



Campus Campos - Centro

# Projeto Pedagógico do Curso Técnico em TELECOMUNICAÇÕES

Campos dos Goytacazes, RJ  
2009



**Reitora**

Cibele Daher Botelho Monteiro

**Pró-Reitora de Ensino**

Fabíola de Amério Ney Silva

**Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação**

Hélio Gomes Filho

**Pró-Reitor de Extensão**

Eugênio Ferreira Naegele da Silva

**Pró-Reitor de Administração**

Clovis Lopes

**Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional**

Roberto Moraes Pessanha

**Diretor Geral Pro-tempore do *campus* Campos-Centro**

Roberto José

**Diretora de Ensino Básico**

Fabíola de Amério Ney Silva

**Diretor do Departamento de Telemática**

Sérgio Inácio da Rosa

**Coordenador do Curso Técnico de Telecomunicações**

Thiago Miranda Paravidino da Silva

**Assessoria Pedagógica**

Conceição de Maria Campinho Rabello Corte Real

Odila Maria Ferreira de Carvalho Mansur

**Capa**

Marcos Antonio Esquef Maciel

**Diagramação**

Eric Moreira Carvalho

Priscila Cardoso de Abreu

**Dados de Catalogação na Publicação (CIP)**

I59	Instituto Federal Fluminense Projeto pedagógico do curso técnico em telecomunicações / Instituto Federal Fluminense; Organizado por Conceição de Maria Campinho Rabello Corte Real e Odila Maria Ferreira de Carvalho Mansur. - Campos dos Goytacazes (RJ): Essentia Editora, 2010.  64 p.  1. Educação - Planejamento. 2. Ensino profissional - Planejamento. I. Título.  CDD - 372
-----	--

**Essentia Editora**

Rua Dr. Siqueira, 273  
Bloco A - sala 28 - Pq. Dom Bosco  
Campos dos Goytacazes/RJ - CEP 28030-130  
Tel.: (22) 2726-2882 | fax (22) 2733-3079  
www.essentiaeditora.iff.edu.br  
essentia@iff.edu.br

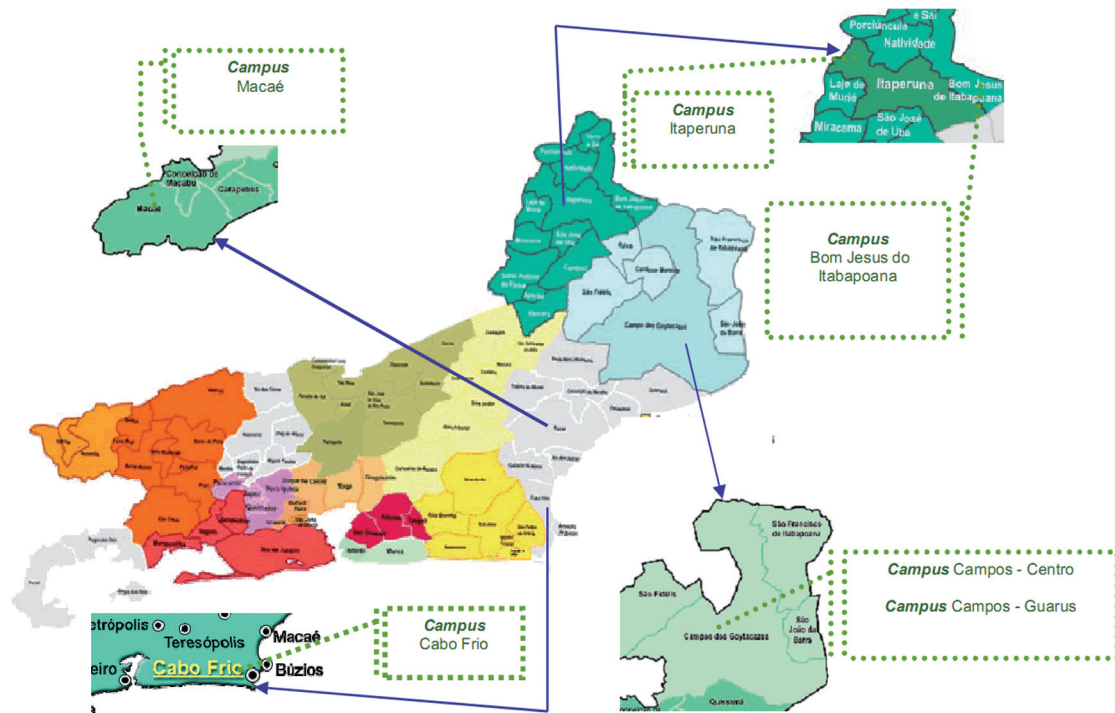
## Sumário

<i>Introdução</i>	5
<i>Requisitos de acesso</i>	8
<i>Regime de funcionamento</i>	9
<i>Eixo tecnológico</i>	10
<i>Perfil profissional do egresso do curso</i>	10
<i>Organização didático-pedagógica</i>	12
<i>Avaliação da aprendizagem</i>	14
<i>Crítérios de aproveitamento de conhecimentos de experiências anteriores</i>	15
<i>Instalações e equipamentos</i>	15
<i>Docentes e técnicos administrativos envolvidos no curso</i>	17
<i>Certificados e diplomas expedidos aos concluintes do curso</i>	17
<i>Planos de ensino dos componentes curriculares</i>	18



## Introdução

O Instituto Federal Fluminense (IFF) oferta cursos que abrangem as áreas de educação, ciência e tecnologia em diversos níveis e modalidades de ensino em seus diversos campi (Figura 1).



**Figura 1:** Mapa dos Campi do Instituto Federal Fluminense

A instituição fundamenta seus trabalhos com base nos seguintes princípios e valores: (a) primazia na formação de profissionais que atuem com criatividade e ética para a transformação social, (b) inserção e comprometimento social junto à comunidade na qual está inserido, (c) formação plena do indivíduo, seu desenvolvimento pessoal, profissional e como cidadão.

No âmbito da Educação Profissional Tecnológica, o IFF, em cumprimento dos objetivos da educação nacional, integra seus cursos aos diferentes níveis e demais modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia, tendo por objetivo maior a formação e qualificação de profissionais na perspectiva de promover o desenvolvimento humano sustentável local e regional, por meio de atividades de ensino, pesquisa e extensão.

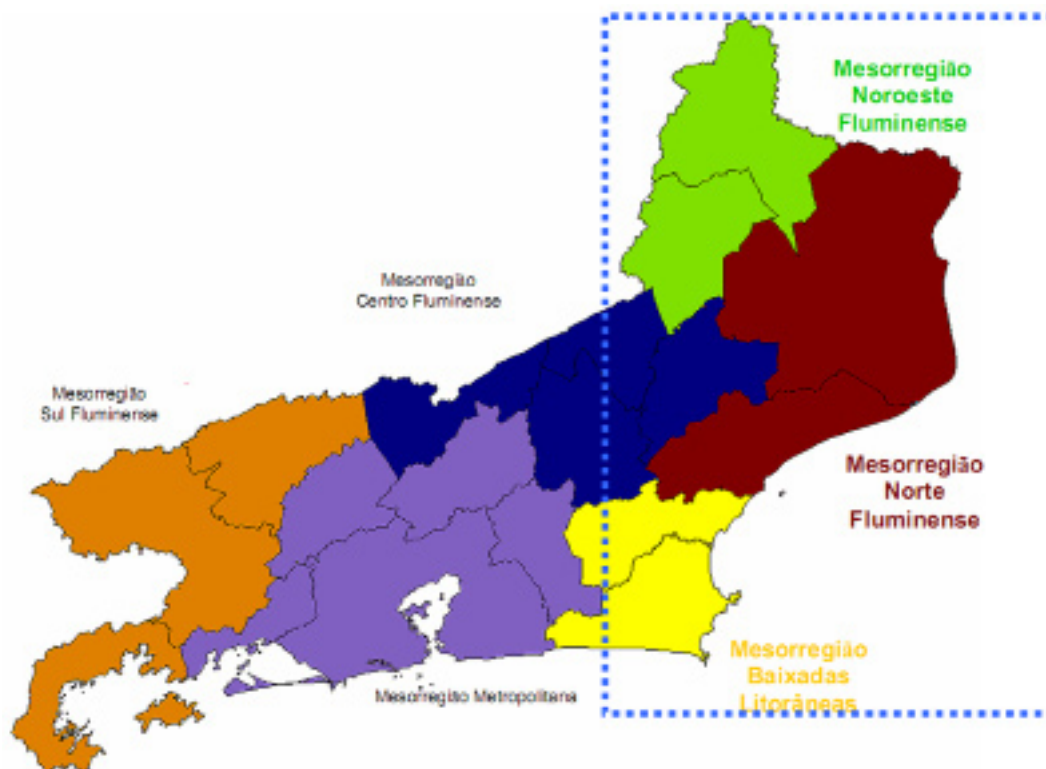
Os cursos técnicos de nível médio do IFF em consonância com o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos estabelecido pelo Ministério de Educação estão agrupados em eixos tecnológicos conforme suas características científicas e tecnológicas e através da construção de diferentes itinerários formativos concorrem para a mudança da realidade local e de alcance mesorregional<sup>1</sup> (Figura 2) no Noroeste, no Norte Fluminense e nas Baixadas Litorâneas.

Neste contexto, os campi do instituto vislumbram investimentos educacionais que priorizem o desenvolvimento e a produção das mesorregiões, frente às exigências de mundo e necessidades do homem.

O Instituto Federal Fluminense campus Campos-Centro implementa seus Cursos Técnicos de Nível Médio em sintonia com o pensamento de que: (a) o processo de formação profissional deve atender às necessidades inter e multiculturais, (b) as mudanças aceleradas na economia e no sistema produtivo exigem a criação e adaptação de qualificações profissionais.

O Projeto Pedagógico de cada um desses Cursos, organizado na perspectiva de uma gestão participativa, representa a sistematização das diretrizes filosóficas e pedagógicas tecidas para a otimização do processo educacional. Assim sendo, sua construção coletiva reafirma o fortalecimento das instâncias institucionais, bem como dos

<sup>1</sup> Subdivisão dos estados brasileiros que congrega diversos municípios de uma área geográfica com similaridades econômicas e sociais. Foi criada pelo IBGE e é utilizada para fins estatísticos e não constitui, portanto, uma entidade política ou administrativa.



**Figura 2:** Mapa com Mesorregiões do Estado do Rio de Janeiro, proposto pela MTE  
Fonte: RAIS/MTE (2007)

agentes sociais envolvidos no desenvolvimento das atividades.

Neste contexto, o Curso Técnico em Telecomunicações, inserido no eixo tecnológico de Telemática, na elaboração de seu Projeto Pedagógico apresentado no presente documento enfatiza que as telecomunicações estão hoje na vida de todos, seja num cartão eletrônico de banco, seja no caixa de um supermercado. Enfim, as telecomunicações aliadas à Informática (Telemática), transformaram a vida das pessoas de uma forma nunca antes imaginada. Foram criados novos empregos e outros tantos ficaram ultrapassados. Com a ajuda da Telemática, o homem foi à Lua e enviou robôs a outros planetas, foi ao fundo do mar e realizou tantos outros feitos nunca antes imaginados.

*“A vertiginosa revolução tecnológica das últimas gerações transformou a sociedade em que vivemos de tal forma e com tanta velocidade que somos levados a uma grande reflexão: menos de 3% do conhecimento foram produzidos até 1901 e cerca de 80% na segunda metade do século XX (após a Segunda Guerra). Neste contexto: profissões surgem e desaparecem; dentro de dez anos estaremos usando 50% de produtos ainda não inventados; haverá cada vez mais a participação da ciência na indústria”.*

(Alvim Toffler – O Choque do Futuro)



### ***Justificativa do curso***

O Curso Técnico em Telecomunicações, que considerando as demandas crescentes de formação profissional e a difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos em consonância com os arranjos sociais, culturais e produtivos locais e regionais justifica-se por representar um modelo tecnológico convergente com as exigências do mundo moderno.

Assistir uma partida de futebol ao vivo acontecendo em qualquer lugar do mundo, efetuar uma ligação telefônica local, nacional ou internacional, conversar num celular por quase toda superfície terrestre, ouvir um programa de sua banda preferida em FM, enviar um e-mail pela Internet, são situações que fazem parte do cotidiano dos seres humanos. Para podermos desfrutar de tais comodidades do mundo atual, um extenso caminho foi percorrido nos últimos anos. Diversas pesquisas e desafios técnicos e financeiros foram superados por cientistas

e pesquisadores para chegar ao estágio atual das telecomunicações que se tornaram um imprescindível instrumento da modernidade, um fator fundamental para a conexão comercial e cultural no nosso planeta.

O setor de telecomunicações foi um dos que mais cresceram nos últimos anos, tendo apresentado taxa de crescimento de cerca de 85% entre 1995 e 1997, segundo a Associação Brasileira de Empresas Prestadoras de Serviços de Telecomunicações. Ainda segundo a Associação, a quantidade de profissionais com experiência na área não atende nem 10% da demanda, existindo cerca de 25 mil vagas em empresas de tecnologia avançada. Após o processo de privatização das empresas estatais de telefonia foi criada uma grande expectativa de crescimento do mercado de trabalho, principalmente devido à entrada das empresas espelho, seja na telefonia fixa seja na móvel.

Segundo os especialistas, o mercado de telecomunicação vai contratar 100 mil pessoas nos próximos quatro anos. Um técnico em telecomunicações pode trabalhar com telefonia, TV a cabo, satélite, entre muitas outras opções, o mercado de trabalho na área revela-se cada vez mais atraente conforme pode ser observado em um trecho de reportagem a seguir:

*“Telecomunicações é a área de trabalho mais atrativa no momento, porque é um mercado que a gente já sabe para onde vai. É uma das poucas áreas de trabalho hoje cujo crescimento você tem certeza que vai ser exponencial, a grande vantagem é que você tem um leque grande de trabalho. É um ótimo negócio, acho que é o negócio do momento”.*

Evaristo Costa – Jornal Hoje - edição do dia 17/06/2008, acessado em 06/02/2009 e disponível em: <<http://g1.globo.com/jornalhoje>>

Com isso pode-se concluir que uma infraestrutura de telecomunicações moderna e eficiente revelada através de técnicos competentes e atualizados são pré-requisitos fundamentais para o contínuo desenvolvimento econômico e social do país.

### **Objetivos do curso**

As telecomunicações ganham cada vez mais espaço no mundo moderno e é preciso que a Escola acompanhe esta evolução. As mudanças trazidas pelas telecomunicações são claras e irreversíveis. O mundo está evoluindo e é preciso que a Escola acompanhe esta evolução.

Assim, a proposta que o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense ora apresenta a sua comunidade foi construída a partir dos seguintes princípios norteadores:

- O avanço científico e tecnológico dos últimos tempos e suas conseqüências vistas sob o ângulo do mundo do trabalho. O contexto nacional e internacional;
- A importância decisiva das TELECOMUNICAÇÕES no mundo contemporâneo;
- Os pressupostos básicos da proposta curricular, na perspectiva do perfil do profissional que se exige hoje.

Resumindo, poderíamos dizer que a missão do IFF Campos é participar decisivamente na construção de alternativas para o desenvolvimento regional, atuando como Centro de Referência de formação Profissional na Região e suporte na Qualificação básica, Técnica e Tecnológica para o setor produtivo, e na formação de Professores para as disciplinas científicas e tecnológicas do Ensino Médio e da Educação Profissional. Desta forma, torna-se uma voz forte e vibrante na consolidação de um compromisso de nossa sociedade com o fim da exclusão social e a conquista da plena cidadania.

#### **Objetivos Gerais:**

- Formar técnicos, desenvolver e capacitar profissionais, através da educação profissional da área de Telecomunicações com habilitação de Técnico em Telecomunicações.

#### **Objetivos Específicos:**

- Formar técnicos, combinando o preparo técnico com uma visão humanística cultural e mercadológica das Telecomunicações, a fim de conceber e implementar os novos serviços num mercado que se apresenta cada vez mais dinâmico, competitivo e aberto.
- Possibilitar o desenvolvimento de competências e habilidades, de forma plena e inovadora – capacidade de raciocínio, flexibilidade, iniciativa, criatividade, pensamento crítico, capacidade de visualização e resolução de problemas, nas atividades que envolvam: comutação, transmissão, rede telefônica, telemáti-

ca e sistemas de difusão.

- Atender às demandas dos cidadãos, da sociedade, do mercado de trabalho devido à crescente expansão do setor.
- Atender às demandas de atualização, de especialização e aperfeiçoamento de profissionais já qualificados ou habilitados na área, bem como promover a re-adequação profissional daqueles que desejam atuar/ingressar no crescente mercado de Telecomunicações.

