



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

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO TÉCNICO DE ELETROTÉCNICA  
CONCOMITANTE AO ENSINO MÉDIO**

**2017**



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

Michel Miguel Elias Temer Lulia  
**Presidente da República**

José Mendonça Bezerra Filho  
**Ministro da Educação**

Eline Neves Braga Nascimento  
**Secretário de Educação Profissional e Tecnológica**

Prof. Virgílio Augusto Sales Araripe  
**Reitor do Instituto Federal de Educação de Ciência e Tecnologia-IFCE**

Prof. Reuber Saraiva de Santiago  
**Pró-Reitor de Ensino**

Prof. Tássio Francisco Lofti Matos  
**Pró-Reitor de Administração e Planejamento**

Prof. Ivam Holanda de Souza  
**Pró-Reitor de Gestão de Pessoas**

Prof<sup>a</sup>. Zandra Maria Ribeiro Mendes Dumaresq  
**Pró-Reitora de Extensão**

Prof<sup>o</sup> José Wally Mendonça Menezes  
**Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação**

Prof. José Eduardo Souza Bastos  
**Diretor Geral do *Campus Fortaleza***

Prof. (a) Maria Lucimar Maranhão Lima  
**Diretora de Ensino do *Campus Fortaleza***

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DADOS GERAIS</b> .....	<b>5</b>
2.1	DADOS DA INSTITUIÇÃO .....	5
2.2	DADOS DO CURSO .....	6
<b>3</b>	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO</b> .....	<b>7</b>
3.1	FINALIDADES DO INSTITUTO FEDERAL, CONFORME ART. 6º DA LEI Nº 11.892/2008. ....	7
3.2	HISTÓRICO DO IFCE E DO CAMPUS FORTALEZA .....	8
3.3	A INSERÇÃO DO CURSO .....	9
<b>4</b>	<b>CONCEPÇÃO DO CURSO</b> .....	<b>10</b>
4.1	A CONCEPÇÃO FILOSÓFICA E PEDAGÓGICA DA EDUCAÇÃO .....	10
4.2	JUSTIFICATIVA.....	10
4.2.1	<i>Objetivo Geral</i> .....	12
4.2.2	<i>Objetivos Específicos</i> .....	12
<b>3.3</b>	<b>REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO</b> .....	<b>12</b>
<b>3.4</b>	<b>PERFIL PROFISSIONAL</b> .....	<b>14</b>
<b>3.5</b>	<b>ORGANIZAÇÃO CURRICULAR</b> .....	<b>16</b>
4.3	MATRIZ CURRICULAR .....	17
4.4	CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS (PUD).....	18
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>84</b>
<b>6</b>	<b>PRÁTICA PROFISSIONAL</b> .....	<b>89</b>
<b>7</b>	<b>ESTÁGIO CURRICULAR</b> .....	<b>90</b>
<b>8</b>	<b>AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM</b> .....	<b>91</b>
8.1	SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO.....	92
8.2	RECUPERAÇÃO DA APRENDIZAGEM .....	93
8.2.1	<i>Recuperação Paralela</i> .....	93
<b>9</b>	<b>AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO</b> .....	<b>95</b>
9.1	AVALIAÇÃO DO CURSO.....	95
9.2	AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOCENTE.....	95
<b>10</b>	<b>CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE COMPONENTES CURRICULARES</b> .....	<b>97</b>
<b>11</b>	<b>ESTRATÉGIAS DE APOIO AO DISCENTE</b> .....	<b>98</b>
<b>12</b>	<b>DIPLOMA</b> .....	<b>102</b>
<b>13</b>	<b>CORPO DOCENTE</b> .....	<b>103</b>
<b>14</b>	<b>INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS</b> .....	<b>104</b>
<b>15</b>	<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>106</b>

# 1 APRESENTAÇÃO

O presente documento trata do Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Eletrotécnica ofertado na Modalidade a Distância, pelo Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnológica do Ceará, *Campus* Fortaleza. Sua finalidade é de oportunizar exclusivamente aos jovens estudantes do ensino médio da rede pública do Estado do Ceará mais uma oportunidade de inserção na educação profissional.

Esta iniciativa ocorre sob o incentivo do Governo Federal, por meio do Programa Mediatec EAD.

O projeto está fundamentado nas diretrizes da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, LDB Nº 9.394/96, bem como nos referenciais legais que tratam da Educação Profissional.

