deve ser incentivada também como forma de desenvolver o senso crítico do engenheiro. Na prática profissional, muitas vezes se apresentam vícios de conduta que são observados pelo aluno, o que possibilita a reflexão, a autocrítica e a intervenção por parte dos docentes.

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.

O Art. 4º. da Resolução CNE/CES no. 11 (MEC,2018) , 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 componentes curriculares como Metodologia Científica, Projeto de final de curso, Inovação Tecnológica, bem como as Atividades Complementares, buscam despertar o interesse para uma formação sociocultural mais abrangente, contribuindo 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.

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. da mesma resolução fica instituído que “A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais: (...); X – compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissionais; (...)”.

Entre as estratégias adotadas para permitir a formação do engenheiro com os conhecimentos necessários ao desempenho de seu papel social, destacam-se os seguintes:

- Inserção da disciplina Ética e Filosofia como disciplina obrigatória do curso. Esta disciplina será opcionalmente ofertada em modalidade EAD<sup>5</sup> (com 30% da carga horária presencial), o que propiciará que os alunos tenham experiência com esta modalidade de ensino.
- Inserção da disciplina de Economia para Engenharia como disciplina obrigatória, o que permitirá ao profissional entender melhor os efeitos econômicos produzidos na sociedade pelas atividades de Engenharia.
- Inserção da disciplina Inovação Tecnológica como disciplina obrigatória, visando motivar e incentivar o aluno a empreender novas ideias, entender novas práticas de construção tecnológica com sustentabilidade ambiental e responsabilidade humana e social. Gerar novas tecnológicas, e a partir dessas iniciar seu próprio negócio, gerando empregos e oportunidades para a região local. Esta disciplina será opcionalmente ofertada em modalidade EAD<sup>5</sup> (com 30% da carga horária presencial), o que propiciará que os alunos tenham experiência com esta modalidade de ensino.
- Inserção da disciplina Projeto Social, onde o aluno terá contato com ONG's, trabalho voluntário e poderá compreender, dentro do contexto social atual, a formação plural da sociedade brasileira, por

---

<sup>5</sup> Como instrui a Portaria Nº 1.134, de 10 de outubro de 2016.

parte dos povos indígenas, africanos e seus descendentes. Além das relações do Estado e Sociedade para com estes.

- Outra disciplina que também oferece oportunidades para discutir a ética e a função social do profissional é Introdução à Engenharia de Telecomunicações, ofertada no primeiro semestre.
- Entende-se como necessidade para a formação do profissional que o aluno seja conduzido a buscar sua formação complementar, ao mesmo tempo que terá uma maior integração com a comunidade acadêmica e a sociedade de maneira geral. As atividades extracurriculares, tais como a participação em palestras, seminários, congressos, atividades artístico culturais, e outras, servem a este propósito. As Atividades Complementares são obrigatórias para a conclusão do curso e visam propiciar maior integração e desenvolver atividades dentro das áreas supracitadas. 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.

## ESTRUTURA CURRICULAR

A proposta curricular apresentada neste projeto credencia o engenheiro de telecomunicações do IFCE para obtenção das atribuições concedidas pelo artigo 9º. da Resolução N°. 218 do CONFEA - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. As unidades curriculares são apresentadas em núcleos, como especificado na resolução CNE/CES nº 11 de 2002 (MEC, 2018a). Estas integram uma carga horária mínima de 4080 horas, definidos abaixo:

- **NÚCLEO BÁSICO (33% dos créditos)**
  - Base Científica
  - Base Humanística e de Gestão
- **NÚCLEO PROFISSIONALIZANTE (22% dos créditos)**
  - Base de Computação
  - Base de Eletroeletrônica
- **NÚCLEO ESPECÍFICO (45% dos créditos)**
  - Sistemas e Redes de Telecomunicações
- **FORMAÇÃO COMPLEMENTAR OBRIGATÓRIA**
  - Estágio
  - Trabalho de Conclusão de Curso
  - Atividades Complementares

A estrutura e a organização curricular do Curso de Engenharia de Telecomunicações, do ponto de vista pedagógico, é dividido em núcleos propostos nas resoluções CNE/CES(MEC, 2018): Núcleo Básico; Núcleo Profissionalizante e Núcleo Específico, além da Formação Complementar Obrigatória. Estes são listados a seguir. No Anexo I são apresentados os Programas de Unidades Didáticas (PUD) de cada disciplina.

### **Núcleo Básico**

- **Disciplinas da Base Científica (Obrigatórias)**
  - Cálculo I
  - Cálculo II
  - Cálculo III

Cálculo Numérico  
Álgebra Linear  
Equações Diferenciais Ordinárias  
Química Geral  
Mecânica Geral  
Ondulatória e Óptica  
Eletromagnetismo Básico  
Probabilidade e Estatística

- **Disciplinas da Base de Expressão, Meio e Gestão (Obrigatórias)**

Metodologia Científica e Tecnológica  
Ética e Filosofia  
Economia para Engenharia  
Inovação Tecnológica  
Projeto Social  
Higiene e Segurança no Trabalho  
Trabalho de Graduação Interdisciplinar

### **Núcleo Profissionalizante**

- **Disciplinas da Base de Eletroeletrônica (Obrigatórias)**

Eletrônica digital  
Circuitos CC  
Circuitos CA  
Eletrônica Analógica I  
Eletrônica Analógica II  
Laboratório de Circuitos CC  
Laboratório de Circuitos CA  
Laboratório de Eletrônica Analógica  
Microcontroladores e Microprocessadores

- **Disciplinas da Base de Computação (Obrigatórias)**

Introdução a Programação

## **Núcleo Específico**

- **Disciplinas de Sistemas e Redes de Telecomunicações (Obrigatórias)**

Introdução a Engenharia de Telecomunicações

Redes de Computadores I

Redes de Computadores II

Gerência de Redes de Computadores

Segurança de Redes de Computadores

Eletromagnetismo Aplicado

Guias e Ondas

Antenas

Projeto de Sistemas de Rádio Enlace

Comunicação por Satélite

Sinais e Sistemas de Comunicação

Laboratório de Sistemas de Comunicação

Princípios de Comunicação Digital

Processamento Digital de Sinais

Introdução a Automação Industrial e Controle

Redes Móveis

Comunicação Óptica

## **Formação Complementar Obrigatória**

Trabalho de Conclusão de Curso

Atividades Complementares

Estágio Supervisionado

## **Disciplinas Optativas**

Projeto de Rádio Definido por Software

Tópicos em Teoria da Informação

Física Moderna e Quântica

Óptica não Linear

Redes Ópticas

Materiais e Dispositivos Opto-Eletrônicos  
Projeto de Controle Discreto  
Administração de Sistemas Operacionais  
Gestão de Telecomunicações  
Telefonia Digital  
Redes de Telecomunicações  
Projeto de Sistemas Multimídia  
Inteligência Computacional  
Visão Computacional  
Programação Orientada a Objetos  
Sistemas Embarcados  
Sistemas Distribuídos  
Termodinâmica  
Ciência dos Materiais  
Mecânica dos Fluidos  
Empreendedorismo  
Gestão Ambiental I  
Gestão e Controle da Qualidade  
Desenho Técnico Mecânico  
Desenho Técnico Assistido por Computador  
Inglês Instrumental  
Produção Textual  
Libras

## Matriz Curricular

### Semestre 1

Código	Disciplina	Cr	Carga Horária			Pré-requisitos
			Tr*	Pr*	Total	
	Química Geral	4	40	40	80	-
	Cálculo I	4	80	-	80	-
	Eletrônica Digital	6	80	40	120	-
	Ética e Filosofia	2	40	-	40	-
	Introdução a Engenharia de Telecomunicações	2	40	-	40	-
<b>TOTAL</b>		<b>18</b>			<b>360</b>	

\*Tr = Teórica, Pr=Prática

### Semestre 2

Código	Disciplina	Cr	Carga Horária			Pré-requisitos
			Tr*	Pr*	Total	
	Álgebra Linear	4	80	-	80	-
	Cálculo II	4	80	-	80	Cálculo I
	Mecânica Geral	4	60	20	80	-
	Introdução a Programação	6	40	80	120	-
<b>TOTAL</b>		<b>18</b>			<b>360</b>	

\*Tr = Teórica, Pr=Prática

### Semestre 3

Código	Disciplina	Cr	Carga Horária			Pré-requisitos
			Tr*	Pr*	Total	
	Ondulatória e Óptica	4	80	-	80	Mecânica Geral
	Cálculo III	4	80	-	80	Cálculo II
	Equações Diferenciais Ordinárias	4	80	-	80	Cálculo II
	Circuitos CC	4	80	-	80	-
	Laboratório de Circuitos CC	2	-	40	40	-
<b>TOTAL</b>		<b>18</b>			<b>360</b>	

\*Tr = Teórica, Pr=Prática

### Semestre 4

Código	Disciplina	Cr	Carga Horária			Pré-requisitos
			Tr*	Pr*	Total	
	Eletromagnetismo Básico	4	80	-	80	Ondulatória e Óptica; Cálculo III
	Cálculo Numérico	4	80	-	80	Cálculo I; Introdução a Programação
	Redes de Computadores I	4	80	-	80	Eletrônica Digital
	Circuitos CA	4	80	-	80	Circuitos CC
	Laboratório de Circuitos CA	2	-	40	40	Circuitos CC; Laboratório de Circuitos CC
<b>TOTAL</b>		<b>18</b>			<b>360</b>	

\*Tr = Teórica, Pr=Prática

**Semestre 5**

Código	Disciplina	Cr	Carga Horária			Pré-requisitos
			Tr*	Pr*	Total	
	Eletromagnetismo Aplicado	4	80	-	80	Eletromagnetismo Básico; Cálculo Numérico
	Redes de Computadores II	4	80	-	80	Redes de Computadores I
	Probabilidade e Estatística	4	80	-	80	-
	Eletrônica Analógica I	4	80	-	80	Circuitos CA
	Laboratório de Eletrônica Analógica	2	-	40	40	Circuitos CA; Laboratório de Circuitos CA
<b>TOTAL</b>		<b>18</b>			<b>360</b>	

\*Tr = Teórica, Pr=Prática

**Semestre 6**

Código	Disciplina	Cr	Carga Horária			Pré-requisitos
			Tr*	Pr*	Total	
	Guias e Ondas	4	80	-	80	Eletromagnetismo Aplicado
	Gerência de Redes de Computadores	2	40	-	40	Redes de Computadores I
	Sinais e Sistemas de Comunicação	4	80	-	80	Circuitos CA
	Eletrônica Analógica II	4	80	-	80	Eletrônica Analógica I
	Microcontroladores e Microprocessadores	6	40	80	120	Eletrônica Digital; Introdução a Programação
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>			<b>400</b>	

\*Tr = Teórica, Pr=Prática

**Semestre 7**

Código	Disciplina	Cr	Horas Semestrais			Pré-requisitos
			Tr*	Pr*	Total	
	Antenas	4	80	-	80	Guias e Ondas
	Comunicação Óptica	4	80	-	80	Guias e Ondas
	Processamento Digital de Sinais	6	120	-	120	Sinais e Sistemas de Comunicação
	Laboratório de Sistemas de Comunicação	2	-	40	40	Sinais e Sistemas de Comunicação
	Economia para Engenharia	2	40	-	40	-
<b>TOTAL</b>		<b>18</b>			<b>360</b>	

\*Tr = Teórica, Pr=Prática



**Semestre 8**

Código	Disciplina	Cr	Horas Semestrais			Pré-requisitos
			Tr*	Pr*	Total	
	Projeto de Sistemas de Rádio Enlace	4	80	-	80	Antenas
	Comunicação por Satélite	4	80	-	80	Antenas
	Princípios de Comunicação Digital	4	80	-	80	Sinais e Sistemas de Comunicação
	HST	2	40	-	40	-
	<b>Optativa(s)</b>	<b>4</b>			<b>80</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>18</b>			<b>360</b>	

\*Tr = Teórica, Pr=Prática

**Semestre 9**

Código	Disciplina	Cr	Horas Semestrais			Pré-requisitos
			Tr*	Pr*	Total	
	Metodologia Científica e Tecnológica	2	40	-	40	-
	Redes móveis	4	80	-	80	Redes de Computadores I
	Segurança de Redes de Computadores	4	40	40	80	Redes de Computadores I
	Introdução a Automação Industrial e Controle	4	80	-	80	Sinais e Sistemas de Comunicação
	<b>Optativa(s)</b>	<b>4</b>			<b>80</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>18</b>			<b>360</b>	

\*Tr = Teórica, Pr=Prática

**Semestre 10**

Código	Disciplina	Cr	Horas Semestrais			Pré-requisitos
			Tr*	Pr*	Total	
	Inovação Tecnológica	2	40	-	40	-
	Projeto Social	2	40	-	40	-
	Trabalho de Graduação Interdisciplinar	2	40	-	40	Metodologia Científica; Processamento Digital de Sinais; Redes de Computadores II; Eletromagnetismo Aplicado
	<b>Optativa(s)</b>	<b>8</b>			<b>140</b>	-
<b>TOTAL</b>		<b>18</b>			<b>280</b>	

\*Tr = Teórica, Pr=Prática

**Disciplinas optativas ofertadas em outros cursos**

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>	<b>Pré-requisitos</b>
CGAB.008	Gestão Ambiental I	2	40	-
IND.036	Empreendedorismo	2	40	-
CEME.159	Gestão e Controle da Qualidade	2	40	-
01.502.31	Produção textual	2	40	-
CGAB.007	Inglês instrumental	2	40	-
01.405.19	Libras	2	40	-
IND.014	Desenho Técnico Mecânico	4	80	-
MECI014	Desenho Técnico Assistido por Computador	4	80	Desenho Técnico Mecânico
CEME.148	Ciência dos Materiais	6	120	Mecânica Geral e Química Geral
CLFI011	Termodinâmica	4	80	Mecânica Geral
01.505.26	Mecânica dos Fluidos	4	80	Mecânica Geral
01.502.6	Visão Computacional	4	80	Processamento Digital de Sinais
01.502.34	Inteligência Computacional	4	80	Introdução a Programação
01.502.27	Sistemas Embarcados	6	120	Microcontroladores e Microprocessadores
01.502.35	Sistemas Distribuídos	2	40	Redes de Computadores I; Int. a Programação
01.502.6	Programação Orientada a Objetos	4	80	Introdução a Programação
TELM067	Telefonia Digital	4	80	Redes de Computadores I
TELM060	Redes de Telecomunicações	4	80	Telefonia Digital

### Disciplinas optativas ofertadas pela Coordenação do Curso

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>	<b>Pré-requisitos</b>
	Administração de Sistemas Operacionais	4	80	Redes de Computadores I
	Projeto de Sistemas Multimídia	2	40	Processamento Digital de Sinais
	Gestão de Telecomunicações	2	40	Sinais e Sistemas de Comunicação
	Redes ópticas	4	80	Comunicação óptica
	Óptica Não Linear	4	80	Comunicação óptica
	Materiais e Dispositivos Opto-Eletrônicos	4	80	Eletromagnetismo Aplicado
	Física Moderna e Quântica	4	80	Eletromagnetismo Aplicado
	Projeto de Rádio Definido por Software	4	80	Processamento Digital de Sinais
	Projeto de Controle Discreto	4	80	Int.a Automação Ind. e Controle; PDS; Microcontroladores
	Tópicos em Teoria da Informação	2	40	Probabilidade e Estatística

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

<b>Distribuição de Carga Horária Mínima</b>	
Disciplinas Obrigatórias	3.240
Disciplinas Optativas	320
Atividades Complementares	120
Estágio Supervisionado	400
<b>Total</b>	<b>4080</b>







## Disciplinas Optativas por Número de Créditos e Linha de Estudo

Disciplinas de 6,0 Créditos	Disciplinas de 4,0 Créditos				Disciplinas de 2,0 Créditos		LEGENDA																										
<table border="1"> <tr><td><b>01.502.27</b></td></tr> <tr><td><b>Sistemas Embarcados</b></td></tr> <tr><td><b>6,0 0,0 6,0</b></td></tr> <tr><td>Microprocessadores</td></tr> </table>	<b>01.502.27</b>	<b>Sistemas Embarcados</b>	<b>6,0 0,0 6,0</b>	Microprocessadores	<table border="1"> <tr><td><b>COD</b></td></tr> <tr><td><b>Materiais e Dispositivos Optoeletrônicos</b></td></tr> <tr><td><b>4,0 0,0 4,0</b></td></tr> <tr><td>Eletromag Avançado</td></tr> </table>	<b>COD</b>	<b>Materiais e Dispositivos Optoeletrônicos</b>	<b>4,0 0,0 4,0</b>	Eletromag Avançado	<table border="1"> <tr><td><b>01.502.34</b></td></tr> <tr><td><b>Inteligência Computacional</b></td></tr> <tr><td><b>4,0 0,0 4,0</b></td></tr> <tr><td>Int. a programação</td></tr> </table>	<b>01.502.34</b>	<b>Inteligência Computacional</b>	<b>4,0 0,0 4,0</b>	Int. a programação	<table border="1"> <tr><td><b>01.505.26</b></td></tr> <tr><td><b>Mecânica dos Fluidos</b></td></tr> <tr><td><b>4,0 0,0 4,0</b></td></tr> <tr><td>Mecânica Geral</td></tr> </table>	<b>01.505.26</b>	<b>Mecânica dos Fluidos</b>	<b>4,0 0,0 4,0</b>	Mecânica Geral	<table border="1"> <tr><td><b>01.502.35</b></td></tr> <tr><td><b>Sistemas Distribuídos</b></td></tr> <tr><td><b>2,0 0,0 2,0</b></td></tr> <tr><td>Redes de Comp. I; Int. a programação</td></tr> </table>	<b>01.502.35</b>	<b>Sistemas Distribuídos</b>	<b>2,0 0,0 2,0</b>	Redes de Comp. I; Int. a programação	<table border="1"> <tr><td><b>CGAB.007</b></td></tr> <tr><td><b>Inglês Instrumental</b></td></tr> <tr><td><b>2,0 0,0 2,0</b></td></tr> </table>	<b>CGAB.007</b>	<b>Inglês Instrumental</b>	<b>2,0 0,0 2,0</b>	<table border="1"> <tr><td><b>CÓDIGO</b></td></tr> <tr><td><b>DISCIPLINA</b></td></tr> <tr><td><b>CRT CRP TOTAL</b></td></tr> <tr><td><b>Pré Requisito</b></td></tr> </table>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DISCIPLINA</b>	<b>CRT CRP TOTAL</b>	<b>Pré Requisito</b>
<b>01.502.27</b>																																	
<b>Sistemas Embarcados</b>																																	
<b>6,0 0,0 6,0</b>																																	
Microprocessadores																																	
<b>COD</b>																																	
<b>Materiais e Dispositivos Optoeletrônicos</b>																																	
<b>4,0 0,0 4,0</b>																																	
Eletromag Avançado																																	
<b>01.502.34</b>																																	
<b>Inteligência Computacional</b>																																	
<b>4,0 0,0 4,0</b>																																	
Int. a programação																																	
<b>01.505.26</b>																																	
<b>Mecânica dos Fluidos</b>																																	
<b>4,0 0,0 4,0</b>																																	
Mecânica Geral																																	
<b>01.502.35</b>																																	
<b>Sistemas Distribuídos</b>																																	
<b>2,0 0,0 2,0</b>																																	
Redes de Comp. I; Int. a programação																																	
<b>CGAB.007</b>																																	
<b>Inglês Instrumental</b>																																	
<b>2,0 0,0 2,0</b>																																	
<b>CÓDIGO</b>																																	
<b>DISCIPLINA</b>																																	
<b>CRT CRP TOTAL</b>																																	
<b>Pré Requisito</b>																																	
<table border="1"> <tr><td><b>CEME.148</b></td></tr> <tr><td><b>Ciência dos Materiais</b></td></tr> <tr><td><b>6,0 0,0 6,0</b></td></tr> <tr><td>Mecânica Geral</td></tr> </table>	<b>CEME.148</b>	<b>Ciência dos Materiais</b>	<b>6,0 0,0 6,0</b>	Mecânica Geral	<table border="1"> <tr><td><b>COD</b></td></tr> <tr><td><b>Óptica Não Linear</b></td></tr> <tr><td><b>4,0 0,0 4,0</b></td></tr> <tr><td>Comunicação Óptica</td></tr> </table>	<b>COD</b>	<b>Óptica Não Linear</b>	<b>4,0 0,0 4,0</b>	Comunicação Óptica	<table border="1"> <tr><td><b>01.502.58</b></td></tr> <tr><td><b>Visão Computacional</b></td></tr> <tr><td><b>4,0 0,0 4,0</b></td></tr> <tr><td>PDS</td></tr> </table>	<b>01.502.58</b>	<b>Visão Computacional</b>	<b>4,0 0,0 4,0</b>	PDS	<table border="1"> <tr><td><b>CLFI011</b></td></tr> <tr><td><b>Termodinâmica</b></td></tr> <tr><td><b>4,0 0,0 4,0</b></td></tr> </table>	<b>CLFI011</b>	<b>Termodinâmica</b>	<b>4,0 0,0 4,0</b>	<table border="1"> <tr><td><b>CGAB.008</b></td></tr> <tr><td><b>Gestão Ambiental I</b></td></tr> <tr><td><b>2,0 0,0 2,0</b></td></tr> </table>	<b>CGAB.008</b>	<b>Gestão Ambiental I</b>	<b>2,0 0,0 2,0</b>	<table border="1"> <tr><td><b>01.502.31</b></td></tr> <tr><td><b>Produção Textual</b></td></tr> <tr><td><b>2,0 0,0 2,0</b></td></tr> </table>	<b>01.502.31</b>	<b>Produção Textual</b>	<b>2,0 0,0 2,0</b>	<p>CRT: CRÉDITOS DE TEORIA</p> <p>CRP: CREDITOS DE PRÁTICA</p>						
<b>CEME.148</b>																																	
<b>Ciência dos Materiais</b>																																	
<b>6,0 0,0 6,0</b>																																	
Mecânica Geral																																	
<b>COD</b>																																	
<b>Óptica Não Linear</b>																																	
<b>4,0 0,0 4,0</b>																																	
Comunicação Óptica																																	
<b>01.502.58</b>																																	
<b>Visão Computacional</b>																																	
<b>4,0 0,0 4,0</b>																																	
PDS																																	
<b>CLFI011</b>																																	
<b>Termodinâmica</b>																																	
<b>4,0 0,0 4,0</b>																																	
<b>CGAB.008</b>																																	
<b>Gestão Ambiental I</b>																																	
<b>2,0 0,0 2,0</b>																																	
<b>01.502.31</b>																																	
<b>Produção Textual</b>																																	
<b>2,0 0,0 2,0</b>																																	
	<table border="1"> <tr><td><b>COD</b></td></tr> <tr><td><b>Redes Ópticas</b></td></tr> <tr><td><b>4,0 0,0 4,0</b></td></tr> <tr><td>Comunicação Óptica</td></tr> </table>	<b>COD</b>	<b>Redes Ópticas</b>	<b>4,0 0,0 4,0</b>	Comunicação Óptica	<table border="1"> <tr><td><b>01.502.6</b></td></tr> <tr><td><b>Programação Orientada a Objetos</b></td></tr> <tr><td><b>2,0 2,0 4,0</b></td></tr> <tr><td>Int. a programação</td></tr> </table>	<b>01.502.6</b>	<b>Programação Orientada a Objetos</b>	<b>2,0 2,0 4,0</b>	Int. a programação	<table border="1"> <tr><td><b>IND.014</b></td></tr> <tr><td><b>Desenho Técnico Mecânico</b></td></tr> <tr><td><b>4,0 0,0 4,0</b></td></tr> </table>	<b>IND.014</b>	<b>Desenho Técnico Mecânico</b>	<b>4,0 0,0 4,0</b>	<table border="1"> <tr><td><b>IND.036</b></td></tr> <tr><td><b>Empreendedorismo</b></td></tr> <tr><td><b>2,0 0,0 2,0</b></td></tr> </table>	<b>IND.036</b>	<b>Empreendedorismo</b>	<b>2,0 0,0 2,0</b>	<table border="1"> <tr><td><b>01.405.19</b></td></tr> <tr><td><b>Libras</b></td></tr> <tr><td><b>2,0 0,0 2,0</b></td></tr> </table>	<b>01.405.19</b>	<b>Libras</b>	<b>2,0 0,0 2,0</b>	<p>LEGENDA</p>										
<b>COD</b>																																	
<b>Redes Ópticas</b>																																	
<b>4,0 0,0 4,0</b>																																	
Comunicação Óptica																																	
<b>01.502.6</b>																																	
<b>Programação Orientada a Objetos</b>																																	
<b>2,0 2,0 4,0</b>																																	
Int. a programação																																	
<b>IND.014</b>																																	
<b>Desenho Técnico Mecânico</b>																																	
<b>4,0 0,0 4,0</b>																																	
<b>IND.036</b>																																	
<b>Empreendedorismo</b>																																	
<b>2,0 0,0 2,0</b>																																	
<b>01.405.19</b>																																	
<b>Libras</b>																																	
<b>2,0 0,0 2,0</b>																																	
	<table border="1"> <tr><td><b>COD</b></td></tr> <tr><td><b>Telefonia Digital</b></td></tr> <tr><td><b>4,0 0,0 4,0</b></td></tr> <tr><td>Redes I</td></tr> </table>	<b>COD</b>	<b>Telefonia Digital</b>	<b>4,0 0,0 4,0</b>	Redes I	<table border="1"> <tr><td><b>COD</b></td></tr> <tr><td><b>Física Moderna e Quântica</b></td></tr> <tr><td><b>4,0 0,0 4,0</b></td></tr> <tr><td>Eletromag Avançado</td></tr> </table>	<b>COD</b>	<b>Física Moderna e Quântica</b>	<b>4,0 0,0 4,0</b>	Eletromag Avançado	<table border="1"> <tr><td><b>MECI014</b></td></tr> <tr><td><b>Desenho Técnico Assistido por Computador</b></td></tr> <tr><td><b>4,0 0,0 4,0</b></td></tr> <tr><td>IND.014</td></tr> </table>	<b>MECI014</b>	<b>Desenho Técnico Assistido por Computador</b>	<b>4,0 0,0 4,0</b>	IND.014	<table border="1"> <tr><td><b>CEME.159</b></td></tr> <tr><td><b>Gestão e Controle da Qualidade</b></td></tr> <tr><td><b>2,0 0,0 2,0</b></td></tr> </table>	<b>CEME.159</b>	<b>Gestão e Controle da Qualidade</b>	<b>2,0 0,0 2,0</b>	<table border="1"> <tr><td><b>COD</b></td></tr> <tr><td><b>Projeto de Sistemas Multimídia</b></td></tr> <tr><td><b>2,0 0,0 2,0</b></td></tr> <tr><td>PDS</td></tr> </table>	<b>COD</b>	<b>Projeto de Sistemas Multimídia</b>	<b>2,0 0,0 2,0</b>	PDS	<p>Científicas</p> <p>Telecomunicações</p> <p>Computação</p> <p>Expressão, Meio e Gestão</p>								
<b>COD</b>																																	
<b>Telefonia Digital</b>																																	
<b>4,0 0,0 4,0</b>																																	
Redes I																																	
<b>COD</b>																																	
<b>Física Moderna e Quântica</b>																																	
<b>4,0 0,0 4,0</b>																																	
Eletromag Avançado																																	
<b>MECI014</b>																																	
<b>Desenho Técnico Assistido por Computador</b>																																	
<b>4,0 0,0 4,0</b>																																	
IND.014																																	
<b>CEME.159</b>																																	
<b>Gestão e Controle da Qualidade</b>																																	
<b>2,0 0,0 2,0</b>																																	
<b>COD</b>																																	
<b>Projeto de Sistemas Multimídia</b>																																	
<b>2,0 0,0 2,0</b>																																	
PDS																																	
<table border="1"> <tr><td><b>COD</b></td></tr> <tr><td><b>Projeto de Rádio Definido por Software</b></td></tr> <tr><td><b>4,0 0,0 4,0</b></td></tr> <tr><td>PDS</td></tr> </table>	<b>COD</b>	<b>Projeto de Rádio Definido por Software</b>	<b>4,0 0,0 4,0</b>	PDS	<table border="1"> <tr><td><b>COD</b></td></tr> <tr><td><b>Redes de Telecomunicações</b></td></tr> <tr><td><b>4,0 0,0 4,0</b></td></tr> <tr><td>Telefonia Digital</td></tr> </table>	<b>COD</b>	<b>Redes de Telecomunicações</b>	<b>4,0 0,0 4,0</b>	Telefonia Digital	<table border="1"> <tr><td><b>COD</b></td></tr> <tr><td><b>Administração de Sistemas Operacionais</b></td></tr> <tr><td><b>4,0 0,0 4,0</b></td></tr> <tr><td>Redes de Comp. I</td></tr> </table>	<b>COD</b>	<b>Administração de Sistemas Operacionais</b>	<b>4,0 0,0 4,0</b>	Redes de Comp. I	<table border="1"> <tr><td><b>COD</b></td></tr> <tr><td><b>Projeto de Controle Discreto</b></td></tr> <tr><td><b>4,0 0,0 4,0</b></td></tr> <tr><td>Automação; PDS; Microcontroladores</td></tr> </table>	<b>COD</b>	<b>Projeto de Controle Discreto</b>	<b>4,0 0,0 4,0</b>	Automação; PDS; Microcontroladores	<table border="1"> <tr><td><b>COD</b></td></tr> <tr><td><b>Gestão de Telecomunicações</b></td></tr> <tr><td><b>2,0 0,0 2,0</b></td></tr> </table>	<b>COD</b>	<b>Gestão de Telecomunicações</b>	<b>2,0 0,0 2,0</b>	<table border="1"> <tr><td><b>COD</b></td></tr> <tr><td><b>Tópicos em Teoria da Informação</b></td></tr> <tr><td><b>2,0 0,0 2,0</b></td></tr> <tr><td>Probabilidade e Estatística</td></tr> </table>	<b>COD</b>	<b>Tópicos em Teoria da Informação</b>	<b>2,0 0,0 2,0</b>	Probabilidade e Estatística					
<b>COD</b>																																	
<b>Projeto de Rádio Definido por Software</b>																																	
<b>4,0 0,0 4,0</b>																																	
PDS																																	
<b>COD</b>																																	
<b>Redes de Telecomunicações</b>																																	
<b>4,0 0,0 4,0</b>																																	
Telefonia Digital																																	
<b>COD</b>																																	
<b>Administração de Sistemas Operacionais</b>																																	
<b>4,0 0,0 4,0</b>																																	
Redes de Comp. I																																	
<b>COD</b>																																	
<b>Projeto de Controle Discreto</b>																																	
<b>4,0 0,0 4,0</b>																																	
Automação; PDS; Microcontroladores																																	
<b>COD</b>																																	
<b>Gestão de Telecomunicações</b>																																	
<b>2,0 0,0 2,0</b>																																	
<b>COD</b>																																	
<b>Tópicos em Teoria da Informação</b>																																	
<b>2,0 0,0 2,0</b>																																	
Probabilidade e Estatística																																	





## **AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

O sistema de avaliação da aprendizagem predominante no curso de Engenharia de Telecomunicações consiste da aplicação de provas, exercícios escolares de verificação, exercícios, apresentação de seminários, a apresentação de artigos técnicos ou científicos, estudos dirigidos, a elaboração de projetos, visitas técnicas com apresentação de relatórios, e quaisquer outras que o professor achar necessário ou pertinente.

Segundo o Art. 91 do ROD(2015), neste processo a avaliação deve sempre apreciar o caráter diagnóstico, formativo, processual, contínuo e flexível, com a predominância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados parciais sobre os obtidos em provas finais.