### **Requisitos de acesso**

O ingresso aos cursos técnicos faz-se:

- mediante processo seletivo em consonância com os dispositivos legais em vigência;
- por transferência;
- por concomitância interna, para alunos matriculados no Ensino Médio do IFF campus Campos-Centro que apresentem, no mínimo, conclusão e aprovação na 1ª série;
- por concomitância externa, para alunos matriculados na 3ª série do Ensino Médio, na modalidade Regular, da Rede Pública Estadual ou Municipal de Ensino, parceiras do IFF.

Os processos seletivos regem-se por edital próprio que fixa as normas, rotinas e procedimentos que orientam a validade do processo, os requisitos de inscrição, a oferta de vagas existentes nas diversas habilitações, as provas (data, horário e local de realização), os critérios de classificação e eliminação do candidato, o resultado das provas e sua divulgação, a adoção de recursos, os prazos e condições de matrícula (local, períodos, documentação necessária).

Os candidatos com necessidades educativas especiais possuem atendimento e acompanhamento por equipe multidisciplinar especializada durante o Processo Seletivo. Os candidatos indicam no ato de inscrição do respectivo processo as condições necessárias para sua participação (ledor, provas ampliadas para portadores de baixa visão, salas separadas e/ou com recursos adequados). O Núcleo de Atendimento para Pessoas com Necessidades Educativas Especiais (NAPNEE) do IFF é o setor responsável pela organização do acompanhamento individual necessário ao candidato.

No caso da Concomitância Externa, o Processo Seletivo possui a colaboração das Coordenadorias Regionais e Secretarias Municipais de Educação parceiras.

A realização do referido processo fica a cargo de uma Comissão Central de Processo Seletivo, nomeada através de portaria do Reitor do IFF. A essa comissão cabe planejar, coordenar e executar o Processo Seletivo e tornar públicas todas as informações relativas ao mesmo.

O aluno que não freqüentar os quinze primeiros dias letivos e não encaminhar justificativa será considerado desistente e sua vaga colocada à disposição do candidato da lista de espera do Processo Seletivo.

O IFF – *campus* Campos - Centro determina o número de vagas para matrícula em cada módulo letivo levando em consideração: o número de vagas fixado para o ingresso no módulo, as possibilidades didáticas e de disponibilidade de pessoal docente e a viabilidade econômica.

A transferência interna, isto é, a mudança da matrícula para outro curso ou habilitação compreendido ou não na mesma área, segue os seguintes critérios:

- existência de vagas;
- terminalidade do módulo anterior, quando se tratar de mudança de habilitação;
- estudo de aproveitamento de competências;
- inexistência de 2 (duas) reprovações no mesmo módulo letivo.

A transferência externa, isto é, a passagem do vínculo de matrícula de uma outra instituição de ensino pertencente à Rede Federal de Educação Tecnológica, para o IFF – *campus* Campos - Centro, no mesmo nível de ensino e para a habilitação correspondente ou afim, segue os seguintes critérios:

- existência de vaga;
- curso de origem do requerente devidamente reconhecido ou autorizado;
- condições de integralizar o currículo da habilitação pretendida, no prazo máximo estabelecido no Regimento Interno do IFF;



- compatibilidade curricular;
- frequência mínima de 25% na instituição de origem;

A transferência externa é de caráter obrigatório, em qualquer época e independente da existência de vaga, quando o interessado comprovar a mudança de residência para área de atuação do IFF, nos casos determinados por lei.

Os portadores de diplomas de Cursos Técnicos do IFF - *campus* Campos podem ingressar para obtenção de 2ª habilitação técnica na mesma área ou em área afim, no prazo máximo de 1 (um) semestre letivo após a conclusão da 1ª habilitação. As normas e critérios de seleção da 2ª habilitação são definidos em edital próprio.

Para atualização/aperfeiçoamento, existe possibilidade de acesso através do Programa de Requalificação Profissional. Este Programa é oferecido pela Diretoria de Trabalho e Extensão em parceria com a Diretoria de Ensino Básico. Podem se candidatar a requalificação profissional os técnicos egressos que tenham concluído o seu curso, no mínimo, há 2(dois) anos ou profissionais que comprovem experiência profissional na área técnica pleiteada.

O critério seletivo do referido Programa é pautado na análise de *curriculum vitae* documentado e entrevista técnica realizada pela gerência/coordenação da área. Este Programa permite atualização até um limite máximo de 25% (vinte e cinco por cento) da carga horária total do curso, conferindo-se, ao final, um certificado indicativo dos componentes curriculares cursados com aprovação e respectivas cargas horárias.

### **Regime de funcionamento**

O Curso Técnico Telecomunicações, no seu percurso de formação, a partir da integração-interação de conhecimentos, traça as seguintes diretrizes básicas:

- curso de natureza modular, sendo cada módulo com duração de um semestre letivo;
- a duração do curso é de 04 (quatro) semestres, com docência efetiva de 2ª a 6ª feira, nos turnos manhã e tarde;
- os componentes curriculares são oferecidos em 04 módulos;
- todos os módulos possuem terminalidade, dando direito aos alunos que os concluírem com aproveitamento obterem, ao final das etapas, o certificado de qualificação profissional correspondente;
- a carga horária total do curso, distribuída em semestres letivos, é de 1420 (mil quatrocentas e vinte) horas;

▶ a carga horária prevista neste Projeto Pedagógico de Curso obedecendo ao mínimo estabelecido pelo Catálogo Nacional de Cursos Técnicos será integralizada em, no mínimo, 04 (quatro) semestres letivos e, no máximo em 06 (seis) semestres letivos.

▶ o término do conjunto de módulos do curso, com aproveitamento e frequência mínimos para aprovação, corresponderá à habilitação profissional e dará direito ao Diploma de Técnico em Telecomunicações e do Histórico Escolar;

▶ as certificações parciais possíveis de serem obtidas são assim especificadas:

Módulo I

carga horária - 360 h/a

qualificação profissional – Eletricidade

Módulo II

carga horária - 380 h/a

qualificação profissional – Básico Telecomunicações

Módulo III

carga horária - 360 h/a

qualificação profissional – Sistemas de Transmissão e Telemática

Módulo IV

carga horária - 400 h/a

qualificação profissional – Telefonia

### **Eixo tecnológico**

**Informação e Comunicação** - Participa da elaboração de projetos de telecomunicação. Atua na instalação, operação e manutenção de sistemas de telecomunicações e de telemática. Supervisiona os procedimentos adotados nos serviços de comunicações atendendo a regulamentação específica.

**Possibilidades de temas a serem abordados na formação** - Eletricidade. Eletrônica. Protocolos de comunicação. Redes de comunicação. Comunicações analógicas. Comunicações digitais. Meios de transmissão. Sistemas telefônicos fixos e móveis.

### **Perfil profissional do egresso do curso**

Após a conclusão do curso Técnico Telecomunicações, o discente terá, em sua formação, a capacidade de atuar nos seguintes locais de trabalho, entre outros:

- Empresas prestadoras de serviços de telefonia (fixa e móvel);
- Empresas de infra-estrutura para Telecomunicações;
- Empresas de instalação, gerenciamento, operação e manutenção de equipamentos e sistemas de telecomunicações;
- Empresas de reparo de equipamentos / instrumentos em campo;
- Empresas de vendas e serviços de equipamentos e sistemas;
- Empresas de sistemas de segurança, alarme e vigilância patrimonial;
- Laboratórios / oficinas de reparo de equipamentos (assistência técnica);
- Laboratórios de aferição / calibração de instrumentos;
- Empresas provedoras de Internet;
- Empresas de consultoria / assessoria em telecomunicações;
- Prestação de diversos serviços e consultoria em análise e execução de projetos na área de Telecomunicações.
- Empresas de radiodifusão;
- Indústrias de telecomunicações;
- Agências reguladoras e provedores de Internet;
- Empresas de prestação de serviços e assistência técnica.

O perfil do profissional da “nova era”, além de exigir *conhecimento e preparo*, avalia com profundidade o *temperamento, as atitudes e a maneira de se relacionar em grupo do candidato*, podendo ser estes fatores cruciais para admissão em uma empresa.

Em tempos modernos é valorizado também saber usar o *sistema emocional, “a intuição”*, para solucionar dificuldades e ver o lado bom das coisas está na ordem do dia de quem quer se dar bem no cotidiano profissional, pois nossos pensamentos e imagens mentais podem exercer enorme influência em nosso comportamento real.

A formação do profissional deve pautar-se hoje por novos princípios, afastando-se da visão tradicional, mecanicista, imediatista, exigida em outras décadas.

O técnico que se impõe deve ser aquele capaz de arriscar a “ultrapassagem do já conhecido”, constituindo-se, de fato, num agente que compreende a realidade e nela pode ser capaz de interferir. É indispensável que saiba PENSAR O FAZER e esteja disposto a aprender e a reformular-se permanentemente.

Deve além de tudo ser capaz de saber relacionar-se com o saber dinâmico, inesgotável, suas frentes e interações existentes.

O estudo das disciplinas que compõem a grade curricular pressupõe:

- Ter como objeto central a análise da realidade o que implica na adoção de uma metodologia que garanta o acesso ao conhecimento sistematizado, dinâmico, científico, necessário à compreensão do mundo de hoje, produto do trabalho humano;
- Contemplar teoria e prática de forma a possibilitar o exercício do saber, do fazer e do saber fazer;
- Inserir a especialização do profissional numa perspectiva de conjunto evitando um saber parcial;

Tais pressupostos exigem:

- vivência do processo de planejamento cada vez mais participativo;
- permanente programa de capacitação de pessoal técnico - pedagógico – administrativo e docente;
- infraestrutura organizacional atualizada, de acordo com a dimensão que se pretende imprimir ao processo educativo: flexibilidade pedagógica e administrativa;
- reordenação do espaço físico e redefinição quanto ao uso de materiais na perspectiva de atender à nova estrutura organizacional decorrente do modelo construído, evitando-se a utilização de vários espaços físicos com a mesma finalidade e a superposição de equipamentos.

### ***Competências relativas ao desempenho de atividades direcionadas ao eixo profissional***

- Compreender o mundo moderno, economicamente globalizado, suas razões e as conseqüências advindas deste fato para as sociedades;
- Sensibilizar-se para adquirir uma nova atitude de vida frente aos desafios emergentes do movimento histórico - social;
- Conhecer as relações e interações do mundo do trabalho e o significado de seu papel enquanto trabalhador neste cenário;
- Possuir atitude de investigação científica, sendo capaz de “arriscar intuições”, diante dos desafios colocados pela ciência e tecnologia, renovados permanentemente;
- Ter a compreensão que as inovações tecnológicas exigem inovações culturais que questionem o lugar do trabalho na vida social;
- Ter a formação científica, tecnológica e humanística dentro de uma perspectiva inter e multidisciplinar, considerados estes aspectos como indissociáveis;
- Adquirir conhecimentos científicos tais que o torne capaz de diagnosticar problemas, tecer alternativas, gerenciar novas situações;
- Aproximar-se sempre dos princípios de flexibilidade, de adaptação crítica, gerenciamento participativo, agilidade e decisão;
- Ter compromisso ético-profissional;
- Preocupar-se com as questões ambientais.

Com estes parâmetros, se faz imperativa a necessidade de uma nova postura em EDUCAÇÃO que ultrapasse as dicotomias HOMEM/CIDADÃO, TÉCNICO/PROFISSIONAL, TEORIA/PRÁTICA, EDUCAÇÃO GERAL/FORMAÇÃO PROFISSIONAL e ofereça ao indivíduo subsídios bastantes para que esteja competente e saiba reconhecer suas oportunidades no universo do mundo produtivo e possa ter sucesso.

### ***Competências profissionais específicas da habilitação***

- Possuir visão geral do sistema de telecomunicações e suas tecnologias;
- Possuir noções de planejamento nas áreas de comutação, transmissão e telemática;
- Possuir conhecimento de instalação e operação de sistemas de comutação, transmissão e telemática;
- Possuir conhecimento de instalação e operação de redes telefônicas;
- Ter conhecimento das metas de universalização do sistema telefônico fixo comutado;
- Ter comprometimento e responsabilidade, com valores éticos orientados para a cidadania;
- Manter-se atualizado e compartilhar conhecimentos em tecnologia;
- Integrar conhecimentos individuais para atingir metas estabelecidas para a equipe;
- Ter compreensão do mercado de trabalho para as telecomunicações;
- Direcionar objetivos a qualidade, segurança, higiene e meio ambiente;
- Ter criatividade.

Desse modo, ao término dos módulos que compõem esta habilitação, o aluno estará apto à:

- Identificar os componentes de um sistema de telecomunicações;
- Projetar, instalar e dar manutenção em redes externas e internas do Sistema Telefônico;
- Elaborar e executar projetos de redes de computadores;
- Saber projetar, instalar, operar sistemas de radiodifusão e transmissão de dados;
- Efetuar controle de indicadores operacionais do sistema telefônico apresentando resultados;
- Trabalhar em equipe.

**Organização didático-pedagógica****Estrutura curricular**

MÓDULOS	EIXOS DESCRITORES	COMPONENTES CURRICULARES	CARGA HORÁRIA
I	ELETRICIDADE	▪ Eletrotécnica	80
		▪ Eletrônica Analógica	100
		▪ Eletrônica Digital	100
		▪ Informática	40
		▪ Representação Gráfica	40
		<b>Subtotal horas-aula</b>	<b>360</b>
		<b>Subtotal horas</b>	<b>300</b>
II	BÁSICO TELECOMUNICAÇÕES	▪ Sistemas Telefônicos	60
		▪ Comunicação de Dados I	40
		▪ Sistemas de Difusão Rádio AM e FM e TV	60
		▪ Transmissão de Ondas Eletromagnéticas	40
		▪ Análise de Circuitos	60
		▪ Fibras Ópticas	40
		▪ Inglês	40
		▪ Medidas e Testes	40
		<b>Subtotal horas-aula</b>	<b>380</b>
		<b>Subtotal horas</b>	<b>316,67</b>
III	SISTEMAS DE TRANSMISSÃO E TELEMÁTICA	▪ Comunicação de Dados II	40
		▪ Telemática	80
		▪ Rádio: transmissão e recepção	60
		▪ Antenas	40
		▪ Sistemas de Televisão	100
		▪ Cabeamento Estruturado	40
		<b>Subtotal horas-aula</b>	<b>360</b>
		<b>Subtotal horas</b>	<b>300</b>
IV	TELEFONIA	▪ Redes de Acesso	80
		▪ SMS – Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional	80
		▪ Comutação Telefônica	100
		▪ Telefonia Móvel	40
		▪ Controle de Indicadores Operacionais	40
		▪ Infra-estrutura de Energia	60
		<b>Subtotal horas-aula</b>	<b>400</b>
		<b>Subtotal horas</b>	<b>333,33</b>
<b>Seminários de Formação Profissional (componente opcional)</b>			<b>20</b>
<b>Estágio Curricular Supervisionado (componente opcional)</b>			<b>150*</b>
<b>Horas (sem componentes opcionais)</b>			<b>1250</b>
<b>Horas (com componentes opcionais)</b>			<b>1420</b>

\*Carga horária mínima

### **Prática profissional**

A educação profissional constitui-se em espaço significativo de formação, atualização e especialização profissional.

Neste sentido, a prática profissional busca constantemente o estudo e a implantação de formas mais flexíveis de organização do trabalho escolar, visando à interação entre teoria e prática, bem como uma constante renovação ou atualização tecnológica, proporcionando a aproximação dos alunos ao mundo do trabalho de forma crítica. A metodologia de ensino de cunho laboral é fundamentada nos conceitos teóricos em docência. Estes, por sua vez, contextualizam-se por meio de ferramentas pedagógicas com vistas à aprendizagem significativa do aluno e à construção e produção de conhecimento pelo mesmo.

As atividades são desenvolvidas ao longo de todo o curso e são inseridas nas cargas horárias mínimas da habilitação, de acordo com a legislação em vigor, sendo supervisionadas pela coordenação da área. Estas atividades abrangem conhecimento do setor produtivo, por meio de (a) visitas técnicas; (b) planejamento e execução de projetos concretos e experimentais característicos da área; (c) participação em seminários e palestras; (d) outras atividades que caracterizem a relação educação e trabalho.

De acordo com a legislação vigente, a prática profissional inclui ainda, quando necessário, o estágio supervisionado.

Neste curso, ou seja, no curso Telecomunicações, o Estágio Curricular não é obrigatório. Porém, quando a atividade de estágio, assumida intencionalmente pela instituição de ensino como ato educativo, for de livre escolha do aluno, é devidamente registrada no seu prontuário. A expedição do Diploma fica vinculada à finalização do referido Estágio.

O estágio curricular, quando existente é realizado em empresas e outras instituições públicas ou privadas parceiras do IFF e que apresentem condições de proporcionar complementação do processo ensino-aprendizagem, em termos de ambiente laboral na área de formação do aluno.