Nesse documento ainda se fazem presentes como marco orientador, as decisões institucionais traduzidas nos objetivos desta instituição e na compreensão da educação como uma prática social, os quais se materializam na função social do IFCE de promover uma educação científico–tecnológica e humanística.

Desse modo, a formatação do referido projeto segue a estrutura e funcionamento do curso técnico na modalidade de ensino a distância com seus respectivos objetivos, fundamentos pedagógicos, metodológicos e curriculares, visando à formação de um cidadão capaz de atuar no seu contexto social com competência técnica e humanamente comprometido com a construção de uma sociedade mais justa, solidária e ética.

## 2 DADOS GERAIS

### 2.1 Dados da Instituição

<b>Nome:</b>	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ – CAMPUS FORTALEZA				
<b>End.:</b>	Avenida Treze de Maio, 2081, Benfica.				
<b>Cidade:</b>	FORTALEZA	<b>UF:</b>	CE	<b>CEP:</b>	60.000-00

<b>Dirigente Geral do IFCE – <i>Campus Fortaleza</i></b>	
<b>Cargo:</b>	DIRETOR GERAL
<b>Nome:</b>	José Eduardo Souza Bastos
<b>e-mail:</b>	eduardobastos@ifce.edu.br

## 2.2 Dados do Curso

<b>Denominação do Curso</b>	Curso Técnico em Eletrotécnica
<b>Eixo Tecnológico</b>	Controles e Processos Industriais
<b>Forma de Oferta</b>	Concomitante ao Ensino Médio
<b>Titulação Conferida</b>	Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica
<b>Habilitação</b>	Técnico em Eletrotécnica
<b>Nível</b>	Médio
<b>Modalidade</b>	A Distância
<b>Duração do curso</b>	Período mínimo de 3 semestres.
<b>Periodicidade oferta de vaga</b>	Mediante pactuação realizada entre Governo Federal e IFCE
<b>Periodicidade de Matrícula</b>	Mediante pactuação e homologação de vagas
<b>Forma de Ingresso</b>	Processo seletivo realizado pela Secretaria de Educação do Ceará conforme previsto na legislação que rege o Mediotec EAD (Pronatec Bolsa Formação Estudante)
<b>Número de Vagas</b>	50
<b>Turno de Funcionamento</b>	Presencial manhã e tarde aos sábados e quando necessário
<b>Início de Implantação do Curso</b>	2017.2
<b>Carga horária total da base nacional comum</b>	1.200 horas
<b>Carga Horária de Estágio Opcional</b>	300 horas
<b>Prazo de Integralização da Carga Horária</b>	18 meses
<b>Local de Oferta do Curso</b>	Polos de Educação a Distância do IFCE ETEC localizado nos municípios de Pacajus. E em Fortaleza, no IFCE <i>campus</i> Fortaleza
<b>Supervisor do Curso</b>	George Cajazeiras Silveira

### 3 CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

#### 3.1 Finalidades do Instituto Federal, conforme Art. 6º da Lei Nº 11.892/2008.

Os Institutos Federais têm por finalidades e características:

- I ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional;
- II desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais;
- III promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, otimizando a infra-estrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão;
- IV orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais, identificados com base no mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural no âmbito de atuação do Instituto Federal;
- V constituir-se em centro de excelência na oferta do ensino de ciências, em geral, e de ciências aplicadas, em particular, estimulando o desenvolvimento de espírito crítico, voltado à investigação empírica;
- VI qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino, oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes das redes públicas de ensino;
- VII desenvolver programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica;
- VIII realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico.

## 3.2 Histórico do IFCE e do *Campus Fortaleza*

Criado oficialmente no dia 29 de dezembro de 2008 pela Lei nº 11.892, sancionada pelo então presidente Luís Inácio Lula da Silva, o Instituto Federal do Ceará congrega os extintos Centros Federais de Educação Tecnológica do Ceará (Cefets/CE) e as Escolas Agrotécnicas Federais dos municípios de Crato e de Iguatu.