Libâneo (1991) relata que segundo o professor Cipriano Carlos Luckesi, a avaliação é uma apreciação qualitativa sobre dados relevantes do processo de ensino e aprendizagem que auxilia o professor na tomada de decisões sobre o seu trabalho. E afirma, Libâneo (1991, p. 196):

Podemos, então, definir a avaliação escolar como um componente do processo de ensino que visa, através da verificação e qualificação dos resultados obtidos, determinar a correspondência destes com os objetivos propostos e, daí, orientar a tomada de decisões em relação às atividades didáticas seguintes.

A avaliação nas disciplinas ofertadas na modalidade semipresencial deverá guardar as orientações apresentadas no ROD(2015) e incluir atividades de avaliação a distância e presenciais, as quais zelem pela segurança e controle da frequência, confiabilidade e credibilidade dos resultados. Porém, as atividades de avaliação presenciais têm predominância sobre as demais atividades avaliativas, conforme o Decreto 5.622, de 19/12/2005. Este projeto 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 de Telecomunicações.

O processo de avaliação consiste ainda do acompanhamento dos resultados. O professor deve ser sensível a necessidade do aluno que apresentar maior dificuldade de aprendizagem e deve direcioná-lo a atividades

que complementem o estudo individual.

No âmbito da coordenação de curso e do próprio Departamento de Telemática, tem-se ofertado turmas extras em disciplinas com maior índice de reprovação e/ou desistência. Por um lado supre-se a maior demanda, por outro, é dado ao aluno a opção de cursar a disciplina com professores de metodologias distintas e assim escolher a mais adequada ao seu perfil. Além disso são disponibilizados aos alunos monitores nestas mesmas disciplinas. A saber: programação, eletricidade e eletrônica,

Aos alunos do primeiro semestre é ofertada a “semana de pré-engenharia”, na qual eles tem aulas introdutórias de cálculo, programação e eletrônica, visando também reduzir a distância entre o conhecimento adquirido no ensino médio e tópicos avançados que verão ao longo do curso.

## ESTÁGIO

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 IFCE *campus* Fortaleza conta com uma coordenadoria dedicada ao acompanhamento legal do aluno, bem como sua relação com a empresa empregadora e professor orientador. Este acompanhamento e as condições sob as quais o estágio deve ser cumprido, como carga horária de estágio, são hoje regidas pela lei 11.788/2008.

É atribuição da IE determinar as condições para a contratação dos seus estudantes em programas de estágio. O IFCE entende que 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 de Telecomunicações. Seu objetivo é proporcionar ao aluno contato com a prática profissional, permitindo o exercício de técnicas e de procedimentos da Engenharia de Telecomunicações. O estágio supervisionado só poderá ser realizado quando o aluno já tiver cursado, pelo menos, **1800 horas**, a fim de garantir a maturidade necessária para o seu bom aproveitamento.

O estágio supervisionado poderá ser realizado em empresas da área de TI, escritórios de projetos e consultoria, empresas de montagem e manutenção de equipamentos de telecomunicações, empresas de radiodifusão, indústrias diversas, empresas comerciais de pequeno e grande porte, desde que ofereçam ambiente para a prática profissional da Engenharia de Telecomunicações.

Os estágios devem constituir oportunidade de aproximação da universidade com a empresa, podendo resultar em parcerias, acordos de

cooperação, convênios, consultorias e outras formas de parceria. Neste contexto, o estágio supervisionado poderá ainda ser realizado no âmbito do próprio IFCE, no desenvolvimento de atividades de pesquisa e/ou inovação sob orientação dos professores coordenadores destes laboratórios, seja no departamento de Telemática, bem como em outras IES ou Institutos de Pesquisa públicos ou privados.

O Art. 3º. da Lei 11.788/2008 observa que:

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

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

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

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

§ 1º O estágio, como ato educativo escolar supervisionado, deverá ter acompanhamento efetivo pelo professor orientador da instituição de ensino e por supervisor da parte concedente, comprovado por vistos nos relatórios referidos no inciso IV do caput do art. 7º desta Lei e por menção de aprovação final.

O artigo 9º diz ainda que:

Art. 9º As pessoas jurídicas de direito privado e os órgãos da administração pública direta, autárquica e fundacional de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem como profissionais liberais de nível superior devidamente registrados em seus respectivos conselhos de fiscalização profissional, podem oferecer estágio, observadas as seguintes obrigações:

I – celebrar termo de compromisso com a instituição de ensino e o educando, zelando por seu cumprimento;

II – ofertar instalações que tenham condições de proporcionar ao educando atividades de aprendizagem social, profissional e cultural;

III – indicar funcionário de seu quadro de pessoal, com formação ou experiência profissional na área de conhecimento desenvolvida no curso do estagiário, para orientar e supervisionar até 10 (dez) estagiários simultaneamente;

IV – contratar em favor do estagiário seguro contra acidentes pessoais, cuja apólice seja compatível com valores de mercado, conforme fique estabelecido no termo de compromisso;

Assim, antes do início do estágio, a entidade concedente deverá firmar um termo de compromisso com o IFCE e com o estagiário e fazer um seguro de acidentes pessoais em benefício do estagiário, com ônus para a concedente.

As atividades de estágio supervisionado serão desenvolvidas em entidades que tenham condições de proporcionar experiência prática no exercício da Engenharia de Telecomunicações. 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. 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 do IFCE para elaboração de trabalhos acadêmicos (SISTEMA DE BIBLIOTECAS, 2018) 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 Telecomunicações 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 de Telecomunicações.

A Coordenação de Estágios e o corpo docente do Departamento de Telemática 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 de Telecomunicações, promovendo aperfeiçoamentos necessários à sua execução, acompanhando e avaliando a sua operação.

## **ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

As atividades complementares tem o propósito de enriquecer o processo de ensino e aprendizagem e serão necessárias e obrigatórias aos alunos do curso. Estas atividades serão computadas como estabelecido no Anexo II deste projeto e devem totalizar 120 horas. O objetivo é estimular a realização de atividades diversas sejam artístico-culturais ou didático-científicas e oferecer flexibilidade e contextualização, assegurando a possibilidade de introdução de novos elementos teórico-práticos gerados pelo avanço da área de conhecimento em estudo, permitindo, assim, sua atualização. O IFCE oferece as condições para que o aluno possa participar deste tipo de atividade.

Destacam-se como atividades complementares a participação em cursos, congressos, seminários, palestras, jornadas, conferências, simpósios, viagens de estudo, encontros, estágios, projetos de pesquisa ou de extensão, atividades científicas, artísticas e culturais, de integração ou qualificação profissional, monitoria, publicação e apresentação de trabalhos. Outras atividades podem ser consideradas, quando aprovadas e anotadas em Ata de Reunião do Colegiado do Curso. Não serão consideradas atividades profissionais, laborais ou estágio. Todas as atividades devem ser comprovadas por certificado de participação e somente serão aceitas as que guardem estreita relação com a natureza do curso e as que foram realizadas dentro do período de vigência da matrícula ativa.

O Anexo II apresenta tabela em que constam as atividades e respectivas cargas horárias máximas que poderão ser aproveitadas.





## **CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES**

Além das atividades complementares, o ROD (2015) prevê o aproveitamento de componentes curriculares cursadas em outros cursos de graduação reconhecidos pelo MEC ou a validação de conhecimento como forma de aproveitamento de conhecimentos e experiências. Seguindo as regras estabelecidas no ROD (2015), o aluno proveniente de outros cursos superiores, seja graduado ou não, pode aproveitar disciplinas nas quais foi aprovado.

A validação de disciplina, por outro lado, permite que aluno se submeta a uma avaliação de conhecimento e obtenha os créditos referentes a disciplina validada. Este processo está também regido por regras estabelecidas no ROD (2015), tal como comprovar que o conhecimento foi adquirido por meio de atividades exercidas profissionalmente, por exemplo.



## TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) trata da elaboração de um trabalho científico escrito mediante um projeto de pesquisa anteriormente elaborado nas disciplinas: Metodologia Científica e Tecnológica; Projeto Multidisciplinar de Graduação. Propiciará ao futuro profissional a oportunidade de apropriar-se dos elementos teórico-práticos vivenciados ao longo do curso e tem o caráter de conclusão de curso, encerrando-se com a sua avaliação por uma Banca Examinadora constituída por professores desta Instituição ou por professores convidados.

Os alunos do Curso de Engenharia de Telecomunicações do IFCE, *campus* Fortaleza deverão elaborar estudo, que pode expressar-se em sistematização de experiência de estágio, ensaio teórico e/ou exposição dos resultados de uma pesquisa bibliográfica ou de campo, a ser submetido a uma Banca Examinadora, apresentado como Monografia ou Artigo Científico em texto e oralmente, como exigência legal e requisito para a obtenção do grau de engenheiro em telecomunicações. As regras para elaboração da Monografia e/ou Artigo Científico constam no Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos do IFCE<sup>6</sup>.

O aluno que esteja desenvolvendo seu TCC tem, dentro do calendário acadêmico, a data final de cada semestre letivo, como prazo para apresentar seu trabalho à banca e assim cumprir este requisito para obtenção do diploma. Caso não conclua seu trabalho dentro deste prazo, terá prazo renovado a cada semestre, e somente poderá colar grau no semestre subsequente.

---

<sup>6</sup>Fonte: [http://ifce.edu.br/proen/bibliotecas/arquivos/orientacao-para-entrega\\_trabalhos-academicos.pdf](http://ifce.edu.br/proen/bibliotecas/arquivos/orientacao-para-entrega_trabalhos-academicos.pdf). Acesso em 06/06/2018.



## **EMISSÃO DE DIPLOMA**

O IFCE outorgará o diploma de Engenheiro em Telecomunicações para os alunos que concluírem o curso. A diplomação é condicionada à conclusão de todas as disciplinas pertinentes a matriz curricular do Curso, à apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, o cumprimento de toda a carga horária de Estágio Curricular e à participação no ENADE - Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes. O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) é componente curricular obrigatório dos cursos de graduação, conforme Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, sendo o registro de participação condição indispensável para a emissão do diploma, bem como o previsto no ART. 167 do Regulamento da Organização Didática – ROD.

## **AVALIAÇÃO DO PROJETO DE CURSO**

A Comissão Própria de Avaliação (CPA) do IFCE é o órgão responsável pela implantação e pelo desenvolvimento do Programa de Avaliação Institucional, pautando a sua atuação na perspectiva da articulação entre o processo avaliativo e o processo de planejamento institucional, pois ambos norteiam o desenvolvimento institucional.

Entre os processos de avaliação atualmente realizados pode-se citar os questionários de avaliação institucional respondidos por docentes, discentes e técnicos administrativos. Estes questionários são analisados e sintetizados em um relatório anual, preparado pela própria CPA. Este trabalho resulta em informações de alta relevância para o planejamento da instituição, em seus vários níveis, incluindo-se os departamentos e coordenadorias de curso.

Esta medida deve ser apoiada institucionalmente e generalizada, como mecanismo de aprimoramento, não somente das atividades de ensino, mas da instituição em seus inúmeros aspectos. A avaliação institucional deve nortear as ações e propostas deste projeto. Desde sua concepção a sua execução e contínuo aperfeiçoamento. Iniciativas como esta denotam compromisso e responsabilidade da instituição com a qualidade do ensino.

Os professores do curso de Engenharia de Telecomunicações têm apresentado um bom desempenho individual nestas avaliações, o que reflete um envolvimento satisfatório do corpo docente do Departamento de Telemática. A comunidade envolvida na execução do projeto político-pedagógico do curso de graduação em Engenharia de Telecomunicações, apoiada pela coordenação do curso, deverá adotar iniciativas e ações avaliativas de forma organizada e sistemática, destacando-se as seguintes:

- 02 (duas) reuniões semestrais do Colegiado do curso; reuniões periódicas do NDE e uma reunião semestral entre professores das disciplinas do curso;
- Apresentação pelos professores dos planos de ensino das disciplinas à coordenação do curso e posteriormente aos alunos, no início de cada período letivo;
- Uso dos diversos sistemas institucionais, como o IFCE em Números (2018), de forma a se conhecer as estatísticas e indicadores relativos à evasão, aprovação, retenção, número de formandos, dados de avaliação discente e correlação entre dados;
- Avaliação anual da execução deste projeto pedagógico, a partir da sua implantação.

O entendimento da comunidade do IFCE é de que um processo de avaliação deve procurar mensurar a qualidade do 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. Cabe ao IFCE viabilizar iniciativas e mecanismos pedagógicos e estruturais que contribuam no aprimoramento do ensino de Engenharia de Telecomunicações. Ao Departamento de Telemática cabe buscar, propor e executar tais iniciativas e mecanismos, como forma de acompanhamento da qualidade do ensino. São o Colegiado e o NDE os braços executores destas ações, sendo os indicadores institucionais (IFCE EM NÚMEROS, 2018), os encontros pedagógicos e as reuniões de departamento as principais ferramentas para que isso se concretize.

## **POLÍTICAS INSTITUCIONAIS CONSTANTES DO PDI NO ÂMBITO DO CURSO**

O Plano de Desenvolvimento Institucional (IFCE, 2018b) estabelece diretrizes que devem ser seguidas nos mais diversos âmbitos da atividade acadêmica, dentro do IFCE. No âmbito do curso de Engenharia de Telecomunicações deve-se buscar o fomento de ações que permitam o atendimento ao discente e a formação de um perfil egresso que atenda não somente ao mercado, mas que objetive a formação multidisciplinar, crítica e com responsabilidade social.

No âmbito das áreas de atuação do aluno e do professor de Engenharia de Telecomunicações, é necessário destacar a relação direta entre as atividades de ensino, de pesquisa e de extensão.

Os estágios supervisionados, os programas de iniciação científica no IFCE, a participação como voluntário em atividades de pesquisa, a participação de cursos de extensão e a divulgação de trabalhos em eventos científicos são formas de alcançar a integração entre o ensino, a pesquisa, a extensão, abrangendo de forma sólida as políticas de desenvolvimento institucional. Estas atividades devem ser fomentadas e fortalecidas, através da valorização como atividades complementares ou em disciplinas.

Esta integração não deve ocorrer de forma estanque. Ela deve ocorrer a partir de uma postura didática capaz de harmonizar vários 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, Introdução a Engenharia de Telecomunicações, Projeto Social e Ética e Filosofia. 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 de Telecomunicações 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 pesquisa no curso de Engenharia de Telecomunicações. Através desse Programa, o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) concede bolsas a estudantes de graduação, integrados em projetos de pesquisa coordenados por um professor.

Os objetivos básicos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (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.

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.



## **APOIO AO DISCENTE**

O IFCE em sua história sempre esteve presente com ações na assistência estudantil, nos mais variados aspectos da formação do jovem, seja no âmbito pedagógico, médico, nutricional e também por meio de bolsas de auxílio, monitoria e pesquisa.

Atualmente, o IFCE conta em sua estrutura organizacional com a Diretoria de Assuntos Estudantis. A qual tem a atribuição de dirigir ações no âmbito institucional sobre todos os aspectos que influenciam sobre a permanência satisfatória dos alunos. Sobre este desafio recaem problemas de ordem social, psico-pedagógica, familiares, econômicos, e institucionais.

Várias ações são implementadas neste sentido e a assistência estudantil destaca-se por buscar o diálogo com o corpo discente, a solução de problemas e a oferta de programas e incentivos a permanência. Pode-se destacar os auxílios de bolsa permanência e monitoria; campanhas de inclusão; pesquisas de satisfação; serviços social, odontológico, médico e psicológico, entre outros.

Soma-se a estas iniciativas os esforços do Departamento de Telemática em orientar e acompanhar a formação dos alunos, buscando atender as suas demandas, aprimorando a prática de ensino e estimulando a participação discente dentro das decisões do departamento.

Neste âmbito destacam-se as iniciativas dos Centros Acadêmicos e sua representatividade junto aos órgãos gestores. O Centro Acadêmico de Engenharia de Telecomunicações (CAET) sempre foi atuante junto a coordenação do curso, com várias iniciativas no atendimento as necessidades dos alunos e intermediando junto a coordenação e ao departamento as demandas dos discentes.



## CORPO DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

### Corpo Docente Necessário para o Curso

Tabela I – Corpo Docente Necessário ao Desenvolvimento do Curso

<b>Professores do DTEL</b>		
<b>Área</b>	<b>Subárea</b>	<b>Número de Docentes</b>
Computação	Metodologia e Técnicas da Computação	3
Engenharia Elétrica	Sistemas e Redes de Telecomunicações	17
	Circuitos Elétricos, Sistemas de Energia Elétrica	3
	Teoria Eletromagnética, Microondas, Propagação de Ondas	3
	Eletrônica Analógica, Digital, de potência e Sistemas	8
SUBTOTAL		34
<b>Professores de Outras Áreas ou Departamentos</b>		
<b>Área</b>	<b>Subárea</b>	<b>Número de Docentes</b>
Ciências Administrativas	Teoria Econômica Aplicada	1
Física	Áreas Clássicas de Fenomenologia e suas Aplicações	3
Matemática	Álgebra	1
	Matemática Básica	3
	Análise	1
Química	Química Geral	1
SUBTOTAL		10
TOTAL		44

### Professores Efetivos do Departamento

Atualmente o departamento de Telemática possui 46 professores efetivos e 4 técnicos administrativos. Dos 46 docentes, 23 possuem o título de Doutor, 19 possuem o título de Mestre (sendo que 9 destes encontram-se em doutoramento), e 4 possuem título de Especialistas. São listados abaixo o professores que regularmente ministram aulas no curso de Engenharia de Telecomunicações.

Tabela II – Corpo Docente Existente.

	<b>Nome</b>	<b>Qualificação Profissional</b>	<b>Titulação</b>	<b>Vínculo Regime</b>	<b>Disciplina(s)</b>
1	Anaxagoras Maia Girão	Engenheiro	ESPECIALSITA	EFETIVO DE	Microcontroladores e Microprocessadores, Sistemas Embarcados
2	André Luiz Carneiro de Araújo	Engenheiro	DOUTOR	EFETIVO DE	Sistemas Embarcados, Inovação Tecnológica
3	Antônio Ribeiro Uchoa	Engenheiro	MESTRE	EFETIVO DE	Eletricidade CA, Eletricidade CC
4	Antônio Wendell de Oliveira Rodrigues	Engenheiro	DOUTOR	EFETIVO DE	Redes de Computadores, Introdução a Engenharia
5	Cícero Roberto Bitencourt Calou	Licenciado	DOUTOR	EFETIVO DE	Projeto Social, Metodologia Científica, TCC
6	Clauson Sales do Nascimento Rios	Engenheiro	MESTRE	EFETIVO DE	Rádio Enlace Terrestre, Comunicações Ópticas,
7	Edson da Silva Almeida	Licenciado	DOUTOR	EFETIVO DE	Redes de Telecomunicações, Redes Móveis, Ética e Filosofia
8	Esdras Ferreira Sales Júnior	Engenheiro	MESTRE	EFETIVO DE	Lógica de Programação, Programação Estruturada
9	Ernani Andrade Leite	Bacharel em Computação	MESTRE	EFETIVO DE	Lógica de programação, Programação Orientada a Objetos, Programação Estruturada
10	Fernando Parente Garcia	Engenheiro	DOUTOR	EFETIVO DE	Sistemas operacionais, Redes de Computadores, TCC
11	Fábio Alencar Mendonça	Engenheiro	DOUTOR	EFETIVO DE	Comunicações ópticas, Antenas e Propagação, Eletromagnetismo Aplicado
12	Francisco José Alves de Aquino	Engenheiro	DOUTOR	EFETIVO DE	Sistemas de Comunicação Digital, Sistemas de Comunicação II
13	Glauber Ferreira Cintra	Bacharel em Computação	DOUTOR	EFETIVO DE	Métodos Numéricos
14	Glaucionor Lima de Oliveira	Licenciado	DOUTOR	EFETIVO DE	Telefonia Digital, Redes de Telecomunicações, Redes Ópticas
15	Janaina de	Engenheira	MESTRE	EFETIVO	TCC

	Vasconcelos Cruz			DE	
16	Joacillo Luz Dantas	Engenheiro	DOUTOR	EFETIVO DE	Automação Industrial e Controle
17	João Batista Bezerra Frota	Engenheiro	MESTRE	EFETIVO DE	Eletrônica Digital, Arquitetura de Computadores
18	José Bento Freitas	Engenheiro	MESTRE	EFETIVO 40h	Eletrônica Analógica
19	José Wally Mendonça Menezes	Físico	DOUTOR	EFETIVO DE	Tópicos de Telecomunicações, Economia
20	Manoel Benedito Morais	Engenheiro	MESTRE	EFETIVO DE	Eletrônica Analógica
21	Maria Benedita Lopes Rocha	Engenheira	DOUTORA	EFETIVO DE	Eletrônica Digital
22	Manoel Henrique Bezerra Junior	Engenheiro	MESTRE	EFETIVO DE	Guias e Ondas, Antenas
23	Moacir Regys Simões Moreira	Bacharel em Computação	MESTRE	EFETIVO DE	Redes de Computadores sem Fio, Comunicação de Dados, Gerência de Redes
24	Nídia Gloria da Silva Campos	Tecnóloga	MESTRE	EFETIVO DE	Redes de Computadores, Segurança de Redes
25	Nivaldo Teixeira Soares	Engenheiro	MESTRE	EFETIVO 40h	Eletricidade CC, Eletricidade CA
26	Paulo Régis Carneiro de Araújo	Engenheiro	DOUTOR	EFETIVO DE	Software em Tempo Real
27	Régis Cristiano Pinheiro Marques	Engenheiro	DOUTOR	EFETIVO DE	Sistemas de Comunicação I, Sistemas Multimídia, Sinais e Sistemas
28	Ricardo Bezerra de M. Guedes	Bacharel em Computação	MESTRE	EFETIVO DE	Programação Orientada a Objeto, Introdução a Programação
29	Ricardo Rodrigues de Araújo	Engenheiro	DOUTOR	EFETIVO DE	Processamento Digital de Sinais, Filtros Digitais, Comunicações por Satélite

### Corpo Técnico-Administrativo

Nome	Cargo	Titulação	Atividade
Silvana Maria Rodrigues da Silva	Técnico Administrativo	Graduada	Secretaria
David Morais de Andrade	Técnico Administrativo	Graduado	Secretaria
Elane Cristina Fernandes Rodrigues	Técnico Administrativo	Graduada	Secretaria
Eduardo Sales Ribeiro	Técnico de Laboratório	Graduado	Manutenção de Equipamentos de Informática

## INFRAESTRUTURA

A matriz curricular proposta para o Curso de Engenharia de Telecomunicações, bem como a estratégia pedagógica adotada para sua execução só serão viáveis a partir de um significativo apoio institucional no que tange à infraestrutura necessária.

O apoio institucional à execução do Projeto Político-Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia de Telecomunicações deve contemplar os seguintes aspectos:

- Biblioteca com número de títulos e de exemplares suficientes, dispostos em espaço físico acessível e adequado, e acervo continuamente atualizado;
- Infraestrutura de laboratórios com espaço físico adequado e acesso facilitado ao corpo docente e ao corpo discente;
- Infraestrutura de rede de dados para acesso à intranet, à internet e aos serviços internos e externos à instituição, com alto grau de confiabilidade, mantida por pessoal qualificado;
- Acesso à intranet e à internet nas salas de aula, nos laboratórios didáticos e nos laboratórios de pesquisa;
- Implantação de laboratórios de informática disponíveis para os alunos estudarem em turnos que não sejam o turno do seu curso. Estes laboratórios não deverão ser usados para dar aula;
- Corpo técnico administrativo para atendimento ao público em três turnos;
- Corpo técnico de funcionários responsáveis pelo apoio, manutenção e operação dos laboratórios de ensino e de pesquisa;
- Acesso a bases de dados e texto completo, de periódicos na área de Engenharia de Telecomunicações e de Computação e áreas afins;
- Salas de aula com conforto térmico, acústico, iluminação e ergonomia adequados às atividades didáticas do curso;
- Auditório com capacidade mínima para 200 pessoas, com a finalidade de realizar eventos que envolvam a comunidade do IFCE;
- Sala de estudos acessível aos alunos 24 horas por dia, durante toda a

semana;

- Sala de teleconferências que permita a realização de eventos com a participação de profissionais à distância, com redução de custos de deslocamento;
- Infraestrutura de apoio ao desenvolvimento de atividades de ensino assistidas por computador e de ensino a distância;
- Criação e ampliação de vagas de monitores e reconhecimento formal pela instituição da participação de alunos como monitores voluntários em disciplinas;
- Apoio institucional à qualificação docente através da realização de cursos de pós-graduação *strictu senso*, pós-doutorado, participação em congressos, conferências, seminários e outras atividades de atualização profissional;
- Apoio institucional à qualificação contínua do corpo de técnicos administrativos, através da realização de cursos e programas de treinamento;
- Uma sala de trabalho para cada professor, com um computador disponível conectado à rede do IFCE, com uma infraestrutura comum a todos para impressão de arquivos e captura de imagens;
- Acesso telefônico amplo, através de um ramal disponível em cada sala de professor e em cada laboratório de ensino e de pesquisa;
- Apoio institucional à participação discente em seminários, congressos, programas de iniciação científica;
- Apoio institucional às atividades discentes de extensão e atividades técnicas e culturais, tais como a Semana de Engenharia, visitas técnicas, cursos em empresas externas;
- Espaço de convivência social que permita ampliar a permanência dos discentes na Escola.

## **Biblioteca**

A biblioteca Engenheiro Waldyr Diogo de Siqueira, fundada em 8 de dezembro de 1968, é assim denominada em reconhecimento aos relevantes

serviços prestados pelo Professor Waldyr Diogo, diretor do Instituto Federal do Ceará no período de 1939 a 1951.

Localizada próximo ao pátio central, a biblioteca ocupa uma área de 470m<sup>2</sup>, onde estão localizadas 42 duas cabines de estudos individuais e espaço para estudo em grupo. Seu acervo, de aproximadamente 50.361 volumes (dados de setembro de 2016), compreende livros, periódicos, dicionários, enciclopédias gerais e especializadas, teses, dissertações, monografias e CD-ROMs, nas áreas de ciências humanas, ciências puras, artes, esporte, literatura e tecnologia, com ênfase em livros técnicos e didáticos.

A biblioteca dispõe de profissionais habilitados a proceder à catalogação, classificação e indexação das novas aquisições e ainda à manutenção das informações bibliográficas no Sistema de Bibliotecas e no SoPHia. Principais serviços (IFCE, 2018):

- Acesso à Base de Dados SoPHia nos terminais locais e via Internet;
- Empréstimo domiciliar e renovação das obras e outros materiais;
- Consulta local ao acervo;
- Elaboração de catalogação na fonte;
- Orientação técnica para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos, com base nas Normas Técnicas de Documentação da ABNT;
- Acesso ao Portal de Periódicos da Capes;
- Acesso à Internet;
- Levantamento bibliográfico.

Além das pesquisas relacionadas, outras estão sendo executadas dentro da instituição, que apesar de não estarem sendo desenvolvidas junto ao setor produtivo, podem gerar protótipos aplicáveis a inúmeros problemas encontrados nas empresas. Estas pesquisas são apoiadas pelo CNPq através de bolsas de iniciação científica.

A política do IFCE é de incentivar seu corpo docente na realização de pós-graduação *strictu senso*, principalmente doutorado, bem como incentivar a realização de pós-doutorado e a participação em seminários, encontros, conferências e congressos técnicos e científicos.



A política 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.

### **Infraestrutura Física**

O Departamento de Telemática conta sala de reuniões e salas reservadas de atendimento do Chefe de Departamento e dos Coordenadores de Curso, secretaria e Centros Acadêmicos.

O Departamento conta com 14 laboratórios de ensino e pesquisa, listados a seguir.

### **Laboratórios de Ensino**

#### 1. Laboratório de Microcomputação 1 (LMC1)

- 18 Computadores HP processador Intel Core i5-3470 3.20GHz, 8GB de Memória RAM e HD de 500GB com mouse e teclado;
- 1 Computador HP processador Intel Core i5-3570 3.40GHz, 8GB de Memória RAM e HD de 500GB com mouse e teclado;
- 1 Computador HP processador Intel Core i5-3470 3.20GHz, 4GB de Memória RAM e HD de 500GB com mouse e teclado;
- 18 Monitores HP LCD LED L200HX de 20”;
- 2 Monitores V7 D1711 LCD TFT de 17”;
- 1 Projetor Multímia EPSON PowerLite X14+ com 3000 Lumens e tela de projeção;
- 1 Lousa Branca.
- 1 Lousa de Vidro.
- 1 Ar-condicionado.

#### 2. Laboratório de Microcomputação 2 (LMC2)

- 18 Computadores HP processador Intel Core i5-3470 3.20GHz, 8GB de Memória RAM e HD de 500GB com mouse e teclado;
- 1 Computador HP processador Intel Core i5-3470 3.20GHz, 4GB de

Memória RAM e HD de 500GB com mouse e teclado;

- 1 Computador HP processador Intel Core i5-2400 3.10GHz, 4GB de Memória RAM e HD de 500GB com mouse e teclado;
- 17 Monitores HP LCD LED L200HX de 20”;
- 1 Monitor HP LA1905 LCD de 19”;
- 1 Monitor V7 D1711 LCD TFT de 17”;
- 1 Projetor Multímia NEC NP115 com 2500 Lumens e tela de projeção;
- 1 Lousa Branca;
- 1 Lousa de Vidro;
- 1 Ar-condicionado.

### 3. Laboratórios de Microcomputação 3 (LMC3)

- 12 Computadores Positivo processador Intel Core i5-4570 3.20GHz, 16GB de Memória RAM e HD de 1TB com mouse e teclado;
- 8 Computadores Positivo processador Intel Core i3-4130 3.40GHz, 8GB de Memória RAM e HD de 500GB com mouse e teclado;
- 20 Monitores Positivo 23MB LCD IPS de 23”;
- 1 Projetor Multímia EPSON PowerLite X14+ com 3000 Lumens e tela de projeção;
- 1 Lousa Branca;
- 1 Lousa de Vidro;
- 1 Ar-condicionado.

### 4. Laboratórios de Microcomputação 4 (LMC4)

- 15 Computadores Apple iMac 21,5” processador Intel Core i5 2.9GHz, 8GB de Memória RAM e HD de 1TB com mouse e teclado;
- 1 Projetor Multímia EPSON PowerLite X14+ com 3000 Lumens e tela de projeção;
- 1 Lousa Branca;
- 1 Lousa de Vidro;
- 1 Ar-condicionado.

#### 5. Laboratório de Redes de Computadores 1(REDES1)

- 9 Computadores Itautec Infoway processador AMD Athlon II X2 250 3.00GHz, 4GB de Memória RAM e HD de 300GB com mouse e teclado;
- 1 Computador Itautec Infoway processador AMD Athlon II X2 250 3.00GHz, 2GB de Memória RAM e HD de 300GB com mouse e teclado;
- 10 Monitores Itautec Infoway de 19”;
- 1 Projetor Multímia NEC NP115 com 2500 Lumens e tela de projeção;
- 1 Lousa Branca;
- 1 Lousa de Vidro;
- 1 Ar-condicionado;

#### 6. Laboratório de Redes de Computadores 2(REDES2)

- 9 Computadores Itautec Infoway processador AMD Athlon II X2 250 3.00GHz, 4GB de Memória RAM e HD de 300GB com mouse e teclado;
- 1 Computador Itautec Infoway processador AMD Athlon II X2 250 3.00GHz, 4GB de Memória RAM e HD de 300GB com mouse e teclado;
- 1 Computador Itautec Infoway processador AMD Phenon II X2 550 3.10GHz, 4GB de Memória RAM e HD de 300GB com mouse e teclado;
- 1 Computador Itautec Infoway processador AMD Phenon II X2 550 3.10GHz, 2GB de Memória RAM e HD de 300GB com mouse e teclado;
- 1 Computador Eclipse processador Intel Core i5-2310 2.9GHz, 4GB de Memória RAM e HD de 1TB com mouse e teclado;
- 2 Computadores Eclipse processador Intel Core 2 Duo E7500 2.9GHz, 4GB de Memória RAM e HD de 1TB com mouse e teclado;
- 10 Monitores Itautec Infoway de 19”;
- 6 Monitores HP de 19”;
- 1 Projetor Multímia EPSON PowerLite X14+ com 3000 Lumens e tela de projeção;
- 1 Lousa Branca;
- 1 Lousa de Vidro;

- 2 Ar-condicionados.