Os critérios de encaminhamento para estágios obedecem ao regulamento próprio, aprovado e elaborado pelo IFF.

No caso dos cursos técnicos de nível médio, para o aluno iniciar suas atividades de estágio, deverá ter cumprido, com aprovação, no mínimo 25% (vinte e cinco por cento) da carga horária total do curso e ter, no mínimo, 16 (dezesesseis) anos completos na data do início do estágio.

A duração do estágio, deve ser de, no máximo, 01 (um) ano, em períodos de 6 (seis) meses, prorrogáveis por mais 6 (seis) meses.

A carga horária mínima do estágio é de 150 (cento e cinquenta) horas. O estágio pode ser realizado, em caráter excepcional, atendendo-se ao prazo-limite de 1 (um) ano após a finalização das atividades previstas para o último módulo do curso. Neste caso, o aluno deve estar matriculado e frequentando o curso cabendo ao IFF orientar e supervisionar o respectivo estágio.

Os alunos que finalizaram as atividades previstas para o último módulo do curso podem se matricular no componente curricular “Seminários de Formação Profissional” de caráter opcional e carga horária semestral de 20h/a. A matrícula neste componente deve ser efetivada no semestre imediatamente posterior à conclusão do último módulo do referido curso obedecendo ao calendário de renovação de matrícula divulgado pelo Registro Acadêmico do IFF – *campus* Campos - Centro. Ao se matricular no componente curricular “Seminários de Formação Profissional” será exigida frequência obrigatória de no mínimo 75% da carga horária prevista para o semestre.

A renovação da matrícula no componente curricular “Seminários de Formação Profissional” poderá ser efetivada por no máximo mais 1 (um) semestre letivo, estabelecendo portanto o vínculo do aluno com o IFF – *campus* Campos - Centro por, no máximo, 2 (dois) semestres letivos após a conclusão do último módulo do referido Curso Técnico.

O estágio é avaliado pela Coordenação da Área Técnica, em parceria com a Diretoria de Trabalho e Extensão – DITEx.

A avaliação técnica do estágio é realizada, através da análise do Material de Acompanhamento de Estágio (MAE) apresentado pelo aluno e da entrevista feita pelo Professor/Avaliador.

## **Avaliação da aprendizagem**

A avaliação do processo educativo apresenta-se como diagnóstico do desempenho do educando, na perspectiva de sistematizar novas oportunidades de autoconstrução social de saberes, habilidades e competências.

Na avaliação da aprendizagem escolar dos alunos, deve ser priorizada sua função diagnóstica, sempre na expectativa de inclusão do aluno na direção de obter, cada vez mais, melhores resultados no processo de construção de seu aprender, entendido enquanto ato que o sujeito exerce sobre si mesmo.

Nesta perspectiva, o aluno é avaliado de forma contínua e permanente, durante o processo de sua aprendizagem.

A função classificatória da aprendizagem escolar aparece ao término de cada componente curricular e ao final do Curso. Nos termos da legislação em vigor, a aprovação para o período subsequente tem como preceito o rendimento do aluno e a frequência às atividades propostas.

A avaliação de aproveitamento de cada componente curricular tem como parâmetros: as competências e habilidades desenvolvidas de forma satisfatória e/ou que ainda não foram desenvolvidas, possibilitando a sua re-elaboração.

Na operacionalização do processo avaliativo devem ser adotados diferentes procedimentos, visando à participação de todos os elementos inscritos no processo, bem como seu envolvimento numa discussão conjunta e crítica dos resultados.

Sem desconsiderar a natureza do curso, o registro em pontos obtidos da aprendizagem escolar e o registro da frequência das atividades curriculares de cada aluno acontecem, pelos menos, em dois momentos em cada módulo, a saber: (a) um no decorrer do semestre letivo (P1); (b) o outro, ao término dos trabalhos do módulo (P2).

O registro da avaliação da aprendizagem dos cursistas é expresso em valores numéricos que podem variar de 0 (zero) a 10,0 (dez) pontos, com uma casa decimal.

Os alunos dos Cursos Técnicos de Nível Médio com rendimento inferior a 6,0 (seis), para continuidade de estudos no componente curricular, passam por um procedimento de re-elaboração das atividades até o final do semestre letivo.

O procedimento de re-elaboração das atividades enquanto parte do processo de recuperação tem aplicação idealmente no prazo de 1 (uma) semana, após a divulgação do resultado da avaliação em primeira convocação, respeitando o prazo máximo estabelecido para o final do semestre, conforme o previsto em Calendário Escolar. O resultado obtido no processo de recuperação substitui o obtido em tempo regular desde que superior a este. A avaliação de cada aluno é feita em conjunto pelos docentes do módulo durante o Conselho de Professores nas reuniões intermediárias (Conselho Intermediário) e na reunião conclusiva (Conselho Final), obedecendo ao cronograma de avaliações de elaboração individual definido no Calendário Escolar.

A finalidade principal do Conselho de Professores, nas duas etapas do módulo, representa uma leitura avaliativa do trabalho educativo do período em questão, tanto dos alunos como dos professores, o que possibilita efetivamente a obtenção de subsídios para uma avaliação da proposta educacional do curso, cuja sistemática deve ser pautada na elaboração e re-elaboração das atividades, sempre com vistas a um melhor desempenho e rendimento dos alunos dentro da proposta de construção e desenvolvimento de competências.

O Conselho Final de Professores se caracteriza por uma avaliação conjunta por parte dos docentes a respeito da produção dos alunos, a partir da qual deve se estabelecer a promoção ou retenção do mesmo, tendo como base as competências necessárias para o acompanhamento do módulo subsequente ou para o desempenho profissional que diz respeito à habilitação profissional ou à qualificação profissional (no caso de certificação parcial) do curso.

O registro da avaliação final do aluno tem como parâmetros para aprovação, tanto o desenvolvimento das competências de forma satisfatória no módulo, obtendo rendimento maior ou igual a 6,0 (seis), quanto a frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) no universo dos componentes curriculares do módulo.

Assim, é considerado APROVADO o aluno com frequência de, pelo menos, 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária total do módulo e rendimento maior ou igual a 6,0 (seis).

O Conselho de Professores é a instância deliberativa para atendimento aos casos especiais relativos à avaliação de desempenho dos alunos dos cursos técnicos de nível médio.

Uma vez divulgada a Ata com os resultados finais, caso haja discordância por parte do aluno em relação ao seu

desempenho durante o semestre, este terá direito à revisão de resultado de Conselho Final, desde que requeira no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, após a sua divulgação.

O requerimento de solicitação de revisão será encaminhado aos professores que compuseram o Conselho Final para análise e parecer final. Este deverá ser divulgado com a devida ciência do aluno interessado, antes do início do período letivo subsequente.

### **Critérios de aproveitamento de conhecimentos de experiências anteriores**

A Lei 9394/96 estabelece, no Capítulo III - Da Educação Profissional e Tecnológica -, art. 41, que “o conhecimento adquirido na educação profissional e tecnológica, inclusive no trabalho, poderá ser objeto de avaliação, reconhecimento e certificação para prosseguimento ou conclusão de estudos”.

Portanto o conhecimento adquirido ao longo de experiências pode ser aproveitado mediante avaliação realizada pelo IFF – campus Campos, em consonância com a organização didático-pedagógica estabelecida neste Projeto Pedagógico do Curso.

Assim, poderão ser aproveitadas competências adquiridas em:

- cursos profissionais técnicos de nível médio;
- atividades desenvolvidas no mundo do trabalho ou por meios informais.

### **Instalações e equipamentos**

<b>LABORATÓRIO TELE I (Propagação e Antenas)</b>	
<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
▪ Kit SD-5120 Minipa	1
▪ Kit ED-2960/ ED Laboratory patrimônio: 36761	1
▪ Gerador de função INSTRUTHERM GF-550	4
▪ Osciloscópio ICEL / OS102	2
▪ Osciloscópio TOP WARD / 7100A	2
▪ Kit SD 5600	1
▪ Kit FM - SD 5520	2
▪ Console SD 5110	1
▪ Kit comunicação Analógica SD 5110	1
▪ Kit Comunicação Digital SD 5310 MINIPA	1
▪ Kit Comunicação Digital ED 2970 EDLaboratory	1
▪ Kit AM 2961	1
▪ Kit Comunicação Analógica ACS 2956 – FEEDBACK	1
▪ Osciloscópio Analógico MINIPA M0 1100	1
▪ Osciloscópio Digital LG - OS 310M	1
▪ Microcomputador com saída para TV	1
▪ Equipamento de DVD e videocassete integrado	1

<b>LABORATÓRIO TELE II (Sistemas de Televisão)</b>	
<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
▪ Osciloscópio INSTRUTHERM OA100	1
▪ Gerador de Função TOPWARD – 8140	2
▪ Sistema de Treinamento em TV (colorida) SD 5200 MINIPA	2
▪ Sistema Coletivo de TV	1
▪ Transcoder NTSC / Palm - VM 120 PN - Videomart	1
▪ Medidor de sinal de TV LEADER - LF 941	1
▪ Medidor de forma de onda TEK WFM 90	1
▪ Microcomputador com saída para TV	1
▪ Equipamento de DVD e videocassete integrado	1

<b>LABORATÓRIO TELE III (Redes de Acesso)</b>	
<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
▪ Central Digistar XT 42	1
▪ Central PABX Siemens	1
▪ Teste de linha analógica MINIPA ALT 1500	1
▪ Microcomputador com saída para TV	1
▪ Equipamento de DVD e videocassete integrado	1

<b>LABORATÓRIO TELE IV (Comutação)</b>	
<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
▪ Kit antena teste AT 800 BIRD	1
▪ Central EQUITEL	1
▪ Central INTELBRÁS Modulare	1
▪ Kit Comunicação óptica SD 5410	1
▪ Kit Comunicação Digital FEEDBACK	1
▪ Microcomputador com saída para TV	1
▪ Equipamento de DVD e videocassete integrado	1

<b>LABORATÓRIO TELE V (Redes de TI)</b>	
<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
▪ Kit Conectorização FIBRACEM	1
▪ Kit de fibra óptica ELLMAX	1
▪ Kit de Rede Lan DEGEM SYSTEMS	1
▪ Gerador de função TOPWARD	1
▪ Microcomputador com saída para TV	13
▪ Equipamento de DVD e videocassete integrado	1



<b>LABORATÓRIO TELE VI (Eletrônica)</b>	
<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
▪ Osciloscópio ICEL - OS 102	<b>2</b>
▪ Maleta de Experiência (Eletrônica digital) MINIPA MK 904	<b>2</b>
▪ Microcomputador com saída para TV	<b>1</b>
▪ Equipamento de DVD e videocassete integrado	<b>1</b>

### **Docentes e técnicos administrativos envolvidos no curso**

<b>Docentes</b>	<b>Titulação</b>	<b>Componentes Curriculares</b>
Araci de Souza Cirne	Especialização	Inglês
Carlos Alberto Machado da Gama	Especialização	Informática
Claudia Boechat Seuffitelli	Especialização	Sistemas Digitais/Comunicação de Dados I
Cléber Gomes da Silva	Graduação	Eletrotécnica
Daniele Fontes Henrique	Graduação	Sistemas de Difusão/Fibras Ópticas
Fabiano de Oliveira Vicente	Graduação	Comunicação Telefônica
Gevaldo da Silva Matta	Especialização	Sistemas de TV
Jackson Jamil Mussa	Graduação	Eletrônica Analógica
Janaina Ribeiro Nascimento	Especialização	Comunicação de Dados II
José Carlos Siqueira Muniz	Graduação	Prática Profissional
Káthia Oliveira de M. Quitete de Campos	Especialização	Segurança e Higiene Industrial
Luiz Cláudio Vieira	Mestrado	Cabeamento Estruturado/Controle de Indicadores
Marco Antonio Gomes Teixeira da Silva	Especialização	Sistemas Telefônicos
Maria Inês Albernaz	Mestrado	Inglês
Mariângela Porto de Abreu	Mestrado	Meio Ambiente
Ozéas dos Santos Leite	Especialização	Transmissão de Ondas
Plínio Rodrigues Rosa Barreto	Especialização	Telefonia Móvel
Sérgio Inácio da Rosa	Mestrado	
Sueli Trindade Ferreira	Especialização	Desenho
Talita Neme Lima dos Santos	Especialização	Análise de Circuitos/Telemática
Thiago Miranda Paravidino da Silva	Especialização	Redes de Acesso
Tiago Tadeu Ribeiro Rosa	Especialização	Antenas
Wilton do Nascimento Ribeiro	Graduação	Rádio/Infraestrutura
<b>Especialistas em Educação e Técnicos Administrativos</b>		<b>Titulação</b>
Jaqueline de Souza Gomes		Especialização
Maria da Conceição Monteiro Soares		Especialização

### **Certificados e diplomas expedidos aos concluintes do curso**

Somente terão direito ao diploma de técnico os alunos que participarem da colação de grau após terem cumprido, com aproveitamento, todos os módulos previstos em cada habilitação, integralizando a carga horária prevista em lei que regula a matéria, e concluído o Ensino Médio.

Os alunos que não integralizarem a carga horária total prevista para a habilitação, mas que freqüentarem parte desta, e, também aqueles que não tiverem concluído o Ensino Médio, terão direito a certificados de qualificação profissional.

No Curso Técnico em Telecomunicações, as certificações parciais de qualificação profissional seguem as especificações constantes no item 4 (Regime de Funcionamento) deste Projeto Pedagógico de Curso.

## Planos de ensino dos componentes curriculares

**Disciplina: Eletrotécnica**

**Carga Horária: 80h/a**

**Módulo: I**

### **Ementa**

Resolução de Circuitos em Corrente Alternada. Conceitos Básicos de Eletromagnetismo. Materiais. Circuitos trifásicos. Noções de sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Tarifação. Instalações elétricas: material, critérios de dimensionamento, simbologia, normas e projetos.

### **Objetivos**

- Conhecer comportamentos de elementos e circuitos de corrente alternada.
- Conhecer e analisar circuitos de corrente alternada e estudar o sistema de geração e distribuição de energia elétrica.

### **Conteúdos**

- Resolução de Circuitos em Corrente Alternada
  - ♦ Corrente elétrica
  - ♦ Força Eletro-motriz CC
  - ♦ Funções senoidais no tempo
  - ♦ Resistência
  - ♦ Indutância
  - ♦ Capacitância
  - ♦ Impedância
  - ♦ Admitância
  - ♦ Potência e Energia
  - ♦ Circuitos RLC – série
  - ♦ Circuitos RLC - paralelo
  - ♦ Fator de Potência
    - ▶ Potência no domínio do tempo
    - ▶ Potência no estado estacionário senoidal
    - ▶ Triângulo de Potência
    - ▶ Potência Complexa
    - ▶ Correção do Fator de Potência
- Conceitos Básicos de Eletromagnetismo
  - ♦ Lei de Oersted
  - ♦ Lei de Faraday
  - ♦ Lei de Lenz
- Materiais
  - ♦ Condutores
  - ♦ Isolantes
- Circuitos Trifásicos
  - ♦ Tensões trifásicas
  - ♦ Sistemas em triângulo e estrela
  - ♦ Carga equilibrada ligada em triângulo
  - ♦ Carga ligada em estrela de quatro fios, equilibrada
  - ♦ Carga ligada em triângulo, não equilibrada
  - ♦ Carga não equilibrada ligada em estrela – quatro fios
  - ♦ Potência em cargas trifásicas

- Noções de Sistemas de Geração, Transmissão e Distribuição de energia elétrica
  - ♦ Termoelétrica
  - ♦ Hidroelétrica
  - ♦ Transmissão CC
  - ♦ Transmissão CA
  - ♦ Subestação
- Tarifação
  - ♦ Potência
  - ♦ Energia
  - ♦ Demanda
  - ♦ Fator de Potência
  - ♦ Tarifa verde
  - ♦ Tarifa azul
- Instalações Elétricas
  - ♦ Materiais utilizados em instalações elétricas
    - ▶ Fios
    - ▶ Cabos, lâmpadas
  - ♦ Dispositivos de comando e proteção em Baixa Tensão
    - ▶ Chaves seccionadoras
    - ▶ Contatores
    - ▶ Fusíveis
    - ▶ Disjuntores
    - ▶ Relés
  - ♦ Critérios de dimensionamento
    - ▶ Dimensionamento de condutores
    - ▶ Dimensionamento de eletrodutos
    - ▶ Dimensionamento de fusíveis
    - ▶ Dimensionamento de disjuntores
  - ♦ Simbologia
  - ♦ Normas e projetos
  - ♦ Disposições da NBR-5410

### **Referências**

#### Básicas

- EDMINISTER, Joseph A. Circuitos elétricos: resumo da teoria, 350 problemas resolvidos, 493 problemas propostos. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1991.
- ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Circuitos em corrente alternada. São Paulo: Livros Érica, 1997.
- CREDER, Helio. Instalações elétricas. 13. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1995.
- O'MALLEY, John R. Análise de circuitos. 2. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993

**Disciplina: Eletrônica analógica****Carga Horária: 100h/a****Módulo: I****Ementa**

Breve histórico da evolução da eletrônica. O Processo, os elementos eletrônicos e de comunicação. Estudos, características, análise de circuitos e aplicações do diodo, diodo zener, transistor, amplificador operacional e sensores eletrônicos como elementos de controle. Circuitos eletrônicos aplicados à área tecnológica industrial.