As raízes da instituição remontam ao começo do século XX, quando o então presidente Nilo Peçanha, pelo Decreto nº 7566, de 23 de setembro de 1909, instituiu a Escola de Aprendizes Artífices. Ao longo de um século de existência, a instituição teve sua denominação alterada, primeiro para Liceu Industrial do Ceará, em 1941; depois para Escola Técnica Federal do Ceará, em 1968. No ano de 1998, a escola passou a chamar-se Centro Federal de Educação Profissional e Tecnológica do Ceará (Cefet/CE), ocasião em que o ensino foi estendido ao nível superior e suas ações acadêmicas, acrescidas das atividades de pesquisa e extensão. Assim, estavam fincadas as bases necessárias à criação do Instituto Federal do Ceará.

Na década dos anos 2000, o Governo Federal, empreendeu iniciativas estruturais para a expansão e melhoria da qualidade da educação profissional e tecnológica no País. Nesse sentido, a expansão da rede federal de ensino profissional e tecnológico, permitiu um crescimento capaz de gerar reflexos mais amplos em toda a educação brasileira. A expansão veio com uma oportunidade de interiorizar a educação profissional no País. Nesse sentido, atualmente no Ceará, o IFCE conta com 32 *campi* descentralizados em todo o estado do Ceará.

Com a criação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, a unidade do Cefet/CE na capital cearense se transformou em *campus* de Fortaleza da nova instituição.

O *campus* Fortaleza possui cerca de 7600 alunos matriculados em 14 cursos técnicos, 8 superiores tecnológicos, 5 bacharelados, 4 licenciaturas e 8 mestrados<sup>1</sup>. Situado no bairro do Benfica, possui área de cerca de 40.000 m<sup>2</sup>, e conta com uma extensão física no bairro da Aldeota, onde funciona a Licenciatura em Artes Visuais. Dispondo de uma estrutura moderna, o *campus* abriga ações de ensino, pesquisa e extensão, focadas na preparação dos alunos para o mundo do trabalho.

---

<sup>1</sup> Disponível em: <http://ifce.edu.br/fortaleza/menu/o-campus> último acesso em 7 de setembro de 2017.



### **3.3 A Inserção do Curso**

O *Campus* Fortaleza prioriza pela disseminação de conhecimentos científicos e tecnológicos, garantindo a formação integral do educando e sua plena inserção nos diversos aspectos da vida em sociedade tornando as atividades de ensino, pesquisa e extensão mais próximas das necessidades locais, por entender que a formação de profissionais de excelência contribui para o desenvolvimento econômico e social da região.

Nessa perspectiva, o *Campus* oferta de cursos que se identifiquem com as cadeias produtivas locais e com as demandas do mundo do trabalho.

A oferta do curso Técnico em Eletrotécnica, no âmbito do MEDIOTECH EAD, favorecerá a inclusão na educação profissional de estudantes da rede pública estadual de ensino médio e ainda atenderá demanda de profissionais habilitados nessa área, identificada pelo governo federal.

Nessa perspectiva, o curso busca favorecer o ingresso dos discentes no mundo do trabalho oferecendo uma formação que vise preparar os concludentes para o exercício da cidadania por meio de uma prática pedagógica focada na formação de profissionais antenados com as exigências do mundo do trabalho.

## 4 CONCEPÇÃO DO CURSO

### 4.1 A Concepção Filosófica e Pedagógica da Educação

O Instituto Federal do Ceará se consolida como instituição de ensino público e de qualidade, que preconiza os princípios éticos e humanísticos, fundamentais para o exercício da cidadania, da liberdade de expressão e de consciência socioambiental.

Atua na produção, disseminação e aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos buscando contribuir para a formação completa do cidadão, visando sua total inserção social, política, cultural e ética.

O *Campus* Fortaleza, por meio do compromisso estabelecido, desde o início do seu funcionamento, com a educação, visa contribuir para uma sociedade mais justa, democrática, solidária, culturalmente pluralista, pautada nos princípios éticos e no respeito à diversidade, em que o aluno, futuro profissional, tenha a possibilidade de desenvolver suas potencialidades de forma autônoma e consciente.

O Curso Técnico Concomitante ao Ensino Médio, em Eletrotécnica se propõe a formar profissionais capacitados ao mundo do trabalho de forma crítica, participativa, justa e consciente dos valores morais e éticos, que favoreçam a construção de um caminho profissional com autonomia, dignidade e liberdade, no trabalho e nas relações sociais.

Enseja-se valorizar a formação e preparação de profissionais que possam sempre renovar suas práticas diante de um mundo que exige a capacidade constante de aquisição de novos conhecimentos, competências, habilidades, formação de atitudes proativas e inovação técnica.