#### 7. Laboratório de Sistemas Embarcados (SEMB)

- 14 Computadores Itautec Infoway processador AMD Athlon II X2 250 3.00GHz, 2GB de Memória RAM e HD de 160GB com mouse e teclado;
- 15 Monitores Itautec Infoway de 19”;
- 1 Projetor Multímia EPSON PowerLite X14+ com 3000 Lumens e tela de projeção;
- 1 Lousa Branca;
- 1 Lousa de Vidro;
- 1 Ar-condicionado;
- 10 Osciloscópios Tektronix TBS 1062;
- Fonte de Alimentação DC Programável Tektronix PWS2326;
- 1 Fonte de Alimentação Minipa MPC-303DI;
- 8 Plataforma de Desenvolvimento PIC18 Exsto NEO201;
- 11 Banco de ensaio para microcontroladores Exsto;
- 10 Módulos FPGA Spartan 3E;
- 10 kit’s didáticos para práticas de Eletrônica Digital.;
- 10 kit’s didáticos para práticas de microcontroladores (Família 8051);
- 10 kit’s didáticos para práticas de microcontroladores (Família PIC);
- 2 Fontes de tensão reguláveis;
- 2 multímetros de bancada;
- 2 frequencímetros digitais;
- 2 estações de solda;
- 1 estação de trabalho SMD;
- 1 prensa para prototipação de circuito impresso;
- 1 programador/gravador universal de componentes.

#### 8. Laboratório de Eletro-Eletrônica (ELET)

- 1 Computador com processador Intel Core 2 Duo E7400 2.80GHz, 4GB de Memória RAM e HD de 150GB com mouse e teclado;
- Computadores com processador Intel Core 2 Duo E7400 2.80GHz, 2GB

- de Memória RAM e HD de 150GB com mouse e teclado;
- 1 Computador com processador Intel Core 2 Duo E7400 2.80GHz, 2GB de Memória RAM e HD de 300GB com mouse e teclado;
  - 1 Computador com processador Intel Core 2 Duo E7400 2.80GHz, 4GB de Memória RAM e HD de 300GB com mouse e teclado;
  - 1 Computador com processador Intel Core 2 Quad Q8400 2.66GHz, 4GB de Memória RAM e HD de 150GB com mouse e teclado;
  - Computadores com processador Intel Core 2 Quad Q8400 2.66GHz, 4GB de Memória RAM e HD de 300GB com mouse e teclado;
  - Monitores V7 D1711 LCD TFT de 17”;
  - 1 Monitor LG LCD W1942S de 19”;
  - 1 Monitor HP L156V de 15”;
  - 2 Monitores AOC 731fw de 17”;
  - 1 Projetor Multímia EPSON PowerLite X14+ com 3000 Lumens e tela de projeção;
  - 1 Lousa Branca;
  - 1 Lousa de Vidro;
  - 2 Ar-condicionados;
  - 7 Multímetros Digital Agilent Technologies U3202A;
  - 7 Geradores de Função Tektronix AFG2021-BR 200MHz 250MS/s;
  - 2 Geradores de Função FG-8102 2MHz;
  - Fonte de Alimentação DC Programável Tektronix PWS2326 de 0-32V e 0-6<sup>a</sup>;
  - Osciloscópios Tektronix TBS 1062;
  - 12 Banco de ensaio para microcontroladoresExsto;
  - 17 Multímetros Digitais;
  - 9 Protoboards.
9. Laboratório de Comutação (COMUT)
- 1 Computados Itautec Infoway processador AMD Phenon II X2 550 3.10GHz, 4GB de Memória RAM e HD de 300GB com mouse e teclado;
  - 1 Computador Itautec Infoway processador AMD Phenon II X2 550 3.10GHz, 2GB de Memória RAM e HD de 300GB com mouse e teclado;

- 1 Computador Intelbras processador Celeron 430 1.8GHz, 3GB de Memória RAM e HD de 150GB com mouse e teclado;
- 9 Computadores com processador Intel Core i3-2120 3.30GHz, 2GB de Memória RAM e HD de 500GB com mouse e teclado;
- Monitores Itautec Infoway de 19”;
- 2 Monitores V7 D1711 LCD TFT de 17”;
- Monitores Samsung de 17”;
- 3 Monitores HP LA1905 de 19”;
- 1 Monitor AOC de 17”;
- 1 Projetor Multímia EPSON PowerLite X14+ com 3000 Lumens e tela de projeção;
- 1 Lousa Branca;
- 1 Lousa de Vidro
- 2 Ar-condicionados.
- 7 Fonte de Alimentação DC Programável Tektronix PWS2326 de 0-32V e 0-6ª;
- 7 Geradores de Onda Agilent 33500B Series;
- 10 Osciloscópios Tektronix TDS2022C 200MHz 2 canais;
- 15 Centrais PABX;
- 1 Decibelímetro Minipa MSL-1351C;
- 3 Antenas Satélite;
- 1 TV Zenith de 29”;
- 1 Monitor/TV LG de 22”;
- Antenas UHF.

#### 10. Laboratório de Rádio Transmissão (RÁDIO)

- 2 rádios Nec Pasolink 23GHz;
- 2 IDUs de inserção de sinais de banda base;
- 2 antenas para 24GHz;
- 2 rádios Nec Pasolink 7,5GHz, 2 IDIs de inserção de sinais de banda base;
- 2 antenas parabólicas de 2,4 GHz;
- 3 analisadores de espectro de 900 a 6GHz;
- 5 computadores desktops Windows 7;

- 1 kit minipa de treinamento de antenas ED3200;
- 1 kit minipa de treinamento de transmissão digital;
- 2 transmissores Tv broadcast nas bandas s e u;
- 4 rádios bullet M5 ubiquiti;
- 3 rádios bullet M2.

### **Laboratórios/Núcleos de Pesquisa**

Além dos laboratórios relacionados ao ensino e pesquisa, o Departamento de Telemática possui mais cinco laboratórios/núcleos onde são desenvolvidas pesquisas relacionadas às áreas da Engenharia de Computação. Esses laboratórios/núcleos também abrigam diversos projetos de pesquisa e desenvolvimento, financiados por diversos órgãos e empresas locais, nacionais e internacionais, tais como, CNPq, FUNCAP, FINEP, Chesf, ENDESA, entre outras. Toda essa infraestrutura possibilitará uma forte integração do curso de Engenharia de Computação tanto com a academia quanto com o mercado local e nacional. Em seguida esses laboratórios/núcleos são detalhados.

#### **1. LIT (Laboratório de Inovação Tecnológica)**

O Laboratório de Inovação Tecnológica - LIT cresce seguindo os princípios de pesquisa, criatividade e desenvolvimento em tecnologia. Assim, ao longo de 15 anos o LIT se tornou referência em Pesquisa e Inovação no IFCE, com grandes parceiros nacionais.

O LIT foi criado em 2002. Iniciou suas atividades através de um grupo de professores e pesquisadores que se reuniram e formaram uma rede de laboratórios para trabalhar com Pesquisa e Desenvolvimento, P&D, IFCE. O LIT foi concebido para aproximar o setor produtivo das áreas de energia elétrica, TI e telecomunicações com o setor acadêmico do IFCE. Assim, desenvolvendo e inovando os setores de tecnologia do mercado.

Ao longo dos quinze anos de existência, o LIT já realizou mais de 80 projetos de PD&I e contou com parcerias importantes no cenário tecnológico do país. Focado na resolução de problemas do setor elétrico, atuou com grandes

empresas do setor como CELPA, CEMAR, ENEL, COSERN, STN, CHESF, SULGIPE, ELETROACRE, CEA, MANAUS ENERGIA, CEPISA, TERMELETRICA DO PECÉM ELETRA, MICROSOL, HEXA atuando tanto do lado das companhias de eletricidade como empresas fornecedoras de produtos e soluções para o setor. Por outro lado, atua também em empresas que se beneficiam da Lei de Informática, como podemos destacar as parcerias com a SIEMENS, GNATUS, DARUMA, SENSE , entre outras. Como resultado, temos produtos lançados no mercado totalmente desenvolvidos no Laboratório, tais como sensores e softwares embarcados utilizados nos produtos das empresas parceiras. Para suportar as atividades de PD&I, o LIT possui equipamentos específicos para as mais diversas áreas.

O Laboratório é certificado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia para realização de parcerias em projetos de P&D utilizando-se de recursos da Lei de Informática, da Lei do Bem e da Lei do Fundo Setorial, bem como possui um banco de patentes para comercialização e transferência de tecnologia. Destaque também por ser um laboratório integrante do Pólo EMBRAPPII de Inovação do IFCE, com a capacidade de fomentar até 50% dos recursos financeiros de projetos de PD&I de demandas de empresas do setor industrial.

O LIT realiza desenvolvimento tecnológico, buscando soluções inovadoras que atendam de modo personalizado às necessidades dos parceiros e clientes. As atividades de Pesquisa e Desenvolvimento de soluções para o mercado contam com a participação efetiva de nosso corpo docente, em todas as fases, além do apoio de parcerias com outras instituições de pesquisa de âmbito nacional e internacional. Apoiando diversos congressos e encontros de âmbito local, regional e nacional o LIT estabelece uma relação estreita com o mercado da indústria, divulgando os estudos realizados no IFCE e inteirando-se das mais recentes inovações tecnológicas. Inovação, eficiência, criatividade nas soluções implementadas, atendimento a demanda de mercado e satisfação dos parceiros são constantes preocupações do LIT, além da responsabilidade social. As principais áreas de atuação do LIT são:

- Sistemas Embarcados
- IoT – Internet das Coisas
- SmartGrids
- MicroGrids



- Robótica
- Sensores Ópticos
- Visão Artificial e Tratamento de Imagens
- Redes de Sensores Sem Fio – RSSF

## 2. NASH, (Núcleo Avançado em Engenharia de Software Distribuído e Sistemas HiperMídia)

O NASH, acrônimo de Núcleo Avançado em engenharia de software distribuído e Sistemas HiperMídia, é um laboratório de pesquisa e desenvolvimento do Departamento de Telemática do Instituto Federal do Ceará.

Criado em 2004 para dar suporte às chamadas de projetos associadas ao SBTVD (Sistema Brasileiro de TV Digital), esse laboratório participou ativamente nos consórcios que trataram de Aplicações em TV Digital e Sincronismo de Mídias em TV Digital. Como resultado dessas pesquisas, foram propostos os modelos iniciais dos mecanismos de gerenciamento digital de direitos (DRM), os modelos de metadados de programação (Tabelas PSI) e a primeira versão da linguagem declarativa para sincronismo de mídias em TV Digital, que gerou posteriormente o middleware GINGA-NCL.

O NASH tem como fundador e coordenador geral o Prof. Cidcley Teixeira de Souza, que tem formação com doutorado, mestrado e graduação em Ciência da Computação e cujas pesquisas e produção científica se alinham nas áreas de engenharia de software distribuído e sistemas hiperMídia.

Desde a sua fundação, o NASH tem investido na formação de recursos humanos para pesquisa básica e aplicada nas suas áreas de atuação, sendo que a grande maioria de seus egressos seguem para a realização de pós-graduação em instituições nacionais e internacionais. Diversos de seus ex-integrantes já finalizaram cursos de mestrado e doutorado em instituições no Brasil, como PU C-RIO, UFRGS, UFMS, UFPE, UFC, UECE, USP, UFRJ, e em outros países como França, Alemanha, Canadá, Estados Unidos e Escócia.

Atualmente o NASH conta com 5 alunos de Iniciação Científica, cujos projetos são financiados pelo CNPq e FUNCAP; 4 alunos que são bolsistas voluntários; 4 alunos do Mestrado em Ciência da Computação do IFCE. Além

dos bolsistas de projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação que estão sendo executados neste laboratório.

### 3. FOTÔNICA

O Laboratório de Fotônica foi fundado no início de 2013 com o intuito de fomentar a pesquisa básica e aplicada em óptica integrada. Além de trabalhos que simulam sistemas e dispositivos ópticos por meio de métodos numéricos e softwares específicos, atualmente são desenvolvidos vários projetos de P&D em parceria com empresas e instituições de fomento, os quais buscam melhorar, aplicando a óptica em outras áreas do conhecimento, o desempenho e a precisão em sensores, medidores e outros equipamentos.

Composto por uma equipe de estudantes de nível técnico, graduação, mestrado, doutorado, pós-doutorado e professores, o laboratório é formado por um grupo multidisciplinar.

Projetos de desenvolvimento tecnológico para a obtenção de sensores fotônicos com aplicações na indústria de energia, saúde, construção, qualidade de água, alimentos, entre outros, são desenvolvidos no laboratório de Fotônica. Os projetos desenvolvidos no laboratório possibilitaram, até o momento, o depósito de 11 patentes, a publicação em periódicos internacionais e eventos.

### 4. LAPADA (Laboratório de Pesquisa Aplicada ao Desenvolvimento em Atuação)

O LAPADA tem como objetivo principal o desenvolvimento de soluções inovadoras em sistemas embarcados através da pesquisa, desenvolvimento e integração de sistemas de hardware e software.

As principais áreas de atuação do LAPADA são:

- Rastreamento e Logística de Frota;
- Sistemas de Controle de Acesso;
- Sistemas de controle e Iluminação;
- Sistemas de Monitoramento de Tráfego;
- Tecnologia Assistiva.

### 5. GDEST (Grupo de Desenvolvimento em Sistemas de Telecomunicações)

e Sistemas Embarcados)

O GDEST atua na pesquisa aplicada nas áreas de Sistemas Embarcados, Desenvolvimento de Software e Design (Design de Aplicativos, marcas e identidades visuais). O GDEST conta com um portfólio de Sistemas Embarcados, Desenvolvimento de Softwares Web e Projetos Internos de Design. Entre os produtos desenvolvidos pelo laboratório destacam-se:

- Sistema Antifurto de Valores Bancários;
- Rede de Sensores para Agricultura de Precisão;
- Sistema de Sonar baseado em Arquitetura Reconfiguráveis;
- Rede de Sensores para monitoramento da qualidade da água;
- Controle de Acesso Biométrico;
- Monitoramento de Sinais vitais online;
- Soluções de Automação residencial;
- Protótipo para instrumentação da qualidade de Energia Elétrica;
- Sistema de Gerenciamento de Projetos;
- Sistema de Gerenciamento de Competências;
- Sistema de Ressarcimento de programa de pós graduação.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução nº 50, de 14 de dezembro de 2015. **Regulamento dos Napnes do IFCE**. Fortaleza, Ce, dez 2015a.

\_\_\_\_\_. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015.

**Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 07 jul. 2015b. Seção 1, p. 2.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeções Populacionais**. <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>. Acesso em: 23 de abr. 2018.

IFCE EM NÚMEROS. Disponível em: <http://ifceemnumeros.ifce.edu.br/>. Acesso em: 23 de abr. 2018.

IFCE. **Sistema de Bibliotecas**. Disponível em: <http://biblioteca.ifce.edu.br/>. Acesso em: 23 de abr. 2018a.

\_\_\_\_\_. **Plano de Desenvolvimento Institucional**. Disponível em: <http://ifce.edu.br/instituto/documentos-institucionais/plano-de-desenvolvimento-institucional> .Acesso em: 23 de abr. 2018b.

IPECE. **Anuários Estatísticos do Ceará**. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/index.php/anuario-estatistico-do-ceara>. Acesso em: 23 de abr. 2018.

LIBANEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1991 - (Coleção magistério 2o. grau. Série formação do professor).

MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, Resoluções e Pareceres**. 2018a.

\_\_\_\_\_. **Atos Normativos de Conselho Nacional de Educação**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/atos-normativos--sumulas-pareceres-e-resolucoes>. Acesso em: 23 de abr. 2018b.

ROD. **Regulamento da Organização Didática**. Disponível em: <http://ifce.edu.br/espaco-estudante/regulamento-de-ordem-didatica/regulamento-da-ordem-didatica>. Acesso em: 23 de abr. 2018.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Terminologia sobre deficiência na era da inclusão**. Revista Nacional de Reabilitação. São Paulo, ano 5, n.24, jan./fev. 2002.

SENADO FEDERAL. **Investimento em Inovação Tecnológica**. Disponível em:

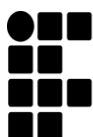
<https://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/inovacao/investimento-inovacao-tecnologica-finep-pesquisadores-brasil/producao-cientifica-no-brasil-um-salto-no-numero-de-publicacoes.aspx>. Acesso em: 23 de abr. 2018.



## **ANEXO I – PROGRAMAS DE UNIDADES DIDÁTICAS**







## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 40 HORAS                      TEÓRICA: 40 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b>
<b>SEMESTRE: 01</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
O Instituto Federal e o curso de Engenharia de Telecomunicações. Conceitos Gerais de Engenharia de Telecomunicações. Ensino Pesquisa e Extensão no contexto do curso. Inovação e Empreendedorismo; Conceitos de Projetos de PD&I; Palestras Gerais em tecnologias atuais, dentre outras ligadas à área.
<b>OBJETIVO</b>
Apresentar aos alunos os progressos e desafios tecnológicos atuais, levar o aluno à pesquisa de novos conceitos e ao aprendizado da engenharia de telecomunicações. Criar no aluno o entendimento do que é engenharia, sua importância na sociedade moderna. Familiarizar o aluno com conceitos de projetos de PD&I e com o desenvolvimento tecnológico a nível local e como a engenharia de telecomunicações pode atuar neste desenvolvimento.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Apresentação do IFCE.</b> Organização; missão e objetivos. As bases do ensino superior: ensino, pesquisa e extensão. <b>Unidade 2: O Curso de Engenharia de Telecomunicações.</b> Projeto Pedagógico do Curso. Grade Curricular. Áreas de Estudo. Atividades Complementares. <b>Unidade 3: Histórico das telecomunicações e suas tecnologias: uma visão geral.</b> <b>Unidade 4. Desafios atuais do desenvolvimento tecnológico.</b> <b>Unidade 5: Inovação tecnológica para o desenvolvimento econômico-social.</b> <b>Unidade 6: Responsabilidade social e ambiental do Engenheiro.</b> <b>Unidade 7: Contexto atual do mercado de telecomunicações e perspectivas futuras.</b>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
- Palestras proferidas por profissionais atuantes na área de telecomunicações. - Visitas técnicas. - Seminários e eventos.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
IFCE. Regulamento de Organização Didática. Acessado em <a href="http://ifce.edu.br/espaco-estudante/regulamento-de-ordem-didatica/regulamento-da-ordem-didatica">http://ifce.edu.br/espaco-estudante/regulamento-de-ordem-didatica/regulamento-da-ordem-didatica</a> . Edição: Pró-Reitoria de Ensino. 2017.  _____. Projeto Pedagógico de Curso. Acessado em <a href="http://ifce.edu.br/fortaleza/menu/cursos/superiores/bacharelados/engenharia-telecomunicacoes">http://ifce.edu.br/fortaleza/menu/cursos/superiores/bacharelados/engenharia-telecomunicacoes</a> . Edição: Coordenação de Engenharia de Telecomunicações, DTEL. 2018.

REIS, D. R. Gestão da inovação tecnológica. Ed. 2a . Editora Manole, 2008.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

IFCE. Plano de Desenvolvimento Institucional. Acessado em <http://ifce.edu.br/instituto/documentos-institucionais/plano-de-desenvolvimento-institucional> . Edição: Reitoria. 2015.

SOARES NETO, V. Telecomunicações : redes de alta velocidade : sistemas PDH e SDH. 2.ed. Editora Érica, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. Resolução CNE/CES 1362. 12 dezembro. 2011

BRAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica 5. ed. Florianópolis, SC : UFSC, 2015.

GRAZZONI, E. L. Inovação tecnológica, a única porta para o futuro .InGrandesCulturas. n. 215, XVIII/2017. p. 49. 2017

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>ELETRÔNICA DIGITAL</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 120 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: 40 HORAS</b>
<b>CRÉDITOS: 06</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b>
<b>SEMESTRE: 01</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Sistemas de Numeração. Circuitos lógicos e Álgebra Booleana. Circuitos Combinacionais. Circuitos Sequenciais. Memória. Projetos de Sistemas Digitais. Linguagem de descrição de hardware.
<b>OBJETIVO</b>
Fornecer ao aluno conhecimentos básicos e avançados de eletrônica digital, seus dispositivos e aplicações.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Sistemas de Numeração.</b> 1.1 Os sistemas de numeração usados nos microcomputadores 1.2 Mudanças de base. <b>Unidade 2: Circuitos Lógicos e Álgebra Booleana.</b> 2.1 Teoremas da álgebra de Boole. 2.2 Portas lógicas. 2.3 Expressão Booleana, circuito lógico e tabela verdade. 2.4 Simplificação de expressões Booleana, Mapas de Karnaugh. <b>Unidade 3: Circuitos Combinacionais.</b> 3.1 Multiplexadores e demultiplexadores. 3.2 Somadores e comparadores. 3.3 Codificadores e decodificadores. 3.4 Gerador e teste de paridade. <b>Unidade 4: Circuitos Sequenciais.</b> 4.1 Flip-Flop. 4.2 Registrador de deslocamento. 4.3 Contadores síncronos e assíncronos. 4.4 Máquina de estados finitos. <b>Unidade 5: Memória.</b> 5.1 tipos e classificação <b>Unidade 6: Projetos de Sistemas Digitais.</b>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
A disciplina é desenvolvida no formato presencial: exposição teórica, práticas de laboratório. O conteúdo das aulas serão detalhados conforme o cronograma do semestre. A linguagem de descrição de hardware deverá ser apresentada ao longo da disciplina, devendo ser exercitada a cada novo circuito digital apresentado. As atividades práticas poderão ser desenvolvidas utilizando uma combinação de: software de simulação e Kits didáticos, devendo esses kits utilizar preferencialmente tecnologias reconfiguráveis como CPLD ou FPGA. Durante a disciplina pelo menos um projeto de um sistema digital de moderada complexidade deverá ser desenvolvido pelos estudantes. Este projeto poderá ser feito individualmente ou em pequenos grupos.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. Sistemas digitais: princípios e aplicações. 11 ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2011.

D'AMORE, Roberto. VHDL: descrição e síntese de circuitos digitais. 2 ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2012. 308 p.

IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco G. Elementos de eletrônica digital. 41 ed. São Paulo, SP: Érica, 2014.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

GARCIA, Paulo Alves; MARTINI, José Sidnei Colombo. Eletrônica digital: teoria e laboratório. 2.ed. São Paulo (SP): Érica, 2010. 182 p.

CAPUANO, Francisco Gabriel. Exercícios de eletrônica digital. 2.ed. São Paulo, SP: Érica, 1991.

AGNER, Flávio Rech; REIS, André Inácio; RIBAS, Renato Perez. Fundamentos de circuitos digitais. Porto Alegre, RS: Bookman: Instituto de Informática da UFRGS, 2008. 166 p. (Livros Didáticos; v. 17).

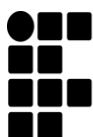
TAUB, Herbert. Circuitos digitais e microprocessadores. São Paulo (SP): McGraw-Hill, 1984. 510 p.

CARRO, Luigi. Projeto e prototipação de sistemas digitais. Porto Alegre, RS: UFRGS, 2001. 171 p.

COSTA, Cesar da. Projetos de circuitos digitais com FPGA. São Paulo, SP: Érica, 2009. 206 p.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>QUÍMICA GERAL</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 40 HORAS                      PRÁTICA: 40 HORAS</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b>
<b>SEMESTRE: 01</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
<b>Parte teórica:</b> Fundamentos básicos de química geral, Estrutura eletrônica dos átomos e propriedades periódicas dos elementos, Eletroquímica: eletrólise e pilhas, corrosão metálica e Introdução aos materiais: semicondutores, metálicos, cerâmicos, polímeros.
<b>Parte prática:</b> Normas de segurança nos laboratórios; Unidades de medidas, Técnicas de elaboração de relatórios; Técnicas de elaboração de Gráficos e tabelas; Princípios de funcionamento e uso de equipamentos, instrumentos e vidrarias, preparação de soluções, medições de volume; medições de massa, determinação de constantes físicas; Técnicas de preparação de soluções, análises de resultados experimentais.
<b>OBJETIVO</b>
Apresentar ao aluno os fundamentos básicos da química geral e suas aplicações.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Estequiometria.</b> Realizar cálculos químicos em reações químicas e solução. 1.1 Estequiometria de reações químicas. 1.2 Conceito de mol e massa molar. 1.3 Soluções e concentração de soluções. 1.4 Cálculos químicos. 1.5 Reagente limitante. 1.6 Rendimento percentual. <b>Unidade 2: Natureza da luz.</b> Definir a natureza da radiação eletromagnética, suas características e seu efeito sobre os metais. 2.1 Características da radiação eletromagnética. 2.2 Quanta e fótons. 2.3 O efeito fotoelétrico. <b>Unidade 3: Estrutura do átomo.</b> Construir um modelo de estrutura do átomo justificando as suas propriedades para cada elemento químico. 3.1 O espectro de linhas do átomo de hidrogênio e o modelo de Bohr. 3.2 A dualidade onda-partícula da matéria. 3.3 O princípio da incerteza;. 3.4 Orbitais atômicos. 3.5 Energia dos orbitais e os espectros atômicos. 3.6 Tamanhos atômicos. 3.7 Energia de ionização e afinidade eletrônica. <b>Unidade 4: Ligações químicas.</b> Explicar a formação de substâncias químicas utilizando os modelos de ligação química. 4.1 Ligações iônicas: a formação de íons; energia de rede. 4.2 Ligações covalentes: descrição da ligação covalente; energia e comprimento da ligação. 4.3 Eletronegatividade e polaridade de ligações: ligações metálicas. 4.4 Teoria das bandas. 4.5 isolantes, semicondutores e condutores. 4.6 semicondutores dopados tipo n e tipo p. <b>Unidade 5: Estados da matéria.</b> Construir modelos representativos dos estados sólido, líquido e gasoso conforme suas propriedades. 5.1 Modelos cinéticos molecular dos sólidos, líquidos e gases. 5.2 Forças inter-moleculares. 5.3 Propriedades dos líquidos: tensão superficial; viscosidade. 5.4 Estrutura do sólido: Classificação dos sólidos. 5.5 Células unitárias e difração de raios X. 5.6 Sólidos metálicos; Sólidos iônicos; Sólidos covalentes e moleculares. 5.7 Gases: Pressão gasosa; Leis dos gases; Mistura de gases. 5.7 Diagrama de fase. <b>Unidade 6: Ácidos e bases.</b> Usar os conceitos de ácido-base nos cálculos de pH e em reações de neutralização. 6.1 Ácidos e bases em solução aquosa. 6.2 Ácidos e bases fortes e fracos. 6.3 Reação de neutralização. 6.4 Escala de pH. <b>Unidade 7: Eletroquímica.</b> Verificar como as reações de oxi-redução podem ser usadas para gerar eletricidade, obter metais e proteger materiais. 7.1 Oxidação e redução. 7.2 Números de oxidação. 7.3 Agentes oxidantes e redutores. 7.4 Meias reações. 7.5 Célula eletroquímica. 7.6 Potenciais padrão de eletrodo e

potencial padrão de célula. 7.7 Pilhas e baterias. 7.8 Eletrodeposição. 7.5 Corrosão.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial envolvendo exposição teórica e práticas de laboratório. O conteúdo das práticas serão detalhados conforme o cronograma do semestre. Avaliação das atividades desenvolvidas em laboratório.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ROZENBERG, I. M. Química geral. São Paulo : Edgard Blücher, 2002.

ATKINS, Peter; PAULA, Júlio de. Físico-química - v.1. 8.ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2003. 541.3 A874f.

RUSSELL, John B. Química geral - v.1. 2.ed. São Paulo (SP): Makron Books, 2004/2008. 540 R964q.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

VAN VLACK, LAWRENCE H. Princípios de ciência dos materiais. São Paulo (SP): Edgard Blücher, 1985. 427p. 620.11 V284p.

VAN VLACK, LAWRENCE H. Princípios de ciência e tecnologia dos materiais. Rio de Janeiro (RJ): Elsevier : *campus*, 1984. 567p. 620.11 V284p.

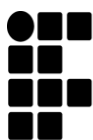
RUSSELL, J. B. Química geral - v.2. 2.ed. São Paulo (SP): Makron Books, 2004/2010. 540 R964q.

ATKINS, P.; PAULA, J. de. Físico - Química - v.2. 8.ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2008. 541.3 A874f.

BRADY, J. E. Química geral - v.2, 2.ed. Rio de Janeiro : LTC, 1986.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



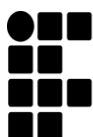
## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>CÁLCULO I</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b>
<b>SEMESTRE: 01</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Funções, Limite, Derivadas, Aplicação de Derivadas, Integral.
<b>OBJETIVO</b>
Apresentar ao aluno a teoria do cálculo fundamental.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Funções.</b> 1.1 Domínio, imagem e gráficos. 1.2 Funções polinomiais. 1.3 Funções racionais. 1.4 Funções irracionais. 1.5 Funções trigonométricas. 1.6 Operações algébricas e composição. <b>Unidade 2: Limite.</b> 2.1 Conceitos. 2.2 Noção gráfica de Limite. 2.3 Definição formal de limite. 2.4 Continuidade de funções. 2.5 Propriedades de limites. <b>Unidade 3: Derivadas.</b> 3.1 Interpretação gráfica de derivada. 3.2 Definição de derivada. 3.3 Diferenciabilidade de uma função. 3.4 Regras de derivação. <b>Unidade 4: Aplicação de Derivadas.</b> 4.1 A derivada como taxa de variação. 4.2 Intervalo de crescimento. 4.3 Máximos e mínimos locais. 4.4 Concavidade da curva. 4.5 Aplicações em física. 4.6 Problemas de otimização. <b>Unidade 5: Integral.</b> 5.1 Áreas e Distâncias. 5.2 A integral definida. 5.3 Teorema fundamental do cálculo. 5.4 Integrais indefinidas.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
- Aulas expositivas; - Resolução de exercícios em sala de aula; - proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações, opcionalmente com uso de ferramentas computacionais e outros recursos que facilitem a aprendizagem e associação de conceitos de matemática e física ao campo de telecomunicações; - Lista de exercícios.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
GUIDORIZZI, H. Um Curso de Cálculo. Editora: LTC Vols. I, e II, 5a Edição, 2001
LEITHOLD, L. O Cálculo com geometria analítica. Vol. 1. 3a ed. São Paulo: Harbra. 1994.
STEWART, J. Cálculo - v.1. São Paulo: CengageLearning, Tradução da 7ª edição. 2013.