**Objetivos**

Conhecer Eletrônica Analógica nos diversos segmentos desta ciência a fim de aplicá-la ao nível de sua competência, e utilizá-la como base para estudos mais avançados.

**Conteúdos**

- Elementos reativos e não reativos
  - ♦ Circuitos de tensão e corrente
  - ♦ Circuito RC em regime transitório
  - ♦ Circuito RL em regime transitório
- O diodo
  - ♦ Dopagem
  - ♦ Polarização direta
  - ♦ Polarização inversa
- O diodo Zener
  - ♦ Polarização direta
  - ♦ Polarização inversa
- O transistor unijunção
  - ♦ Transistor NPN e PNP
  - ♦ Funcionamento com chave
- Amplificador Operacional
  - ♦ Amplificador operacional atuando como comparador de tensão
    - ▶ Amplificador operacional como sensor de subtensão
  - ♦ Amplificador operacional atuando como amplificador inversor
  - ♦ Amplificador operacional atuando como amplificador não-inversor
- Sensores eletrônicos
  - ♦ Sensores discretos
    - ▶ Sensores indutivos
    - ▶ Sensores capacitivos
    - ▶ Sensores ultra-sônicos
  - ♦ Sensores contínuos
    - ▶ Sensores de temperatura
    - ▶ Sensores de pressão
- Circuito integrado 555
  - ♦ CI 555 – funcionamento como oscilador monoestável
  - ♦ CI 555 – funcionamento como oscilador estável

**Referências**

- MALVINO, Albert Paul. Eletrônica. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1997. 2 v.
- LANDER, Cyril W. Eletrônica industrial: teoria e aplicações. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997
- BOGART, Theodore F. Dispositivos e circuitos eletrônicos. Tradução de Romeu Abdo; revisão técnica Antonio Pertence Junior. 3a. ed. São Paulo: Pearson Education, 2004. 2 v
- AHMED, Ashfaq. Eletrônica de Potência. São Paulo: Makron Books.

**Disciplina: Eletrônica Digital**

**Carga Horária: 100h/a**

**Módulo: I**

**Ementa**

Álgebra de Boole. Funções lógicas. Circuitos combinacionais. Decodificadores. Somadores. ULA. Multiplex. Demultiplex. Circuitos sequenciais. Flip-flops. Buffers. Memórias.

**Objetivos**

Conhecer Sistemas Digitais nos diversos segmentos desta ciência de modo a aplicá-lo e utilizá-lo como base para estudos mais avançados.

**Conteúdos**

- Sistemas de Numeração.
- Funções lógicas E, OU, NOT.
- Funções Lógicas X Portas Lógicas.
- Expressões Booleanas como Representação de Sistemas Digitais.
- Tabela Verdade X Funções Lógicas X Portas Lógicas X Expressões Booleanas.
- Simplificação de Expressões Booleanas – Mapas de Karnaugh.
- Mapas de Karnaugh de 3 ou 4 entradas – redundância de entradas.
- Multiplexadores e Demultiplexadores.
- Decodificadores.
- Somadores e Comparadores.
- Flip Flop 's RS, Tipo D, JK.
- Contadores.

**Referências**

- IDOETA/CAPUANO. Elementos de Eletrônica Digital. 29. ed. São Paulo: Ed. Érica, 1999.
- MALVINO, Albert Paul – vol. 1 e 2. Eletrônica Digital. 4. ed. São Paulo: McGraw Hill, 1988.
- LOURENÇO, Antônio Carlos D. Circuitos Digitais. 3. ed. São Paulo: Ed. Érica, 1999

**Disciplina: Desenho Técnico****Carga Horária: 40h/a****Módulo: I****Ementa**

Letras, algarismos e instrumentos de desenho. Construções geométricas. Introdução ao desenho técnico à mão livre e com instrumentos. Especificação de medidas e cotas.

Introdução ao desenho projetivo. Desenho em projeção ortogonal no 1º diedro. Perspectiva paralela.

**Objetivos**

- Expressar graficamente, os elementos fundamentais do desenho.
- Elaborar desenhos à mão livre em perspectiva isométrica e em projeção ortogonal.
- Utilizar o desenho técnico como linguagem técnica de comunicação, conforme as técnicas normalizadas pela ABNT.
- Elaborar desenhos em escala, cotados em perspectiva isométrica e em projeção ortogonal.

**Conteúdos**

- Letras, algarismos e instrumentos de desenho
  - ♦ Construção de letras e algarismos padronizados pela ABNT para escrita técnica.
  - ♦ Manejo dos instrumentos de desenho.
- Introdução ao desenho técnico com instrumentos
  - ♦ Objetivos.
  - ♦ Instrumentos de desenho, usos e cuidados.
  - ♦ Escalas-definição, tipos e aplicação.
- Especificação das medidas e cotas
  - ♦ Linhas e símbolos.
  - ♦ Especificação das medidas.
  - ♦ Cotas relativas ao tamanho.
  - ♦ Normas relativas ao modo de cotar.
- Introdução ao desenho projetivo
  - ♦ Teoria elementar do desenho projetivo.
    - ▶ Plano de projeção, observador, objeto, projetantes.
    - ▶ Projeção de um ponto.
    - ▶ Projeção ortogonal.
    - ▶ Projeção oblíqua.
    - ▶ Projeção de um segmento de reta.
    - ▶ Projeção de uma figura geométrica plana.
    - ▶ Projeção de um sólido.
    - ▶ Projeção cônica.
    - ▶ Projeção cilíndrica.
  - ♦ Projeção ortogonal no 1º e 3º diedros.
    - ▶ Posição relativa entre observador, objeto e plano de projeção no 1º diedro.
    - ▶ Posição relativa entre observador, objeto e plano de projeção no 3º diedro.
    - ▶ Nomenclatura das vistas.
    - ▶ Posicionamento relativo das vistas no 1º diedro.
    - ▶ Posicionamento relativo das vistas no 3º diedro.
- Desenho em projeção ortogonal comum no 1º diedro
  - ♦ Escolha de vistas.
    - ▶ Vista principal.
    - ▶ Vista lateral.
  - ♦ Convenções técnicas de traçado.
    - ▶ Arestas visíveis.

- ▶ Arestas ocultas.
- ▶ Linhas de centro e eixos.
- ◆ Desenho em projeção ortogonal comum em três vistas, à mão livre e com o instrumental.
  - ▶ Desenho de peças contendo somente linhas isométricas.
  - ▶ Desenho de peças contendo linhas isométricas e linhas não isométricas.
  - ▶ Desenho de peças contendo planos inclinados e curvas.
- ◆ Vistas omitidas.
- Perspectiva paralela
  - ◆ Noções básicas sobre perspectivas.
  - ◆ Perspectiva axonométrica isométrica. Desenho à mão livre e com o instrumental.
    - ▶ Desenho de peças contendo somente linhas isométricas.
    - ▶ Desenho de peças contendo linhas isométricas e linhas não isométricas.
    - ▶ Desenho de peças contendo planos inclinados e curvas.

### **Referências**

- CARVALHO, B. de A. Desenho Geométrico. 3. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1967.
- FRENCH, T. E. & VIERCK, Charles J. Desenho técnico e tecnologia gráfica. 6. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1999.
- FRENCH, T.E. Desenho Técnico. Porto Alegre: Globo, 1951.
- LACOURT, Helena. Noções de Geometria Descritiva. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

**Disciplina: Informática****Carga Horária: 40h/a****Módulo: I****Ementa**

Orientações básicas em forma de aulas de informática para alunos com curso Técnico de Eletrônica com Ênfase em Telecomunicações; técnicas para aprendizagem do uso do computador; domínio do uso da *Internet, Windows, Word, Excel*.

**Objetivos**

Fazer uso do computador, com conhecimentos em Windows, Word e Excel; Navegar na Internet, realizando buscas em sites especializados, além de criar seu próprio e-mail e aprender a utilizá-lo; Ter conhecimento e domínio para escrever, formatar, salvar e outras noções básicas de Word; Realizar tarefas básicas no Excel, como construir uma planilha; aprender a construir gráficos, além de suas propriedades.

**Conteúdos**

- Sistema Operacional Windows;
- Softwares: Internet Explorer, Word, Excel e Power Point.

**Referências**

- CAPRON, H.L.; JOHNSON, J.A. Introdução à Informática. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2004.
- MARILYN M.; ROBERTA B. & PFAFFENBERGER, B. Nosso Futuro e o Computador. 3 ed. Rio de Janeiro: Bookman Companhia Editora, 2000.
- NORTON, Peter. Introdução à Informática. São Paulo: Makron Books Ltda., 1997.
- MICROSOFT INC. Manual do Microsoft Office 2000, 2000.
- MINK, Carlos. Microsoft Office 2000. São Paulo: Makron Books Ltda., 1999.
- O'BRIEN, J.A., Sistemas de Informação e as decisões gerenciais na era da Internet. São Paulo: Saraiva, 2001.
- BROOKSHEAR, J.G. Ciência da Computação, uma Visão Abrangente. 5 ed. Rio de Janeiro: Bookman Companhia Editora, 2000



**Disciplina: Sistemas Telefônicos****Carga Horária: 60h/a****Módulo: II****Ementa**

Introdução ao ambiente de telefonia fixa e móvel. Funcionamento dos sistemas telefônico Fixo Comutado e da Telefonia Móvel Celular.

**Objetivos**

Adquirir competência técnica para a identificação dos Sistemas Telefônicos.

Identificar as características das redes telefônicas.

Identificar os componentes do sistema telefônico móvel e as tecnologias envolvendo o sistema.

Compreender a composição dos sistemas telefônicos fixo e móvel.

**Conteúdos**

- Ambientação do sistema tecnológico de telefonia
  - ♦ Histórico cronológico da comunicação e da telefonia
  - ♦ Sistemas atuais de transmissão do circuito de fonia: VoIP, xDSL e evolução do sistema móvel celular
  - ♦ Perspectivas futuras
- Aparelho telefônico
  - ♦ Funcionamento do aparelho telefônico
    - ▶ Transmissão do som
    - ▶ Circuito da Fonia
  - ♦ Componentes do aparelho telefônico
    - ▶ Cápsula Transmissora
    - ▶ Cápsula Receptora
    - ▶ Campainhas Polarizadas
      - ▷ Funcionamento da campainha polarizada:
    - ▶ Disco
    - ▶ O Avanço tecnológico
      - ▷ Teclado DTMF
      - ▷ O microfone de cristal utiliza o efeito piezoelétrico
    - ▶ Transformador ou bobina
      - ▷ Transmissão à longa distância
  - ♦ Telefone público
    - ▶ Ligações interurbanas nos TP
    - ▶ Arquitetura dos “orelhões”
    - ▶ Instalação do TP
- Cabos telefônicos
  - ♦ Condutores
    - ▶ Tabela AWG
  - ♦ Fenômenos elétricos nos condutores
    - ▶ Ganho e atenuação
  - ♦ Padrão dos cabos
    - ▶ Características dos Cabos
    - ▶ Principais cabos telefônicos
- Redes telefônicas Fixa
  - ♦ Esquema das redes telefônicas
    - ▶ Descrição de assinante
    - ▶ Descrição de Loop Local
    - ▶ Descrição de Central telefônica

- ♦ Grupos redes
  - ▶ Rede Fixa
  - ▶ Rede flexível
- ♦ Classificação das redes telefônicas
  - ▶ Planta externa: rede de acesso e rede de distribuição de acesso
  - ▶ Planta interna
    - ▷ Tipos de rede interna
  - ▶ Rede transporte
    - ▷ Redes subterrâneas ou redes espinadas em mensageiro
    - ▷ Redes Aéreas Auto-Sustentadas
- ♦ Distribuidor geral
- Planejamento da Rede
  - ♦ Descrição da rede telefônica e seus elementos
  - ♦ Benefício do planejamento da rede telefônica
  - ♦ Armário de telecomunicações
    - ▶ Armários ópticos de distribuição
  - ♦ Distribuidor Geral
    - ▶ Terminação vertical do DG
  - ♦ Caixas de emendas ventiladas (CEV)
  - ♦ Caixas de terminais de acesso rápido (TAR)
  - ♦ Ponto de terminação de rede (PTR)
- Sistema Móvel Celular (SMC)
  - ♦ Identificação do SMC e sua utilização no ambiente mundial
  - ♦ Evolução do sistema móvel celular
    - ▶ Definição da 1ª Geração
    - ▶ Definição da 2ª Geração
    - ▶ Definição da 3ª Geração
  - ♦ Arquitetura do sistema móvel convencional
    - ▶ Unidade móvel
    - ▶ Estação Rádio Base (ERB)
    - ▶ Central de Comutação e Controle (CCC)
      - ▷ Home Location Register (HLR)
      - ▷ Visitor Location Register (VLR)
  - ♦ Frequências de operação (MHZ)
    - ▶ Canalização
    - ▶ Distribuição de canais
  - ♦ Tecnologias dos sistemas móveis
    - ▶ FDMA
    - ▶ TDMA
    - ▶ A tecnologia da 3ª Geração - CDMA
  - ♦ Cobertura e uso do SMC
    - ▶ Células e área de cobertura
  - ♦ Tipos de Células
    - ▶ Células Omnidirecionais
    - ▶ Células Setorizadas
  - ♦ Cluster
  - ♦ Trunking
  - ♦ Handoff
  - ♦ Roaming
  - ♦ Mensagens nos canais de rádio
    - ▶ Processamento de uma chamada
      - ▷ FOCC

- FVC
- RECC
- ▶ Modo de inicialização
- ▶ Modo de espera
- ▶ Modo de acesso
- ▶ Modo de conversação
- Sistema de tarifação
  - ◆ Planejamento da numeração
    - ▶ Plano de numeração
  - ◆ Plano de tarifação
  - ◆ Plano de encaminhamento
  - ◆ Plano de sinalização
  - ◆ Plano de sincronização
  - ◆ Plano de transmissão

## **Referências**

### Básicas

- TOLEDO, Adalton Pereira de. Planejamento de Sistemas Telefônicos. São Paulo: Mcgraw-hill do Brasil, 1976.
- MEDEIROS, Júlio Cesar de Oliveira. Princípios de Telecomunicações: teoria e prática. São Paulo: Livros Érica, 2005. ALVES, Luiz.
- SOARES NETO, Vicente, CARVALHO, Francisco Teodoro Assis. Tecnologia de centrais telefônicas. 2a. ed. rev. São Paulo: Livros Érica, 2001.
- LIMA, André Gustavo Monteiro. Comunicações Móveis: Do analógico ao IMT 2000. 1. ed. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2003.
- ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Telefonia Celular Digital. São Paulo: Érica, 2004.

### Complementares

- JESZENSKY, Paul Jean Etienne. Sistemas telefônicos. Mato Grosso do Sul: Livros Manole, 2004.
- Resolução nº 83 de 30/12/1998 – Regulamento de Numeração
- PGO - Plano Geral de Outorgas (2/4/98);
- Regulamento de numeração do STFC (30/12/98);
- Regulamento para expedição de autorização para prestação de STFC.

**Disciplina: Comunicação de Dados I****Carga Horária: 40h/a****Módulo: II****Ementa**

Conceitos de teleprocessamento. Conceito de bit e byte. Modem. Modulações utilizadas em comunicação de dados. Codificações utilizadas em comunicação de dados. Unidades de medidas em transmissão. Sistemas de detecção e correção de erros em comunicação de dados. Meios de transmissão.

**Objetivos**

Conhecer os diversos sistemas de comunicação de dados através do estudo dos elementos que os compõem, da interface entre os mesmos e das tecnologias utilizadas.