### 4.2 Justificativa

O Brasil consolida um novo papel político e ocupa posto como uma das maiores economias do mundo, baseado num crescente desenvolvimento tecnológico, que tem aumentado a demanda por profissionais com habilitação em eletrotécnica, entre outras.

No Ceará, destaque na economia brasileira, a demanda por técnicos em eletrotécnica também tem aumentado, favorecida por incentivos do governo do estado na forma de redução de impostos, tecnologia, capital e infraestrutura para a atração, implantação, desenvolvimento e expansão das atividades industriais.

O Complexo Industrial e Portuário do Pecém é um exemplo. Visa o desenvolvimento industrial e o fortalecimento e sustentabilidade ao crescimento do parque industrial do Ceará e da Região Nordeste, a partir de grandes indústrias âncoras, tais como metalmeccânica (siderúrgica), indústrias petroquímicas (refinaria), eletroeletrônica, usinas termelétricas. Sabendo-se que outros setores industriais já consolidados no estado, como indústria têxtil, calçadista, alimentícia e alimentação também são beneficiados.

Vale ressaltar que a falta de mão de obra qualificada atinge todas as áreas e categorias profissionais das empresas, mas afeta com mais intensidade a área de produção, sobretudo operadores e técnicos. [Fonte: SFIEC/INDI/UEE]

O Brasil terá que qualificar até 2020 em ocupações industriais 1.836.548 profissionais de nível técnico. No Ceará terá que qualificar 378.367 trabalhadores em ocupações industriais nos níveis técnico, superior e de qualificação. Esses profissionais trabalham na indústria ou em atividades de serviços ou comércio que atendem direta ou indiretamente ao setor industrial. Dentre as ocupações com maior demanda está a de Técnico em Eletrotécnica. A informação consta no Mapa do Trabalho Industrial, elaborado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), da Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC).

Nesse contexto, a ampliação e a modernização do setor industrial exigem profissionais técnicos em eletrotécnica para planejar, controlar, executar, reparar e supervisionar serviços de instalação, operação e manutenção de sistemas e equipamentos elétricos.

Sabendo-se que o Instituto Federal do Ceará – IFCE é referência para a sociedade na preparação de profissionais habilitados, competentes, cidadãos críticos, flexíveis, empreendedores, conscientes quanto à segurança, meio ambiente e saúde, com domínio do saber tecnológico e com alta empregabilidade no mercado, aliado à política de educação profissional implantada pelo governo brasileiro que tem difundido o ensino técnico, e no intuito de atender a carência por estes profissionais, o IFCE justifica a implantação do curso de educação profissional técnica de nível médio com habilitação em eletrotécnica, denominado de: **Curso Técnico em Eletrotécnica**.

Visando responder às demandas por profissionais que atendam à necessidade do mundo do trabalho no Estado e contribuindo, substancialmente, para a qualidade dos serviços oferecidos nesta área em nossa região e contribuir com a inclusão sócioeducacional, o IFCE *Campus* Fortaleza propõe-se a oferecer o Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica, na forma concomitante e na modalidade a distância em adesão ao Programa do Governo Federal Mediotec EAD proposto aos

Institutos Federais, visando atender a uma demanda reprimida de alunos que não têm acesso a cursos presenciais técnicos.

Nesse sentido, estudos evidenciam que a EaD democratiza o acesso ao conhecimento possibilitando a formação de cidadãos que vivem em áreas carentes ou de menor desenvolvimento, multiplicando e ampliando a oferta, promovendo um diferencial competitivo, personalizando e/ou massificando a formação, permitindo maior economia de tempo, de deslocamento de alunos e professores e de construção de infra-estrutura física. Esses, entre outros fatores, ratificam a Educação a Distância como um sistema viável e eficiente para o provimento de formação, de aprendizagem e de colaboração.

O curso Técnico em Eletrotécnica, ofertado por Fortaleza atenderá estudantes do ensino médio público das cidades de Fortaleza, Caucaia e Campos Sales, por meio de uma parceria com a Secretaria de Educação do Estado do Ceará.

#### **4.2.1 Objetivo Geral**

Formar profissionais críticos, consistentes, com ética profissional, sustentabilidade, iniciativa empreendedora, responsabilidade socioambiental e aplicando seus conhecimentos de forma independente e inovadora na busca de soluções nas diferentes áreas aplicadas, com conhecimento em negócios, permitindo uma visão da dinâmica organizacional.