<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
MUNEM, M. A.; FOULIS, D. J. Cálculo - v.1 . Rio de Janeiro (RJ): LTC, c1982. v.1. ISBN 85-216-1054-8.	
ANTON, H. Cálculo - v.1, 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.	
FLEMMING, D. M. Cálculo A: funções, limite, derivação e integração - 6ª edição. Pearson. 2007	
STEWART, J. Cálculo - v.2, São Paulo :Cengage Learning, 2013.	
MUNEM, M. A. Cálculo - v.2, Rio de Janeiro : LTC, 1982.	
<hr/> <b>Coordenador do Curso</b>	<hr/> <b>Setor Pedagógico</b>





## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>ÉTICA E FILOSOFIA</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 40 HORAS</b> <b>TEÓRICA: 40 HORAS</b> <b>PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b>
<b>SEMESTRE: 01</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Filosofia, Razão e verdade, Ciência e filosofia, Ética, Ideologia.
<b>OBJETIVO</b>
Despertar os alunos para a reflexão filosófica, contextualizando a ciência e tecnologia dentro da formação histórica, social e política do pensamento humano. Desenvolver no aluno a qualidade de vida pessoal e da região, através do compromisso ético com o agir pessoal e político, pensando e intervindo em variados temas: liberdade, inclusão, relações étnico-raciais, distribuição de renda, violência, ecologia e demais questões contemporâneas.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Filosofia.</b> 1.1 o quê, por quê e para quê? 1.2 Origem da filosofia. <b>Unidade 2: Valores éticos e códigos de Ética do Profissional</b> .2.1 Teoria do conhecimento. 2.1.1 Filosofia grega (pré-socráticos, Sócrates, Platão e Aristóteles). 2.1.2 Filosofia medieval. 2.1.3 Filosofia moderna (racionalismo e empirismo). 2.1.4 Filosofia contemporânea (existencialismo, positivismo, idealismo, materialismo). <b>Unidade 3: Ciência e filosofia.</b> 3.1 Ciência antiga e medieval. 3.2 Revolução científica (sec. XVII). 3.3 Método científico. <b>Unidade 4: Ética.</b> 4.1 Valor, moral, desejo, vontade, responsabilidade, dever e liberdade. 4.2 Política: Estado, poder, ideologias. <b>Unidade 5: Trabalho.</b> 5.1 História do trabalho, sociedade industrial e pós-industrial. 5.2 Alienação: na produção, consumo e lazer. <b>Unidade 6. Ética Ambiental.</b> 6.1 Conservação x Progresso. 6.2 Sustentabilidade.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
- Aulas expositivas; - Estudos dirigidos; - Mesas de discussão; - Seminários. Alternativamente, a disciplina poderá ser desenvolvida no formato EAD - Educação a Distância, com 30% de carga horária presencial.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
CHAUÍ, Marilena. Convite à filosofia. São Paulo (SP): Ática, 1997.  TELES, Antônio Xavier. Introdução ao estudo da filosofia. São Paulo (SP): Ática, 1990.  ALVES, Rubem. Entre a ciência e a sapiência: o dilema da educação. São Paulo (SP): Loyola, 2001.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ROSSI, Paolo. A ciência e a filosofia dos modernos: aspectos da revolução científica. São Paulo (SP): UNESP, 1992.

GHIRALDELLI JÚNIOR, Paulo. Filosofia da educação. Rio de Janeiro (RJ): DP&A, 2002.

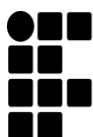
ALVES, Rubem. Filosofia da ciência: introdução ao jogo e as suas regras. São Paulo (SP): Loyola, 2005.

CHALMERS, A. F. O que é ciência, afinal? São Paulo (SP): Brasiliense, 2007.

NICOLA, Abbagnano. Dicionário de filosofia. São Paulo (SP): Martins Fontes, 2000.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>MECÂNICA GERAL</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 60 HORAS                      PRÁTICA: 20 HORAS</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b>
<b>SEMESTRE: 02</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Esta disciplina deve apresentar os fundamentos da Física Clássica empregando os fundamentos de cálculo que o aluno está absorvendo. O programa inicia com medidas físicas e unidades de medidas, seguido da noção de grandezas vetoriais e escalares, soma e produto de vetores. Em seguida devem ser abordados os temas de movimento em uma dimensão e no plano de um ponto material (dinâmica), onde são introduzidas as Leis de Newton. Os tópicos seguintes são: trabalho e energia; conservação do momento linear; choque, cinemática de rotação e dinâmica de rotação.
<b>OBJETIVO</b>
Introduzir os conceitos fundamentais da mecânica através de uma formulação matemática baseada no cálculo fundamental, integral e diferencial.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Introdução.</b> 1.1 O que é a Física? 1.2 Alguns conceitos: ponto material, corpo extenso, padrões e unidades. 1.3 Unidades e Medidas Físicas. 1.4 Matemática da Física. 1.5 Representações Gráficas. 1.6 Sistema Internacional de Unidades. <b>Unidade 2: Vetores.</b> 2.1 Vetores e escalares. 2.2 Soma de vetores. 2.3 Multiplicação de vetores. <b>Unidade 3: Movimento em uma dimensão.</b> 3.1 Cinemática do ponto material. 3.2 Velocidade média e instantânea. 3.3 Aceleração média e instantânea. 3.4 Movimento retilíneo com aceleração constante. 3.5 Queda livre e equações do movimento da queda livre. <b>Unidade 4: Movimento no plano.</b> 4.1 Deslocamento e velocidade no movimento curvilíneo. 4.2 Movimento no plano com aceleração constante. 4.3 Movimento de projéteis. 4.4 Movimento circular uniforme. 4.5 Movimento de satélites naturais e artificiais. <b>Unidade 5: Dinâmica do ponto material: Leis de Newton.</b> 5.1 Conceitos de massa e peso. 5.2 Forças e conservação do momento. 5.3 Leis de Movimento de Newton. 5.2 Atrito. 5.3 Forças centrípeta e centrífuga. <b>Unidade 6: Trabalho e energia.</b> 6.1 Trabalho realizado por uma força constante. 6.2 Trabalho realizado por uma força variável. 6.3 Potência. 6.4 Energia cinética. 6.5 Forças conservativas e não conservativas. 6.6 Sistemas conservativos. 6.7 Conservação da energia. 6.8 Massa e energia. <b>Unidade 7: Conservação da quantidade de movimento linear.</b> 7.1 Centro de massa. 7.2 Movimento do centro de massa. 7.3 Quantidade de movimento linear de um ponto material. 7.4 Conservação da quantidade de movimento linear. <b>Unidade 8: Choque.</b> 8.1 Impulsão e quantidade de movimento. 8.2 Fenômenos do choque. 8.3 Choques sem mudança de direção. 8.4 Choques com mudança de direção. 8.5 Secção eficaz de choque. <b>Unidade 9: Cinemática da rotação.</b> 9.1 Movimento de rotação. 9.2 Cinemática da rotação. 9.3 Grandezas vetoriais na rotação. 9.4 rotação com aceleração angular constante. <b>Unidade 10: Dinâmica do movimento de rotação.</b> 10.1 Variáveis do movimento de rotação. 10.2 Conjugado ou momento de uma força. 10.3 Energia cinética da rotação e momento de inércia. 10.4 Dinâmica da rotação de um corpo rígido.

## **METODOLOGIA DE ENSINO**

- Aulas expositivas;
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações, opcionalmente com uso de ferramentas computacionais e outros recursos que facilitem a aprendizagem e associação de conceitos de matemática e física ao campo de telecomunicações;
- Lista de exercícios.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Tipler, Paul Allen. Física para cientistas e engenheiros - v.1. 4.ed., LTC, 2009.

Serway, Raymond A. Física para cientistas e engenheiros - v.1. 3.ed., LTC. 1996

RESNICK, R. E HALLIDAY, D. RJ 4a. ED., Fundamento de Física VOL. I LTC.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

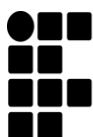
H. Moysés Nussenzveig, Curso de Física Básica (1 - Mecânica), Editora Edgard Blucher Ltda.

P. A. TIPLER, "Física" 2ª ed. Guanabara Dois Rio, 1985.

SEARS, F. W. E ZEMANSKY, M. W. RJ 1a. ED. FISICA-MECANICA VOL. I, LTC 1974.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>ALGEBRA LINEAR</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b>
<b>SEMESTRE: 02</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Matrizes e Sistemas Lineares, Inversão de Matrizes e Determinantes, Vetores no Plano e no Espaço, Espaço Vetorial, Transformações Lineares.
<b>OBJETIVO</b>
Assimilar os conceitos de Álgebra Linear, por meio de um tratamento que enfatiza a interação das influências geométricas e algébricas, possibilitando aplicar os métodos de cálculo de interesse nas áreas de engenharia.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Matrizes e Sistemas Lineares.</b> 1.1 Matrizes: Tipos, propriedades e operações. 1.2 Sistemas de equações lineares. 1.2.1 Sistemas e Matrizes. 1.2.2 Método de Gauss-Jordan. 1.2.3 Matrizes Equivariantes por linhas. 1.2.4 Sistemas Lineares Homogêneos. <b>Unidade 2: Inversão de Matrizes e Determinantes.</b> 2.1 Matriz Inversa. 2.1.1 Propriedades da Inversão. 2.1.2 Métodos para Inversão de Matrizes. 2.2. Determinante. 2.2.1 Desenvolvimentos de Laplace. 2.2.2 Propriedades do Determinante. 2.2.3 Matriz adjunta e Inversa. 2.2.4 Regra de Cramer. <b>Unidade 3: Vetores no Plano e no Espaço.</b> 3.1 Soma de Vetores e Multiplicação por Escalar. 3.2 Produto de Vetores. 3.4 Projeção Ortogonal. 3.5 Produto Vetorial. <b>Unidade 4: Espaço Vetorial.</b> 4.1 Espaço e Subespaço Vetorial. 4.2 Combinação Linear. 4.3 Dependência e Independência Linear. 4.4 Base de Um Espaço Vetorial. <b>Unidade 5: Transformações Lineares.</b> 5.1 Propriedades. 5.2 Imagem e Núcleo. 5.3 Aplicações Lineares e Matrizes. <b>Unidade 6: Autovetores e Autovalores.</b> 6.1 Operadores lineares. 6.2 Autovetor e autovalor. 6.3 Polinômio característico. 6.4 Diagonalização.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
A disciplina é desenvolvida no formato presencial: - Aulas expositivas; - Resolução de exercícios em sala de aula; - proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações, opcionalmente com uso de ferramentas computacionais e outros recursos que facilitem a aprendizagem e associação de conceitos de matemática e física ao campo de telecomunicações; - Lista de exercícios.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BOLDRINI, J. L. et al. Álgebra Linear. 3a ed. São Paulo, Harbra Ltda.,1986, 411 p.

STEINBRUCH, A. Álgebra linear. São Paulo: Makron Books, 1987.

LAY, D. C. Álgebra linear e suas aplicações. 2.ed. Rio de Janeiro : LTC, 2007.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

LAY, D. C., Álgebra Linear e suas Aplicações, LTC 2a. edição, Rio de Janeiro, 1999.

POOLE, D. Álgebra linear. São Paulo : Pioneira Thomson Learning, 2004.

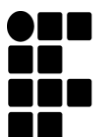
ANTON, H. Álgebra linear contemporânea. Porto Alegre: Bookman, 2006.

FRANCO, N. B. Álgebra linear, [S.l.]: Pearson. 2016

COELHO, F. U. Um Curso de álgebra linear. 2.ed. São Paulo : Edusp, 2007.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>CÁLCULO II</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS</b> <b>TEÓRICA: 80 HORAS</b> <b>PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: CÁLCULO I</b>
<b>SEMESTRE: 02</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Integral definida, Funções transcendentais e trigonométricas, técnicas de integração e formas indeterminadas.
<b>OBJETIVO</b>
Apresentar ao aluno a teoria do cálculo diferencial e integral e suas aplicações e dar base matemática tanto às científicas quanto aplicadas a engenharia.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Integral definida e Aplicações.</b> 1.1 Área entre duas curvas. 1.2 Volume de sólidos. 1.3 Comprimento de arco de curva. 1.4 Área de superfícies de revolução. <b>Unidade 2: Coordenadas Polares.</b> 2.1 Localização de um ponto em Coordenadas Polares. 2.2 Relação entre o Sistema de Coordenadas Cartesianas Retangulares e o Sistema de Coordenadas Polares. 2.3 Gráficos de Equações em Coordenadas Polares. 2.4 Comprimento de Arco de uma Curva dada em Coordenadas Polares. 2.5 Área de Figuras Planas em Coordenadas Polares. <b>Unidade 3: Funções transcendentais.</b> 3.1 As funções exponenciais e logarítmicas. 3.2 A derivada e a integral das funções exponenciais e logarítmicas. 3.3 As funções logarítmicas e exponenciais numa base qualquer. <b>Unidade 4: Funções trigonométricas.</b> 4.1 As funções trigonométricas. 4.2 Derivadas das funções trigonométricas. 4.3 Integração das funções trigonométricas. 4.4 As funções trigonométricas inversas. 4.5 Derivada das funções trigonométricas inversas. 4.6 As funções hiperbólicas. 4.7 A derivada das funções hiperbólicas. <b>Unidade 5: Técnicas de integração e Aplicações.</b> 5.1 Integração por partes. 5.2 Integração de potências de funções trigonométricas. 5.3 Integração por substituições trigonométricas. 5.4 Integração por frações parciais. 5.5 Soma de Riemann e Integrais Definidas. 5.6 Teorema do Valor Médio para Integrais. 5.7 Teorema Fundamental do Cálculo. 5.8 Área entre uma Curva e o Eixo x. 5.9 Área entre Curvas. 5.10 Regra do Trapézio no Cálculo de Áreas. 5.11 Volume por Fatiamento e Rotação em torno de um eixo. 5.12 Comprimento de Curvas Planas. 5.13 Área de uma Superfície de Revolução. <b>Unidade 6 Formas indeterminadas.</b> 6.1 A forma indeterminada 0/0. 6.2 A regra de L'Hôpital. 6.3 A fórmula de Taylor. 6.4 Polinômio de Taylor. 6.5 Integrais impróprias.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
- Aulas expositivas; - Resolução de exercícios em sala de aula; - proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações, opcionalmente com uso de ferramentas computacionais e outros recursos que facilitem a aprendizagem e associação de conceitos de matemática e física ao campo de telecomunicações; - Lista de exercícios.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência

previstos em lei.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

STEWART, J. Cálculo - v.2, São Paulo :Cengage Learning, 2013.

MUNEM, M. A.Cálculo - v.2, Rio de Janeiro : LTC, 1982.

LEITHOLD, L.OCalculo com geometria analítica v.2.São Paulo: Makron Books, 1988.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

FLEMMING, D. M.Cálculo A: funções, limite, derivação e integração - 6ª edição. Pearson. 2007

LEITHOLD, L. O Calculo com geometria analítica. Vol. 1. 3a ed. São Paulo: Harbra. 1994.

MUNEM, M. A.; FOULIS, D. J. Cálculo - v.1 . Rio de Janeiro (RJ): LTC, c1982. v.1. ISBN 85-216-1054-8.

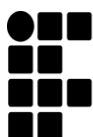
ANTON, H. Cálculo - v.1, 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

STEWART, J.Cálculo - v.1. São Paulo: CengageLearning, Tradução da 7ª edição. 2013.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**





## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 120 HORAS                      TEÓRICA: 40 HORAS                      PRÁTICA: 80 HORAS</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b>
<b>SEMESTRE: 02</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Algoritmo, Estruturas de controle, Estruturas de Dados Homogêneas, Depuração de Código e Ferramentas de Depuração, Módulos, Recursividade, Ponteiros e Alocação Dinâmica de Memória, Estruturas de Dados Heterogêneas, Arquivos.
<b>OBJETIVO</b>
Desenvolver o raciocínio lógico aplicado à solução de problemas em nível computacional. Introduzir os conceitos básicos de desenvolvimento de algoritmos e lógica de programação.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Algoritmo.</b> 1.1 Introdução. 1.2 Componentes do Algoritmo. 1.3 Modelo para a construção de algoritmo. 1.4 Tipos de dados. 1.5 Variáveis e constantes. 1.6 Comando de Atribuição. 1.7 Expressões aritméticas e lógicas. <b>Unidade 2: Estruturas de Controle.</b> 2.1 Estruturas Sequenciais. 2.2 Estruturas de seleção. 2.3 Estruturas de repetição. <b>Unidade 3: Estruturas de Dados Homogêneas.</b> 3.1 Vetores. 3.2 Métodos de pesquisa, classificação e ordenação de vetores. 3.3 Matrizes. <b>Unidade 4: Depuração de Código e Ferramentas de Depuração.</b> 4.1 Depuração de Algoritmos. 4.2 Depuração de programas com ferramentas de software. <b>Unidade 5: Módulos .</b> 5.1 Procedimentos. 5.2 Funções. 5.3 Unidades ou Pacotes. 5.4 Bibliotecas. <b>Unidade 6: Recursividade.</b> 6.1 Funções e Procedimentos Recursivos. <b>Unidade 7: Ponteiros e Alocação Dinâmica de Memória.</b> <b>Unidade 8: Estruturas de Dados Heterogêneas.</b> 8.1 Registros ou Uniões. 8.2 Arrays de Registros. <b>Unidade 9: Arquivos.</b> 9.1 Rotina para manipulação de arquivos. 9.2 Arquivos texto. 9.3 Arquivos Binários. 9.4 Arquivos de Registros.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
A disciplina é desenvolvida no formato presencial: exposição teórica, práticas de laboratório, seminários e atividades a serem desenvolvidas extra-sala de aula. Os conteúdos das aulas serão detalhados conforme o cronograma do semestre.
<b>AValiação</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPÄCHER, Henri Frederico. Lógica de programação. 2.ed. São Paulo (SP): Makron Books, 2000. 195 p.
GUIMARÃES, Angelo de Moura; LAGES, Newton Alberto de C. Algoritmo e estruturas de dados. Rio de Janeiro: LTC, 1985/1994. 216p. (Ciência da Computação)

MANZANO, José Augusto N. G.; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 24.ed.rev. São Paulo (SP): Érica, 2010. 320 p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MANZANO, José Augusto N. G. Estudo dirigido de linguagem C. São Paulo, SP: Érica, 2006. 214p.

SOUZA, João Nunes de. Lógica para ciência da computação: fundamentos de linguagem, semântica e sistemas de dedução. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2002. 309 p.

SCHILDT, Herbert. C: completo e total. São Paulo, SP: Makron Books do Brasil, 1990. 889 p.

CORMEN, T. H. et al. Algoritmos: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. 916p. 005.131 A396

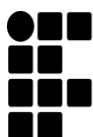
FARRER, Harry et al. Algoritmos estruturados. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999/2010. 284p (Programação Estruturada de Computadores).

---

**Coordenador do Curso**

---

**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: CÁLCULO II</b>
<b>SEMESTRE: 03</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Equações diferenciais de 1ª ordem e aplicações; Teoremas de Existência e Unicidade de Soluções; Equações diferenciais lineares de 2ª ordem e aplicações; Soluções por séries de potências; Transformada de Laplace; Sistemas Autônomos no plano.
<b>OBJETIVO</b>
A disciplina deve capacitar o aluno a modelar, resolver e interpretar as soluções de fenômenos regidos por EDOs (equações diferenciais ordinárias).
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Equações diferenciais de 1ª ordem.</b> 1.1 Modelos Simples. 1.2 Equações separáveis. 1.3 Equações lineares de primeira ordem. 1.4 Equações exatas. <b>Unidade 2: Propriedades gerais das equações.</b> 2.1 Aspectos geométricos. 2.2 Teoremas de existência de soluções. 2.3 Unicidade e dependência contínua. <b>Unidade 3: Equações diferenciais lineares de 2ª ordem com coeficientes constantes.</b> 3.1 Soluções explícitas das equações homogêneas. 3.2 Método de variação de parâmetros e método de coeficientes a determinar. <b>Unidade 4: Equações diferenciais lineares de 2ª ordem com coeficientes variáveis.</b> 4.1 Resolução de equações utilizando séries de potências. 4.2 Método de Frobenius. <b>Unidade 5: Transformada de Laplace.</b> 5.1 Condições de Existência. 5.2 Propriedades. 5.3 Resolução de equações diferenciais lineares e de sistemas de equações diferenciais lineares. 5.4 Aplicações.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
- Aulas expositivas; - Resolução de exercícios em sala de aula; - proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações, opcionalmente com uso de ferramentas computacionais e outros recursos que facilitem a aprendizagem e associação de conceitos de matemática e física ao campo de telecomunicações;- Lista de exercícios.
<b>AValiação</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
ZILL, D. G.; CULLEN, Michael R. Equações diferenciais - v.1. 3. ed. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, 2013. v.1. ISBN 9788534612913.  BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno. 7.ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2002. 416 p. ISBN 85-216-1312-1.

NAGLE, R. K.; SAFF, E. B.; SNIDER, A. D. Equações diferenciais. 8. ed. São Paulo, SP:PearsonEducation do Brasil, 2012. 570 p. ISBN 9788581430836.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BARBOSA, C. A. S. Cálculo diferencial e integral - v.2. Fortaleza, CE: Livro Técnico, 2004. v.2. ISBN 858921438-9.

BRAGA, C.L.R.. Notas de física-matemática: equações diferenciais, funções de Green e distribuições. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2006. 185 p. ISBN 85-88325-60-8.

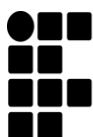
BOULOS, P.; CAMARGO, I. de. Geometria analítica: um tratamento vetorial. São Paulo, SP: MacGraw-Hill, 1987. 385 p.

BRONSON, R.; COSTA, G. B. Equações diferenciais. 3.ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008.400 p. (Coleção Schaum). ISBN 978-85-7780-183-1.

ZILL, D. G.; CULLEN, M.I R. Equações diferenciais - v.2. 3. ed. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, 2012. v.2. ISBN 9788534611411.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>CÁLCULO III</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS</b> <b>TEÓRICA: 80 HORAS</b> <b>PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: CÁLCULO II</b>
<b>SEMESTRE: 03</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Cálculo para Funções de Várias Variáveis; Integrais Múltiplas, Séries, Cálculo vetorial.
<b>OBJETIVO</b>
Tratar o Cálculo para Funções de Várias Variáveis; Lançar os fundamentos Matemáticos da Teoria do Campo e Séries.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Funções de várias variáveis.</b> 1.1 Definição. 1.2 Domínio e Imagem. 1.3 Curvas de nível. 1.4 Derivadas Parciais. 1.5 Diferenciabilidade e o diferencial total. 1.6 A regra da cadeia. 1.7 Derivada direcional. 1.8 Planos tangentes e retas normais. 1.9 Derivadas parciais de ordem superior. 1.10 Máximos e Mínimos relativos. 1.11 Multiplicadores de Lagrange. <b>Unidade 2: Integrais múltiplas.</b> 2.1 A integral dupla. 2.2 Integrais iteradas. 2.3 Integral dupla coordenadas polares. 2.4 Integral tripla. 2.4 Integral tripla em coordenadas cilíndricas e esféricas. 2.6 Mudanças de variáveis usando outras transformações de $R^n$ . 2.7 Integrais de superfícies. 2.8 Área de uma superfície parametrizável. 2.9 Integral de superfície de uma função escalar. 2.10 Integral de superfície de uma função vetorial. <b>Unidade 3: Séries.</b> 3.1 Sequências. 3.2 Séries infinitas. 3.3 Teste de convergência. 3.4 Séries de potências. 3.5 Derivação e integração de séries de potências. 3.6 Séries de potências para resolução de equações diferenciais ordinárias. 3.7 Séries de Fourier. 3.8 Teorema de Fourier sobre a convergência. 3.9 Desigualdade de Bessel. 3.10 Séries de potências. <b>Unidade 4: Cálculo vetorial.</b> 4.1 Funções Vetoriais. 4.2 Integral de Linha de um campo escalar e vetorial. 4.3 Integral de linha de campos conservativos. 4.4 Teoremas de Green, Gauss e Stokes. 4.5 Interpretações físicas do gradiente, divergente e rotacional. 4.6 Leis de conservação de massa. Momento.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
- Aulas expositivas; - proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações, opcionalmente com uso de ferramentas computacionais e outros recursos que facilitem a aprendizagem e associação de conceitos de matemática e física ao campo de telecomunicações; - Resolução de exercícios em sala de aula; - Lista de exercícios.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência

previstos em lei.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

GONÇALVES, M. B. Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície .2. ed. , São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013.

STEWART, J. Cálculo - v.2, São Paulo: Cengage Learning, 2013.

LEITHOLD, L. O. - O Cálculo com Geometria Analítica, v. 2, Harbra - São Paulo.

GUIDORIZZI, H. - Um Curso de Cálculo Diferencial e Integral –v. 2, 3 e 4, Editora LTC.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

M.A. MUNEM - D.J. Foulis - Cálculo, Volume 2, LTC Editora S. A. - Rio de Janeiro.

ÁVILA, G. - Cálculo. Funções de Várias Variáveis, Volume 3, Livro Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro.

PINTO, Diomara e Morgado, Cândida Ferreira - Cálculo diferencial e Integral de funções de várias variáveis, Editora UFRJ/SR - 1, 1999.

ANTON, Howard - Cálculo um novo Horizonte, Volume 2, 6ª Edição, Editora Bookman, Porto Alegre, 2000.

FLEMMING, D. M. Cálculo A: funções, limite, derivação e integração - 6ª edição. Pearson. 2007

LEITHOLD, L. O Calculo com geometria analítica. Vol. 1. 3a ed. São Paulo: Harbra. 1994.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>ONDULATÓRIA E ÓPTICA</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: MECÂNICA GERAL</b>
<b>SEMESTRE: 03</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Oscilações, Ondas em meios elásticos, Ondas sonoras, Óptica geométrica, Ondas eletromagnéticas (OEM).
<b>OBJETIVO</b>
Oferecer aos alunos uma formação básica em oscilações e ondas eletromagnéticas.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Oscilações.</b> 1.1 Movimento harmônico. 1.2 Oscilador harmônico simples. 1.3 Movimento harmônico simples. 1.4 Energia no movimento harmônico simples. 1.5 Movimento harmônico amortecido. 1.6 Oscilações forçadas. 1.7 Ressonância. <b>Unidade 2: Ondas em meios elásticos.</b> 2.1 Ondas mecânicas. 2.2 Tipos de ondas. 2.3 Ondas Progressivas. 2.4 Princípio da superposição. 2.5 Velocidade da onda (velocidade de fase e de grupo). 2.6 Potência e intensidade. 2.7 Interferência de ondas. 2.8 Ondas estacionárias. 2.9 Ondas complexas. 2.10 Ressonância. <b>Unidade 3: Ondas sonoras.</b> 3.1 Ondas audíveis, ultra-sônicas e infra-sônicas. 3.2 Propagação e velocidade das ondas longitudinais. 3.3 Ondas longitudinais progressivas e estacionárias. 3.4 Fontes sonoras. 3.5 Batimento. 3.6 Efeito Doppler. <b>Unidade 4: Óptica geométrica.</b> 4.1 Natureza e propagação da luz. 4.2 Refração e reflexão em Superfícies Planas. 4.3 Princípios de Huygens e Fermat. 4.4 Espelhos planos. 4.5 Refração e reflexão. 4.6 Reflexão interna total. 4.7 Superfícies curvas. 4.8 Espelhos esféricos. 4.9 Superfícies refratoras esféricas. 4.10 Lentes delgadas. 4.11 Sistemas ópticos compostos. 4.12 Instrumentos ópticos e o olho humano. 4.13 Difração e redes de difração. <b>Unidade 5: Ondas eletromagnéticas (OEM).</b> 5.1 Ondas progressivas e as equações de Maxwell. 5.2 Natureza e propagação da luz. 5.3 A luz e o espectro eletromagnético. 5.4 Energia e momento linear. 5.5 Velocidade da luz. 5.6 Pressão de radiação. 5.7 Polarização.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
- Aulas expositivas; - Resolução de exercícios em sala de aula; - proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações, opcionalmente com uso de ferramentas computacionais e outros recursos que facilitem a aprendizagem e associação de conceitos de matemática e física ao campo de telecomunicações; - Lista de exercícios.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

TIPLER, P. A, Física, Vol. 2. Livros técnicos e científicos editora S/A 4º Ed. RJ. 2000.

RWAY, R. A.; JEWET, J. W. Princípios da Física, Vols. 3 e 4. Thomson. SP. 2002.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física II: termodinâmica e ondas. 12ª ed. Imprenta [S.l.]: Pearson. 2008.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ALONSO, M.; FINN, E. Física. Um Curso Universitário Vol. 3 e 4 –Edgard Blücher. SP. 1972.

GRUPO de Reelaboração do Ensino de Física (GREF). Física 2: física térmica, óptica. 5.ed. Imprenta São Paulo : Edusp, 2007.

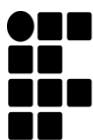
TIPLER, P. A, Física, Vol. 1. Livros técnicos e científicos editora S/A 4º Ed. RJ. 2000.

CHAVES, A. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro : LTC, 2007.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**





## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>CIRCUITOS CC</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b>
<b>SEMESTRE: 03</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Conceitos básicos de corrente, tensão e potência; Leis Básicas da Eletrodinâmica; Técnicas de Análise de Circuitos; Indutância e Capacitância; Transitório RL e RC; Quadripolos.
<b>OBJETIVO</b>
Ao final da disciplina, o aluno será capaz de entender e analisar circuitos elétricos em corrente contínua, bem como calcular potências fornecidas e consumidas em um circuito. O aluno também será capaz de entender o funcionamento de indutores e capacitores em regime permanente e transitório, bem como fazer análise de quadripolos. O aluno será capaz também de montar e realizar medições de corrente e tensão em circuitos CC.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Conceitos Básicos (10 horas).</b> 1.1 Corrente Elétrica. 1.2 Tensão. 1.3 Fontes Independentes e Dependentes. 1.4 Potência Absorvida e Fornecida. 1.5 Conceito de Nó, Malha, Laço e Ramo. <b>Unidade 2: Leis Básicas da Eletrodinâmica (10 horas).</b> 2.1 Lei de Ohm. 2.2 Lei de Kirchhoff das tensões. 2.3 Lei de Kirchhoff das Correntes. 2.4 Resolução de circuitos utilizando as leis básicas. <b>Unidade 3: Técnicas de Análise de Circuitos (30 horas).</b> 3.1 Divisor de Tensão. 3.2 Divisor de Corrente. 3.3 Análise de malhas. 3.4 Análise Nodal. 3.5 Análise de Laços. 3.6 Transformação de fontes. 3.7 Teorema da superposição. 3.8 Teorema de Milman. 3.9 Equivalente Thevenin. 3.10 Equivalente Norton. 3.11 Teorema da Máxima Transferência de Potência. <b>Unidade 4: Indutância e Capacitância (10 horas).</b> 4.1 O Indutor. 4.2 Associação de indutâncias. 4.3 Relação tensão X Corrente para o indutor. 4.4 O Capacitor. 4.5 Associação de Capacitâncias. 4.6 Relação tensão X Corrente para o capacitor. 4.7 Capacitor e Indutor alimentado por tensão CC. <b>Unidade 5: Transitório RL e RC (10 horas).</b> 5.1 Transitório RL e RC - Resposta natural. 5.2 Transitório RC e RC - Resposta completa. <b>Unidade 6: Quadripolos (10 horas).</b> 6.1 Parâmetro R. 6.2 Parâmetro G. 6.3 Parâmetro h. 6.4 Conversões.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
As ações pedagógicas estão centradas no desenvolvimento de habilidades cognitivas. Essas habilidades incluem, entre outras, o raciocínio, a investigação e a formação de conceitos. As aulas serão baseadas na teoria de David Ausubel sobre a aprendizagem significativa. A aprendizagem significativa foi desenvolvida para proporcionar diminuição dos esforços cognitivos na obtenção do conhecimento. A teoria de David Ausubel foi escolhida para nortear as aulas da disciplina Eletricidade CC, pela importância dada à aprendizagem de conteúdos conceituais que implicitamente ensina o aluno a aprender. As aulas ministradas serão ora expositórias, ora laboratoriais, exercitando a capacidade do aluno de aplicar na prática o que aprendeu na teoria.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações dos relatórios das práticas desenvolvidas e provas de laboratório. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BOYLESTAD, Robert. Introdução à análise de circuitos. 10.ed. São Paulo (SP): Pearson Prentice Hall, 2008.

MENDONÇA, Roberlam Gonçalves de; RODRIGUES, Rui Vagner. Eletricidade básica. Curitiba, PR: Livro Técnico, 2010. 232 p.

WOLSKI, Belmiro. Eletricidade básica. Curitiba, PR: Base Editorial, 2007. 160 p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MAYA, Paulo Álvaro. Curso básico de eletricidade. São Paulo, SP: Discubra, 1977. 308 p.