**Conteúdos**

- Introdução à Comunicação de Dados
  - ♦ Teleprocessamento
  - ♦ Bit e Byte
  - ♦ Códigos de Representação de Dados
    - ▶ Código ASCII
    - ▶ Código EBCDIC
- Modulações Utilizadas em Comunicações de Dados
  - ♦ ASK (Amplitude Shift Keying)
  - ♦ FSK (Frequency Shift Keying)
  - ♦ PSK (Phase Shift Keying)
  - ♦ DPSK (Differential Phase Shift Keying)
  - ♦ Técnicas Multinível
    - ▶ DPSK-4
    - ▶ DPSK-8
    - ▶ QAM (Quadrature Amplitude Modulation)
- Modem
  - ♦ Necessidade
  - ♦ Conceito
  - ♦ Tipos de Transmissão
    - ▶ Transmissão Assíncrona
    - ▶ Transmissão Síncrona
    - ▶ Transmissão Simplex
    - ▶ Transmissão Half-duplex
    - ▶ Transmissão Full-duplex
    - ▶ Transmissão Serial
    - ▶ Transmissão Paralela
- Codificações utilizadas em comunicação de dados
  - ♦ Codificação Manchester
  - ♦ AMI (Alternate Mark Inversion)
  - ♦ HDB3 (High Density Bipolar with 3 zero maximum tolerance prior to zero substitution)
  - ♦ Codificação Miller
  - ♦ Codificação NRZ
- Sistemas de Detecção e Correção de Erros Utilizados em Comunicação de Dados
  - ♦ Ecoplexing
  - ♦ Paridade de Caractere
  - ♦ Paridade Combinada
  - ♦ CRC (Cyclic Redundancy Checking)
  - ♦ Medidas de Erros em Transmissão de Dados

- ▶ Taxa de Erro de Bit
  - ▶ Taxa de Erro de Bloco
  - ▶ Medição do BER e BKER
  - ▶ Sequências Pseudo-aleatórias de Teste
- Principais Meios de Transmissão
- ◆ Meios metálicos
  - ◆ Meios ópticos
  - ◆ LPCD

## **Referências**

### Básicas

SOUZA, Lindeberg Barros de. Redes de Computadores: Dados, Voz e Imagem 7. ed. São Paulo: Érica, 2004.

ALVES, Luiz. Comunicação de Dados. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.

SOARES, Luiz Fernando Soares. Redes de Computadores: das LANs MANs e WANs às redes ATM. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

### Complementares

DANTAS, Mário. Tecnologias de redes de comunicação e computadores. 1. ed. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2002.

**Disciplina: Sistemas de Difusão Rádio Am e FM e TV****Carga Horária: 60h/a****Módulo: II****Ementa**

Conhecer as modulações AM e FM, bem como seus espectros de frequências. Conhecer Sistemas e sinais digitais. Conhecer transmissão de TV, canais, padrões e tipos de transmissão. Estudo sobre o sistema de comunicação dando maior ênfase ao sistema via rádio. Modulação AM e FM e suas aplicações. Funcionamento do sistema de televisão.

**Objetivos**

Conhecer o funcionamento de um sistema de comunicação. Entender a importância da modulação num sistema de comunicação. Diferenciar modulação AM de FM e suas aplicações. Conhecer transmissão de TV, canais, padrões e tipos de transmissão.

**Conteúdos**

- Composição do Sistema de Comunicação.
- Sistema via rádio: características, vantagens e desvantagens.
- Modulação: AM, FM e PM e suas aplicações.
- Rádio Digital.
- Sistema de Televisão: Princípio de funcionamento, canais, padrões e tipos de transmissão.

**Referências**

## Básicas

- BARRADAS, Ovídio. *Você e as Telecomunicações*. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.
- BASTOS, Arilson e FERNANDES, Sérgio. *Televisão Profissional*. Antenna, 2004.
- GOMES, Alcides Tadeu. *Telecomunicações: Transmissão e Recepção AM/FM*. São Paulo: Érica.
- NASCIMENTO, Juarez do. *Telecomunicações*. São Paulo: Makron Books.
- NINCE, Uvermar S. *Sistemas de Televisão e Vídeo*. Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos, 1988.

## Complementares

- AMOS, S. W. *TV, Rádio e Som: Equipamentos de Rádio e TV*. São Paulo: Hemus.

**Disciplina: Transmissão de Ondas Eletromagnéticas****Carga Horária: 40h/a****Módulo: II****Ementa**

Espectro eletromagnético. Tipos de propagação. Propagação no espaço livre. Propagação na atmosfera. Influência do solo e de obstáculos. Propagação por difração. Propagação ionosférica e troposférica. Efeitos da atmosfera na propagação de microondas e de ondas milimétricas. Comunicação via satélite. Desvanecimento.

Linhas de transmissão: características, parâmetros primários e secundários. Guias de ondas. Ressonância em microondas. Linhas de fita. Parâmetros de espalhamento. Dispositivos passivos de microondas. Dispositivos anisotrópicos de microondas. Transformadores de impedância.

**Objetivos**

Compreender as características das ondas eletromagnéticas. Conhecer o espectro de frequência e suas utilizações. Proporcionar aos alunos conhecimentos sobre os fundamentos teóricos ao tratamento da propagação de ondas eletromagnéticas, bem como a reflexão, refração e difração. Conhecer as regiões ou as camadas da atmosfera (troposfera, estratosfera e ionosfera) e suas características. Conhecer as variações regulares e as variações irregulares da ionosfera, capacitando o entendimento desta influência nas comunicações. Compreender as influências das condições do tempo, fenômenos meteorológicos, na comunicação. Conhecer como ocorre a comunicação via satélite.

**Conteúdos**

- Características das ondas eletromagnéticas.
- Espectro de frequência e suas utilizações.
- Tipos de propagação das ondas eletromagnéticas: ondas terrestres, ondas ionosféricas e ondas em visada direta.
- Propriedades da reflexão, refração e difração.
- Composição da Atmosfera.
- Comunicação via satélite.
- Canais de Comunicações: canal fio, canal rádio e canal fibra óptica.
- Distúrbios específicos do canal rádio: ondas de multipercurso, desvanecimento, ação da chuva sobre as ondas de rádio, efeito Doppler e formação de dutos no percurso das ondas.
- Recepção em diversidade.

**Referências****Básicas**

- MEDEIROS, Júlio César de O. Princípios de Telecomunicações: Teoria e Prática. São Paulo: Érica.  
MIYOSHI, Edson M. e SANCHES, Carlos A. Projetos de Sistemas Rádio. São Paulo: Érica.  
NASCIMENTO, Juarez do. Telecomunicações. São Paulo: Makron Books.  
RIBEIRO, José Antônio J. Propagação das Ondas Eletromagnéticas: Princípios e Aplicações. São Paulo: Érica.

**Complementares**

- BRODHAGE, Helmut e HORMUT, Wilhelm. Planejamento e Cálculo de Radio Enlaces. Pedagógica e Universitária.  
SILVA, Gilberto V. F. da. Sistemas Radiovisibilidade. Livros Técnicos e Científicos Editora.

**Disciplina: Análise de Circuitos****Carga Horária: 60h/a****Módulo: II****Ementa**

Resolução de Circuitos em Corrente Alternada.  
Conceitos Básicos de Eletromagnetismo.

**Objetivos**

- Conhecer comportamentos de elementos e circuitos de corrente alternada.

**Conteúdos**

- Conceitos Básicos de Eletromagnetismo
  - ♦ Lei de Oersted
  - ♦ Lei de Farad
  - ♦ Lei de Lenz
- Resolução de Circuitos em Corrente Alternada
  - ♦ Corrente elétrica
  - ♦ Força Eletro-motriz CC
  - ♦ Funções senoidais no tempo
  - ♦ estudo da senóide
  - ♦ Resistência
  - ♦ Indutância
  - ♦ Capacitância
  - ♦ Impedância
  - ♦ Admitância
  - ♦ Potência e Energia
  - ♦ Circuitos RLC – série
  - ♦ Circuitos RLC - paralelo
  - ♦ Fator de Potência
    - 2.13.1 Potência no domínio do tempo
    - 2.13.2 Potência no estado estacionário senoidal
    - 2.13.3 Triângulo de Potência
    - 2.13.4 Potência Complexa
    - 2.13.5 Correção do Fator de Potência
- Filtros de frequência Passivos
  - ♦ filtros passa baixa
  - ♦ filtros passa alta
  - ♦ filtros passa faixa
  - ♦ filtros rejeita faixa

**Referências**

## Bibliografia Básica

- EDMINISTER, Joseph A. Circuitos elétricos: resumo da teoria, 350 problemas resolvidos, 493 problemas propostos. 2. ed., rev. Sao Paulo: Makron Books, 1991.
- ALBUQUERQUE, Romulo Oliveira. Circuitos em corrente alternada. São Paulo: Livros Érica, 1997. (Estude e use. Serie eletricidade).
- O'MALLEY, John R. Análise de circuitos. 2. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993.



**Disciplina: Fibras Ópticas****Carga Horária: 40h/a****Módulo: II****Ementa**

Histórico de transmissão da luz através de fibras ópticas. Características físicas das fibras ópticas. Degradação do sinal óptico guiado. Fabricação de fibras e cabos ópticos. Fontes e detectores ópticos. Medidas em fibras ópticas. Dimensionamento de sistemas locais e de longa distância. Dispositivos, ferramental e equipamentos ópticos. Medidas e caracterização de enlaces ópticos.

**Objetivos**

Compreender o princípio de transmissão através de sinais luminosos dando ênfase aos sistemas de transmissão dessa natureza.

**Conteúdos**

- Resumo Histórico da Fotônica
  - ♦ Introdução
  - ♦ Nova terminologia
  - ♦ Motivações para novos empregos dos fenômenos ópticos
  - ♦ Os estudos pioneiros da luz e seus efeitos
  - ♦ Desenvolvimento das aplicações da luz
  - ♦ Desenvolvimento do meio de transmissão
  - ♦ Desenvolvimento das fontes confiáveis de luz
  - ♦ Evolução dos detectores ópticos
  - ♦ Advento e evolução da óptica integrada
- Óptica Geométrica
  - ♦ Reflexão da luz
  - ♦ Refração da luz
  - ♦ Índice de refração
  - ♦ Ângulo limite
  - ♦ Reflexão total da luz
- Caracterização das Comunicações Ópticas
  - ♦ Descrição geral de um sistema de comunicações ópticas
  - ♦ Vantagens das comunicações por fibras ópticas
  - ♦ Algumas limitações no emprego da fibra óptica
  - ♦ Aplicações para os sistemas com fibras ópticas
- Propagação em fibras ópticas
  - ♦ O guia de ondas óptico básico
  - ♦ Abertura numérica da fibra óptica
  - ♦ Modos de propagação nas fibras ópticas
  - ♦ Interpretação de modos guiados usando a óptica geométrica
  - ♦ Acoplamento entre os modos guiados
  - ♦ Tipos básicos de fibras ópticas
  - ♦ Tipos de fibra quanto ao número de modos guiados
  - ♦ Alguns tipos especiais de fibras ópticas
- Fabricação de fibras ópticas
  - ♦ Introdução
  - ♦ Caracterização e preparo dos tubos de sílica
  - ♦ Confeção da preforma
  - ♦ Puxamento da fibra óptica
  - ♦ Proteção secundária da fibra óptica

- ♦ Outros métodos de fabricação da fibra óptica
- ♦ Caracterização geométrica da fibra óptica
- Alterações do feixe óptico guiado
  - ♦ Introdução
  - ♦ Parâmetros para o cálculo da atenuação nas fibras ópticas
  - ♦ Relações de amplitude em sistemas de comunicações
  - ♦ Descrição geral das causas de atenuação da fibra óptica
  - ♦ Perfil da atenuação espectral da fibra óptica
  - ♦ Influência da temperatura e da idade sobre a atenuação
  - ♦ Atenuação devido a fatores construtivos ou de instalação
  - ♦ Dispersões nas fibras ópticas
  - ♦ O ponto de dispersão nula
  - ♦ A largura de faixa da fibra óptica
  - ♦ Outros efeitos não lineares da fibra óptica
- Física básica dos semicondutores
  - ♦ Introdução
  - ♦ Propriedades gerais dos semicondutores
  - ♦ Teoria das bandas de energia
  - ♦ Os portadores de corrente nos semicondutores
  - ♦ Interação de fótons e elétrons nos semicondutores
  - ♦ Características das junções p-n
  - ♦ O diodo de junção
- Dispositivos para emissão de luz
  - ♦ Introdução
  - ♦ Características gerais das fontes de luz para comunicações
  - ♦ Emissão de luz por diodos semicondutores
  - ♦ Características gerais dos diodos emissores de luz
  - ♦ Diodos lasers de injeção
  - ♦ Diodos lasers de tipo monomodo
  - ♦ Principais características dos diodos lasers de injeção
  - ♦ Comparação entre os desempenhos do LED e do diodo laser
  - ♦ Circuitos eletrônicos para excitação e modulação
- Detectores para comunicações ópticas
  - ♦ Introdução
  - ♦ Princípio de funcionamento do fotodetector
  - ♦ Parâmetros associados ao desempenho do fotodetector
  - ♦ O fotodiodo básico
  - ♦ Fotodiodo pin
  - ♦ Características gerais do fotodiodo
  - ♦ Modos de operação do fotodiodo
  - ♦ Princípio de funcionamento do fotodiodo de avalanche
  - ♦ Algumas tecnologias usadas em fotodiodos de avalanche
  - ♦ Outros tipos de fotodetectores
  - ♦ Considerações sobre ruído nos fotodetectores
  - ♦ Figuras de mérito associadas ao ruído
  - ♦ Circuitos associados a fotodetectores
- Componentes associados às fibras ópticas
  - ♦ Introdução
  - ♦ Cabos ópticos usuais
  - ♦ Associação de componentes às fibras e aos cabos ópticos
  - ♦ Princípios dos conectores para fibras ópticas
  - ♦ Microlentes associadas às fibras ópticas

- ♦ Generalidades sobre os acopladores e divisores de potência
- ♦ Descrição de dispositivos de acoplamento
- Amplificadores a fibra óptica
  - ♦ Introdução
  - ♦ Fundamentos da amplificação óptica
  - ♦ Sistemas pioneiros de amplificação óptica
  - ♦ Fundamentos da amplificação em fibras dopadas
  - ♦ Estrutura básica do amplificador a fibra óptica
  - ♦ Exemplos de aplicações para o amplificador a fibra óptica
  - ♦ Características gerais do amplificador a fibra óptica
  - ♦ Localização do amplificador no sistema
  - ♦ exemplo de amplificador a fibra dopada com érbio
- Medições em sistemas ópticos
  - ♦ Introdução
  - ♦ Apresentação de dispositivos e equipamentos para teste
  - ♦ Outras considerações
  - ♦ Medições mecânicas
  - ♦ Medições ópticas
  - ♦ Medidas de transmissão
  - ♦ Reflectometria no domínio do tempo
  - ♦ Outras medições relativas a fontes ópticas
  - ♦ Medições relativas ao sinal transmitido

## Referências

### Básicas

- RIBEIRO, José Antonio Justino. Comunicações ópticas. São Paulo: Livros Érica, 2003.
- LIMA JUNIOR, Almir Wirth. Telecomunicações, Comunicações via fibras ópticas. Rio de Janeiro: Books Express, 1998.
- GIOZZA, William Ferreira, CONFORTI, Evandro, WALDMAN, Helio. Fibras ópticas: tecnologia e projeto de sistemas. São Paulo: Makron Books, 1991.
- WALKER Resnick, Holliday. Fundamentos da Física 4. Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos Editora S.A, 1985.

### Complementares

- SILVA JUNIOR, Denizard Nunes da, TABINI, Ricardo. Fibras ópticas. São Paulo: Livros Érica, 1996.
- LIMA JUNIOR, Almir Wirth. Formação e aperfeiçoamento profissional em fibras ópticas. Rio de Janeiro: Axel Books, 2004.
- WITH, Almir. Tudo sobre fibra óptica: Teoria e Prática. Rio de Janeiro: Axel Books, 2001

**Disciplina: Inglês****Carga Horária: 40h/a****Módulo: II****Ementa**

Revisão Gramatical da Língua Inglesa. Inglês Instrumental. Vocabulário técnico e morfosintaxe básica para leitura de manuais e catálogos.

**Objetivos**

Interpretar textos técnicos a partir do desenvolvimento de estratégias de leitura e do estudo de estruturas sintáticas contextualizadas e de vocabulário geral e específico.

**Conteúdos**

- Estratégias de Leitura
  - ♦ Reconhecimento do tipo de texto e da linguagem usada.
  - ♦ Uso da linguagem não-verbal.
  - ♦ Palavras cognatas.
  - ♦ Inferência.
  - ♦ Palavras repetidas e palavras-chave.
  - ♦ Referência contextual.
  - ♦ Seletividade.
  - ♦ Skimming e scanning.
  - ♦ Identificação das idéias principais e subjacentes.
  - ♦ Identificação do que expressam os números do texto.
  - ♦ Uso do dicionário bilíngüe.
- Gramática Contextualizada (como suporte à compreensão do texto)
  - ♦ Grupos nominais.
  - ♦ Funções do –S.
  - ♦ Categorias e função das palavras.
  - ♦ Reconhecimento dos tempos verbais.
  - ♦ Grau dos adjetivos.
  - ♦ Afixos (formação de palavras).
  - ♦ Preposições e advérbios mais comuns.
  - ♦ Conectivos e Marcadores do discurso.
  - ♦ Modais.
  - ♦ Voz Passiva.
  - ♦ Phrasal Verbs.