#### **4.2.2 Objetivos Específicos**

- Planejar, controlar, executar, reparar e supervisionar serviços de instalação, operação e manutenção de sistemas e equipamentos elétricos;
- Gerenciar e treinar pessoas de modo a assegurar a qualidade de produtos e serviços;
- Elaborar e desenvolver projetos de instalações elétricas e de infraestrutura para sistemas de telecomunicações em edificações;
- Aplicar medidas para o uso eficiente da energia elétrica e de fontes energéticas alternativas;
- Participar do projeto de instalação de sistemas de acionamentos elétricos.
- Executar a instalação e manutenção de iluminação e sinalização de segurança;
- Aplicar e respeitar as normas de proteção ao meio ambiente e de prevenção, higiene e segurança no trabalho.

### 3.3 Requisitos e Formas de Acesso

O Curso Técnico em Eletrotécnica Concomitante ao Ensino Médio – MEDIOTECH EAD será ofertado pelo IFCE – *campus* Fortaleza para estudantes pré-matriculados pela Secretaria de Educação do Ceará – SEDUC.

A SEDUC, atua como parceira do IFCE, selecionando os estudantes de sua rede e pré-matriculando-os no Sistema Nacional de Informações da Educação - SISTEC, obedecendo aos critérios mínimos exigidos pela Lei no 12.513/11.

Para ser pré-matriculado, o estudante deve atender aos seguintes critérios:

- Ter idade mínima de 16 anos;
- Estar matriculado na rede estadual de ensino, preferencialmente na 2ª série do Ensino Médio;
- Ter disponibilidade para por meio da modalidade EAD.

## 3.4 Perfil Profissional

O Técnico em Eletrotécnica é o profissional com visão sistêmica do papel do controle e processos industriais na sociedade. Aplica seus conhecimentos de forma independente e inovadora, acompanhando a evolução de seu eixo tecnológico. Contribui na busca de soluções nas diferentes áreas aplicadas, com conhecimento em negócios, permitindo uma visão da dinâmica organizacional. Atua com ética profissional, sustentabilidade, iniciativa empreendedora, responsabilidade socioambiental e domínio do saber-fazer, do saber-ser, do saber-saber e do saber-conviver.

Este profissional facilita o acesso e a disseminação do conhecimento em seu eixo tecnológico. É crítico e consistente em sua atuação profissional na sociedade. Possui habilidades de comunicação e de trabalho em equipes multidisciplinares. Aplica e respeita as normas de proteção ao meio ambiente e de prevenção, higiene e segurança no trabalho.

Além desses aspectos, o Técnico em Eletrotécnica, projeta, instala, opera e mantém elementos do sistema elétrico de potência. Elabora e desenvolve projetos de instalações elétricas industriais, prediais e residenciais e de infraestrutura para sistemas de telecomunicações em edificações. Planeja e executa instalação e manutenção de equipamentos e instalações elétricas. Aplica medidas para o uso eficiente da energia elétrica e de fontes energéticas alternativas. Projeta e instala sistemas de acionamentos elétricos e sistemas de automação industrial. Executa procedimentos de controle de qualidade e gestão.

Por fim, atua em empresas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica além de empresas que atuam na instalação, manutenção, comercialização e utilização de equipamentos e sistemas elétricos. Além dessa área, este técnico pode atuar em grupos de pesquisa que desenvolvam projetos na área de sistemas elétricos, laboratórios de controle de qualidade, calibração e manutenção. Indústrias de fabricação de máquinas, componentes e equipamentos elétricos, concessionárias e prestadores de serviços de telecomunicações, indústrias de transformação e extrativa em geral.

Para tanto, é necessário a esse profissional, demonstrar sólida base de conhecimentos tecnológicos, capacidade gerencial, postura ética pessoal e profissional no desempenho de suas funções, demonstrando capacidade de adaptação a novas situações.

## 3.5 Organização Curricular

A organização curricular do curso Técnico em Eletrotécnica observa as determinações legais e infralegais que tratam da educação técnica de nível médio.

A matriz curricular foi elaborada a partir de estudos sobre a organização e dinâmica do setor produtivo, do agrupamento de atividades afins da economia e dos indicadores das tendências futuras dessas atividades afins. O perfil profissional associado a essa matriz foi definido em consonância às demandas do setor, bem como aos procedimentos metodológicos que dão sustentação à construção do referido perfil.