CUTLER, Phillip. Análise de circuitos CC: com problemas ilustrativos. São Paulo (SP): McGraw-Hill, 1981. 397 p.

HAYT, William H., Jr.; KEMMERLY, Jack E. Análise de circuitos em engenharia. São Paulo (SP): McGraw-Hill, 1973. 619 p.

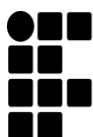
O'MALLEY, John. Análise de circuitos. São Paulo (SP): Makron Books, 1983. 679 p.

GUSSOW, Milton. Eletricidade básica. São Paulo, SP: McGraw-Hill do Brasil, 1985. 566 p. (Schaum). 2.ed.atual.ampl. Porto Alegre: Bookman, 2009. 571p. (Coleção Schaum).

FOWLER, Richard J. Eletricidade: princípios e aplicações - v.1. São Paulo, SP: Makron Books do Brasil, 1992. v.1.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>LABORATÓRIO DE CIRCUITOS CC</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 40 HORAS                      TEÓRICA: -                      PRÁTICA: 40 HORAS</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b>
<b>SEMESTRE: 03</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Aplicação dos instrumentos de medidas elétricas. Comprovação experimental das leis básicas da eletricidade em corrente contínua.
<b>OBJETIVO</b>
A disciplina de Laboratório de Eletricidade CC tem como objetivo permitir ao estudante de Telemática a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos na disciplina de Eletricidade CC em atividades experimentais e projetos. Capacitar o aluno a utilizar instrumentos de medidas na comprovação experimental de leis básicas da eletricidade.
<b>PROGRAMA</b>
Práticas de laboratório sobre circuitos elétricos com resistores e fonte de alimentação CC utilizando software de simulação e montagem de circuitos em matriz de contato (protoboard).
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
A disciplina é desenvolvida no formato presencial envolvendo exposição teórica e práticas de laboratório. Os conteúdos das práticas serão detalhados conforme o cronograma do semestre.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
CUTLER, Phillip. Análise de circuitos CC: com problemas ilustrativos. São Paulo (SP): McGraw-Hill, 1981. 397 p.  HAYT, William H., Jr.; KEMMERLY, Jack E. Análise de circuitos em engenharia. São Paulo (SP): McGraw-Hill, 1973. 619 p.  O'MALLEY, John. Análise de circuitos. São Paulo (SP): Makron Books, 1983. 679 p.
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>
BOYLESTAD, Robert. Introdução à análise de circuitos. 10.ed. São Paulo (SP): Pearson Prentice Hall, 2008. 828 p.  MAYA, Paulo Álvaro. Curso básico de eletricidade. São Paulo, SP: Discubra, 1977. 308 p.

U. S. Navy. Bureau of Naval Personnel. Curso completo de eletricidade básica. São Paulo, SP: Hemus, 2002. 653 p.

MENDONÇA, Roberlam Gonçalves de; RODRIGUES, Rui Vagner. Eletricidade básica. Curitiba, PR: Livro Técnico, 2010. 232 p.

WOLSKI, Belmiro. Eletricidade básica. Curitiba, PR: Base Editorial, 2007. 160 p.

GUSSOW, Milton. Eletricidade básica. São Paulo, SP: McGraw-Hill do Brasil, 1985. 566 p. (Schaum). 2.ed.atual.ampl. Porto Alegre: Bookman, 2009. 571p. (Coleção Schaum).

FOWLER, Richard J. Eletricidade: princípios e aplicações - v.1. São Paulo, SP: Makron Books do Brasil, 1992. v.1.

FOWLER, Richard J. Eletricidade: princípios e aplicações - v.2. São Paulo, SP: Makron Books do Brasil, 1992. v.2.

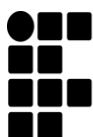
CALÇADA, Caio Sérgio; SAMPAIO, José Luiz. Eletricidade. São Paulo, SP: Atual, 1992. 512 p. (Física Clássica, 3).

---

**Coordenador do Curso**

---

**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>CÁLCULO NUMÉRICO</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: CÁLCULO I; INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO</b>
<b>SEMESTRE: 04</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
sistemas numéricos, erros de arredondamento e truncamento, sistemas lineares, equações algébricas e transcendentais, interpolação, integração numérica, equações diferenciais ordinárias.
<b>OBJETIVOS</b>
Em conjunto com as demais disciplinas de matemática, promover o desenvolvimento do raciocínio abstrato do aluno e introduzir o ferramental matemático necessário à outras disciplinas do curso. Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de encontrar a solução numérica de sistemas de equações lineares, raízes de equações polinomiais e não polinomiais, realizar interpolação e integração numérica e resolver equações diferenciais ordinárias por métodos numéricos.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Sistemas Numéricos e Erros (8 horas).</b> 1.1 Sistemas numéricos decimal, binário, octal e hexadecimal. 1.2 Erros de arredondamento e truncamento e propagação de erros. <b>Unidade 2: Sistemas lineares(18 horas).</b> 2.1 Introdução, classificação dos sistemas lineares. 2.2 Métodos diretos – Gauss, Jordan, Pivotação Completa. 2.3 Métodos – iterativos Jacobi, Gauss-Seidel. 2.4 Sistemas lineares complexos. <b>Unidade 3: Zeros de Funções(14 horas).</b> 3.1 Introdução – zeros de funções polinomiais. 3.2 Método de Briot-Ruffini, Método de Horner. 3.3 Isolamento das raízes. 3.4 Método da bisseção, Método das cordas, Método de Newton. <b>Unidade 4: Interpolação(14 horas).</b> 4.1 Conceito de interpolação, interpolação linear. 4.2 Interpolação quadrática e polinomial. 4.3 Interpolação de Lagrange. 4.4 Diferenças divididas, Fórmula de Newton 4.5 Diferenças finitas, Fórmula de Gregory-Newton. <b>Unidade 5: Técnicas de Integração Numérica(10 horas).</b> 5.1 Integração analítica x integração numérica. 5.2 Regra dos trapézios, Regra dos trapézios composta, Erro de truncamento. 5.3 Primeira Regra de Simpson, Erro de truncamento. 5.4 Segunda Regra de Simpson, Erro de truncamento. 5.5 Extrapolação de Richardson. <b>Unidade 6: Equações Diferenciais Ordinárias(8 horas).</b> 6.1 EDO de primeira ordem. 6.2 Método de Euler, propagação do erro no método de Euler. 6.3 Métodos de Runge-Kutta. 6.4 Métodos baseados em integração numérica.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
A disciplina é desenvolvida no formato presencial: - Aulas expositivas; - Aulas práticas em laboratório; - Proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações; - Resolução de exercícios em sala de aula.
<b>AValiação</b>
A avaliação será feita através de provas escritas e trabalhos. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MAIA, Miriam Lourenço et al. Cálculo numérico: com aplicações. 2.ed. São Paulo (SP): Harbra, 1987. 367 p.

REINALDO, Reinaldo; LIMA, Antônio Carlos de; HETEM JUNIOR, Annibal. Cálculo numérico. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2013. 153 p.

RUGGIERO, Márcia A. Gomes; LOPES, Vera Lúcia da Rocha. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2.ed. São Paulo (SP): Pearson Makron Books, 2005. 406 p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CHAPRA, Steven. Métodos numéricos para engenharia. 5. ed. São Paulo (SP): McGraw-Hill, 2008. 809 p

FRANCO, Neide Bertoldi. Cálculo numérico - problemas e exercícios. São Paulo (SP): Pearson Prentice Hall, 2013. 505 p.

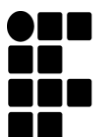
GILAT, Amos. Métodos numéricos para engenheiros e cientista: uma introdução com aplicações usando o MATLAB. Porto Alegre (RS): Bookman, 2008. 479 p.

MIRSHAWKA, Victor. Cálculo numérico. São Paulo (SP): Nobel, 1979. 601 p.

SANTOS, Vitoriano Ruas de Barrus. Curso de cálculo numérico. Rio de Janeiro (RJ): Ao Livro Técnico, 1972. 256 p. (Ciência da Computação).

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>ELETROMAGNETISMO BÁSICO</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS</b> <b>TEÓRICA: 80 HORAS</b> <b>PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: ONDULATÓRIA E ÓPTICA; CÁLCULO III</b>
<b>SEMESTRE: 04</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Carga elétrica e matéria, Campo elétrico, Lei de Gauss, Potencial elétrico, Capacitores e Dielétricos, Corrente elétrica, Circuitos de corrente contínua, Campo magnético, Lei de Ampère, Propriedades Eletromagnética da Matéria, Lei de Faraday, Oscilações eletromagnéticas, Correntes alternadas, Equações de Maxwell.
<b>OBJETIVO</b>
Oferecer uma formação básica em eletromagnetismo.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Carga elétrica e matéria.</b> 1.1 Condutores e isolantes. 1.2 Lei de Coulomb. <b>Unidade 2: Campo elétrico.</b> 2.1 Linhas de força do campo elétrico. 2.2 Carga puntiforme num campo elétrico. 2.3 Dipolos elétricos em campos elétricos. <b>Unidade 3: Lei de Gauss.</b> 3.1 Fluxo do campo elétrico. 3.2 Lei de Gauss. 3.3 Carga e campo nas superfícies condutoras. 3.4 Lei de Gauss e a Lei de Coulomb. 3.5 Lei de Gauss para campo elétrico com simetria: Linear; Plana, Esférica, Cilíndrica. <b>Unidade 4: Potencial elétrico.</b> 4.1 Potencial e campo elétrico. 4.2 Energia potencial eletrostática. 4.3 Cálculo do potencial elétrico de distribuições contínuas de cargas. 4.4 Superfícies equipotenciais. <b>Unidade 5: Capacitores e dielétricos.</b> 5.1 Capacitância. 5.2 Capacitor de placas paralelas, cilíndricas e esféricas. 5.3 Dielétricos e a lei de Gauss. 5.4 O armazenamento de energia elétrica. <b>Unidade 6: Lei de Ampère.</b> 6.1 Fontes do campo magnético. 6.2 O campo magnético de cargas puntiformes em movimento. 6.3 O campo magnético de correntes. 6.4 Lei de Biot-Savart. 6.5 Lei de Ampère. 6.6 Solenóides e Toróides. 6.7 Propriedades dipolares de uma bobina de corrente elétrica. 6.8 Lei de Ampère na forma diferencial. <b>Unidade 7: Propriedades Eletromagnética da Matéria.</b> 7.1 Vetor magnetização e vetor campo magnetizante. 7.2 Spin de átomos e elétrons: momento angular. 7.3 Fluxo magnético. 7.4 Susceptibilidade magnética. 7.5 Leis de Gauss para o magnetismo. <b>Unidade 8: Lei de Faraday.</b> 8.1 Força eletromotriz induzida e a lei de Faraday. 8.2 Lei de Lenz. 8.3 Campos magnéticos dependentes do tempo. 8.4 Geradores e motores. 8.5 Indutância, auto-indução e indução mútua. 8.6 Energia magnética. 8.7 Densidade de energia de um campo magnético. <b>Unidade 9: Equações de Maxwell.</b> 9.1 Equações básicas de eletromagnetismo. 9.2 Campos magnéticos induzidos. 9.3 Corrente de deslocamento. 9.4 Equações de Maxwell. 9.5 Noções sobre a Propagação de Ondas Eletromagnéticas.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
- Aulas expositivas; - Resolução de exercícios em sala de aula; - proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações, opcionalmente com uso de ferramentas computacionais e outros recursos que facilitem a aprendizagem e associação de conceitos de matemática e física ao campo de telecomunicações; - Lista de exercícios.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

HALLIDAY, D. e RESNICK, R. Física. Vol. 3. Livros Técnicos e Científicos Editora S/A – SP. 1980.

TIPLER, P. A. Física, Vol 3. Eletricidade e Magnetismo, Ótica. LTC – Livros Técnicos e Científicos S. A.

ALONSO, M. e FINN, E. Física – Um Curso Universitário. – Vol. 2 Editora Edgard Blucher, SP. 1972.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ARNOLD, R. Fundamentos de Eletrotécnica. Volume 1. EPU. SP. 1975

MARTINS, Nelson. Introdução a teoria da eletricidade e do magnetismo. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1990.

REITZ, John R. Fundamentos da teoria eletromagnética. Colaboração de Frederick J Milford; Robert W Christy. 3. ed. Rio de Janeiro: *campus*, 1988.

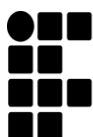
EISBERG, R.M. e LERNER, L. S. Física – Fundamentos e Aplicações. Vols. 3 e 4. Editora McGraw Hill do Brasil – SP. 1982.

CALÇADA, Caio Sérgio; SAMPAIO, José Luiz. Eletricidade. São Paulo, SP: Atual, 1992. 512 p. (Física Clássica, 3).

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**





## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>REDES DE COMPUTADORES I</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: ELETRÔNICA DIGITAL</b>
<b>SEMESTRE: 04</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Visão Geral da Internet. Ferramentas de redes (wireshark, traceroute, ping, nslookup, netstat, ipconfig, putty). Camada de Aplicação (HTTP, FTP, SMTP, POP3, IMAP, DNS, SSH, TELNET, VNC). Camada de Transporte (TCP e UDP). Camada de Rede (IP, ICMP, Endereçamento de sub-rede). Camada de Enlace (Ethernet, ARP, DHCP). LANs sem Fio (IEEE 802.11) e Configuração de Equipamentos de Rede (Switch, Roteador, Access Point, Placas Wi-Fi).
<b>OBJETIVO</b>
Aprofundar os conhecimentos dos alunos sobre os serviços e protocolos do modelo de camadas TCP/IP. Eles entenderão como a Internet funciona através do estudo de protocolos que são base de aplicações de rede mais usados atualmente, como navegador web, cliente FTP, usuários de email (Outlook e Thunderbird), resolvedores DNS e protocolos de acesso remoto (TELNET, SSH e VNC). Os alunos ganharão habilidades com ferramentas de rede comuns em vários sistemas operacionais e que são úteis na gerência de redes de computadores. Eles vão se tornar aptos a configurarem equipamentos de redes cabeadas e LANs sem fio.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Visão Geral da Internet.</b> 1.1. O que é a Internet? 1.1.1. Descrição detalhada da rede. 1.1.2. Descrição do serviço. 1.1.3. O que é um protocolo? 1.1.4. Prática Configuração de redes locais com switches (simulação e equipamentos reais). 1.2. A periferia da Internet. 1.2.1. Redes de Acesso. 1.2.2. Meios Físicos. 1.2.3. Prática de Crimpagem de Cabo Par Trançado. 1.2.4. Prática de compartilhamento de pastas no sistema operacional Windows. 1.3. O núcleo da Rede. 1.3.1. Comutação de circuitos. 1.3.2. Redes de comutação de pacotes. 1.3.3 ISPs e backbones da Internet. 1.4. Atrasos, perdas e vazão em redes de comutação de pacotes. 1.4.1. Tipos de atrasos. 1.4.2. Atraso de fila e perda de pacotes. 1.4.3. Atraso fim a fim 1.4.4 Prática de Medição de Atrasos (Traceroute). 1.5. Camadas de protocolos e seus modelos de serviços. 1.5.1. Arquitetura de Camadas. 1.5.2. Encapsulamento. 1.5.3. Prática de Introdução ao Wireshark (Analisador de pacotes). 1.6. Introdução a Segurança de Redes. 1.6.1 Tipos de malwares e ataques DDoS (estudo dirigido). <b>Unidade 2: Camada de Aplicação.</b> 2.1. Princípios de aplicações de redes. 2.1.1. Arquiteturas de aplicação de redes. 2.1.2. Comunicação entre processos. 2.1.3. Serviços de Transporte disponíveis para as aplicações. 2.1.4. Introdução a Criptografia e o protocolo SSL (estudo dirigido). 2.2. A Web e o HTTP. 2.2.1. Descrição Geral do HTTP. 2.2.2. Conexões persistentes e não-persistentes. 2.2.3. Formato das mensagens HTTP. 2.2.4. Interação usuário-servidor: cookies. 2.2.5. Caches web. 2.2.6. GET condicional. 2.2.7. Práticas com Wireshark (Interação Básica e Condicional HTTP, Exploração de Cookies Web). 2.3. Transferência de arquivos FTP. 2.3.1. Prática com cliente FTP e Wireshark. 2.4. Correio eletrônico na Internet. 2.4.1. SMTP. 2.4.2. Protocolos de acesso ao correio (IMAP, POP3, HTTP). 2.4.3. Prática de configuração de agente de usuário (Thunderbird). 2.5. DNS. 2.5.1. Serviços fornecidos pelo DNS. 2.5.2. Visão Geral do modo de funcionamento do DNS. 2.5.3. Registros e mensagens DNS. 2.5.4. Prática com nslookup e Wireshark. 2.5.5. Prática de Configuração de Servidores Web, DNS e DHCP

(simulação). 2.6. Protocolos de Acesso Remoto (prática com Telnet, SSH e VNC). **Unidade 3: Camada de Transporte.** 3.1. Introdução aos serviços da camada de transporte. 3.2. Multiplexação e Demultiplexação. 3.3. Transporte não-orientado a conexão: UDP. 3.3.1. Estrutura do Segmento UDP. 3.3.2. Soma de Verificação UDP. 3.4. Transporte orientado a conexão: TCP. 3.4.1. Estrutura do segmento TCP. 3.4.2. A conexão TCP. 3.4.4. Prática de captura do 3 wayhandshake com wireshark. 3.4.3. Gerenciamento da Conexão TCP. 3.4.5. Prática com netstat. 3.4.5. Transferência confiável de dados. 3.4.6. Controle de fluxo. 3.4.7. Controle de Congestionamento. 3.4.8. Prática Takeover: introdução a testes de penetração através de varreduras de portas. **Unidade 4: Camada de Rede.** 4.1. Encaminhamento vs Roteamento. 4.2. O protocolo IP. 4.2.1. Formato do datagrama. 4.2.2. Endereçamento IPv4 (CIDR). 4.3. O protocolo ICMP. 4.4. Prática de Configuração de roteadores (simulação e equipamentos reais). **Unidade 5: Camada de Enlace.** 5.1. Padrões Ethernet. 5.2. Protocolo ARP. 5.3. Protocolo DHCP. 5.4. Redes sem fio Ethernet. 5.5. Prática de configuração de redes sem fio

## METODOLOGIA

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas, práticas de laboratório, opcionalmente com uso de simuladores e outros softwares;
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- Lista de exercícios.

## AVALIAÇÃO

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down. 6.ed. São Paulo, SP: Pearson Addison Wesley, 2013. 634 p.

TANENBAUM, Andrew S. Redes de computadores. Rio de Janeiro, RJ: Pearson Addison Wesley, 2011. 582 p.

Cisco. CCNA 1 – Fundamentos de Redes de Computadores: curso online preparatório para a certificação.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANDERSON, Al; BENEDETTI, Ryan. Use a cabeça! Redes de Computadores. Rio de Janeiro, RJ: Altabooks. 2011. 497p.

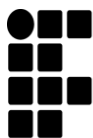
SOUSA, Lindeberg Barros de. Projetos e implementação de redes: fundamentos, soluções, arquiteturas e planejamento. 3. ed. rev. São Paulo, SP: Érica, 2013. 318 p.

TORRES, Gabriel. Redes de computadores. 2. ed. rev.atual. Rio de Janeiro, RJ: Novaterra, 2014. 1005 p.

Cisco CCNA. 2015. Disponível em: [cisco.netacad.net](http://cisco.netacad.net)

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>CIRCUITOS CA</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: CIRCUITOS CC</b>
<b>SEMESTRE: 04</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Gerador elementar de corrente alternada; Parâmetros das formas de ondas senoidais, Fasores e álgebra fasorial. Conceito de impedância; Circuitos monofásicos em corrente alternada; Análise de circuitos RLC; Potência complexa, Teoremas de Thevenin, Norton, Superposição e Leis de Kirchoff; Parâmetros Z, Y e H, Potência Complexa; Ressonância Série e Paralela e Transformadores.
<b>OBJETIVO</b>
Ao final da disciplina, o aluno será capaz de entender e analisar circuitos elétricos em corrente alternada, bem como calcular potências fornecidas e consumidas em um circuito CA. O aluno também será capaz de entender o funcionamento de circuitos RC, RL, RLC em regime permanente. O aluno saberá também montar e realizar medições de circuitos ressonantes e com transformadores.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Gerador elementar de corrente alternada.</b> 1.1 Princípio do gerador de corrente alternada senoidal. 1.2 Equação da forma de onda senoidal ou cossenoidal. <b>Unidade 2: Parâmetros das formas de ondas senoidais.</b> 2.1 Valor máximo, valor eficaz, valor médio, valor de pico a pico, período, frequência, ângulo de fase, equação das formas de onda de tensão e corrente no domínio do tempo. 2.2 Sinais elétricos (Equações de onda quadrada, retangular, triangular e dente de serra). <b>Unidade 3: Fasores e álgebra fasorial.</b> 3.1 Teoria dos números complexos. 3.2 Notação de fasores de grandezas alternadas (forma retangular e polar). 3.3 Operação com fasores. <b>Unidade 4: Impedância Complexa.</b> 4.1 Conceito de impedância: Resistência em corrente alternada (CA). 4.2 Capacitância em CA. 4.3 Reatância capacitiva. 4.4 Indutância em CA. 4.5 Reatância indutiva. Condutância. 4.6 Susceptância indutiva. 4.7 Susceptânciacapacitiva. <b>Unidade 5: Circuitos monofásicos em corrente alternada.</b> 5.1Lei de Ohm na forma fasorial. 5.2 Diagramafasorial e diagrama senoidal, (Circuitos resistivo puro, indutivo puro, capacitivo puro). <b>Unidade 6: Análise de circuitos RL e RC.</b> 6.1 Circuitos RL e RC ligados em série com uma fonte CA. 6.2 Circuitos RL e RC ligados em paralelo com uma fonte CA. 6.3 Diagramas fasorial e senoidal. <b>Unidade 7: Análise de circuitos RLC.</b> 7.1Análise de circuitos RLC ligados em série com uma fonte CA. 7.2 Análise de circuitos RLC ligados em paralelo com uma fonte CA. 7.3 Circuitos mistos. 7.4 Teorema de Thevenin, Norton, superposição dos efeitos. 7.5 Resposta de circuitos RLC. <b>Unidade 8: Potência.</b> 8.1 Potência monofásica, (aparente, útil, reativa). 8.2 Triângulo das potências. 8.3 Potência complexa. 8.4 Introdução a circuitos trifásicos. 8.5 Potência em circuitos trifásicos. 8.6 Potência de cargas em paralelo: motores e fornos trifásicos. 8.7 Máxima transferência de potência. <b>Unidade 9: Fator de potência.</b> 9.1 Fator de potência. 9.2 Correção do fator de potência. 9.3 Cálculo para banco de capacitores. <b>Unidade 10: Leis de Kirchoff.</b> 10.1 Resolução de circuitos usando a lei das malhas ou lei das tensões de Kirchoff. 10.2 Resolução de circuitos usando a lei dos nós ou lei das correntes de Kirchoff. <b>Unidade 11: Modelos gerais para quadripolos.</b> 11.1 Circuitos a quatro terminais. 11.2 Parâmetros: admitância, impedância e híbridos. 11.3 Redes equivalentes. 11.4 Transformação estrela-triângulo. <b>Unidade 12: Ressonância.</b> 12.1 Ressonância série e paralela. 12.2 Fator de qualidade. 12.3 Cálculo da frequência de ressonância. 12.4 Cálculo das frequências de meia-

potência. **Unidade 13: Transformador.** 13.1 Conceitos de auto-indução e indução mútua. 13.2 Cálculo da indutância mútua. 13.3 Localização dos pontos. 13.4 Circuito equivalente – acoplamento condutivo. 13.5 Transformador ideal. 13.6 Transformador real – perdas e rendimento. 13.7 Transformadores para instrumentos (TP – transformador de potencial e TC – transformadores de corrente).

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

- Aulas expositivas;
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- Lista de exercícios.

#### **AVALIAÇÃO**

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

JOHNSON, David E. Fundamentos de análise de circuitos elétricos. Colaboração de John L Hilburn; Johnny Richard Johnson. Traduzido por Onofre de Andrade Martins; Marco Antonio Moreira de Santis. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2000.

O'MALLEY, John. Análise de circuitos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

CUTLER, Phillip. Análise de circuitos CA; com problemas ilustrativos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1979.

Edminister, Joseph. Circuitos Elétricos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975

CREDER, Hélio. Instalações Elétricas. Editora LTC – Livros Técnicos e Científicos - São Paulo, 14ª edição, 2002.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ALBUQUERQUE, R. Oliveira. Circuitos em corrente alternada. Editora Érica - São Paulo, 1ª edição. 1997.

ANZENHOFER, HEIM, SCHULTHEISS, WEBER. Eletrotécnica para as Escolas Profissionais. Editora mestre Jou, 3ª edição, 1980.

BOYLESTAD, Robert L. Introdução á Análise de Circuitos. Prentice - Hall do Brasil, 8ª edição, 1977.

DESOER, Charles A. Teoria básica de circuitos. Colaboração de Ernest S Kuh. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979.

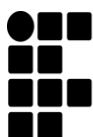
ALEXANDER, Charles K. Fundamentos de circuitos elétricos. Colaboração de Matthew N. O Sadiku. Porto Alegre: Bookman, 2003.

GUSSOW, Milton. Eletricidade Básica. Editora Schaum McGraw-Hill - São Paulo, 1985.

CASTRO Jr., Carlos A.; TANAKA, Marcia R. Circuitos de Corrente Alternada. Editora da Unicamp, 1995.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>LABORATÓRIO DE CIRCUITOS CA</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 40 HORAS                      TEÓRICA: -                      PRÁTICA: 40 HORAS</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: LABORATORIO DE CIRCUITOS CC; CIRCUITOS CC</b>
<b>SEMESTRE: 04</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Aplicação dos instrumentos de medidas elétricas. Comprovação experimental das leis básicas da eletricidade em corrente alternada.
<b>OBJETIVO</b>
A disciplina de Laboratório de Eletricidade CC tem como objetivo permitir ao estudante a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos na disciplina de Eletricidade CA em atividades experimentais e projetos. Capacitar o aluno a utilizar instrumentos de medidas na comprovação experimental de leis básicas da eletricidade.
<b>PROGRAMA</b>
Práticas de laboratório sobre circuitos elétricos com resistores, indutores, capacitores e fonte de alimentação CC e CA utilizando software de simulação e montagem de circuitos em matriz de contato (protoboard).
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
A disciplina é desenvolvida no formato presencial envolvendo exposição teórica, porém majoritariamente prática, seguindo o manual de laboratório redigido pelos professores da área. Os conteúdos das práticas serão detalhados conforme o cronograma do semestre.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
EDMINISTER, Joseph A. Circuitos elétricos. São Paulo (SP): McGraw-Hill, 1971. 442 p.
HAYT, William H., Jr.; KEMMERLY, Jack E. Análise de circuitos em engenharia. São Paulo (SP): McGraw-Hill, 1973. 619 p.
O'MALLEY, John. Análise de circuitos. São Paulo (SP): Makron Books, 1983. 679 p.
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>
BOYLESTAD, Robert. Introdução à análise de circuitos. 10.ed. São Paulo (SP): Pearson Prentice Hall, 2008. 828 p.
GONÇALVES, Dalton. Física: eletricidade, eletromagnetismo, corrente alternada. 3.ed. Rio de Janeiro, RJ: Livro Técnico, 1993. 416 p.

CUTLER, Phillip. Análise de circuitos CA; com problemas ilustrativos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1979.

CREDER, Hélio. Instalações Elétricas. Editora LTC –Livros Técnicos e Científicos - São Paulo, 14ª edição, 2002.

CLOSE, Charles M. Circuitos lineares. Tradutor et al: Ana Lucia de Almeida et al. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1985. V.1.

ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Análise de circuitos em corrente alternada. São Paulo, SP: Érica, 1989. 141 p.

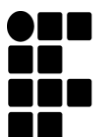
MARKUS, Otávio. Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios. São Paulo, SP: Érica, 2006. 286 p.

---

**Coordenador do Curso**

---

**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>ELETROMAGNETISMO APLICADO</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: ELETROMAGNETISMO BÁSICO E CÁLCULO NUMÉRICO</b>
<b>SEMESTRE: 05</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Revisão de Análise Vetorial, Equações de Maxwell na forma diferencial e condições de contorno, Aplicações em campos eletrostáticos, magnetostáticos e eletromagnetostáticos, Energia, Potência, Tensão e Momento Eletromagnético, Ondas Eletromagnéticas.
<b>OBJETIVO</b>
Fornecer os conhecimentos de teoria eletromagnética necessários para entendimento de fenômenos relacionados a área de telecomunicações e para aplicações em engenharia de telecomunicações.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Revisão de Análise Vetorial.</b> Campos vetoriais e escalares, operações com vetores, transformações de coordenadas vetoriais; integrais curvilíneas e de superfície; operações diferenciais vetoriais; teoremas vetoriais integrais. <b>Unidade 2: Equações de Maxwell na forma diferencial e condições de contorno.</b> Equações de Maxwell na forma diferencial; condições de contorno em eletrostática e magnetostática; força de Lorentz. <b>Unidade 3: Aplicações em campos eletrostáticos, magnetostáticos e eletromagnetostáticos.</b> Equações de Laplace e de Poisson; teorema da unicidade, método das imagens, solução das equações de Laplace e de Poisson em coordenadas retangulares, cilíndricas e esféricas; métodos numéricos: diferenças finitas, momentos e elementos finitos. <b>Unidade 4: Energia, Potência, Tensão e Momento Eletromagnético.</b> Relações gerais de energia, relações de energia em campo eletrostático e magnetostático; Teorema de Thompson; Conceito de Potência num circuito; Tensão e momento eletromagnético. <b>Unidade 5: Ondas Eletromagnéticas.</b> Ondas Eletromagnéticas, condições de contorno para campo eletromagnético, eletromagnetismo harmônico no tempo, equações de Maxwell no domínio complexo, Teorema de Poynting e vetor complexo de Poynting, equações de onda, propagação ondas eletromagnéticas planas e uniformes, análise do domínio do tempo de ondas planas e uniformes, OEM harmônicas em dielétricos perfeitos, bons dielétricos e bons condutores, efeito pelicular, propagação de ondas em plasmas, dispersão e velocidade de grupo, polarização de ondas eletromagnéticas.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas teóricas, seminários e com uso de computador para análise numérica.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

WENTWORTH, S. M., Eletromagnetismo Aplicado: Abordagem antecipada das linhas de transmissão, São Paulo, Bookman, 2009.

SADIKU, M. N. O. Elementos de Eletromagnetismo, 3ª ed. Porto Alegre, Bookman, 2004

HAYT JR., WILLIAM; H.BUCK, JOHN A. ; Eletromagnetismo, 7ª ed., Porto Alegre, Bookman, 2010.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

HALLIDAY, D. e RESNICK, R. Física. Vol. 3. Livros Técnicos e Científicos Editora S/A – SP. 1980.

TIPLER, P. A. Física, Vol 3. Eletricidade e Magnetismo, Ótica. LTC – Livros Técnicos e Científicos S. A.

ALONSO, M. e FINN, E. Física – Um Curso Universitário. – Vol. 2 Editora Edgard Blucher, SP. 1972.

ARNOLD, R. Fundamentos de Eletrotécnica. Volume 1. EPU. SP. 1975

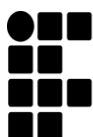
MARTINS, Nelson. Introdução a teoria da eletricidade e do magnetismo. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1990.