**Referências**

## Básica

FURSTENAU, Eugênio. Novo Dicionário de Termos Técnicos: vol. 1 e 2. 19. ed. São Paulo: Globo, 1995.

Dicionário Oxford Escolar para Estudantes Brasileiros de Inglês: português-inglês, inglêsportuguês. Oxford: Oxford University Press, 1999.

AMOS, Eduardo, KRESCHEN, Elizabeth. Aquarius. Simplified Grammar Book. São Paulo: Moderna, 1995

**Disciplina: Comunicação de Dados II****Carga Horária: 40h/a****Módulo: III****Ementa**

Modem analógico e modem digital. . Funcionamento interno dos modems. Tipos de ligação de modems. Interfaces de comunicação de dados. Procedimentos de teste de modems. Protocolos de comunicação de dados. Compressão de dados.

**Objetivos**

Conhecer o modem e entender seu funcionamento interno. Conhecer as interfaces de comunicação de dados. Conhecer os tipos de configuração das redes de comunicação de dados. Conhecer os protocolos de comunicação de dados.

**Conteúdos**

- Modems
  - ♦ Tipos de Ligações
    - ▶ Ponto a Ponto
    - ▶ Dedicado
    - ▶ Comutado
    - ▶ Contention
    - ▶ Multiponto
    - ▶ Selection/Polling
- Comparações entre Modems Analógicos/Digitais
- Fatores que Determinam a Escolha de um Modem
- Interfaces de Comunicação de Dados
  - ♦ Conector RS-232 de 25 e 9 Pinos
  - ♦ Conector V.35
  - ♦ Conector V.36
  - ♦ Conector DB-15 (X.21)
  - ♦ Conector G.703 (75\_)
  - ♦ Cabo de Conexão DB-25 x V.35
  - ♦ Cabo de Conexão DB-25 x V.36
  - ♦ Cabo de Conexão DB-25 x DB-15
- Principais Sinais de Interface
- Funcionamento interno de um Modem
  - ♦ Supressores de Eco
  - ♦ Equalizadores
  - ♦ Scrambler
  - ♦ DART
  - ♦ DRA
  - ♦ Condições da Portadora
  - ♦ Seqüência de Treinamento
  - ♦ Facilidades de Loop
  - ♦ Funcionamento de um Modem Genérico Analógico Síncrono
  - ♦ Funcionamento de um Modem Genérico Digital Síncrono
- Modem V.90
  - ♦ Modem V.92
  - ♦ Modem ADSL
  - ♦ Modem Óptico
  - ♦ Procedimentos de Teste em Modems

- Protocolos de Comunicação de Dados
  - ♦ Protocolo Start/Stop
  - ♦ Protocolo BSC e suas versões
  - ♦ Protocolo SDLC
  - ♦ Protocolo HDLC
  - ♦ Protocolo X.25
  - ♦ Protocolo Frame-Relay
  - ♦ ATM
- Compressão de Dados
  - ♦ Conceitos
  - ♦ Compressão de Dados x Compactação de Dados

## **Referências**

### Básicas

SOUZA, Lindeberg Barros de. Redes de Computadores: Dados, Voz e Imagem 7. ed. São Paulo: Érica, 2004.

ALVES, Luiz. Comunicação de Dados. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.

SOARES, Luiz Fernando Soares. Redes de Computadores: das LANs MANs e WANs às redes ATM. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

### Complementares

DANTAS, Mário. Tecnologias de redes de comunicação e computadores. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2002.

**Disciplina: Telemática****Carga Horária: 80h/a****Módulo: III****Ementa**

Evolução das Redes. Introdução às Redes de Computadores. Tipos de Transmissão (Unicast, Broadcast, Multicast e Anycast). Classificação das Redes quanto à abrangência e funcionalidade. Topologias de Redes. Modelo de Referência ISO/OSI, Modelo de Referência TCP/IP. Dispositivos de Rede: funcionamento e aplicações.

**Objetivos**

- Conhecer as redes de computadores, os recursos que podem ser compartilhados, os elementos para formação de uma rede e um sistema de comunicação.
- Entender os tipos de transmissão (Unicast, broadcast, multicast e anycast).
- Conhecer unidades de memória, armazenamento e transmissão.
- Classificar as redes quanto à abrangência e funcionalidade.
- Conhecer as topologias de redes de computadores.
- Entender o endereçamento IP
- Compreender o funcionamento de uma Sub-rede Conhecer o modelo Network-Centric.
- Compreender o Modelo de Referência ISO/OSI e o Modelo TCP/IP.
- Selecionar e aplicar os dispositivos de rede de acordo com a necessidade de cada projeto.

**Conteúdos**

- Introdução a Redes de Computadores
  - ♦ Histórico
  - ♦ Definição
  - ♦ Componentes de Rede
  - ♦ Tipos de Transmissão de Rede
  - ♦ Tipos de Transmissão de Dados
- Classificação das Redes
  - ♦ LANs
  - ♦ MANs
  - ♦ WANs
- Topologia
  - ♦ Topologia Física X Topologia Lógica
  - ♦ Topologia em Barramento
  - ♦ Topologia em Anel
  - ♦ Topologia em Estrela e Estrela Estendida
  - ♦ Topologia em Malha
  - ♦ Comparação entre as Topologias
- Meios de Transmissão
  - ♦ A escolha do meio de transmissão
  - ♦ Meios de Transmissão a cabo
    - ♦ Cabo Coaxial
    - ♦ Par Trançado (UTP e STP)
    - ♦ Fibra Óptica
  - ♦ Meios de Transmissão sem fio
    - ♦ Radiofrequência
    - ♦ Microondas
    - ♦ Infravermelho

- Modelo de Referência ISO/OSI
  - ♦ O Surgimento
  - ♦ Estrutura das Camadas e Funcionamento
  - ♦ Encapsulamento e Desencapsulamento
  - ♦ Funções das Camadas
  - ♦ Protocolo de Unidade de Dados de cada Camada
- Camada Física
  - ♦ Função
  - ♦ Dispositivos da Camada Física
- Camada de Enlace
  - ♦ As sub-camadas: LLC e MAC
  - ♦ Protocolos Determinísticos e Não Determinísticos
  - ♦ Endereçamento MAC
  - ♦ Estrutura do Quadro MAC
  - ♦ Dispositivos da Camada de Enlace
- Camada de Rede
  - ♦ Camadas de rede
  - ♦ Determinação de caminho
  - ♦ A finalidade e a operação de endereços IP dentro do cabeçalho IP
  - ♦ Classes de endereço IP
  - ♦ Espaço de endereço reservado
  - ♦ Os princípios de sub-redes
  - ♦ Criação de uma sub-rede
  - ♦ Dispositivos da camada de rede
  - ♦ Endereçamento Estático e Dinâmico
  - ♦ Conceitos de ARP
  - ♦ Protocolos rotáveis
  - ♦ Protocolos de roteamento
- Camada de Transporte
  - ♦ Função
  - ♦ Protocolos da camada 4
  - ♦ Estabelecimento da Conexão
- Camada de Sessão
  - ♦ Função
  - ♦ Controle de Diálogo
  - ♦ Protocolos da camada 5
- Camada de Apresentação
  - ♦ Função
  - ♦ Compactação
  - ♦ Criptografia
  - ♦ Formatação de Dados
- Camada de Aplicação
  - ♦ Função
  - ♦ Redirecionador
  - ♦ Sistema de Nome de Domínio
  - ♦ Protocolos de Aplicativos de Rede
- Modelo TCP/IP
  - ♦ Estrutura e Camadas
  - ♦ Comparação com o Modelo ISO/OSI
  - ♦ Encapsulamento e Desencapsulamento



## **Referências**

### Básicas

TANEMBAUM, A. Redes de Computadores. Campus, 4ª Edição, 2003.

SOARES, Luiz Fernando Gomes. Redes de Computadores: Das Lans, Mans e Wans às Redes ATM. 2.ed. São Paulo: Campus, 1995.

TORRES, Gabriel. Redes de Computadores: Curso Completo. São Paulo: Axcel Books, 2001.

### Complementares

SOUZA, Lindeberg Barros de. Redes de Computadores: Dados, Voz e Imagem. São Paulo: Érica, 2002.

GASPARINI, Anteu Fabiano Lúcio. A Infraestrutura de LANS: Disponibilidade (Cabling) e performance (Switching e Routing). São Paulo: Érica, 1997.

**Disciplina: Rádio: Transmissão e Recepção****Carga Horária: 60h/a****Módulo: III****Ementa**

Sistemas de Modulação por Onda Contínua.

Modulação Pulsada.

Sistemas de Rádio

**Objetivos**

Conhecer as formas de transmissão de sinais e os diferentes tipos de modulações utilizadas em Radiocomunicação

**Conteúdos**

- Sistemas de Modulação por Onda Contínua

- ♦ Introdução

- ♦ Modulação em Amplitude

  - ▶ AM/DSB

  - ▶ AM/DSB-SC

  - ▶ AM/SSB

  - ▶ AM/VSB

- ♦ Modulação Angular

  - ▶ PM

  - ▶ FM

- ♦ Análise de Desempenho dos Sistemas de Modulação por Onda Contínua na Presença de Ruído

- Modulação Pulsada

- ♦ Amostragem

  - ▶ PAM

  - ▶ PPM

  - ▶ TDM

- ♦ PWM

- ♦ PCM

  - ▶ Ruído na PCM

  - ▶ Características da PCM

- ♦ Modulação Delta

- ♦ DPCM

- ♦ ADPCM

- Sistemas de Rádio

- ♦ Introdução aos Sistemas de Rádio

- ♦ Rádio enlace em HF

- ♦ Enlaces em Microondas em Visada direta

- ♦ Rádio enlace digital em microondas

- ♦ Considerações sobre rádio enlace sobre o horizonte

- ♦ Interferências em radiocomunicação

- ♦ Considerações sobre sistemas de rádio acima de 10 GHz – Principais dificuldades

- ♦ Técnicas de melhoria dos rádio-enlaces

- ♦ Considerações de Projetos do Terminal rádio

## **Referências**

### Básicas

MYOSHI, Edson Mitsugo, SANCHES, Carlos Alberto. Projetos de Sistemas de Rádio. 2. ed. São Paulo: Livros Érica, 2002.

SOARES NETO, Vicente. Telecomunicações: Sistemas de Modulação. São Paulo: Livros Érica, 2005.

MEDEIROS, Júlio César de O. Princípios de Telecomunicações: Teoria e Prática. São Paulo: Livros Érica, 2005.

### Complementares

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Telefonia digital. 4. ed. São Paulo: Livros Érica, 2002.

ALENCAR, Marcelo Sampaio de et al. Telefonia Celular digital. São Paulo: Livros Érica, 2004

**Disciplina: Antenas****Carga Horária: 40h/a****Módulo: III****Ementa**

Introdução. Conceitos básicos sobre Antenas. Tipos de Antenas e suas Constituições.

**Objetivos**

Conhecer os principais tipos de antenas e suas aplicações.

**Conteúdos**

- Introdução
  - ♦ Histórico
  - ♦ Componentes de comunicação Wireless
  - ♦ Linhas de Transmissão
    - ▶ Meios Confinados
    - ▶ Tipos de Linhas de Transmissão
- Conceitos Básicos sobre Antenas
  - ♦ Campos de Irradiação e Propagação
  - ♦ Diagramas de Irradiação
  - ♦ Tipos de Diagrama de Irradiação
  - ♦ Conceitos
    - ▶ Antena Isotrópica
    - ▶ Relação Frente Costa
    - ▶ Diretividade
    - ▶ Ganho
    - ▶ Área Efetiva de uma antena RX
    - ▶ Largura de Faixa
    - ▶ Largura de Feixe
    - ▶ Polaridade da Radiação
- Tipos de Antenas e suas Constituições
  - ♦ Dimensões das Antenas
  - ♦ Tipos de Antenas
    - ▶ Dipolos
    - ▶ Antena Log Periódica
    - ▶ Antenas Monopolo
    - ▶ Antena Yagi – Uda
    - ▶ Antena Parabólica
    - ▶ Antena Helicoidal
  - ♦ Antenas Especiais
    - ▶ Antena Pannel Setorial
    - ▶ Antena Patch
    - ▶ Antena Omnidirecional
    - ▶ Outras Antenas

**Referências**

Básica

- MIYOSHI, Edson Mitsugo. Projeto de Sistemas Rádio. 4 ed. São Paulo: Érica.
- ESTEVES, Luiz Cláudio. Antenas Teoria Básica e Aplicação. 2 ed. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1981.
- FUSCO, Vincent F. Teorias e Técnicas de Antenas: princípios e práticas. Porto Alegre-RS: Bookman, 2006.
- RIOS, Luiz Gonzaga; PERRI, Eduardo Barbosa. Engenharia de Antenas. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2002.

**Disciplina: Sistemas de Televisão****Carga Horária: 100h/a****Módulo: III****Ementa**

Sistemas de TV acromáticos de baixa resolução e sinais envolvidos. Sistemas de TV a cores e sinais envolvidos. Modulação e demodulação de sinais de TV em AM-VSB. Transmissores e receptores e suas características. Dimensionamento de enlaces em UHF e SHF. Modulação demodulação FM. Análise e dimensionamento de TV a cabo. Fundamentos de TV Digital: Principais sistemas, sinais de áudio e vídeo, digitalização, compressão, correção de erro e multiplexação.

**Objetivos**

Estudar os conceitos básicos de TV preto e branco e colorida nos principais padrões analógicos oferecendo uma visão sistêmica, bem como dos sistemas de TV a cabo e padrões de TV digital.

**Conteúdos**

- Televisão monocromática
  - ♦ Introdução histórica
  - ♦ Amostragem de cenas móveis
  - ♦ Elementos de imagem e acuidade visual
  - ♦ Princípio de transmissão da imagem de televisão
  - ♦ Número de linhas e resolução
  - ♦ Frequência do menor detalhe de imagem
  - ♦ Exploração intercalada
  - ♦ Sinal de vídeo e sincronismo
  - ♦ Separação dos pulsos de sincronismo vertical e horizontal
  - ♦ Tubos captadores de imagens
  - ♦ Espectro de frequências do sinal de vídeo composto
  - ♦ Modulação do sinal de vídeo composto
  - ♦ Modulação do som em televisão
  - ♦ Receptor de televisão monocromático
  - ♦ Padrões de televisão
- Televisão a cores
  - ♦ Histórico
  - ♦ Percepção cromática
  - ♦ Acuidade visual para as cores
  - ♦ Noções de colorimetria
  - ♦ Princípios da transmissão de imagem a cores
  - ♦ Transmissão dos sinais de luminância e crominância
  - ♦ Sistema NTSC-M
    - 2.7.1. Sinal de vídeo composto
    - 2.7.2. Sinais de diferença de cor I e Q
    - 2.7.3. Modulação dos sinais I e Q
    - 2.7.4. Sinal burst – sincronismo de cor
    - 2.7.5. Sinal de vídeo composto NTSC(Y + C)
    - 2.7.6. Transmissor de televisão a cores NTSC-M
    - 2.7.7. Linha de retardo
    - 2.7.8. Demodulação dos sinais I e Q
    - 2.7.9. Receptor a cores NTSC-M
  - ♦ Sistema PAL-M
    - 2.8.1. Modulação dos sinais diferença de cor U e V
    - 2.8.2. Frequência da subportadora de cor

- 2.8.3. Sinal burst alternado
- 2.8.4. Sinal composto de vídeo PAL (Y+C)
- 2.8.5. Codificador PAL-M
- 2.8.6. Decodificador PAL-M
- 2.8.7. Transmissor PAL-M
- 2.8.8. Receptor PAL-M
- ♦ Sistema SECAM
  - 2.9.1. Modulação dos sinais diferença de cor DR DB
  - 2.9.2. Frequência da subportadora de cor
  - 2.9.3. Sinal composto de vídeo SECAM (Y+C)
  - 2.9.4. Sinais de identificação
  - 2.9.5. Codificador SECAM
  - 2.9.6. Decodificador SECAM
  - 2.9.7. Transmissor SECAM
  - 2.9.8. Receptor SECAM
- ♦ Comparação entre os sistemas NTSC, PAL e SECAM
- Sistemas de TV por Assinatura
  - ♦ Cabo, MMDS, Satélite.
  - ♦ Equipamentos utilizados
  - ♦ Noções de projeto
  - ♦ Técnicas e medições inerentes
- Televisão Digital
  - ♦ Introdução a TV Digital
  - ♦ Evolução da TV Digital
  - ♦ Sistemas DVB, ATSC e ISDB.
  - ♦ Digitalização da televisão
  - ♦ HDTV
  - ♦ Compressão de vídeo
  - ♦ Noções básicas de modulação digital utilizadas na televisão digital
  - ♦ Receptor de televisão digital
  - ♦ Tecnologia digital na transmissão de TV
  - ♦ Televisão via satélite

## Referências

### Básicas

- AMOS, S.W. (Stanley William). Manual técnico de TV, rádio & som: equipamentos de rádio e TV. 1. ed. São Paulo: Hemus, 2004.
- WATKINSON, John. The MPEG handbook: MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4. 1. Oxford: Focal Press, 2001.
- Ulrich Reimers. DIGITAL Video Broadcasting (DVB): the international standard for digital television. New York: Springer, 2001.
- WATKINSON, John. An Introduction to digital video. 2. ed. Oxford: Focal Press, 2001

**Disciplina: Cabeamento Estruturado**

**Carga Horária: 40h/a**

**Módulo: III**

**Ementa**

Padrões Internacionais para Cabeamento. Técnicas de Cabling. Padrões Internacionais. Elementos de Rede. Projeto de Redes. Ativação da Rede

**Objetivos**

Criar competência tecnológica especializando profissionais a oferecer e difundir soluções em projeto e instalação de redes com cabeamento estruturado.