Na organização curricular proposta, a abordagem dos conteúdos está voltada para as necessidades e especificidades da habilitação pretendida e as disciplinas têm carga horária compatível aos conhecimentos nelas contidos.

Com duração de no mínimo 18 meses divididos em 03 (três semestres letivos), o curso tem uma carga horária total de 1.200 horas podendo ser acrescentado mais 300h de estágio que é opcional ao aluno. É válido ressaltar que a disciplina de Estágio será registrada no diploma e histórico escolar apenas para os alunos que cumprirem as 300h regulamentares.

O currículo do IFCE compõe-se de todas as atividades com o propósito de promover a construção do conhecimento, aprendizagem e a interação do educando com a sociedade, preparando para a vida produtiva e para o exercício da cidadania.



## 4.3 Matriz Curricular

### MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE ELETROTÉCNICA CONCOMITANTE AO ENSINO MÉDIO

Período	Unidade Curricular	C.H.	Pré-requisitos
1	Ambientação em EAD	40	-
1	Eletricidade CC	80	-
1	Eletromagnetismo	60	-
1	Informática Aplicada	60	-
1	Eletricidade CA	80	-
1	Desenho Técnico	40	-
1	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidades	40	
	Carga horária	400	

Período	Unidade Curricular	C.H.	Pré-requisitos
2	Eletrônica Analógica	80	-
2	Instrumentação e Medidas Elétricas	60	-
2	Eletrônica Digital	60	-
2	Máquinas Elétricas	100	-
2	Instalações Elétricas Prediais e Industriais	100	-
	Carga horária	400	

Período	Unidade Curricular	C.H.	Pré-requisitos
3	Gestão e Empreendedorismo	40	-
3	Planejamento e Controle de Manutenção	40	-
3	Eletrônica Industrial	80	-
	Conservação de Energia	40	
3	Sistema Elétrico de Potência	100	-
3	Práticas Profissionais	100	-
	Carga horária	400	

Carga horária total	1.200
Estágio Opcional	300
Carga horária com estágio	1.500

## 4.4 Conteúdos programáticos (PUD)



### TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

#### PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA</b>	
Nome:	AMBIENTAÇÃO EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
Carga Horária:	40 h
Pré-requisito:	-
Semestre:	S1
Nível:	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO
<b>EMENTA</b>	
Concepções e legislação em EaD. Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem. Ferramentas para navegação e busca na Internet. Metodologias de estudo baseadas nos princípios de autonomia, interação e cooperação.	
<b>OBJETIVO</b>	
Compreender a importância do planejamento, comprometimento e da autonomia em cursos a distância; Conhecer os conceitos, as ferramentas, principais recursos e software da educação a distância; Aprender técnicas de estudo; Conhecer o ambiente Moodle e suas ferramentas.	
<b>PROGRAMA</b>	
Unidade 1: Aprendendo a distância 1: Planejamento e comprometimento na aprendizagem a distância; aprender a distância, como?; Técnicas de estudo para a aprendizagem a distância. Unidade 2: Aprendendo a distância 2: Nosso modelo de pedagogia a distância; Autonomia e colaboração na EAD; Autoria na Educação a Distância; Unidade 3: Educação a distância: Conceito e evolução em educação a distância; Breve histórico da EAD no Brasil; Unidade 4: Os recursos utilizados em EAD: Principais recursos utilizados em EAD; Ferramentas de organização, gestão, informação e comunicação em EAD; Ferramentas interativas de aprendizagem.	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial; Encontros presenciais; Atividades práticas desenvolvidas em laboratório.	

<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas empregando a metodologia de avaliação disponível no Moodle;</p> <p>Auto avaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;</p> <p>Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
E SILVA, C. R. de O. Educação a Distância. 3a ed. Fortaleza: UAB/IFCE, 2009.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
LIMA, A. Fundamentos e Práticas na EAD. 1a ed. Natal: UFRN – ETEC – Brasil, 2009.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

## TÉCNICO EM EM ELETROTÉCNICA

### PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

#### DISCIPLINA: ELETRICIDADE CC

<b>Código:</b>	MTE1.2
<b>Carga Horária:</b>	80h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pós-requisitos:</b>	MTE2.1, MTE2.4
<b>Semestre:</b>	S1
<b>Nível:</b>	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO

#### EMENTA

Eletrostática. Eletrodinâmica. Análise de circuitos CC.