REITZ, John R. Fundamentos da teoria eletromagnética. Colaboração de Frederick J Milford; Robert W Christy. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**





## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>REDES DE COMPUTADORES II</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA : 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: REDES DE COMPUTADORES I</b>
<b>SEMESTRE: 05</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Endereçamento IPv4 e IPv6. Roteamento Estático. Roteamento entre VLANs. Roteamento Dinâmico (RIPv2 e RIPv3). Roteamento de Estado de Enlace (OSPFv2 e OSPFv3). Roteamento Inter-AS (BGP). Roteamento Multicast.
<b>OBJETIVO</b>
Planejar uma infraestrutura de redes com suporte a qualidade de serviço provido pelo padrão Diffserv. Orientar os alunos a trabalharem com projetos que envolvam desde os tipos de equipamentos, cabos utilizados na infraestrutura, passando pelo planejamento de endereçamento IPv4 e Ipv6, esquemas de roteamento interno e externo aos sistemas autônomos da Internet. O padrão Diffserv deve ser implementado configurando.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1. Endereçamento IPv4.</b> 1.1. Tipos de Comunicação IPv4 1.2. Gerenciamento do Espaço IPv4. 1.3. Endereçamento Classeful. 1.4. Endereços IPv4 Especiais. 1.5. NAT. 1.6. Cálculo Básico de Subredes. 1.7. VLSM (VariableLengthSubnetMask). 1.8. Laboratório de Configuração de Roteadores com endereços IPv4. <b>Unidade 2. Endereçamento IPv6.</b> 2.1. Motivação para o uso do IPv6. 2.2. Principais características. 2.3. Cabeçalhos do IPv6. 2.4. Estrutura do Endereçamento IPv6. 2.5. Divisão de Redes IPv6. 2.6. Tipos de endereços IPv6. 2.7. Laboratório de configuração de roteador com endereços IPv6. <b>Unidade 3. Roteamento Estático.</b> 3.1. Tipos de interfaces de um roteador. 3.2. Rede Diretamente conectada. 3.3. Características do Roteamento estático. 3.4. Pesquisa recursiva em tabelas de roteamento. 3.5. Sumarização/Agregação de rotas. 3.6. Rota estática Padrão. 3.7. Rota Estática Flutuante. 3.8. Laboratório de configuração de roteamento estático IPv4. 3.9. Laboratório de configuração de roteamento estático IPv6. <b>Unidade 4. Roteamento entre VLANs.</b> 4.1. Definição de VLAN. 4.2 Benefícios de VLANs. 4.3. Identificadores de VLANs. 4.4. Tipos de VLANs. 4.5. Troncos de VLANs (Padrão IEEE 802.1q). 4.6. Laboratório de configuração básica de VLANs e entroncamento. 4.7. Roteamento entre VLANs Tradicional. 4.8. Roteamento entre VLANsRouteronstick. 4.9. Roteamento entre VLANs com Switch Multicamada. 4.10. Laboratório de roteamento entre VLANsRouteron a Stick. <b>Unidade 5. Introdução ao Roteamento Dinâmico.</b> 5.1. Roteamento Dinâmico versus Roteamento Estático. 5.2. Fundamentos de Operação de protocolos de roteamento dinâmico. 5.3. Tipos de protocolos de roteamento dinâmico. 5.4. Protocolo de roteamento vetor a distância (RIP). 5.5. Laboratório de Configuração do RIPv2. 5.6. Laboratório de Configuração do RIPv3. <b>Unidade 6. Roteamento de Estado de Enlace.</b> 6.1. Problemas do algoritmo vetor à distância. 6.2. Algoritmo SPF (Shortest Path First). 6.3. Características do protocolo OSPF. 6.4. Áreas e Tipos de Roteadores OSPF. 6.5. Processo de Roteamento de Estado de Enlace. 6.6. Tipos de Mensagens do OSPF. 6.7. Estados Operacionais do OSPF. 6.8. Laboratório de Configuração do OSPFv2. 6.9. Laboratório de Configuração do OSPFv3. 6.10. Funcionamento do OSPF Multiárea. 6.11. Tipos de Anúncios e Rotas do OSPF Multiárea. 6.12. Laboratório de Configuração do OSPFv2 Multiárea. <b>Unidade 7. Roteamento Inter-AS.</b> 7.1. Roteamento Hierárquico. 7.2. Funções do roteamento intra-AS. 7.3. Características Gerais do BGP. 7.4. Roteamento Vetor a Caminho do BGP.

7.5. Atributos de caminho e rotas do BGP. 7.6. Seleção de Rotas do BGP. 7.7. Tipos de Mensagens do BGP. 7.8. Funcionamento do roteamento inter-AS e intra-AS em conjunto. 7.9. Política de Roteamento do BGP. 7.10. Laboratório de Configuração do BGP Single Homed. **Unidade 8. Redes Multimídia.** 8.1. Aplicação de Redes Multimídia 8.2. Dimensionando redes do melhor esforço 8.3. Fornecendo múltiplas classes de serviço 8.4. DiffServ 8.5 Laboratório de Classificação de tráfego.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas. Trabalhos didáticos (individuais e/ou em grupo). Estudos Dirigidos. Aulas práticas em laboratório. Exercícios teóricos de fixação.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down. 6.ed. São Paulo, SP: Pearson Addison Wesley, 2013. 634 p.

TANENBAUM, Andrew S. Redes de computadores. Rio de Janeiro, RJ: Pearson Addison Wesley, 2011. 582 p.

Cisco. CCNA 1 – Fundamentos de Redes de Computadores: curso online preparatório para a certificação Cisco CCNA. 2017. Disponível em: [cisco.netacad.net](http://cisco.netacad.net).

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Cisco. CCNA 2 – Roteamento e Switching: curso online preparatório para a certificação Cisco CCNA, 2017. Disponível em: [cisco.netacad.net](http://cisco.netacad.net).

SOUSA, Lindeberg Barros de. Projetos e implementação de redes: fundamentos, soluções, arquiteturas e planejamento. 3. ed. rev. São Paulo, SP: Érica, 2013. 318 p.

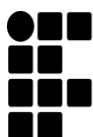
TORRES, Gabriel. Redes de computadores. 2. ed. rev.atual. Rio de Janeiro, RJ: Novaterra, 2014. 1005 p.

GRENVILLE, A., Quality of Service in IP Networks – Foundations for a Multi-Service Internet, MTP - Macmillan Technical Publishing, 2000.

Internet QoS - Architectures and Mechanisms for Quality of Service. Wang, Morgan Kaufmann Publishers, 2001.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA : 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b>
<b>SEMESTRE: 05</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Introdução à probabilidade, Estatística descritiva, Inferência estatística, Métodos estatísticos, Introdução aos processos estocásticos, Introdução à teoria de filas.
<b>OBJETIVO</b>
Apresentar os conceitos básicos de probabilidade.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Introdução à probabilidade.</b> 1.1 Espaço probabilístico. 1.2 Eventos aleatórios. 1.3 Variáveis aleatórias e probabilidades. 1.4 Distribuições de probabilidades. <b>Unidade 2: Estatística descritiva.</b> 2.1 Estimativas de parâmetros. 2.2 Intervalos de confiança. 2.3 Testes estatísticos. 2.4 Amostragem. <b>Unidade 3: Inferência estatística.</b> 3.1 Teoria da estimação e testes de hipóteses. 3.2 Regressão linear simples. <b>Unidade 4: Métodos estatísticos.</b> 4.1 Correlação. 4.2 Série temporal. 4.3 Simulação. <b>Unidade 5: Introdução aos processos estocásticos.</b> 5.1 Funções de variáveis aleatórias. 5.2 Processos Estocásticos. 5.3 Modelos estocásticos. <b>Unidade 6: Introdução à teoria de filas.</b>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
A disciplina é desenvolvida no formato presencial: - Aulas expositivas; - Resolução de exercícios em sala de aula; - Lista de exercícios.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
MEYER, Paul L. Probabilidade: aplicações à estatística. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2000.  MORETTIN, Luiz Gonzaga. Estatística básica: probabilidade e inferência: volume único. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2012.  MORETTIN, Pedro A.; BUSSAB, Wilton de O. Estatística básica. 5.ed. São Paulo, SP: Saraiva, 2004.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Probabilidade e processos estocásticos. São Paulo, SP: Érica, 2009.

ARA, Amilton Braio; MUSETTI, Ana Villares; SCHNEIDERMAN, Boris. Introdução à estatística. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2003.

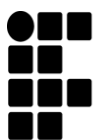
FARIAS, Alfredo Alves de; CÉSAR, Cibele Comini; SOARES, José Francisco. Introdução à estatística. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2003.

FONSECA, Jairo Simon da; MARTINS, Gilberto de Andrade. Curso de estatística. São Paulo, SP: Atlas, 1996.

WALPOLE, Ronald E. et al. Probabilidade & estatística para engenharia e ciências. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2013.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>ELETRÔNICA ANALÓGICA I</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA : 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: CIRCUITOS CA</b>
<b>SEMESTRE: 05</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Física dos Semicondutores; Circuitos com Diodos; Transistor Bipolar; Polarização do Transistor; Amplificadores a Transistor Bipolar.
<b>OBJETIVO</b>
Ao final da disciplina, o aluno será capaz de entender e analisar circuitos com diodos retificadores. Será capaz de montar e fazer medições em circuitos com diodos. Saberá entender o funcionamento de transistores de junção bipolar, bem como seus circuitos de polarização. Saberá montar e analisar amplificadores a transistor.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Física dos Semicondutores (10 horas).</b> 1.1 Semicondutores intrínsecos e extrínsecos. 1.2 Impurezas aceitadoras e doadoras. 1.3 Propriedades elétricas do silício e do germânio. 1.4 Características da junção PN. 1.5 Polarização direta e reversa. 1.6 Curva característica de um diodo. <b>Unidade 2: Circuitos com Diodos (30 horas).</b> 2.1 Retificadores de meia onda e onda completa. 2.2 Filtros capacitivos nos circuitos retificadores. 2.3 Limitadores e Grampeadores. 2.4 Diodo zener e diodo emissor de luz: simbologia e curva característica. 2.5 Regulação usando diodo zener. <b>Unidade 3: Transistor Bipolar (10 horas).</b> 3.1 Simbologia, curvas características, especificação e modelamento de transistores NPN e PNP. 3.2 O transistor como chave. 3.3 O transistor como fonte de corrente. <b>Unidade 4: Polarização do Transistor (10 horas).</b> 4.1 Reta de Carga CC. 4.2 Circuitos polarizadores de transistores. 4.3 Efeito da temperatura nos diversos tipos de polarização. <b>Unidade 5: Amplificadores a Transistor Bipolar (20 horas).</b> 5.1 O amplificador nas configurações básicas: emissor comum, coletor comum e base comum. 5.2 Os capacitores de acoplamento e de derivação. 5.3 O teorema da superposição para amplificadores. 5.4 Resistência CA da junção base – emissor. 5.5 Circuito equivalente do transistor. 5.6 Ganho de tensão e de corrente. 5.7 Impedância de entrada e saída. 5.8 Efeito de realimentação. 5.9 Amplificadores de múltiplos estágios.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
A disciplina é desenvolvida no formato presencial: exposição teórica, práticas de laboratório. Os conteúdos das aulas serão detalhados conforme o cronograma do semestre.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BOYLESTAD, ROBERT L.; NASHELSKY, LOUIS. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Editora PRENTICE HALL BRASIL, 8ª Edição - 2004.

MALVINO, Albert Paul; LEACH, Donald P. Eletrônica - v.1. São Paulo (SP): Makron Books, 2016. V.1.

MALVINO, Albert Paul; LEACH, Donald P. Eletrônica - v.2. São Paulo (SP): Makron Books, 2016. V.2.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BOGART, Theodore F. , Jr. Dispositivos e circuitos eletrônicos - v.1. São Paulo (SP): Pearson Makron Books, 2004. v.1.

BOGART, Theodore F. , Jr. Dispositivos e circuitos eletrônicos - v.2. São Paulo (SP): Makron Books, 2001. v.2.

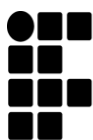
ANDRADE, Fabíola Fernandes; AQUINO, Francisco José Alves de. Diodos e transistores bipolares: teoria e práticas de laboratório. Recife, PE: Imprima, 2012. 152 p. (Novos Autores da Educação Profissional e Tecnológica). Série publicada pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação.

URBANETZ JÚNIOR, Jair; MAIA, José da Silva. Eletrônica aplicada. Curitiba, PR: Base Editorial, 2010. 144 p.

FREITAS, Marcos Antônio Arantes de; MENDONÇA, Roberlam Gonçalves de. Eletrônica básica. Curitiba, PR: Livro Técnico, 2010. 272p.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 40 HORAS</b> <b>TEÓRICA: -</b> <b>PRÁTICA: 40 HORAS</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: CIRCUITOS CA; LABORATÓRIO DE CIRCUITOS CA</b>
<b>SEMESTRE: 05</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Introdução geral ao uso dos instrumentos de laboratório (multímetro, osciloscópio, fontes de alimentação CC e CA, etc.), aos softwares de simulação, montagem e análise e projeto de circuitos eletrônicos envolvendo: Diodos Semicondutores, Circuitos Retificadores, Circuitos com diodos, Transistores Bipolares de Junção (TBJ) e Amplificadores com TBJ.
<b>OBJETIVO</b>
A disciplina de Laboratório de Circuitos Eletrônicos tem como objetivo permitir ao estudante a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos na disciplina de Circuitos Eletrônicos em atividades experimentais e projetos.
<b>PROGRAMA</b>
Práticas de laboratório sobre circuitos eletrônicos com diodos e transistores bipolares utilizando software de simulação e montagem de circuitos em matriz de contato (protoboard)
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
A disciplina é desenvolvida no formato presencial envolvendo exposição teórica e práticas de laboratório. Os conteúdos das práticas serão detalhados conforme o cronograma do semestre.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
BOYLESTAD, Robert; NASHESKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 8.ed. Rio de Janeiro (RJ): Prentice-Hall do Brasil, 2004. 700 p.
MALVINO, Albert Paul; LEACH, Donald P. Eletrônica - v.1. São Paulo (SP): Makron Books, 2016. V.1.
MALVINO, Albert Paul; LEACH, Donald P. Eletrônica - v.2. São Paulo (SP): Makron Books, 2016. V.2.
PERTENCE JÚNIOR, Antônio. Amplificadores operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório. 4.ed. São Paulo (SP): McGraw-Hill, 1988. 359 p. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 304p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BOGART, Theodore F. , Jr. Dispositivos e circuitos eletrônicos - v.1. São Paulo (SP): Pearson Makron Books, 2004. v.1.

BOGART, Theodore F. , Jr. Dispositivos e circuitos eletrônicos - v.2. São Paulo (SP): Makron Books, 2001. v.2.

PAIXÃO, Renato Rodrigues; HONDA, Renato. 850 exercícios de eletrônica: resolvidos e propostos. São Paulo (SP): Érica, 1991. 549 p.

ANDRADE, Fabíola Fernandes; AQUINO, Francisco José Alves de. Diodos e transistores bipolares: teoria e práticas de laboratório. Recife, PE: Imprima, 2012. 152 p. (Novos Autores da Educação Profissional e Tecnológica). Série publicada pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação.

URBANETZ JÚNIOR, Jair; MAIA, José da Silva. Eletrônica aplicada. Curitiba, PR: Base Editorial, 2010. 144 p.

FREITAS, Marcos Antônio Arantes de; MENDONÇA, Roberlam Gonçalves de. Eletrônica básica. Curitiba, PR: Livro Técnico, 2010. 272p.

LURCH, E. Norman. Fundamentos de eletrônica - v.1. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1984. v.1.

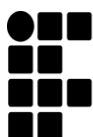
---

**Coordenador do Curso**

---

**Setor Pedagógico**





## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>GUIAS E ONDAS</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: ELETROMAGNETISMO APLICADO</b>
<b>SEMESTRE: 06</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Reflexão e Transmissão de ondas planas. Linhas de Transmissão. Guias de onda retangular e cilíndrica. Cavidades Ressonantes.
<b>OBJETIVO</b>
Analisar, modelar, discutir e fornecer aspectos teóricos e práticos do guiamento de onda eletromagnéticas em linhas de transmissão e guias de onda.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Reflexão e Transmissão de Ondas Planas.</b> Incidência normal em plano perfeitamente condutor, Incidência normal em interface penetrável, resistência superficial de bons condutores, incidência oblíqua em um condutor perfeito, incidência oblíqua em um dielétrico, reflexão interna total e ângulo de Brewster, propagação de ondas em meios multicamadas. <b>Unidade 2: Linhas de transmissão.</b> Equações e parâmetros de linhas de transmissão, linhas de transmissão sem perdas e com perdas, coeficiente de reflexão para linhas de transmissão, potência em linhas de transmissão, impedância em linhas de transmissão, análise de circuitos com linhas de transmissão, linhas de transmissão em curto-circuito e circuito aberto, Carta de Smith e aplicações, transientes em linhas de transmissão, ressonadores de linhas de transmissão. Casamento de impedância com linhas de transmissão: casamento em L, T, $\pi$ , quarto de onda e toco. <b>Unidade 3: Guias de Onda Retangular e Cilíndrica.</b> Análise de guias de onda com base em reflexões múltiplas. Propagação e ondas evanescentes. Modo dominante. Guia de onda retangular e cilíndrico: Modos TE e TM, frequência de corte, impedância de onda, fluxo de potência, dispersão, velocidade de fase, velocidade de grupo. Funções de Bessel. Acopladores. Análise de guia de onda dielétrica. Princípio de Huygens. <b>Unidade 4: Cavidades ressonantes.</b> Campos eletromagnéticos em cavidades retangulares e cilíndricas; modos de ressonância; figura de mérito da cavidade; circuitos equivalentes para cavidades; Energia eletromagnética armazenadas em um cavidade ressonante.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas teóricas, práticas e com uso de computador para análise numérica aplicada.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

SADIKU, M. N. O. Elementos de Eletromagnetismo. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. 688p.

BALANIS, C. A. Advanced Engineering Electromagnetics, New York: John Wiley & Sons, 1989. 969p.

HAYT JR, W. H. Eletromagnetismo. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1983.

COLLIN, R. E. Field Theory of Guides Waves, Wiley-IEEE Press, 1991. 864p.

HARRINGTON, R. F. Time-Harmonic Eletromagnetic Fields, New York: John Wiley & Sons, 2001. 473p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

HALLIDAY, D. e RESNICK, R. Física. Vol. 3. Livros Técnicos e Científicos Editora S/A – SP. 1980.

ARNOLD, R. Fundamentos de Eletrotécnica. Volume 1. EPU. SP. 1975

MARTINS, Nelson. Introdução a teoria da eletricidade e do magnetismo. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1990.

REITZ, John R. Fundamentos da teoria eletromagnética. Colaboração de Frederick J Milford; Robert W Christy. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

EISBERG, R.M. e LERNER, L. S. Física – Fundamentos e Aplicações. Vols. 3 e 4. Editora McGraw Hill do Brasil – SP. 1982.

---

**Coordenador do Curso**

---

**Setor Pedagógico**

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>GERÊNCIA DE REDES DE COMPUTADORES</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 40 HORAS                      TEÓRICA: 40 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: REDES DE COMPUTADORES I</b>
<b>SEMESTRE: 06</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Conceitos Gerais de Gerência de Redes, Modelo de Gerenciamento da INTERNET (Modelo SNMP), Monitoramento Remoto (RMON), Tendências da Gerência de Redes.
<b>OBJETIVO</b>
O cumprimento da disciplina busca dar ao aluno, ao final do semestre, condições de: i) Discutir os aspectos tecnológicos a respeito de gerência de redes de computadores; ii) Acompanhar autonomamente o desenvolvimento da área; ii) Implementar soluções para gerência de redes de computadores.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Conceitos Gerais de Gerência de Redes.</b> 1.1 Objetivos da Gerência de Redes. 1.2 Etapas de Gerenciamento de Redes. 1.3 Áreas funcionais - Modelo OSI, Arquitetura Básica, Conceitos SMI, MIB, ASN.1, BER, Resumo sobre os padrões de gerência existentes SNMP, OSI, TMN. <b>Unidade 2: Modelo de Gerenciamento da INTERNET (Modelo SNMP):</b> 2.1 Arquitetura básica SNMP. 2.2 Protocolo SNMP (SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3) e Mensagens SNMP. 2.3 Padrão de MIB (MIBII). 2.4 Ferramentas de Gerência SNMP. 2.5 SNMPv3 USM. 2.6 SNMPv3 VACM. <b>Unidade 3: Monitoramento Remoto (RMON).</b> 3.1 Arquitetura Básica. 3.2 MIB RMON (RMONv1, RMONv2). 3.3 Vantagens e Limitações. 3.4 Ferramentas de monitoramento remoto. <b>Unidade 4: Tendências da Gerência de Redes.</b>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
- Aulas expositivas - Práticas de Laboratório. - Estudo dirigido e projetos voltados para práticas de mercado e gestão de TI; - Resolução de exercícios em sala de aula; - Lista de exercícios.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
TANEMBAUM, A. "Computer Networks". Prentice-Hall, 3ª Edição, 1996. SOARES, Luis Fernando Gome. "Redes de Computadores - Das LAN's, MAN's e WAN's às Redes

ATM". Editor *campus*, 1995.

HÄNDEL, Rainer ; Huber, Manfred N. ; Schröder, Stefan. "ATM networks : concepts, protocols, applications". Workingham, Inglaterra : Addison-Wesley, 1995.

DAVIES, Donald Watts ; Price, W. L. "Security for computer networks". Chichester : J. Wiley, 1989.

RHODES, Peter D. "Building a network : how to specify and design, procure, and install a corporate LAN". New York, NY : McGraw-Hill, 1996.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

STEVENS, W. Richard. "UNIX network programming". Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall, 1990.

COULOURIS, George ; Dollimore, Jean ; Kindberg, Tim. "Distributed systems : concepts and design". Workingham, Inglaterra : Addison-Wesley, 1995.

COMER, Douglas. "Internetworking with TCP/IP". Volume I, II e III. Prentice-Hall, 1991.

STALLINGS, Willian. "Data and Computer Comunnication". Prentice-Hall, 1997.

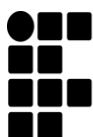
STALLINGS, Willian. "SNMPv1, v2, v3 and RMON I and II". Prentice-Hall, 1998.

HUITEMA, C. "Routing in the Internet". Prentice-Hall, 1997.

THOMAS, Stephen A. " IPng and the TCP/IP protocols : implementing the next generation internet". Nova York: J.Wiley, 1996.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>SINAIS E SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS</b> <b>TEÓRICA: 80 HORAS</b> <b>PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: CIRCUITOS CA</b>
<b>SEMESTRE: 06</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Introdução a Sinais e Sistemas Lineares. Série de Fourier, Transformada de Fourier e Análise Espectral. Aplicações da Transformada de Fourier: filtros e modulações em Amplitude (AM) e em Frequência (FM). Transformada de Laplace e Análise de Sistemas SISO. Projeto de Filtros Ativos.
<b>OBJETIVOS</b>
Apresentar ao aluno os conceitos fundamentais de sistemas contínuos. Introduzir as Transformadas de Fourier e Laplace e os conceitos de estabilidade de sistemas SISO de malha aberta. Capacitar o aluno a resolver e analisar problemas envolvendo a análise espectral como, por exemplo, o estudo de técnicas de modulação e o projeto de filtros analógicos. Fornecer um tratamento introdutório da teoria da comunicação, introduzir os principais conceitos para compreensão de sistemas de comunicações analógicos.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Sinais e Sistemas (26 horas).</b> 1.1 Sinais e sistemas de tempo contínuo e discreto. 1.1.1 Propriedades e operações com sinais e sistemas. 1.1.2 Resposta a entrada nula, resposta impulsiva e resposta em estado nulo – integral de convolução. 1.2 Série de Fourier. 1.3 Transformada de Fourier. 1.3.1 Propriedades da TF. 1.3.2 Análise Espectrográfica e aplicações. <b>Unidade 2: Transformada de Laplace (26 horas).</b> 2.1 Transformada de Laplace Unilateral (T.L.) e suas propriedades. 2.2. Solução de equações diferenciais para sistemas de primeira e segunda ordens (revisão). 2.2.1 Resposta de sistemas lineares para entrada nula e estado nulo. 2.2.2 Função de Transferência. 2.3 Efeitos de pólos e zeros no sistema: estabilidade e ganho. 2.4 Diagrama de Bode. 2.5 Resposta em frequência e resposta ao degrau (resposta dc). <b>Unidade 3: Projeto de Filtros Ativos (12 horas).</b> 3.1 Filtros de Butterworth, Chebyshev e Bessel; 3.2 Cálculo da ordem; 3.3 Polos e estabilidade; 3.4 Polinômios característicos; 3.5 Realização sobre topologia Sallen-Key. 3.6 Projeto de filtros ativos. <b>Unidade 4: Sistemas de Comunicação Analógica (16 horas).</b> 4.1 Introdução aos sistemas de comunicação: histórico e características gerais. 4.2 Modulação em amplitude. 4.2.1 Modulação DSB/SC. 4.2.2 Modulação DSB. 4.2.3 Modulação SSB. 4.2.4 Modulação VSB. 4.3 Modulação angular. 4.3.1 Modulação em frequência (FM) em fase (PM).
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
A disciplina deve ser ministrada em aulas teóricas com o estudo de exemplos e a aplicação de exercícios em sala de aula. O estudo deve ser complementado com exemplos práticos e trabalhos computacionais de implementação de sistemas discretos.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

LATHI, B. P. Sinais e Sistemas Lineares. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

OPPENHEIM, A. V.; WILLSKY, A. S. Sinais e Sistemas. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2010.

HAYKIN, Simon. Sistemas de comunicação: analógicos e digitais. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

SOARES NETO, Vicente. Telecomunicações: sistemas de modulação. São Paulo: Érica, 2005.

GOMES, Alcides Tadeu. Telecomunicações: transmissão e recepção AM/FM. São Paulo: Érica, 2001.

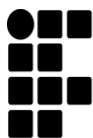
NASCIMENTO, Juarez do. Telecomunicações. São Paulo: Makron Books, 2000.

MALVINO, A. P. Eletrônica. vol. I, McGraw-Hill, São Paulo, 1987.

THEODORE F. BOGART. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. Volumes I e II. Makron Books.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>ELETRONICA ANALÓGICA II</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 40 HORAS                      PRÁTICA: 40 HORAS</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: ELETRÔNICA ANALÓGICA I</b>
<b>SEMESTRE: 06</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Compreender e analisar circuitos com os seguintes componentes: transistor de efeito de campo de junção(JFET), transistor de efeito de campo de metal óxido(MOSFET) e amplificador operacional(AmpOp). Projetar filtros ativos. Compreender os circuitos osciladores.
<b>OBJETIVO</b>
Ao final da disciplina, o aluno será capaz de entender e analisar circuitos com os seguintes componentes: Transistor de efeito de campo de junção (JFET), Transistor de efeito de campo de metal óxido(MOSFET) e amplificador operacional (AmpOp). Será capaz de montar e fazer medições em circuitos com JFET, MOSFET e Amp. Op. Implementar filtros ativos e compreender o funcionamento dos circuitos osciladores.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Transistor de efeito de campo de junção (JFET).</b> 1.1 Curva de dreno. 1.2 Curva de transcondutância. 1.3 Polarização da porta. 1.4 Autopolarização. 1.5 Divisor de tensão e polarização da fonte. 1.6 Polarização por fonte de corrente. 1.7 Amplificador fonte comum. <b>Unidade 2: Transistor de efeito de campo de metal óxido (MOSFET).</b> 2.1 MOSFET tipo depleção. 2.2 Polarização MOSFET do tipo depleção. 2.3 Aplicação do MOSFET tipo depleção. 2.4 MOSFET tipo intensificação. 2.5 Polarização do MOSFET tipo intensificação. 2.6 Aplicação do MOSFET tipo intensificação. <b>Unidade 3: Amplificador Operacional.</b> 3.1 Características do amplificador operacional ideal. 3.2 Amplificador inversor. 3.3 Amplificador não-inversor. 3.4 Amplificadores somador. 3.5 Amplificador subtrator. 3.6 Buffer. 3.7 Circuito integrador. 3.8 Circuito diferenciador. 3.9 Comparador. 3.10 Comparador regenerativo. 3.11 Oscilador de relaxação. 3.12 Filtros ativos. 3.13 Amplificadores operacionais reais. 3.14 Comparação dos circuitos amplificador operacional ideal com o amplificador operacional real. <b>Unidade 4. Osciladores.</b> 4.1 Teoria da oscilação senoidal. 4.2 Oscilador a ponte de Wien. 4.3 Oscilador Colpitts. 4.4 Oscilador Hartley.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
As ações pedagógicas serão centradas no desenvolvimento de habilidades cognitivas. Essas habilidades incluem, entre outras, o raciocínio, a investigação e a formação de conceitos. As aulas serão realizadas no formato presencial com exposição teórica e práticas de laboratório.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MALVINO, A. P. Eletrônica. vol. I, 8a ed. McGraw-Hill, São Paulo. 2016.

MALVINO, A. P. Eletrônica. vol. II, 8a ed. McGraw-Hill, São Paulo. 2016.

Theodore F. Bogart. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. Volumes I e II. Makron Books.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BOYLESTAD, R. L. NASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e teoria de circuitos, Pearson, 8ª edição, São Paulo, 2007.

BOGART, Theodore F. , Jr. Dispositivos e circuitos eletrônicos - v.1. São Paulo (SP): Pearson Makron Books, 2004. v.1.

BOGART, Theodore F. , Jr. Dispositivos e circuitos eletrônicos - v.2. São Paulo (SP): Makron Books, 2001. v.2.

PAIXÃO, Renato Rodrigues; HONDA, Renato. 850 exercícios de eletrônica: resolvidos e propostos. São Paulo (SP): Érica, 1991. 549 p.

ANDRADE, Fabíola Fernandes; AQUINO, Francisco José Alves de. Diodos e transistores bipolares: teoria e práticas de laboratório. Recife, PE: Imprima, 2012. 152 p. (Novos Autores da Educação Profissional e Tecnológica). Série publicada pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação.

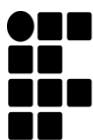
URBANETZ JÚNIOR, Jair; MAIA, José da Silva. Eletrônica aplicada. Curitiba, PR: Base Editorial, 2010. 144 p.

FREITAS, Marcos Antônio Arantes de; MENDONÇA, Roberlam Gonçalves de. Eletrônica básica. Curitiba, PR: Livro Técnico, 2010. 272p.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**





## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>MICROCONTROLADORES E MICROPROCESSADORES</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 120 HORAS                      TEÓRICA: 40 HORAS                      PRÁTICA: 80 HORAS</b>
<b>CRÉDITOS: 06</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: ELETRÔNICA DIGITAL; INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO</b>
<b>SEMESTRE: 06</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Microprocessadores, Microcontroladores, SoC (System on Chip). Arquitetura e organização de um microcontrolador comercial. Programando o microcontrolador. Interfaces: GPIO, Teclado, UART, Timers, SPI, I2C, Conversor A/D. Interrupções. DMA. Aplicações.
<b>OBJETIVO</b>
Ao final da disciplina o estudante será capaz de: Compreender os diversos elementos de um microcontrolador (ou SoC) e sua função na solução de um problema. Utilizar linguagem de alto nível para desenvolver pequenas aplicações usando microcontroladores comerciais. Desenvolver pequenos hardwares para acrescentar a um sistema baseado em microcontrolador.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Microcontroladores, Microprocessadores e SoC (System on Chip).</b> 1.1 Conceitos e diferenças. <b>Unidade 2: Microcontrolador comercial (PIC).</b> 2.1 Arquitetura. 2.2 Endereçamento. 2.3 Manipulação de registros. 2.4 Pilha. 2.5 Organização de memórias. 2.6 Interrupções, Polling e DMA (acesso direto à memória) 2.7 Programação. <b>Unidade 3: Dispositivos de entrada e saída.</b> 3.1 GPIO. 3.2 UART. 3.3 SPI/I2C. 3.4 ADC. 3.5 Timer. 3.6 PWM. 3.7 Uso de componentes externos (Relés, transistores, leds, drivers).
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
A disciplina é desenvolvida no formato presencial: - Aulas expositivas; - Resolução de exercícios em sala de aula; - Lista de exercícios; - Atividades de laboratório. A programação do microcontrolador (em linguagem C ou equivalente) deve ser desenvolvida em paralelo com a apresentação de seus elementos. As atividades práticas poderão ser desenvolvidas utilizando uma combinação de: software de simulação e Kits didáticos. Durante a disciplina pelo menos um projeto de aplicação de média complexidade deverá ser desenvolvido pelos estudantes. Este projeto poderá ser feito individualmente ou em pequenos grupos.
<b>AValiação</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PEREIRA, Fábio. **Microcontroladores PIC: programação em C**. 7.ed. São Paulo (SP): Érica, 2009. 358 p.