Apresentar as normas vigentes de projetos para edifícios comerciais e residenciais;

Identificar e dimensionar os dispositivos de conexão, cabos e acessórios;

Conhecer as ferramentas e equipamentos de testes e certificações;

Conhecer a importância dos aterramentos para redes de cabos estruturados;

Conhecer as funções dos equipamentos elétricos estabilizadores de tensão, supressores de surto e de fornecimento de energia sem interrupção.

**Conteúdos**

- Normatização
  - ♦ Padrões Internacionais para Cabeamento
    - ▶ ISO/IEC: 11.801
    - ▶ EIA/TIA: 568 A, 568 B, 569, 570, 606, 607
  - ♦ Padrões nacionais
    - ▶ ABNT/NBR: 14.565
  - ♦ Identificação dos Subsistemas de cabeamento
- Projeto de redes
  - ♦ Definição das redes telefônicas fixa
  - ♦ Rede externa flexível e rígida
  - ♦ Rede de cabo ou tronco
  - ♦ Comparação da rede externa com o ambiente interno
  - ♦ Redes internas
    - ▶ Simbologia
    - ▶ Representação esquemática
    - ▶ Identificação dos cabos e fios
    - ▶ Pontos telefônicos
    - ▶ Dimensionamento das tubulações e cabos por tubulação
    - ▶ Dimensionamento de caixas de distribuição
    - ▶ Projetos de rede primária
    - ▶ Aterramento
    - ▶ Composição dos sistemas de cabeamento
      - ▷ Cabeamento Horizontal
      - ▷ Cabeamento Vertical
      - ▷ Posto de Trabalho
      - ▷ Armários de Telecomunicações
      - ▷ Sala de Equipamentos
      - ▷ Entrada da Edificação
      - ▷ Painéis de Distribuição ou Cross-Connect
      - ▷ Patch-panels
- Cabos e fios
  - ♦ Condutores elétricos
    - ▶ Fenômenos elétricos

- ▶ Padrão dos cabos
  - ▷ Cabos internos
  - ▷ Sequências dos pares
- ◆ Identificação dos cabos e fios
- ◆ Malhas dos cabos
- ◆ Pares piloto
- ◆ Fio terra
- Desenvolvimento de projeto de telecomunicações
  - ◆ Descrição de projetos de redes
  - ◆ Plantas
  - ◆ Diagrama de caixas
  - ◆ Totalização de pontos telefônicos
  - ◆ Projeto Residencial
    - ▶ Telefonia
    - ▶ Interfonia
    - ▶ Alarme
    - ▶ Antena
    - ▶ CFTV
  - ◆ Predial (Projeto Clássico)
    - ▶ Tubulação primaria
    - ▶ Tubulação secundaria
    - ▶ Caixas de distribuição
    - ▶ Cabeação
- Técnicas de Cabling
  - ◆ Cabeamento Não Estruturado
    - ▶ Características
    - ▶ Vantagens
    - ▶ Desvantagens
    - ▶ Relação Custo X Benefício
  - ◆ Cabeamento Estruturado de dados
  - ◆ Par trançado 10baseT ou 100baseT
  - ◆ Fibra Óptica
  - ◆ Wireless
    - ▶ Características
    - ▶ Vantagens
    - ▶ Desvantagens
    - ▶ Relação Custo X Benefício
- Elementos básico de rede de dados
  - ◆ Topologia de redes
  - ◆ Meios de transmissão
    - ▶ Cabo coaxial
    - ▶ Cabo par trançado
      - ▷ Pinagem dos cabos par trançado
      - ▷ Crimpagem
  - ◆ Hardware de rede
    - ▶ Placa de rede
    - ▶ Hubs
    - ▶ Repetidor
    - ▶ Switch
    - ▶ Bridge
    - ▶ Roteador
    - ▶ Brouthers



- ▶ Gateway
- ▶ Modem
- ▶ Multiplexadores
- ♦ Elementos de cabeamentos estruturado
  - ▶ Conectores
  - ▶ Segmento de cabo
  - ▶ Identificadores e marcadores
  - ▶ backbone
  - ▶ Patch Panel
  - ▶ Patch Corda
  - ▶ Tomadas
  - ▶ Racks
  - ▶ Supressores de Surto e UPS
- ♦ Sala de telecomunicações
  - ▶ Rede vertical e horizontal
  - ▶ Cabeamento pleno
  - ▶ Malha de piso
  - ▶ Piso elevado
- ♦ Caneletas
- ♦ Leito de cabos
- Projeto de Redes
  - ♦ Introdução
  - ♦ Levantamento de Demanda
  - ♦ Escolha da Solução
  - ♦ Especificação do Projeto
  - ♦ Quantificação de Material
  - ♦ Instalação do Cabeamento
  - ♦ Aterramento
  - ♦ Identificação do Cabeamento
  - ♦ Averiguação de uma Instalação
  - ♦ Teste e Certificação
  - ♦ Documentação
  - ♦ Ferramentas de Instalação e Testes
- Ativação da Rede
  - ♦ Introdução
  - ♦ Conexão dos Equipamentos
  - ♦ Revisão da documentação
  - ♦ Entrega do projeto

## Referências

### Básicas

- LIMA, Valter. *Telefonia e cabeamento de dados*. São Paulo-SP: Érica, 2001
- SOARES NETO, Vicente, SILVA, Adelson de Paula, C. JÚNIOR, Mário Boscato. *Telecomunicações: redes de alta velocidade: cabeamento estruturado*. 1. ed. São Paulo: Érica, 1999.
- GASPARINI, Anteu Fabiano Lúcio. *A infraestrutura de LANS: disponibilidade (cabling) e performance (switching e routing)*. 2. ed. São Paulo: Érica, 1999.
- HAYAMA, Marcelo Massayuki. *Montagem de redes locais: prático e didático*. 5. ed. São Paulo: Érica, 2004

### Complementares

- DERFLER, Frank J, FREED, Les. *Tudo sobre cabeamento de redes*. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

SOUSA, Lindeberg Barros de. Redes “Cisco CCNA”: Faça Certificação. 1. ed. São Paulo: Érica, 2002.

LIMA, Valter. Telefonia e cabeamento de dados. 2. ed. São Paulo: Érica, 2001.

CAMPBELL, Patrick T. Instalando redes em pequenas e medias empresas. 1. ed São Paulo: Makron Books, 1997.

MORIMOTO, Carlos Eduardo. Redes: Guia Prático. Disponível em: <http://www.gdhpress.com.br/redes/>

**Disciplina: Segurança, Meio Ambiente e Saúde**

**Carga Horária: 60h/a**

**Módulo: IV**

**Ementa**

Corpo, Saúde e Ambiente: Conceitos em construção. Etiologia, desenvolvimento sustentável e educação ambiental, Acidente de trabalho; conceito; causas; conseqüências. Normalização. Práticas Seguras de Trabalho. Riscos químicos, físicos e biológicos. Gerenciamento de resíduos. Proteção contra incêndios. Primeiros Socorros.

**Objetivos**

- Compreender a importância da Higiene e Segurança do Trabalho;
- Capacitar os alunos para atuarem na promoção da Saúde e do Meio Ambiente e na Segurança do Trabalhador;
- Possibilitar os alunos conhecimentos básicos de primeiros socorros, mantendo-os preparados para emergências;
- Capacitar os alunos na prevenção e combate a incêndios.

**Conteúdos**

- Legislação Brasileira sobre Segurança e Saúde
  - ♦ Histórico
  - ♦ Legislação de Segurança e Medicina do Trabalho
  - ♦ Sistema único de Saúde
- Ecologia, Desenvolvimento Sustentável e Educação Ambiental
  - ♦ Aquecimento Global
  - ♦ EIA/ RIMA
  - ♦ Enchentes
  - ♦ A Transformação do Planeta
  - ♦ Como a Terra Esquema
  - ♦ Principais Fontes de Gases do Aquecimento Global
- Acidente de Trabalho
  - ♦ Conceito Legal
  - ♦ Causas
  - ♦ Conseqüências
- Práticas Seguras de Trabalho – Riscos
  - ♦ EPI
  - ♦ EPC
  - ♦ Sinalização de Segurança
- Insalubridade e Periculosidade
- Gerenciamento de Resíduos
- Primeiros Socorros
  - ♦ Como prestar Primeiros Socorros
  - ♦ Procedimentos Básicos de Reanimação

**Referências**

Básicas

- SALIBA, Tuffi. Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional. São Paulo: LTr, 2004.  
Manual de Legislação de Segurança e Medicina do Trabalho. 62 ed. São Paulo: Atlas, 2008.  
CAMILLO, B. J., Abel. Manual de Prevenção e Combate a Incêndio. 3 ed. São Paulo: Senac, 2001..  
Manual de Primeiros Socorros. São Paulo: Ática, 1996.

**Disciplina: Redes de Acesso****Carga Horária: 80h/a****Módulo: IV****Ementa**

Conhecer o código de cores dos pares de cabos telefônicos, classificação das redes telefônicas, classificação dos cabos telefônicos, proteção elétrica das redes telefônicas, distribuidor geral (DG), blocos terminais de DG, ferramentas para conexão, ferramentas e acessórios de rede, armário de distribuição metálico (AD), armários ópticos (ARO), caixas de emenda, caixas terminais, rede interna do assinante, noções de construção de rede, noções de projeto de rede, defeitos do par telefônicos, manutenção de rede, EPI e EPC específicos.

**Objetivos**

Conhecer a estrutura da planta de um sistema telefônico, bem como a terminologias utilizada. Conhecer e classificar ferramentas utilizadas nos serviços de redes de acesso. Identificar os diversos tipos de rede: externa e interna, subterrânea e aérea. Identificar: distribuidor geral, túnel de cabos. Identificar na infraestrutura da rede externa: tipos de dutos, caixas subterrâneas. Identificar na construção da rede de acesso, procedimentos de: instalação de cabos em dutos, instalação de cabos aéreos, instalação de cabos enterrados, confecção de emendas de cabos, proteção elétrica. Identificar pressurização da rede externa. Identificar principais elementos de rede e suas finalidades. Identificar defeitos em redes telefônicas. Fazer análise do ambiente físico. Identificar no aparelho telefônico: partes que o compõem, seu funcionamento, tipos e defeitos mais comuns. Identificar no cabo telefônico: materiais utilizados na sua fabricação, tipos, suas características e as aplicações específicas para cada tipo. Identificar no planejamento de uma rede externa: seus produtos, suas vantagens, demandas telefônicas, etc. Projetar rede de dutos e cabeamento estruturado para prédios comerciais, industriais e residenciais. Utilizar corretamente instrumentos e ferramentas. Aplicar pesquisas técnicas. Fazer acompanhamento técnico para avaliações. Selecionar e classificar materiais, acessórios, equipamentos e instrumentos de trabalho. Avaliar características dos componentes, acessórios, equipamentos e serviços. Elaborar textos técnicos, relatórios, planilhas, esquemáticos, croquis e gráficos. Interpretar normas e padrões técnicos. Acompanhar cronogramas físico-financeiros. Avaliar competência técnica de fornecedores e prestadores de serviço. Operar sistemas informatizados. Seguir os procedimentos e normas de projeto, construção, manutenção e testes da rede de acesso. Identificar todos os insumos envolvidos no processo. Executar manutenção preventiva, corretiva e testes. Localizar ponto que demanda reclamação de assinante (cabo, comutação ou equipamento terminal assinante). Executar serviços de instalação e manutenção da rede de acesso e equipamentos terminais. Selecionar, classificar e utilizar adequadamente EPI e EPC.

**Conteúdos**

- Redes de Acesso com Cabos Metálicos
  - ♦ Parâmetros elétricos da linha telefônica
    - ▶ Resistência do par telefônico
    - ▶ Capacitância
    - ▶ Indutância
    - ▶ Condutância
  - ♦ Noções de redes locais
    - ▶ Rede aérea
    - ▶ O circuito elétrico
    - ▶ Rede subterrânea
  - ♦ Detalhes de construção e acessórios da rede subterrânea
    - ▶ Inclinação e profundidade de dutos
    - ▶ Instalação de cabos diretamente enterrados no solo
    - ▶ Acessórios e cuidados para a passagem de cabos
    - ▶ Acessórios para lançamento e tracionamento

- Cabos e Fios Telefônicos
  - ◆ Tipos de Cabos
    - ▶ Detalhes Construtivos
    - ▶ Aplicação dos Cabos Telefônicos
  - ◆ Tipos de Fios
    - ▶ Detalhes Construtivos
    - ▶ Aplicação dos Fios Telefônicos
- Acessórios e Equipamentos de Redes Telefônicas
  - ◆ Blocos de Distribuição
  - ◆ Acessórios para Blocos de Distribuição
  - ◆ Caixas de Emenda
  - ◆ Caixas Terminais
  - ◆ Conectores de Rede
  - ◆ Terminal de Acesso ao Assinante
- Defeitos e Manutenção Corretiva de Redes Telefônicas
  - ◆ Par em Curto
  - ◆ Par Aberto
  - ◆ Par Invertido
  - ◆ Par Trocado
  - ◆ Diafonia
  - ◆ Linha Cruzada
  - ◆ Umidade
  - ◆ Fontes de Ruído
  - ◆ Procedimentos para Manutenção da Linha Telefônica
- Proteção Elétrica de Redes Telefônicas
  - ◆ Aterramento
  - ◆ Acessórios de Proteção
    - ▶ Módulos Protetores
    - ▶ Conectores de Vinculação
- Programação e Manutenção de Centrais Privativas
  - ◆ Procedimentos Gerais de Instalação
  - ◆ Procedimentos Gerais de Programação
  - ◆ Procedimentos Gerais de Manutenção

## **Referências**

### Básica

- TOLEDO, Adalto Pereira de. Redes de Acesso em Telecomunicações. 1. ed. São Paulo: Makron Books, 2001.
- NASCIMENTO, Marcelo Brenzink do. Tecnologia de Acesso em Telecomunicações. 1. ed. Berkeley Brasil, 2002.
- LIMA, VALTER. Telefonia e cabeamento de dados. 2. ed. São Paulo: Érica, 2001.

**Disciplina: Segurança no Trabalho****Carga Horária: 60h/a****Módulo: IV****Ementa**

Compreender a importância da Higiene e Segurança do Trabalho, conhecer o conceito legal de Acidente de trabalho, identificar os riscos existentes no ambiente de trabalho capazes de comprometer a segurança e causar danos à saúde, conhecer as Normas Regulamentadoras relativas a Segurança e Medicina do Trabalho.

**Objetivos**

Consultar a Legislação pertinente à Segurança e Medicina do Trabalho, interpretando-a adequadamente. Capacidade de analisar e adotar medidas de prevenção de Acidentes do Trabalho ou Doença Profissional. Compreender a importância do PCMSO na preservação e promoção de sua saúde. Identificar a importância e funcionamento da CIPA e adotar condutas adequadas para o bom desempenho da CIPA na questão da segurança e saúde no trabalho. Identificar as atividades consideradas de Insalubridade e Periculosidade. Identificar os riscos ambientais e relacioná-los a possíveis formas de controle. Identificar as principais circunstâncias e tipos de equipamentos de proteção individual e coletiva necessários. Identificar e analisar as classes do fogo e adotar medidas necessárias na prevenção ao incêndio.