#### OBJETIVOS

Adquirir compreensão dos elementos e princípios básicos dos circuitos elétricos CC;  
Analisar circuitos elétricos compreendendo elementos resistivos, indutivos, capacitivos.

#### PROGRAMA

Unidade 1 - Eletrostática:

1.1. Eletrização e Força elétrica:

1.1.1. Modelo atômico de Bhor-eletrização;

1.1.2. Elétrons, prótons e nêutrons;

1.1.3. Princípios da eletrostática;

1.1.4 Prática 1: apresentação dos equipamentos e procedimento para realização das práticas no laboratório;

1.1.5. Isolantes e condutores;

1.1.6. Prática 2: Apresentação de condutores e isolantes;

1.1.7. Força Elétrica - Lei de Coulomb.

1.2. Campo elétrico:

1.2.1. Conceito;

1.2.2. Linhas de força;

1.2.3. Campo elétrico uniforme.

### 1.3. Trabalho e potencial elétrico:

- 1.3.1. Trabalho da força elétrica;
- 1.3.2. Potencial elétrico;
- 1.3.3. Diferença de potencial elétrica;
- 1.3.4. Energia potencial Elétrica.
- 1.3.5. Capacitores eletrostáticos.

### Unidade 2 - Eletrodinâmica:

- 2.1. Corrente elétrica;
- 2.2. Resistores e Leis de Ohm;
- 2.3. Prática 3: Resistores e código de cores e de números;
- 2.4. Medidas elétricas (corrente, tensão e resistência elétricas);
- 2.5. Prática 4: Ohmímetro, Voltímetro e Amperímetro;
- 2.6. Prática 5: Medição de corrente, resistência e tensão elétrica;
- 2.7. Prática 6: Lei de Ohm;
- 2.8. Associação de resistores;
- 2.9. Prática 7: Circuito série, paralelo e misto de resistores;
- 2.10. Prática 8: Potenciômetro;
- 2.11. Geradores e receptores;
- 2.12. Prática 9: Geradores elétricos;
- 2.13. Potência elétrica, energia elétrica;
- 2.14. Prática 10: Potência elétrica;
- 2.15. Teorema da máxima transferência de potência;
- 2.16. Prática 11: Máxima transferência de potência;
- 2.17. Capacitores em regime CC;
- 2.18. Prática 12: Leitura das características inscritas nos capacitores (código de cores, de números etc.);
- 2.19. Prática 13: Capacitor em regime CC;
- 2.20. Associação de capacitores;
- 2.21. Prática 14: Associação de capacitores.

### Unidade 3 - Análise de Circuitos CC:

- 3.1. Leis de Kirchhoff e análise de malhas e nós;
- 3.2. Prática 15: Leis de Kirchhoff;
- 3.3. Divisores de corrente e tensão;
- 3.4. Prática 16: Divisor de tensão;

- 3.5. Transformação estrela/triângulo e triângulo/estrela;
- 3.6. Teoremas da superposição, Norton e Thévenin;
- 3.7. Prática 17: Teorema de Thévenin;
- 3.8. Prática 18: Teorema de Norton;
- 3.9. Prática 19: Teorema da superposição;
- 3.10. Prática 20: Ponte de Wheatstone.  
e paralelo).

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial; Encontros presenciais.

### **AVALIAÇÃO**

Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

[1] Apostila da disciplina.

[1] SAMPAIO, J. L.; CALÇADA, C. S. Universo da física. Vol. 3. 2ª ed. São Paulo: Editora Atual, 2005.

[2] RAMALHO JR., F.; FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. T. Os Fundamentos da Física 3. 9ª ed. São Paulo: Moderna Ltda., 2008.

[3] GUSSOW, M. Eletricidade Básica - Coleção Schaum. 2ª ed. São Paulo: Bookman, 2009.

[4] BOYLESTAD, R. L. Introdução à Análise de Circuitos. 10ª ed. São Paulo: Pearson, 2004.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

[1] CAPUANO, F. G.; MARINO, M. A. M. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica. 24ª edição. São Paulo: Érica, 2008.

[2] ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M. N. Fundamentos de Circuitos Elétricos. 1ª ed. São Paulo: Bookman, 2003.