ORDONEZ, Edward David Moreno; PENTEADO, Cesar Giacomini; SILVA, Alexandre César Rodrigues da. **Microcontroladores e FPGAs: aplicações em automação**. São Paulo (SP): Novatec, 2006. 378 p

PEREIRA, Fábio. **Microcontroladores PIC: técnicas avançadas**. São Paulo, SP: Érica, 2002. 358 p.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

PEREIRA, Fábio. **Microcontroladores MSP 430: teoria e prática**. São Paulo, SP: Érica, 2005. 414 p.

ALLEN-BRADLEY COMPANY. **Micromentor**: entendendo e utilizando os microcontroladores programáveis. [S.l.: s.n.], 1996. 170 p.

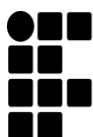
TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. 11 ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2011.

SOUZA, David José de. **Desbravando o PIC**. São Paulo, SP: Érica, 2000. 202 p.

BREY, Barry B. **The Intel microprocessors: 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III and Pentium 4**. UpperSaddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2003. 1012p.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>ANTENAS</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: GUIAS E ONDAS</b>
<b>SEMESTRE: 07</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Introdução. Fundamentos de antenas. Antenas filamentosas. Redes práticas de antenas. Antenas corneta, de microfita, refletora e lente. Antenas inteligentes. Antenas de banda larga, antenas independentes da frequência, miniaturização de antenas e antenas fractais.
<b>OBJETIVO</b>
Discutir e analisar os principais aspectos da teoria, do projeto e da aplicação de diferentes tipos de antenas.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Introdução.</b> Breve histórico; tipos de antenas, classificação e aplicações: eletricamente curtas, ressonantes, banda larga e antenas de abertura; mecanismo de radiação. <b>Unidade 2: Fundamentos de Antenas.</b> Fundamentos de eletromagnetismo e solução das equações de Maxwell para problemas de radiação: potencial vetorial elétrico e magnético, regiões de campo próximo e distante, teorema da dualidade, reciprocidade e reação. Parâmetros fundamentais de antenas: diagrama de radiação; densidade de potência radiada e intensidade de radiação; eficiência de feixe; diretividade, eficiência e ganho da antena; polarização da antena, fator de perda e eficiência de polarização; largura de banda; comprimento vetorial de antenas e área equivalente; temperatura de antenas. Equação de transmissão de Friis. <b>Unidade 3: Antenas filamentosas.</b> Fundamentos.Dipolo infinitesimal, curto, meio comprimento de onda; efeitos do solo sobre propriedades de antenas filamentosas; aplicações. <b>Unidade 4: Redes Práticas de Antenas.</b> Conceito de impedância mútua. Impedância mútua entre dipolos. Potência irradiada por uma rede de dipolos. Ganho de uma rede de dipolos. Rede Yagi-Uda. Rede Yagi-Uda com múltiplos elementos. Rede Log-periódica de dipolos. <b>Unidade 5: Antenas corneta, de microfita, refletora e lente.</b> Fundamentos de antena corneta setorial, piramidal, cônica, corrugada; antena de microfita: retangular, circular; antenas refletoras: plano, de canto, parabólico e esférico, sistemas cassegrain e gregoriano; antenas lente; propriedade e aplicações. <b>Unidade 6: Antenas de banda larga, antenas independentes da frequência, miniaturização de antenas e antenas factais e antenas inteligentes.</b> Fundamentos, principais características e aplicações.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas teóricas, seminários, práticas e com uso de computador para análise numérica aplicada a antenas.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BALANIS, C. A. Teoria de Antenas: Análise e Síntese, Vol. 1 e Vol. 2, 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

STUTZMAN, W. L., THIELE, G. A. Teoria e Projeto de Antenas, Vol. 1 e 2, 3ª ed. Rio de Janeiro, LTC, 2017

TIPLER, P. A. Física, Vol 3. Eletricidade e Magnetismo, Ótica. LTC – Livros Técnicos e Científicos S. A.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ARNOLD, R. Fundamentos de Eletrotécnica. Volume 1. EPU. SP. 1975

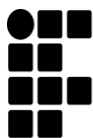
MARTINS, Nelson. Introdução a teoria da eletricidade e do magnetismo. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1990.

REITZ, John R. Fundamentos da teoria eletromagnética. Colaboração de Frederick J Milford; Robert W Christy. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

EISBERG, R.M. e LERNER, L. S. Física – Fundamentos e Aplicações. Vols. 3 e 4. Editora McGraw Hill do Brasil – SP. 1982.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>COMUNICAÇÃO ÓPTICA</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: GUIAS E ONDAS</b>
<b>SEMESTRE: 07</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Fibras ópticas. Dispositivo de guia de onda óptico. Laser e detectores. Amplificadores. Acopladores. Conectores e emendas ópticos. Moduladores ópticos. Multiplexação por divisão de comprimento de onda. Dimensionamento de enlaces de comunicações ópticas. Comutação óptica. Redes ópticas. Medidas em sistemas de comunicações ópticas.
<b>OBJETIVO</b>
Fornecer ao estudante a conceituação, a compreensão e o domínio de uso de diversos métodos e técnicas em sistemas de comunicações ópticas, bem como a capacidade de elaborar projetos de sistemas de comunicações por fibras ópticas.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1:</b> Evolução histórica, desenvolvimento das aplicações da luz. <b>Unidade 2: Sistema de comunicação óptica.</b> descrição geral de um sistema de comunicações ópticas, vantagens das comunicações por fibras ópticas, algumas limitações no emprego das fibras ópticas, aplicações para os sistemas com fibras ópticas. <b>Unidade 3: Fibras ópticas.</b> O guia de ondas óptico básico, abertura numérica da fibra óptica, modos de propagação, acoplamento entre modos guiados, tipos de fibras ópticas, fabricação de fibras ópticas. <b>Unidade 4: Alterações do feixe óptico guiado.</b> Atenuação, dispersão, largura de faixa da fibra óptica, automodulação de fase, modulação cruzada de fase, mistura de quadro de ondas (FWM). <b>Unidade 5: Emissores e detectores de luz.</b> Física básica dos semicondutores, emissão de luz por diodos semicondutores, diodos lasers de injeção, diodos lasers tipo monomodo, princípio de funcionamento do fotodetector, o fotodiodo básico, fotodiodo PIN e APD, ruído em fotodetectores, transmissores e receptores ópticos. <b>Unidade 6: Componentes de um sistema de comunicações ópticas.</b> Cabos ópticos, conectores óptico, emendas ópticas, acopladores ópticos, filtros, comutação óptica, amplificadores à fibra óptica, moduladores ópticos. <b>Unidade 7: Redes ópticas.</b> Topologias: estrela passiva, semi-ativa, ativa e anel. Metodologia de projeto para as diversas topologias, exemplos de redes ópticas, multiplexação por divisão de comprimento de onda (WDM), tecnologia de redes ópticas: SDH/SONET. <b>Unidade 8: Dispositivos e equipamentos de testes.</b> Medições mecânicas, medições ópticas, medidas de transmissão, Reflectometria no domínio do tempo, medições relativas às fontes ópticas.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas predominantemente teóricas auxiliadas por ferramentas de análise numérica para favorecimento do aprendizado.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Ribeiro, José A. J. Comunicações Ópticas. São Paulo: Editora Érica, 2004.

Amazonas, José .R. A. Projeto de sistemas de comunicações ópticas. São Paulo: Manole, 2005.

HALLIDAY, D. e RESNICK, R. Física. Vol. 3. Livros Técnicos e Científicos Editora S/A – SP. 1980.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

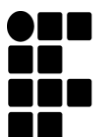
Agrawal, Govind P. Fiber-Optic Communication Systems. New York: John Wiley & Sons, 2002.

Keiser, Gerd. Optical fiber communications. 3.ed. Boston: McGraw-Hill, 2000.

Young, Paul H. Técnicas de Comunicação Eletrônica. 5ª Ed. São Paulo. Pearson, 2008.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 120 HORAS                      TEÓRICA: 120 HORAS      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 06</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SINAIS E SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO</b>
<b>SEMESTRE: 07</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Sinais e sistemas discretos, transformada de Fourier Discreta – DFT, Transformada Z, Conversão Analógico-Digital, projeto de filtros digitais e aplicações.
<b>OBJETIVO</b>
Apresentar os fundamentos do processamento digital de sinais aos estudantes e suas aplicações em sistemas de telecomunicações.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Sinal e Sistemas Discretos (20 ha).</b> 1.1. Sinais discretos: seqüências. 1.2. Sistemas discretos: Propriedades. 1.3. Sistemas LTI. 1.4. Soma convolucional .
<b>Unidade 2: Transformada de Fourier Discreta – DFT (20 ha).</b> 2.1. Introdução à álgebra linear. 2.2. Série de Fourier e a transformada de Fourier. 2.3. Densidade espectral de potência. 2.4. Propriedades da DFT. 2.5. Análise gráfica da DFT de sinais 1-D. 2.6. Aplicações da DFT. 2.7. A transformada rápida de Fourier (FFT). 2.8. Aplicações de FFT.
<b>Unidade 3: Transformada Z (20 ha).</b> 3.1. Análise da transformada Z. 3.2. Regiões de convergência. 3.3. Transformada Z inversa. 3.4. Cálculo da transformada Z: Séries de potência e expansão em frações parciais. 3.5. Teoremas e propriedades da transformada Z.
<b>Unidade 4: Conversão Analógico-Digital (15 ha).</b> 4.1. Amostragem. 4.2. Variação da taxa de amostragem. 4.3. Sistema compressor. 4.4. Sistema expensor. 4.5. Quantização e codificação. 4.6. Modelo prático do conversor analógico-digital.
<b>Unidade 5: Projeto de Filtros Digitais (45 ha).</b> 5.1. Teoria de filtros. 5.2. Aspectos práticos do projeto de filtros. 5.3 Filtros digitais. 5.4. Filtros com resposta ao impulso finita (FIR). 5.5. Filtros com resposta ao impulso infinita (IIR). 5.6. Aproximação discreta de Funções de Transferência contínuas: Funções de Butterworth, Bessel e Chebyshev. 5.7. Técnicas de processamento digital de sinais. 5.8. Sinais aleatórios. 5.9. Ruído branco. 5.10. Ruído impulsivo.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
A disciplina é desenvolvida no formato presencial: - Aulas expositivas e práticas computacionais com softwares de modelagem; - Estudos de situações práticas e soluções de problemas com filtros digitais; - seminários; - estudo dirigido.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

OPPENHEIM, Alan V. , Sinais e sistemas, São Paulo, SP : Pearson Prentice Hall, 2010.

LATHI, B. P., Sinais e sistemas lineares, Porto Alegre, RS :Bookman, 2008.

HAYKIN, Simon; VEEN, Barry Van. Sinais e sistemas. Porto Alegre (RS): Bookman, 2001. 668 p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. Digital image processing. 3.ed. UpperSaddle River (NJ): Pearson Education, 2008. 954 p.

NALON, José Alexandre, Introdução ao processamento digital de sinais, Rio de Janeiro, RJ : LTC, 2009.

DINIZ, Paulo S. R., Processamento digital de sinais : projeto e análise de sistemas, Porto Alegre, RS : Bookman, 2014.

WEEKS, Michael, Processamento digital de sinais utilizando MATLAB e Wavelets , Rio de Janeiro, RJ : LTC, 2012.

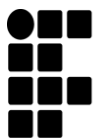
GIROD, Bernd, Sinais e sistemas, Rio de Janeiro, RJ : LTC, 2003.

PEDRINI, Hélio; SCHWARTZ, William Robson. Análise de imagens digitais: princípios, algoritmos e aplicações. São Paulo (SP): Thomson Learning, 2008. 508 p.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**





## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 40 HORAS</b> <b>TEÓRICA: -</b> <b>PRÁTICA: 40 HORAS</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SINAIS E SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO</b>
<b>SEMESTRE: 07</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Circuitos moduladores e demoduladores AM e FM. Parâmetros dos sistemas de comunicação analógica. Análise de elementos de um sistema de comunicação e de circuitos de RF no tempo e na frequência. Potência, Ganho e Relação sinal-ruído.
<b>OBJETIVOS</b>
Apresentar ao aluno os conceitos de eletrônica associados aos sistemas de comunicação analógicas, os aspectos relacionados ao processo de transmissão e recepção de sinais.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Sistemas de Comunicação.</b> 1.1 Sistemas AM: moduladores e demoduladores. 1.2 Circuitos FM: moduladores e demoduladores. 1.3 Receptor Super-Heteródino. 1.4 Ruído em Modulação Analógica. 1.4.1 Relação Sinal-Ruído. 1.4.2 Relação Sinal-Ruído para Recepção Coerente. 1.4.3 Ruído nos Receptores de AM utilizando Detecção de Envoltória. 1.4.4 Ruído na Recepção de FM. 1.4.5 Efeito Umbral em FM. 1.4.6 Pré-Ênfase e De-Ênfase em FM. 1.5 Antenas. 1.5.1 Efeitos da propagação de ondas (refração, reflexão e difração). 1.5.2 Diagrama de radiação. 1.6 Guias e ondas.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Devem ser apresentados e avaliados os conceitos do programa da disciplina, associados a moduladores e demoduladores, em aulas majoritariamente práticas, seja com a montagem ou simulação de circuitos, seja por simulação numérica.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
MALVINO, A. P. Eletrônica. vol. I, McGraw-Hill, São Paulo, 1987.
THEODORE F. BOGART. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. Volumes I e II. Makron Books.
HAYKIN, Simon. Sistemas de comunicação: analógicos e digitais. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

FRENZEL, L. E. Fundamentos de comunicação eletrônica : modulação, demodulação e recepção. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

LATHI, B. P. Sinais e Sistemas Lineares. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

OPPENHEIM, A. V.; WILLISKY, A. S. Sinais e Sistemas. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2010.

GOMES, Alcides Tadeu. Telecomunicações: transmissão e recepção AM/FM. São Paulo: Érica, 2001.

NASCIMENTO, Juarez do. Telecomunicações. São Paulo: Makron Books, 2000.

---

**Coordenador do Curso**

---

**Setor Pedagógico**

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>ECONOMIA PARA ENGENHARIA</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 40 HORAS                      TEÓRICA: 40 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b>
<b>SEMESTRE: 07</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Natureza e método das Ciências Econômicas. Microeconomia. Macroeconomia.
<b>OBJETIVO</b>
Interpretar a natureza e o método das Ciências Econômicas, bem como os conceitos de micro e Macroeconomia. Conscientizar-se da problemática, dos resultados e repercussões econômicas de suas atividades como engenheiro.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: O Consumidor.</b> 1.1 Conceito de racionalidade e utilidade. 1.2 Lei da procura. 1.3 Escala e curva da procura. 1.4 Deslocamento da curva de procura. 1.5 Elasticidade. <b>Unidade 2: A Firma e seus Objetivos.</b> 2.1 Fatores de produção. 2.2 Função e processo de produção. 2.3 Produção e produtividade. 2.4 Conceitos básicos sobre custos. 2.5 Formas de representação e análise de custos. 2.6 Formação do preço. 2.7 Equilíbrio da firma. <b>Unidade 3: Formas de Mercado.</b> 3.1 Equilíbrio da indústria. 3.2 Estrutura de mercado. <b>Unidade 4: Fluxo Econômico.</b> 4.1 Produto e renda. 4.2 Produto monetário e produto real. 4.3 Produção e circulação no sistema econômico. <b>Unidade 5: Funções do Governo.</b> 5.1 Despesas governamentais. 5.1.1 Finanças públicas. 5.1.2 Tributação. 5.1.3 Empréstimo público. 5.1.4 Emissão de moeda. <b>Unidade 6: Moeda e Bancos.</b> 6.1 Conceito. 6.2 Evolução. 6.3 Funções, tipos de moedas. 6.4 Tipos e funções dos bancos. <b>Unidade 7: Contabilidade.</b> 7.1 Contabilidade em termos de fluxo. 7.2 Principais agregados da contabilidade nacional. 7.3 Contas nacionais. <b>Unidade 8: Relações com o exterior.</b> 8.1 Modalidades. 8.2 Taxa de câmbio. 8.3 Balanço de pagamentos.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas expositivas e seminários.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
BUARQUE, C.. Avaliação econômica de projetos: uma apresentação didática. Rio de Janeiro, RJ: <i>campus</i> , 1984. 266 p. ISBN 85-7001-304-3.
VASCONCELLOS, M. A.S. Manual de economia. São Paulo, SP: Saraiva, 2004. 606 p.
HIRSCHFELD, H.. Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores. 7.ed.rev.atual. São Paulo, SP: Atlas, 2000. 519 p. ISBN 85-224-2662-7.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

FIANI, R. Teoria dos jogos: com aplicações em Economia, Administração e Ciências Sociais. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2009. 394 p. ISBN 9788535235395.

HADDAD, J. Análise econômica de investimento. Rio de Janeiro, RJ: Eletrobrás / Procel, S. d. não paginado.

HOLANDA, N. Introdução à economia. 2.ed. Fortaleza, CE: Banco do Nordeste do Brasil - BNB, 1978. 327 p.

PHELPS, O. W. Introdução à economia do trabalho - v.2. Rio de Janeiro, RJ: Fundo de Cultura, 1965. 2v. (Biblioteca Fundo Universal de Cultura. Estante de Economia).

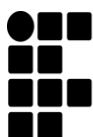
RICHARDSON, G. B. Introdução à teoria econômica. Rio de Janeiro, RJ: Zahar, 1966. 231 p.

---

**Coordenador do Curso**

---

**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>PROJETO DE SISTEMAS DE RÁDIO ENLACE</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: ANTENAS</b>
<b>SEMESTRE: 08</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Unidades de medidas: dB, dBd, dBi, dBm, dBW. Propagação, frente de onda, polarização, meios de transmissão e mecanismos de propagação. Propagação por múltiplos percursos. Faixas de frequências: VHF, UHF, SHF e EHF. Refração atmosférica, análise da refratividade do fator K, zonas/elipsóide de Fresnel, efeitos do terreno na propagação, perdas no espaço livre, modelos de desvanecimento. Raio terrestre equivalente, dutos, difração, atenuação por difração, tipos de obstáculos e reflexão. Normas que permitam a realização de cálculos de altura de antenas, azimute, inclinação e distância entre estações através das respectivas coordenadas geográficas. Atenuação devido a chuvas, cálculo do percentual para o pior mês, probabilidade de desvanecimento plano e seletivo. Fatores de melhoria de diversidade de frequência e espaço, fator de melhoria composta e critérios de visibilidade. Dimensionamento de rádio enlaces, elaboração do plano de frequência, metodologia de cálculo de desempenho e disponibilidade, cálculo de interferências e dimensionamento de sobressalentes. Conceitos que permitam analisar curvas de assinatura de rádios fornecidas pelos fabricantes.
<b>OBJETIVO</b>
Apresentar uma visão sistemática das comunicações através de sistemas em radiovisibilidade e proporcionar um embasamento sobre sistemas e engenharia de sistemas de comunicações modernos envolvendo tecnologias já consolidadas, como as novas tecnologias de rádio comunicação com transmissão digital em banda passante. Introduzir conceitos que permitam cálculos de perdas em enlaces de rádio. Mostrar todos os procedimentos envolvidos no projeto de enlace de rádio. Introduzir métodos de análise de enlaces de rádio através de gráficos dos elipsóides de Fresnel. Mostrar como calcular potência de sistemas de rádio enlace, cálculos de tempo entre falhas em equipamentos, tempos de reparo e dimensionamento de sobressalentes. Introduzir normas que permitam a realização de cálculos de altura de antenas, azimute, inclinação e distância entre estações através das respectivas coordenadas geográficas. Introduzir conceitos que permitam analisar curvas de assinatura de rádios fornecidas pelos fabricantes. Ao final do curso o aluno está apto a compreender e projetar sistemas de rádio comunicações com transmissão digital em microondas para enlaces fixos.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Topografia Básica (Site Survey)</b> - Revisão unidades de medidas em Telecomunicações: dB, dBi, dBd, dBm, dBW e conversões entre unidades dBm-Watt, dBW-Watt e dBm-dBW. Mapas, escala de mapas, curvas de nível, altitude de pontos em um mapa, latitude e longitude, cálculo da distância entre dois pontos. Azimute de antenas, anti-azimute, azimute magnético, azimute geográfico, declinação magnética, utilização da bússola e cálculo da declinação magnética. Cálculo de azimutes através da utilização de coordenadas geográficas e ângulo de elevação. Determinação de localidades (survey) nos mapas para levantamento do perfil do relevo. <b>Unidade 2: Princípios básicos de propagação da onda eletromagnética</b> - Propagação. Frente de onda e meios de transmissão. Polarização. Mecanismos de propagação e faixas de frequências. <b>Unidade 3: Conceitos de Refratividade e Obstrução</b> - Refração Atmosférica. Análise da refratividade e do fator K. Raio terrestre equivalente. Zonas/Elipsóides de Fresnel. <b>Unidade 4: Efeitos do terreno na propagação</b> -

Efeitos de obstáculos nas ligações via rádio. Critérios de desobstrução. Aplicação dos critérios de desobstrução no dimensionamento da altura mínima aplicável para as antenas. Cálculos de altura de antenas, azimute e inclinação. Obstáculo Gume de Faca. Difração média e obstáculo isolado. Estimativa de perda por difração. Obstáculo irregular e maciço e perdas adicionais. **Unidade 5: Reflexões no solo** - Coeficientes de reflexão. Parâmetros que influem na reflexão do feixe de microondas. Cálculo do ponto de reflexão. Cálculo da área de reflexão. Cálculo do coeficiente de rugosidade do terreno. **Unidade 6: Atenuações (Espaço Livre e suplementares):** Atenuação de espaço livre. Perdas de percurso. Dutos: Superficial e elevado. Regiões de atenuação e interferência devido a dutos. Análise da atenuação pluviométrica. Caracterização da estrutura da chuva. Métodos para estimativa do efeito da chuva: Método UIT-R 838 e 530-7. Cálculo de indisponibilidade total. **Unidade 7: Cálculo do desempenho do sistema de rádio digital** - Objetivos de desempenho. Desvanecimentos: metodologias de cálculo, desvanecimento plano, desvanecimento seletivo. Modelo para canal de RF. Distribuições estatísticas: Amplitude relativa de Eco, Diferença de Retardo, Deslocamento de frequência de NOTCH. Influência da curva de assinatura na probabilidade de desvanecimento seletivo. Diversidade: Espaço, frequência, híbrida e quádrupla. Cálculo da altura da antena de diversidade. Fatores de melhoria: Devido a inclinação da trajetória, devido a diversidade de espaço e devido a diversidade de frequência. Planejamento de frequências. Metodologia de cálculo de desempenho e disponibilidade. Cálculo de interferências. Dimensionamento de sobressalentes. **Unidade 8: Sistema aéreo** - Antenas, guias de onda, cabo coaxial, torres (autoportante e estaiada), componentes adicionais do sistema aéreo. VSWR do sistema aéreo. Tipos de rádio ponto a ponto, topologia de rede, composição do sistema de rádio, configurações e parâmetros sistêmicos dos equipamentos de rádio e introdução a gerência de rede. **Unidade 9: Legislações Vigentes** - Principais organismos nacionais e internacionais, principais normas vigentes da Anatel: definições dos tipos de serviço; normas para instalação e alteração de características técnicas de estação de telecomunicações; formulários de projeto.

## METODOLOGIA DE ENSINO

Através de aulas teórico/práticas será apresentado, passo a passo, todo o procedimento necessário para o cálculo de enlaces de rádio digitais. À medida que o conteúdo for ministrado, os educandos farão o projeto de um enlace de rádio seguindo normas e procedimentos técnicos apresentados. Para complementar as aulas teóricas, os educandos farão simulações computacionais utilizando planilhas de cálculo, visitas técnica e trabalhos em grupo, além da montagem de enlaces de rádio nas faixas de 2,4 GHz, 5 GHz, 7 GHz e 23 GHz.

## AVALIAÇÃO

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa através da análise da viabilidade técnica dos projetos de rádio enlace, para diversos perfis de terreno, realizados pelos educandos. Participação em laboratórios, relatórios de visitas técnicas e participação em sala de aula. Avaliações escritas e trabalhos extra-sala de aula. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GOMES, G. G. R. Sistemas de Rádio Enlaces Digitais: Terrestres e por Satélites. 1ª Ed. São Paulo. Editora Érica, 2013.

MIYOSHI, E., M., SANCHES, C., A. Projetos de Sistemas de Rádio. 1ª ed. São Paulo: Érica, 2002.

SOARES, V., N., PETRUCCI, L., A., TEIXEIRA P., S. Telecomunicações Sistemas de Propagação e Rádio Enlace. Editora Érica Ltda. São Paulo, 1999.

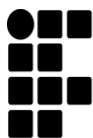
## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

RIBEIRO, J. A. J. Engenharia de Antenas, 2a ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

SADIKU, MATTHEW N. O. Elementos de Eletromagnetismo, 3ª ed. Porto Alegre, 2004

BARRADAS, O., SILVA, G. Sistemas Radio visibilidade. Livros Técnicos e Científicos S.A., 2ª Edição, Rio de Janeiro, 1978;

BERTONI, HENRY L. Radio Propagation for Modern Wireless Systems, Prentice-Hall, 1999.



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

B. PATTAN – SATELLITE-BASED CELLULAR COMMUNICATIONS – McGraw Hill -1998.

R. E. COLLIN, Foundations for Microwave Engineering, 2nd.ed., McGraw-Hill, 1992.

I. A. GLOVER, et al., Microwave Devices, Circuits and Subsystems, J. Wiley, 2005.

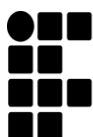
M. GOLIO, (Ed.), The RF and Microwave Handbook, CRC Press, 2001.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**







## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>COMUNICAÇÃO POR SATÉLITE</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: ANTENAS</b>
<b>SEMESTRE: 08</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Histórico da Comunicação via Satélite; Elementos da Comunicação via Satélite; Descrição da Estação Terrena; Enlace via Satélite; Satélites de baixa e média órbita; Sistemas de Satélites para Comunicações Móveis; Sistemas de banda ultra larga (UWB); Modelamento de canal UWB; Antenas para UWB. Tópicos Gerais.
<b>OBJETIVO</b>
Apresentar uma visão sistemática das comunicações via satélite e proporcionar um embasamento sobre sistemas e engenharia de sistemas de comunicações modernos envolvendo tecnologias já consolidadas, como satélites e as novas tecnologias de rádio comunicação com transmissão digital em banda estando o aluno ao final do curso apto a compreender o funcionamento de sistemas de rádio comunicações com transmissão digital via satélites para enlaces fixos e móveis.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Histórico da Comunicação via Satélite.</b> Introdução; Breve histórico; Faixas de frequências para satélites; Aplicações da comunicação via satélite; Componentes básicos do sistema de comunicações via satélite. <b>Unidade 2: Elementos da Comunicação via Satélite.</b> Construção de Satélites de Comunicação; Órbita e Inclinação; Tipos de satélites existentes e suas finalidades; Tipo de transmissão utilizada; Formas de se colocar um satélite em órbita e em que órbita eles trabalham; Cálculo de altitude e área de cobertura de satélite geoestacionário; Estrutura de satélites; Transponders; Antenas do satélite; Satélites do sistema INTELSAT; Satélites do sistema BRASILSAT. <b>Unidade 3: Descrição da Estação Terrena.</b> Descrição de uma estação terrena típica; Antena da estação terrena; Ruído; Figura de mérito do receptor; Amplificador de alta potência (HPA); Amplificador de baixo ruído (LNA); Conversor de subida (Up-converter); Conversor de descida (Downconverter); Cálculo do Enlace de Comunicação. <b>Unidade 4: Enlace via Satélite.</b> Introdução; Projeto de enlace para estações fixas; Interferência; Absorção atmosférica; Efeito de intempéries; Perdas e ganhos (diagrama de nível de potência) em um enlace típico; Satélites do Sistema Brasileiro - SBTS. <b>Unidade 5: Satélites de baixa e média órbita.</b> LEOS; MEOS. <b>Unidade 6: Sistemas de Satélites para Comunicações Móveis.</b> Introdução; O ambiente de RF e suas implicações; Órbitas; Acesso múltiplo; Tendências dos sistemas de satélites para comunicações móveis; Sistema VSAT (Very Small Aperture Terminal) e Sistema GLOBALSTAR. <b>Unidade 7: Sistemas de banda ultra larga (UWB).</b> Propriedades básicas de sinais e sistemas de banda ultra larga (UWB); Geração de formas de onda para rádio impulso; Processamento de sinais para sistemas UWB. <b>Unidade 8: Modelamento de canal UWB.</b> Métodos de modulação e demodulação (transceptor UWB); Técnicas de múltiplo acesso. <b>Unidade 9: Antenas para UWB.</b> Aplicações usando sistemas de banda ultra larga; Sistemas UWB comerciais. <b>Unidade 10: Tópicos Gerais.</b> Aplicações de satélites para o futuro; Problemas meteorológicos e Geológicos; Países que detêm tecnologia para satélites e qual o lugar do Brasil neste cenário.

## **METODOLOGIA DE ENSINO**

- Aulas expositivas, estudos dirigidos e de casos reais;
- Visitas técnicas;
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- Lista de exercícios;
- Proposta de problemas de modelagem e aplicações.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Gomes, Geraldo Gil Raimundo. Sistemas de Rádio Enlaces Digitais: Terrestres e por Satélites. 1ª Ed. São Paulo. Editora Érica, 2013;

Soares, V., N., Petrucci, L., A., Teixeira P., S. Telecomunicações Sistemas de Propagação e Rádio Enlace. Editora Érica Ltda. São Paulo, 1999.

Ribeiro, José Antônio Justino. Engenharia de Antenas, 2a ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Barradas, O., Silva, G. Sistemas Radio visibilidade. Livros Técnicos e Científicos S.A., 2ª Edição, Rio de Janeiro, 1978;

Miyoshi, E., M., Sanches, C., A. Projetos de Sistemas de Rádio. 1ª ed. São Paulo: Érica, 2002;

B. Pattan – SATELLITE-BASED CELLULAR COMMUNICATIONS – McGraw Hill -1998.

R. E. Collin, Foundations for Microwave Engineering, 2nd.ed., McGraw-Hill, 1992.

I. A. Glover, et al., Microwave Devices, Circuits and Subsystems, J. Wiley, 2005.

M. Golio, (Ed.), The RF and Microwave Handbook, CRC Press, 2001.

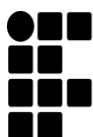
J. Martin, Communication Satellites System, Prentice Hall, 1978.