**Conteúdos**

- Insalubridade e Periculosidade
  - ♦ Conceitos
  - ♦ Caracterização de Periculosidade
    - ▶ Explosivos e Inflamáveis
    - ▶ Energia Elétrica
    - ▶ Radiação Ionizante
  - ♦ Riscos Ambientais
    - ▶ Ruído
    - ▶ Calor
    - ▶ Frio
    - ▶ Vibrações
    - ▶ Radiações Ionizantes e Não Ionizantes
    - ▶ Aerodispersóides
    - ▶ Gases e Vapores
    - ▶ Iluminação
  - ♦ Valores dos Adicionais de Insalubridade e Periculosidade
  - ♦ Eliminação ou Neutralização da Insalubridade e/ou Periculosidade
  - ♦ Perícia Extrajudicial
  - ♦ Perícia Judicial
  - ♦ Laudo Pericial
- Equipamentos de Proteção Individual
  - ♦ Considerações Gerais
  - ♦ Proteção para Cabeça
  - ♦ Proteção Visual e Facial
  - ♦ Proteção Respiratória
  - ♦ Proteção Auricular
  - ♦ Proteção para o Tronco
  - ♦ Proteção para os Membros Superiores
  - ♦ Proteção para os Membros Inferiores
  - ♦ Cinturões de Segurança
  - ♦ Roupas Especiais

- Principais Normas Regulamentadoras
  - ♦ NR 1 – Disposições Gerais
  - ♦ NR 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA
  - ♦ NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI
  - ♦ NR 7 – Programa de Controle Médico Ocupacional
  - ♦ NR 10 – Instalações e Serviços em Eletricidade
  - ♦ NR 15 – Atividades e Operações Insalubres
  - ♦ NR 16 – Atividades e Operações Perigosas
  - ♦ NR 17 – Ergonomia
  - ♦ NR 18 – Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção
  - ♦ NR 23 – Proteção contra Incêndios
  - ♦ NR 26 – Sinalização de Segurança

## **Referências**

### Básica

GANASOTO, Jose Manuel Osvaldo. Equipamentos de proteção individual. 1. ed. São Paulo: FUNDACENTRO, 1983.

Segurança e saúde no trabalho. 6. ed. São Paulo: IOB, 1996.

SALIBA, Tuffi Messias; CORREA, Márcia Angelim Chaves. Insalubridade e periculosidade: aspectos técnicos e práticos. 6. ed. São Paulo: LTr, 2002.

### Complementar

MONTEIRO, Antonio Lopes, BERTAGNI, Roberto Fleury de Souza. Acidentes do trabalho e doenças ocupacionais: conceito, processos de conhecimento e de execução e suas questões polêmicas. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

TUFFI MESSIAS SALIBA ... ET AL. Higiene do trabalho e programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA). 2. ed. São Paulo: LTr, 1998.

CARDELLA, Benedito. Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas. São Paulo: Atlas. 1999.

**Disciplina: Comutação Telefônica****Carga Horária: 100h/a****Módulo: IV****Ementa**

Introdução. Conceitos associados aos sistemas telefônicos. Planos fundamentais de telefonia. Interfaces de linha. Centrais de comutação digitais. Software de uma CPA-T.

**Objetivos**

Conhecer a estrutura do sistema telefônico no Brasil aprofundando o estudo nas centrais de comutação, com ênfase nas centrais de comutação digitais.

**Conteúdos**

- Introdução
  - ♦ Situação da telefonia no Brasil
  - ♦ Transmissão da informação telefônica
  - ♦ Unidades de nível de sinal usadas em telecomunicações
- Conceitos associados aos sistemas telefônicos
  - ♦ Definições
    - ▶ Volume de tráfego
    - ▶ Intensidade de tráfego
    - ▶ Hora de maior movimento – HMM
    - ▶ Sistemas seletores ou acopladores
    - ▶ Sistemas de perdas em cascata
  - ♦ Exemplos de sistemas acopladores
    - ▶ Seletores eletromecânicos de um e dois movimentos
    - ▶ Sistemas de acoplamento com matrizes
  - ♦ Central de comutação
    - ▶ Sistema de comutação manual
    - ▶ Centrais com comando direto
    - ▶ Centrais de comando central ou comum
    - ▶ Centrais CPA – Central por Programa Armazenado
- Planos fundamentais de telefonia
  - ♦ Plano de Numeração
  - ♦ Plano de Transmissão
  - ♦ Plano de Sinalização
  - ♦ Plano de Tarifação
  - ♦ Plano de Encaminhamento
  - ♦ Plano de Sincronização
- Interfaces de linha
  - ♦ Interfaces de tronco/linha
  - ♦ Concentrador remoto
  - ♦ Assinante digital – RDSI
  - ♦ Transmultiplexadores
    - ▶ Conversor FDM-PCM
    - ▶ Conversor PCM-FDM
  - ♦ Exemplos de interfaces de linha
- Centrais de comutação digitais
  - ♦ Estágios de comutação temporal
  - ♦ Estágios de comutação espacial
  - ♦ Redes TS e ST
  - ♦ Redes TST



- ♦ Redes STS
- ♦ Comparação entre as redes TST e STS
- ♦ Considerações sobre o bloqueio
- ♦ Exemplos de estruturas de centrais de comutação atuais
- Software de uma CPA-T
  - ♦ SDL – Specification and Description Language
  - ♦ Exemplos de Centrais de Comutação Digitais atuais.
    - ▶ Principais facilidades e comandos

### **Referências**

#### Básicas

- JESZENSKY, Paul Jean Etienne. Sistemas Telefônicos. São Paulo: Manole, 2004.
- SOARES NETO, Vicente; CARVALHO, Francisco Teodoro Assis. Tecnologia de centrais telefônicas. 2. ed. São Paulo: Érica, 2001.
- ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Telefonia digital. 4. ed. São Paulo: Érica, 2002.
- FERRARI, Antonio Martins. Telecomunicações: evolução e revolução. 7. ed. São Paulo: Érica, 2002.

**Disciplina: Telefonia Móvel****Carga Horária: 40h/a****Módulo: IV****Ementa**

Introdução. Filosofia do Sistema Celular. Sistema de Telefonia Celular Analógico. O Padrão TDMA. Padrão GSM. Padrão CDMA. Sistemas de Comunicações Móveis de 3ª Geração.

**Objetivos**

Conhecer a estrutura do sistema telefônico no Brasil aprofundando o estudo nas centrais de comutação, com ênfase nas centrais de comutação digitais. Conhecer os principais sistemas de telefonia móvel celular utilizado no Brasil e no mundo bem como as facilidades e serviços oferecidos pelos mesmos. Prover conhecimentos tecnológicos quanto a composição destes sistemas e possibilidades de evolução.

**Conteúdos**

- Introdução
  - ♦ Histórico
  - ♦ Conceito de Sistema Celular
- Filosofia do sistema celular
  - ♦ Histórico
  - ♦ Conceito de Sistema Celular
  - ♦ Composição Básica do Sistema Móvel Celular
    - ▶ Estação Rádio Base (ERB)
    - ▶ Estação Móvel (EM)
    - ▶ Central de Comutação e Controle
  - ♦ Termos Técnicos do Sistema Celular
    - ▶ Cluster
    - ▶ Handoff
    - ▶ Roaming
- Sistemas de Telefonia Celular Analógica
  - ♦ Técnica de Modulação
  - ♦ Relação entre Forma de Célula e o Tamanho do Cluster
  - ♦ Interferência Co-Canal
  - ♦ Interferência de Canais Adjacentes
  - ♦ Capacidade do Sistema
    - ▶ Fórmula B de Erlang
    - ▶ Setorização
    - ▶ Divisão de Células
  - ♦ Diversidade
    - ▶ Diversidade em Espaço
    - ▶ Diversidade de Polarização
  - ♦ AMPS
  - ♦ Outros Padrões
- O Padrão TDMA (IS-54/136)
  - ♦ Padrão IS-54 – TDMA
    - ▶ Parâmetros de Frequência
    - ▶ Estrutura do Tráfego do Canal Digital
    - ▶ Controle de Potência
    - ▶ Característica da Modulação
  - ♦ Codificação de Voz com Excitação Linear Preditiva por Soma de Vetores (V-SELP)
  - ♦ Handoff

- ♦ Protocolo de Segurança e Identificação
- ♦ Comparação com Outros Sistemas
- O Padrão GSM
  - ♦ Introdução
  - ♦ Arquitetura do Sistema
    - ▶ A Estação Móvel (MS)
    - ▶ O Subsistema da Estação Radiobase (BSS)
    - ▶ O Subsistema de Comutação e Rede (NSS)
    - ▶ O Subsistema de Suporte e Operação (OSS)
  - ♦ Procedimento de Registro da Estação Móvel
  - ♦ Estabelecimento de uma Chamada
  - ♦ Handoff ou handover
  - ♦ Parâmetros de Segurança
    - ▶ Autenticação
    - ▶ Identidade Temporária do Assinante Móvel
  - ♦ Interface de Radiotransmissão do GSM
    - ▶ O GSM Primário
    - ▶ O Esquema de Acesso Múltiplo
    - ▶ Estruturas dos Quadros
    - ▶ Codificação de Voz no GSM
    - ▶ Codificação de Canal
  - ♦ Criptografia
  - ♦ Modulação
  - ♦ Salto em Frequência (Frequency Hopping)
  - ♦ Os Serviços do GSM
  - ♦ Tele-serviços
  - ♦ Serviços de Suporte
  - ♦ Serviços Suplementares
  - ♦ Canais Lógicos
- O Padrão CDMA (IS-95)
  - ♦ Introdução
  - ♦ Espalhamento Espectral
    - ▶ Geração das Seqüências Pseudo-aleatórias
  - ♦ Codificação Convolutacional
    - ▶ Estrutura dos Códigos Convolutacionais
  - ♦ Controle de Potência
  - ♦ CDMA e o Padrão IS-95
    - ▶ Ganho de Processamento e Capacidade do CDMA
    - ▶ Layout dos Canais no IS-95
    - ▶ Modulação Ortogonal
    - ▶ Espalhamento por Seqüência Direta
    - ▶ Espalhamento em Quadratura
    - ▶ Codificador Convolutacional
- Sistemas de Comunicação Móveis de 3ª Geração
  - ♦ Características e Objetivos
  - ♦ Evolução e Migração
  - ♦ Principais Padronizações de Interfaces Aéreas Disponíveis Atualmente
- Novas Tecnologias
  - ♦ Introdução a 4º Geração

**Referências**

## Básicas

LIMA, André Gustavo Monteiro. Comunicações Móveis: Do analógico ao IMT 2000. 1. ed. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2003.

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Telefonia Celular Digital. 1. ed. São Paulo: Érica, 2004.

BERNAL, Paulo Sérgio Milano. Comunicações Móveis: tecnologias e aplicações. 1. ed. São Paulo: Érica, 2002.

## Complementares

RAPPAPORT, Theodore S. Wireless communications: principles and practice. 2. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.

LIBERTI, C. Joseph. Smart antennas for wireless communications: IS-95 and third generation CDMA applications. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.

JESZENSKY, Paul Jean Etienne. Sistemas Telefônicos.. São Paulo: Manole, 2004.

FIORESE, Virgílio. Wireless: uma introdução às redes de telecomunicações móveis celulares. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

William H. Tranter ...et al.. WIRELESS personal communications: channel modeling and systems engineering. Boston: Kluwer, 2000.

**Disciplina: Controle de Indicadores Operacionais****Carga Horária: 40h/a****Módulo: IV****Ementa**

Conhecer as Normas para o STFC, relativas ao plano de metas da ANATEL. Conhecer e interpretar os indicadores de desempenho definidos pela ANATEL para o STFC. Confeccionar planilhas para acompanhamento e análise do desempenho do STFC, a partir das metas definidas pela ANATEL.

**Objetivos**

- Conhecer as normas da ANATEL, referente a STFC;
- Analisar e extrair informações contidas nas planilhas e relatórios de indicadores de desempenho para o STFC;
- Desenvolver planilhas e relatórios dos indicadores de desempenho;

**Conteúdos**

- Normas que regem o STFC
  - ♦ Alteração dos Contratos do STFC para 2011-2015;
  - ♦ Códigos de área e de seleção de prestadoras;
  - ♦ Decreto nº 4769 de 27/06/2003 – Plano Geral de Metas para Universalização do Sistema Telefônico Fixo Comutado Prestado no Regime Público: com metas para o período de 2006 a 2011.
  - ♦ Indicadores de Atendimento;
  - ♦ Resolução nº 30 de 29/06/1998 – Plano Geral de Metas de Qualidade para o Serviço Telefônico Fixo Comutado;
  - ♦ Ranking de reclamações e índice de desempenho no atendimento;
- Controle de Indicadores Operacionais de Qualidade: Cálculos dos QTC e QTP.
  - ♦ Cálculo das solicitações de reparo – QTC1;
  - ♦ Cálculo da taxa de reclamações repetidas – QTC2;
  - ♦ Cálculo do prazo de atendimento de reparo – QTC3;
  - ♦ Cálculo da taxa de reclamações para TUP's – QTP1;
  - ♦ Cálculo da taxa de reclamações repetidas para TUP's – QTP2;
- Controle de Indicadores Operacionais de Qualidade: planilhas.
  - ♦ Confeccção de planilhas de acompanhamento de indicadores operacionais de qualidade definidos pela ANATEL;

**Referências****Básicas**

Alteração dos Contratos do STFC para 2011-2015;

Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do>

Códigos de área e de seleção de prestadoras;

Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do>

Decreto nº 4769 de 27/06/2003 – Plano Geral de Metas para Universalização do Sistema Telefônico Fixo Comutado Prestado no Regime Público: com metas para o período de 2006 a 2011.

Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do>

Indicadores de Atendimento:

Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do>

Lei nº 9.472 de 16/07/97. Lei Geral das Telecomunicações (LTG).

Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do>

Manzano, André Luiz N. G., Estudo Dirigido de MS-Excel 7.0. 2 ed. - São Paulo: Erika, 1997.

Resolução nº 30 de 29/06/1998 – Plano Geral de Metas de Qualidade para o Serviço Telefônico Fixo Comutado;

Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do>

Resolução nº 73 de 25/11/1998 – Regulamento dos Serviços de Telecomunicação;

Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do>

#### Complementares

Direitos e deveres dos usuários e operadores de serviços de telecomunicações;

Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do>

Marmel, Elaine, Microsoft Excel 97 : Rio de Janeiro: Campus, 1997.

Ranking de reclamações e índice de desempenho no atendimento;

Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do>

**Disciplina: Infra-Estrutura de Energia**

**Carga Horária: 60h/a**

**Módulo: IV**

***Ementa***

Sistemas de Aterramento.  
Subestação de Consumidor.  
Proteção Contra Descargas Atmosféricas.  
Sistema Auxiliar de Energia.

***Objetivos***

Conhecer os principais sistemas de Infra-estrutura de Energia que compõem os Sistemas de Telecomunicações.

***Conteúdos***

UNIDADE 1: Sistemas de Aterramento

- 1.1 Introdução
- 1.2 Proteção Contra Contatos Indiretos
- 1.3 Aterramentos dos Equipamentos
- 1.4 Elementos de uma Malha de Terra
- 1.5 Resistividade do Solo
- 1.6 Cálculo da Malha de Terra
- 1.7 Cálculo de um Sistema de Aterramento com Eletrodos Verticais
- 1.8 Medição da Resistividade de Terra de um Sistema de Aterramento
- 1.9 Medidor de Resistividade do Solo

UNIDADE 2: Subestação de Consumidor

- 2.1 Introdução
- 2.2 Partes Componentes de Uma Subestação de Consumidor
- 2.3 Tipos de Subestação
- 2.4 Dimensionamento Físico das Subestações
- 2.5 Paralelismo de Transformadores
- 2.6 Estação de Geração para Emergência
- 2.7 Ligações a Terra
- 2.8 Automação de Subestação

UNIDADE 3: Proteção Contra Descargas Atmosféricas

- 3.1 Introdução
- 3.2 Considerações sobre a Origem dos Raios
- 3.3 Orientações para a Proteção do Indivíduo
- 3.4 Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas
- 3.5 Método de Avaliação e Seleção do Nível de Proteção
- 3.6 Métodos de Proteção contra Descargas Atmosférica

UNIDADE 4: Sistema Auxiliar de Energia

- 4.1 Grupo Motor-Gerador
  - 4.1.1 USCA
- 4.2 Fonte de Corrente Contínua
  - 4.2.1 USCC
  - 4.2.2 Unidade Retificadora
  - 4.2.3 Unidade Conversora
  - 4.2.4 Unidade de Diodo de Queda
  - 4.2.5 Banco de Baterias
- 4.3 Inversor,
- 4.4 No-Break

#### 4.5 Energia Alternativa

##### **Referências**

###### Básicas

MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

DER, Helio. Instalações elétricas. 14.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

NISKIER, Julio, MACINTYRE, Archibald Joseph. Instalações elétricas. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

###### Complementares

LIMA FILHO, Domingos Leite. Projetos de instalações elétricas prediais. 5. ed. São Paulo: Érica, 2000.

SILVA, Aluizio Ferreira da, BARRADAS, Ovídeo César Machado. Telecomunicações: sistemas de energia. Rio de Janeiro: LTC, 1980