B. R. Elbert, The Satellite Communication Application Handbook, Art.House,1997.

S. Ohmori et al., Mobile Satellite Communication, Artech House, 1998.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>PRINCÍPIOS DE COMUNICAÇÃO DIGITAL</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SINAIS E SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO</b>
<b>SEMESTRE: 08</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Fundamentos de processos estocásticos. Representação de sinais e sistemas em banda básica, Representação de modulações digitais, Análise espectral de sinais modulados digitalmente, Receptores ótimos para canais AWGN, Desempenho de receptores para modulações sem memória, Transmissão de sinais em canais com banda limitada, Transmissão de sinais por espalhamento espectral. Fundamentos da Teoria da Informação.
<b>OBJETIVO</b>
Capacitar o aluno no entendimento e aplicação dos conceitos e fundamentos matemáticos básicos da teoria de transmissão digital utilizada nos modernos sistemas de comunicação.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Introdução.</b> Conceitos básicos. Diagrama de blocos de um sistema de comunicações digitais completo. <b>Unidade 2: Fundamentos de Processos Estocásticos e Teoria da Probabilidade.</b> 2.1 Probabilidade. 2.2 Variáveis aleatórias. 2.3 Processos aleatórios. 2.4 Processo gaussiano. 2.5 Ruído em Telecomunicações. <b>Unidade 3: Transmissão Banda Básica.</b> 3.1 Transmissão digital em banda básica - Revisão. 3.1.1 Digitalização de sinais analógicos. 3.1.2 Amostragem. 3.1.3 Quantização. 3.2.4 Codificação. 3.1.5 Códigos de linha. 3.1.6 Espectros e energia. 3.2 Modulação delta. 3.3 Filtro formatador de pulsos. 3.4 Filtragem casada. 3.5 Detecção e estimação de sinais na presença de ruído, probabilidade de erro. 3.6 Diagrama de olho (padrão ocular). 3.7 Conceito de equalização. <b>Unidade 4: Transmissão Banda Passante.</b> 4.1 Modelos de transmissão passa-faixa. 4.2 Transmissão PSK e FSK binários. 4.3 Modulações ASK, PSK, QAM, FSK e DBPSK. 4.4 Recepção. Demodulação coerente e não-coerente. 4.5 Desempenho no canal AWGN. <b>Unidade 5: Técnicas de Espalhamento Espectral.</b> 5.1 Modelo de um sistema de espalhamento espectral para transmissão digital. 5.2 Sequência direta, Salto de frequência, Códigos ortogonais. <b>Unidade 6: Fundamentos de Teoria da Informação e Codificação.</b> 6.1 Entropia, informação e incerteza. 6.2 Codificação de fonte. 6.3 Compressão sem perdas. 6.4 Capacidade de canal. 6.5 Codificação de canal. 6.6 Códigos de bloco.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas expositivas, uso de simuladores e softwares de modelagem, apresentação de problemas associados a situações reais de sistemas de transmissão digital e seminários.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

HAYKIN, S.; MOHER, M. Sistemas de Comunicação. Editora: Bookman companhia ed, 5ª. Edição, 2011.

LATHI.B. Modern Digital and Analog Communications Systems. Oxford University Press,1998.

SKLAR.B. Digital Communications: Fundamentals and Applications. Prentice-Hall, 1988.

ANDERSON.J. Digital Transmission Engineering. Prentice-Hall, 1998.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CARLSON, A. Bruce. Communication systems: an introduction to signals and noise in electrical communication. 3.ed. Boston (USA): Irvin/ McGraw-Hill, 1986. 686 p. ISBN 0-07-00960-X.

PROAKIS. J. Digital Communications. McGraw-Hill, 1995.

SOARES NETO, Vicente. Telecomunicações: sistemas de modulação. São Paulo: Érica, 2005.

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Sistemas de comunicações. São Paulo: Érica, 2001.

PROAKIS, J. G.; SALEHI, M. Communications systems engineering. New York: Prentice Hall, 1994.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 40 HORAS                      TEÓRICA: 40 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b>
<b>SEMESTRE: 08</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Aspectos humanos, sociais e econômicos de Segurança do Trabalho. Incidentes, Acidentes e doenças profissionais. Avaliação e controle de risco. Estatística e custo dos acidentes. EPI (Equipamento e proteção individual) e EPC (equipamento de proteção coletiva). Normalização e legislação de Segurança do Trabalho. Arranjo físico. Ferramentas. Toxicologia Industrial. Proteção contra incêndio. Higiene e segurança do trabalho. Segurança nas Indústrias. Visita a uma fábrica que exista sistema de qualidade e meio ambiente. CIPA. Programa de gestão de Segurança.
<b>OBJETIVO</b>
Conhecer a área de Engenharia de Segurança do Trabalho, habilidade indispensável para a atuação profissional.
<b>PROGRAMA</b>
Aspectos humanos, sociais e econômicos de Segurança do Trabalho. Incidentes, Acidentes e doenças profissionais. Avaliação e controle de risco. Estatística e custo dos acidentes. EPI (Equipamento e proteção individual) e EPC (equipamento de proteção coletiva). Normalização e legislação de Segurança do Trabalho. Arranjo físico. Ferramentas. Toxicologia Industrial. Proteção contra incêndio. Higiene e segurança do trabalho. Segurança nas Indústrias. Visita a uma fábrica que exista sistema de qualidade e meio ambiente. CIPA. Programa de gestão de Segurança.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Visando a concretização dos objetivos propostos e conteúdos previstos para o curso em questão, os encontros presenciais desenvolver-se-ão, com aulas expositivas dialogadas, privilegiando os pressupostos e concepções teóricas sobre a Higiene e Segurança do Trabalho, com ferramenta básica a docência no ensino superior e planejamento didático. Optaremos ainda, por metodologias didáticas que possibilitem momentos de interação, participação dos cursistas, por meio de discussões, vivência de técnicas de ensino e problematização de temáticas vinculadas à docência no ensino superior, tais como: Aulas Práticas em Laboratórios, Aulas de Campo e Visitas técnicas.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CARVALHO, Benjamin de A. Higiene das construções: teoria e projetos. Rio de Janeiro (RJ): Ao Livro Técnico, 1956. 483 p.

GONÇALVES, Edwar Abreu. Manual de segurança e saúde no trabalho. 3.ed. São Paulo (SP): LTr, 2006. 1456 p. ISBN 85-361-0813-4.

PEPLOW, Luiz Amilton. Segurança do trabalho. Curitiba, PR: Base Editorial, 2010. 256 p. ISBN 978-85-7905-543-0.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. Segurança do trabalho e gestão ambiental. São Paulo, SP: Atlas, 2007. 158 p. ISBN 978-85-224-2925-7.

BISSO, Ely Moraes. O Que é segurança do trabalho. São Paulo, SP: Brasiliense, 1990. 78 p. (Primeiros Passos). ISBN 85-11-01242-7.

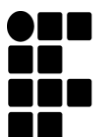
MICHEL, Oswaldo. Guia de primeiros socorros: para cipeiros e serviços especializados em medicina, engenharia, e segurança do trabalho. São Paulo, SP: LTr, 2003. 272 p. ISBN 85-361-0293-4.

SALIBA, Sofia C. Reis; SALIBA, Tuffi Messias. Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador. 2.ed. São Paulo, SP: LTr, 2003. 468 p. ISBN 85-361-0278-0.

YEE, ZungChe. Perícias de engenharia de segurança do trabalho: aspectos processuais e casos práticos. 3. ed. , rev.atual. Curitiba, PR: Juruá, 2012. 230 p. ISBN 9788536239521.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>METODOLOGIA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 40 HORAS                      TEÓRICA: 40 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b>
<b>SEMESTRE: 09</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
O que é ciência e tecnologia, Conhecimento científico e tecnológico, O que é um projeto de pesquisa e/ou inovação tecnológica.
<b>OBJETIVO</b>
A disciplina visa proporcionar aos estudantes o conhecimento de base teórica e prática em metodologia e organização da pesquisa científica e tecnológica visando à produção de conhecimento para fins de elaboração do trabalho final de curso (TCC, monografia). Espera-se que ao final da disciplina os alunos estejam com seus projetos elaborados e discutidos.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: O que é ciência e tecnologia. Unidade 2: Conhecimento científico e tecnológico.</b> 2.1 O método científico. 2.2 Métodos e técnicas aplicadas à pesquisa científica e tecnológica. 2.3 Pesquisa e produção científica e tecnológica. 2.4 Finalidades da pesquisa. 2.5 Tipos de pesquisa. <b>Unidade 3: O que é um projeto de pesquisa e/ou inovação tecnológica.</b> 3.1 Estruturação de um projeto de pesquisa. 3.2 Elementos constituintes do projeto. 3.3 Elaborando o projeto de pesquisa: preparação, delineamento, execução. 3.4 Elaboração do relatório de pesquisa (monografia): elementos pré-textuais, textuais e pós textuais. 3.5 Formatação do relatório. 3.6 Normas de referência bibliográfica (ABNT).
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
A disciplina é desenvolvida no formato presencial: - Aulas expositivas; - Seminários - Projetos
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 22.ed. São Paulo (SP): Cortez, 2002. 335 p. ISBN 85-249-0050-4.

MATTAR, J. Metodologia Científica na Era da Informática. 3.ed. São Paulo (SP): Saraiva, 2008. 308 p. ISBN 978-85-02-06447-8.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520: Informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, agosto de 2002.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: Informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, agosto de 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: Informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, agosto de 2002.

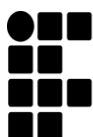
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6028: Informação e documentação: resumos. Rio de Janeiro, maio de 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6028: Informação e documentação: trabalhos acadêmicos – apresentação. Rio de Janeiro, agosto de 2002.  
Coordenador do Curso

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**





## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>REDES MÓVEIS</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: REDES DE COMPUTADORES I</b>
<b>SEMESTRE: 09</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Introdução ao sistema de comunicação sem fio, Moderno sistema de comunicação sem fio, Conceito de rede celular - desenho fundamental, Capacidade do sistema celular, Modelo de radio propagação, WiMAX, RFID, Bluetooth.
<b>OBJETIVO</b>
Apresentar ao aluno os principais conceitos ligados as redes de comunicações móveis de modo a possibilitar o planejamento, o dimensionamento destes sistemas de comunicações bem como realizar estudos de compartilhamento de frequências e outros tópicos afins.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Introdução ao sistema de comunicação sem fio (4 ha).</b> 1.1Histórico do sistema celular1.2Evolução do sistema celular1.3Sistema móvel nos USA1.4Sistema móvel na Europa.1.5Sistema de Paging.1.6Sistema de Telefone sem fio. <b>Unidade 2: Moderno sistema de comunicação sem fio (10 ha).</b> 2.1Primeira Geração. 2.2Segunda Geração.2.2.1Sistema TDMA. 2.2.2Sistema CDMA.2.3Segunda e meia Geração.2.3.1Sistema GSM. 2.3.2Sistema GSM/GPRS. 2.3.3Sistema EDGE. 2.4Terceira Geração. 2.4.1Sistema 3G_CDMA. 2.4.2Sistema 3G CDMA 2000. 2.4.3Sistema 3G TD-SCDMA. <b>Unidade 3: Conceito de rede celular - desenho fundamental (20 ha).</b> 3.1Introdução. 3.2Conceito de célula.3.3Conceito de Cluster. 3.4Área de célula.3.5Área de Cluster. 3.6Reuso de frequência. 3.7Estratégia de Distribuição de Canal. 3.8Estratégia de Handoff. <b>Unidade 4: Capacidade do sistema celular (20 ha).</b> 4.1Cálculo de capacidade. 4.2Perda. 4.3Tráfego. 4.4Cálculo no sistema AMPS. 4.5Cálculo no sistema TDMA. 4.6Cálculo no sistema GSM. <b>Unidade 5: Modelo de radio propagação (20 ha).</b> 5.1Modelo de propagação no espaço livre. 5.2Relação Sinal Interferência. 5.3Perda LOG Normal. 5.4Modelo de Propagação OKUMURA. 5.5Modelo de Propagação HATA. 5.6Modelo de Propagação HATA/OKUMURA. 5.7 Modelo de Propagação PCS extensão do HATA.5.8Perda em ambiente INDOOR. <b>Unidade 6: Redes Móveis (6 hs).</b> 6.1 WiMAX, RFID, Bluetooth.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
A disciplina é desenvolvida no formato presencial: - Aulas expositivas e uso de softwares para simulação de redes; - Visitas técnicas e de campo; - Resolução de exercícios em sala de aula; - Lista de exercícios.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

SVERZUT, J. U. Redes GSM, GPRS, EDGE e UMTS: Evolução e caminho da 3ª Geração; Editora: Erica

HALONEN, T.; ROMERO, J.; MELERO, J. GSM, GPRS, and EDGE performance: evolution towards 3G/UMTS. Editora: John Wiley & sons, Chichester GB, 2003

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Telefonía celular digital. São Paulo: Érica, 2004.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

YACOUB, Michel Daoud, Wireless technology: protocols, standards and techniques. Londres: CRC Press, 2001.

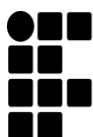
BERNAL, Paulo Sergio Milano. Comunicacoes moveis : tecnologias e aplicacoes. São Paulo: Érica, 2002.

JESZENSKY, Paul Jean Etienne. Sistemas telefonicos. 1. ed. São Paulo: Manole, 2004.

HEIKKI KAARANEN, ARI AHTIAINEN, LAURI LAITINEN. UMTS networks : architecture, mobility and services. Editora: John Wiley & sons, 2005.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>SEGURANÇA DE REDES DE COMPUTADORES</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 40 HORAS                      PRÁTICA: 40 HORAS</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: REDES DE COMPUTADORES I</b>
<b>SEMESTRE: 09</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Conceitos básicos de segurança. Criptografia. Autenticação e funções de hash. Serviços de segurança.
<b>OBJETIVO</b>
Classificar os vários tipos de ataques a redes de computadores. Explicar como redes são atacadas, e os vários tipos de ataques e ameaças . Usar ferramentas de monitoramento de redes. Explicar o monitoramento de tráfego. Entender como o TCP/IP, além a aplicações e serviços, são vulneráveis a ataques. Usar métodos para prevenir acesso maliciosos a computadores, redes , servidores e dados. Explicar abordagens para defesa e segurança. Explicar os impactos da criptografia para segurança. Usar ferramentas de criptografia. Explicar como a <i>publickeyinfrastructure</i> (PKI) auxilia a segurança de rede. Analisar dados de intrusão da rede para identificar vulnerabilidades e hosts comprometidos. Determinar a fonte de um ataque. Aplicar modelos de resposta a um incidente de segurança. Usar um conjunto de logs para isolar os agentes de ameaça e recomendar um plano de resposta a incidentes.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Conceitos básicos de segurança.</b> Tendências de segurança. A arquitetura de segurança OSI; Ataques à segurança. Serviços de segurança; Mecanismos de segurança; Um modelo para segurança de rede. Práticas e Laboratórios. <b>Unidade 2: Criptografia.</b> Conceitos de criptografia; Técnicas clássicas de criptografia; Modelo de cifra simétrica; Técnicas de substituição; Técnicas de transposição; Máquinas de rotor; Esteganografia; Criptografia simétrica; DES; 3DES; AES; Criptografia de chave pública; RSA; Gerenciamento e distribuição de chaves. Práticas e Laboratórios. <b>Unidade 3: Autenticação e funções de hash.</b> Requisitos de autenticação; Funções de autenticação; Códigos de autenticação de mensagem; Funções de hash; Assinaturas digitais; Protocolos de autenticação; Aplicações de autenticação. Práticas e Laboratórios. <b>Unidade 4: Serviços de segurança.</b> PGP / Open PGP; IPSec; SSL; Firewalls. <b>Unidade 5: Segurança operaciona.</b> Análise de dados de Intrusão. Firewalls; Sistemas de detecção de invasão. Práticas e Laboratórios. <b>Unidade 6: Resposta e Tratamento a Incidentes de Segurança.</b> Modelos de Respostas a Incidentes. Cyber Kill Chain. Modelo Diamond. Esquema VERIS (Vocabulary for Event Recording and Incident Sharing). Orientações do CSIRTs e NIST 800-61r2. Práticas e Laboratórios.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas Teóricas e práticas. Laboratórios com equipamentos reais e simuladores.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

STALLINGS, W.; Criptografia e segurança de redes: princípios e práticas. 6ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil. 2015. Acesso Online: [bvui.ifce.edu.br](http://bvui.ifce.edu.br)

KUROSE, JAMES F.; ROSS, KEITH W. Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down. 6.ed. São Paulo, SP: Pearson Addison Wesley, 2013. 634 p.

TANENBAUM, ANDREW S. Redes de computadores. Rio de Janeiro, RJ: Pearson Addison Wesley, 2011. 582 p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Cisco Networking Academy. Cybersecurity Essential. 2016. Acesso Online: [www.netacad.com](http://www.netacad.com)

Cisco Networking Academy. CCNA Cybersecurity Operations. 2018. Acesso Online: [www.netacad.com](http://www.netacad.com)

ANDERSON, Al; BENEDETTI, Ryan. Use a cabeça! Redes de Computadores. Rio de Janeiro, RJ: Altabooks. 2011. 497p.

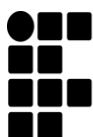
SOUSA, Lindeberg Barros de. Projetos e implementação de redes: fundamentos, soluções, arquiteturas e planejamento. 3. ed. rev. São Paulo, SP: Érica, 2013. 318 p.

TORRES, Gabriel. Redes de computadores. 2. ed. rev.atual. Rio de Janeiro, RJ: Novaterra, 2014. 1005 p.

Cisco CCNA. 2015. Disponível em: [cisco.netacad.net](http://cisco.netacad.net)

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>INTRODUÇÃO A AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E CONTROLE</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                      TEÓRICA: 80 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SINAIS E SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO</b>
<b>SEMESTRE: 09</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Introdução aos problemas de controle. Propriedades dos sistemas, Aspectos de análise de sistemas, Método do Lugar Geométrico das Raízes, Controle Discreto, Projeto em controladores.
<b>OBJETIVO</b>
Apresentar aos alunos os conceitos de controle moderno e suas aplicações.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Modelagem no tempo e na frequência.</b> 1.1 Modelagem no tempo. 1.1.1 Modelagem matemática de sistemas físicos: elétricos, mecânicos, eletromecânicos e térmicos. 1.1.2 Equivalências entre sistemas físicos. 1.1.3 Sistemas de primeira e segunda ordem. 1.2 Revisão de Transformada de Laplace Unilateral (T.L.) e suas propriedades. 1.2.1 resposta de sistemas lineares para entrada nula e estado nulo. 1.2.2 Função de Transferência. 1.2.3 Resposta em Frequência e Diagrama de Bode. <b>Unidade 2: Propriedades dos sistemas.</b> 2.1 Estabilidade: critérios de Routh-Hurwitz e de Jury. 2.2 Controlabilidade e observabilidade: sistemas contínuos e discretos. <b>Unidade 3: Aspectos de análise de sistemas.</b> 3.1 Erro estacionário. 3.2 Resposta transitória: sistemas de primeira e segunda ordem. <b>Unidade 4: Método do Lugar Geométrico das Raízes.</b> 4.1 Conceito. 4.2 Regras para traçado. 4.3 Aplicações. <b>Unidade 5: Controle Discreto.</b> 5.1 Aproximação digital de Funções de Transferência contínuas e aspectos para implementação em controladores digitais. <b>Unidade 6: Projeto em controladores.</b> 6.1 Utilizando o Lugar Geométrico das Raízes.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
A disciplina é desenvolvida no formato presencial: - Aulas expositivas, práticas e simulações com auxílio de computadores e softwares de modelagem; - Resolução de exercícios em sala de aula; - Lista de exercícios.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
D'AZZO, John J.; HOUPIS, Constantine H. <b>Análise e projeto de sistemas de controle lineares.</b> Rio de Janeiro (RJ): Guanabara, 1988. 660 p.  DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. <b>Sistemas de controle modernos.</b> 8.ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2001. 659 p.

OGATA, Katsuhiko. **Projeto de sistemas lineares de controle com matlab**. Rio de Janeiro (RJ): Prentice-Hall do Brasil, 1996. 202 p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CARLSON, A. Bruce. **Communication systems: an introduction to signals and noise in electrical communication**. 3.ed. Boston (EUA): Irvin/ McGraw-Hill, 1986. 686 p.

NATALE, Ferdinando. **Automação industrial**. 4.ed. São Paulo (SP): Érica, 2002. 234 p. (Série Brasileira de Tecnologia).

SPIEGEL, Murray R. **Transformadas de Laplace**. Rio de Janeiro (RJ): Makron Books do Brasil, 1971. 344 p. (Coleção Schaum).

TOLIYAT, Hamid A.; CAMPBELL, Steven. **DSP - Based electromechanical motion control**. Boca Raton (EUA): CRC, 2004. 344 p.

SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. dos. **Automação e controle discreto**. São Paulo (SP): Érica, 2002. 229 p.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>TRABALHO DE GRADUAÇÃO INTERDISCIPLINAR</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 40 HORAS                      TEÓRICA: 40 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: ELETROMAGNETISMO APLICADO; REDES DE COMPUTADORES II; PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS</b>
<b>SEMESTRE: 10</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Temas relevantes para Engenharia de Telecomunicações, definição do tema para projeto, Normas técnicas (ABNT) para elaboração de uma monografia, Técnicas de apresentação de seminários.
<b>OBJETIVO</b>
Capacitar o aluno do desenvolvimento de trabalhos técnicos ou científicos, com base nos requisitos e condições de mercado e nos conhecimentos acumulados pelo mesmo durante o curso, observando a interdisciplinaridade e as relações entre diferentes disciplinas cursadas.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Temas relevantes para Engenharia de Computação.</b> <b>Unidade 2: Definição do tema para projeto.</b> <b>Unidade 3: Normas técnicas (ABNT) para elaboração de uma monografia.</b> <b>Unidade 4: Técnicas de apresentação de seminários.</b> <b>Unidade 5: Ciclo de defesas de projetos.</b>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas expositivas, seminários, estudo dirigido.
<b>AVALIAÇÃO</b>
Apresentação do projeto concluído.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
MATTAR, João. Metodologia científica na era da informática. 3.ed. São Paulo (SP): Saraiva, 2008. 308 p. SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 23.ed. São Paulo (SP): Cortez, 2012. 335 p. TACHIZAWA, Takeshy; MENDES, Gildásio. Como fazer monografia na prática. 23.ed. Rio de Janeiro (RJ): FGV, 2012. 150 p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ECO, Umberto. Como se faz uma tese. 24.ed. São Paulo (SP): Perspectiva, 2012. 174 p.

KÖCHE, José Carlos. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 27.ed. Rio de Janeiro (RJ): Vozes, 2010. 182 p.

BOOTH, W. A Arte da pesquisa / 2.ed.São Paulo, SP: Martins Fontes, 2008.

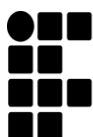
PRESTES, M. A Pesquisa e a construção do conhecimento científico : do planejamento aos textos, da escola à academia / 3. ed.Catanduva, SP: EDITORA RÊSPEL, 2008.

Bastos, C. A Prática da pesquisa. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**





## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>INOVAÇÃO TECNOLÓGICA</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 40 HORAS                      TEÓRICA: 40 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b>
<b>SEMESTRE: 10</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Gestão da inovação tecnológica; evolução da inovação e seus fundamentos tecnológicos; modelos de inovação tecnológica. A tecnologia como fonte de competitividade; gestão da propriedade industrial; incentivos governamentais à inovação tecnológica e prospecção tecnológica. Sustentabilidade e inovação sustentável.
<b>OBJETIVO</b>
Estimular a visão multidisciplinar da gestão e inovação tecnológica. Abordar a inovação e sua relevância para ciência e tecnologia. Entender as atividades de gestão e inovação, envolvendo as tendências tecnológicas. Compatibilizar a atividade tecnológica com práticas sustentáveis.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Estratégias de empreendedorismo com inovação tecnológica.</b> <b>Unidade 2: A organização Empresarial e Gestão para inovação.</b> <b>Unidade 3: Cooperação empresa-universidade.</b> <b>Unidade 4: Oportunidades e Prospecção de tecnologias.</b> <b>Unidade 5: Propriedade intelectual e Transferência de tecnologia.</b> <b>Unidade 6: Legislação e fontes de financiamento a inovação.</b> <b>Unidade 7: Incubadoras, polos de inovação e parques tecnológicos.</b> <b>Unidade 8: Desenvolvimento tecnológico com práticas sustentáveis.</b>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
- Aulas expositivas. - Palestras proferidas por profissionais atuantes. - Visitas técnicas. - Seminários e eventos.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
Brasil. Decreto No. 5.563 de 11/11/2005. Regulamentação da Lei de Inovação. Disponível em: <a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5563.htm">http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5563.htm</a> . 2005
Brasil. Lei 11.196 de 21/11/2005. Lei do bem. Disponível em: <a href="http://www.leidobem.com/lei-dobem.2005">http://www.leidobem.com/lei-dobem.2005</a> .

Brasil. Lei 13.243 de 11/01/2016. Lei de incentivos ou desenvolvimento científico, tecnológico e inovação. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm). 2016.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Brasil. Lei 10.973 de 02/12/2004. Lei de Inovação. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm). 2004.

REIS, D. R. Gestão da inovação tecnológica. Ed. 2a . Editora Manole, 2008.

BRAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica 5. ed. Florianópolis, SC : UFSC, 2015.

GRAZZONI, E. L. Inovação tecnológica, a única porta para o futuro. InGrandesCulturas. n. 215, XVIII/2017. p. 49. 2017.

PRESTES, M. A Pesquisa e a construção do conhecimento científico : do planejamento aos textos, da escola à academia / 3. ed. Catanduva, SP: EDITORA RÊSPEL, 2008.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

<b>DISCIPLINA</b>
<b>PROJETO SOCIAL</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b>
<b>CARGA HORÁRIA: 40 HORAS                      TEÓRICA: 40 HORAS                      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b>
<b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b>
<b>SEMESTRE: 10</b>
<b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Análise do contexto sócio-político-econômico da sociedade brasileira. Movimentos Sociais e o papel das ONG'S como instâncias ligadas ao terceiro setor. Formas de organização e participação em trabalhos sociais. Métodos e Técnicas de elaboração de projetos sociais. Pressupostos teóricos e práticos a serem considerados na construção de projetos sociais. Formação de valores éticos e de autonomia pré-requisitos necessários de participação social. Formação sócio-cultural e relações étnico-raciais da sociedade brasileira.
<b>OBJETIVO</b>
Inserir o profissional no contexto sócio-político-econômico para a formação de uma consciência de valores éticos e com participação social.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1:</b> Análise do contexto sócio-político-econômico da sociedade brasileira. <b>Unidade 2:</b> Movimentos Sociais e o papel das ONG'S como instâncias ligadas ao terceiro setor. <b>Unidade 3:</b> Formas de organização e participação em trabalhos sociais. <b>Unidade 4:</b> Métodos e Técnicas de elaboração de projetos sociais. <b>Unidade 5:</b> Pressupostos teóricos e práticos a serem considerados na construção de projetos sociais. <b>Unidade 6:</b> Formação de valores éticos e de autonomia pré-requisitos necessários de participação social.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas expositivas, atividades extra-classe, visitas a ONG's e outras instituições, seminários e debates.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
CONTADOR, Cláudio R. Projetos sociais: avaliação e prática. 4.ed. São Paulo (SP): Atlas, 2008. 375 p. DEMO, Pedro. Participação é conquista: noções de política social. São Paulo (SP): Cortez, 2001. 176 p. SANTOS, Boaventura de Sousa. Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade. São Paulo (SP): Cortez, 2005. 348 p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ABREU, Maria de Fátima. Do lixo à cidadania: estratégias para a ação. Brasília (DF): Caixa Econômica Federal, 2001. 94 p.

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda; MARTINS, Maria Helena Pires. Filosofando: introdução à filosofia. São Paulo (SP): Moderna, 1986/1998. 443 p.

MOREIRA, Joaquim Manhães. A Ética empresarial no Brasil. São Paulo, SP: Pioneira Thomson Learning, 2002. 246 p.

MORIN, Edgar. Ciência com consciência. 12.ed. Rio de Janeiro (RJ): Bertrand Brasil, 2008. 344 p.

TACHIZAWA, Takeshy. Organizações não governamentais e terceiro setor: criação de ONGs e estratégias de atuação. São Paulo, SP: Atlas, 2002. 302 p.

\_\_\_\_\_  
**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**

## **ANEXO II – ATIVIDADES COMPLEMENTARES**



## FORMULÁRIO PARA SOLICITAÇÃO DE APROVEITAMENTO DE ATIVIDADES COMPLEMENTARES

ALUNO: \_\_\_\_\_

MATRÍCULA: \_\_\_\_\_

O(a) aluno(a) do curso de Engenharia da Telecomunicações deverá cumprir 120 horas de Atividades Complementares, devidamente comprovadas por meio de certificados e declarações. Somente serão contabilizadas as atividades desenvolvidas pelo(a) aluno(a) após o ingresso no curso. Deverá ser respeitado o limite de carga horária de cada Atividade Complementar descrita. A carga horária que exceder o cômputo geral não será aproveitada. **O aluno(a) deverá identificar em cada certificado e/ou declaração o número do item da tabela abaixo a que se refere.**

Item	Atividade	Carga-Horária (CH)	CH Máxima	CH Solicitada
1	Programa de iniciação científica ou tecnológica	40h a cada período letivo	80h	
2	Programa de iniciação a docência	40h a cada período letivo	80h	
3	Programa de monitoria	40h para cada disciplina como monitor	80h	
4	Projeto de pesquisa ou extensão	30h por projeto por período letivo (não pode ser o mesmo projeto onde o aluno fez iniciação científica ou tecnológica)	60h	
5	Atividades artístico-culturais e/ou esportivas	1h para cada 2h de atividade	60h	
6	Curso de línguas	1h para cada 4h de curso	60h	
7	Curso na área de engenharia de telecomunicações	1h para cada 4h de curso	60h	
8	Curso fora da área de engenharia de telecomunicações	1h para cada 6h de curso	40h	

9	Ministrar curso na área de engenharia de telecomunicações	2h para cada 1h de curso	60h	
10	Certificação técnica	30h para cada certificação	60h	
11	Organização de eventos técnicos e/ou científicos na área do curso	20h por evento	40h	
12	Participação em eventos técnicos e/ou científicos na área do curso	4h por dia de evento	40h	
13	Participação como ouvinte em palestras relacionadas com a área do curso (essas palestras não devem ser parte de eventos)	2h por palestra	30h	
14	Participação como palestrante em palestras relacionadas com a área do curso	8h por palestra	30h	
15	Projeto Social extra-curricular (fora da disciplina de Projeto Social)	15h por projeto	30h	
16	Produção técnica com relatório*	3h para cada 10 páginas	30h	
17	Apresentação de poster em evento de nacional*	4h multiplicada pelo Fator da Tabela I	30h	
18	Apresentação de poster em evento de internacional*	5h multiplicada pelo Fator da Tabela I	40h	
19	Publicação de resumo em evento nacional*	5h multiplicada pelo Fator da Tabela I	40h	
20	Publicação de resumo em evento internacional*	6h multiplicada pelo Fator da Tabela I	40h	
21	Publicação de artigo em evento nacional*	6h multiplicada pelo Fator da Tabela I	80h	
22	Publicação de artigo em evento internacional*	7h multiplicada pelo Fator da Tabela I	80h	
23	Publicação de artigo em periódico técnico e/ou científico nacional*	7h multiplicada pelo Fator da Tabela I	80h	
24	Publicação de artigo em periódico técnico e/ou científico internacional*	8h multiplicada pelo Fator da Tabela I	80h	

\* Carga horária completa se 1º ou 2º autor e 1/2 da carga horária para demais autores.



**Tabela I - Publicações**

<b>Artigo</b>	<b>Fator</b>	<b>Artigo</b>	<b>Fator</b>
Sem Qualis na área de Engenharias IV	1	Qualis B2 na área de Engenharias IV	6
Qualis C na área de Engenharias IV	2	Qualis B1 na área de Engenharias IV	7
Qualis B5 na área de Engenharias IV	3	Qualis A2 na área de Engenharias IV	8
Qualis B4 na área de Engenharias IV	4	Qualis A1 na área de Engenharias IV	9
Qualis B3 na área de Engenharias IV	5		