[3] O'MALLEY, J. Análise de Circuitos. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1995.

[4] ROBBINS, A. H.; MILLER, W. C. Análise de Circuitos – Teoria e Prática: Tradução da 4ª edição norte-americana. Vol. 1 e 2. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

[5] MARKUS, O. Circuitos Elétricos: Corrente Contínua e Corrente Alternada - Teoria e Exercícios. 8ª ed. São Paulo: Érica, 2008.

[6] ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M. N. Fundamentos de Circuitos Elétricos. 1ª ed. São Paulo: Bookman, 2003.

<b>Supervisor do Curso</b> _____	<b>Setor Pedagógico</b> _____
-------------------------------------	----------------------------------

**TÉCNICO ELETROTÉCNICA**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: ELETROMAGNETISMO</b>	
<b>Código:</b>	MTE1.3
<b>Carga Horária:</b>	60h
<b>Número de Créditos:</b>	3
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	S1
<b>Nível:</b>	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO
<b>EMENTA</b>	
Magnetismo. Eletromagnetismo. Indução eletromagnética. Indutância e circuitos magnéticos.	
<b>OBJETIVOS</b>	
<p>Reconhecer os fenômenos magnéticos;</p> <p>Resolver problemas de indução eletromagnética;</p> <p>Descrever o princípio básico de funcionamento de equipamentos e dispositivos que baseiam seu funcionamento no eletromagnetismo;</p> <p>Analisar e projetar circuitos magnéticos.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p>Unidade 1 - Magnetismo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Origem do magnetismo;</li> <li>1.2. Campo magnético e suas unidades;</li> <li>1.3. Evolução das teorias explicativas do magnetismo;</li> <li>1.4. Magnetismo terrestre;</li> <li>1.5. Aplicações de magnetismo.</li> <li>1.6. Prática 1: Polos de ímãs, interação entre ímãs, entre ímãs e metais e espectro magnético de ímãs fixos e exemplo de aplicação com sensores magnéticos: reed switch.</li> </ol> <p>Unidade 2 - Eletromagnetismo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Força magnética;</li> <li>2.2. A experiência de Oersted;</li> <li>2.3. Prática 2: Bússola e a experiência de Oersted;</li> <li>2.4. Campo magnético de uma corrente elétrica (fio reto, bobina e solenoide) e espectro</li> </ol>	



magnético;

2.5. Prática 3: Campo magnético de uma corrente elétrica (fio reto e bobina) e espectro magnético;

2.6. Lei de Ampère;

Prática: Força magnética e Lei de Ampère;

2.7. Lei de Biot-Savart;

2.8. Fluxo magnético e suas unidades;

2.9. Histerese magnética;

2.10. Propriedades magnéticas dos materiais;

2.11. Lei de Lorentz;

2.12. Princípio de funcionamento de instrumentos de medidas elétricas;

2.13. Prática 4: Princípio de funcionamento de instrumentos de medidas elétricas;

2.14. Princípio de funcionamento do motor de corrente contínua;

2.15. Prática 5: Princípio de funcionamento do motor de corrente contínua.

Unidade 3 - Indução eletromagnética:

3.1. Corrente induzida e força eletromotriz induzida;

3.2. Fluxo magnético;

3.3. Indução eletromagnética;

3.4. Lei de Lenz;

3.5. Lei de Faraday;

3.6. Prática 6: Lei de Faraday e Lei de Lenz;

3.7. Princípio da geração CA;

3.8. Prática 7: Princípio de funcionamento do gerador elétrico;

3.9. Princípio de funcionamento do motor de indução trifásico;

3.10. Prática 8: Princípio de funcionamento do motor de indução trifásico;

3.11. Autoindutância e indutância mútua;

3.12. Princípio de funcionamento do transformador;

3.13. Prática 9: Princípio de funcionamento do transformador.

Unidade 4 - Indutância e circuitos magnéticos:

4.1. Indutância e indutores;

4.2. Circuitos magnéticos lineares;

4.3. Circuitos magnéticos não lineares.

4.4. Prática 10: Projeto de um indutor.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial;Encontros presenciais.

### **AVALIAÇÃO**

Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

[1] Apostila da disciplina.

[1] SAMPAIO, J. L.; CALÇADA, C. S. Universo da física. Vol. 3. 2ª ed. São Paulo: Editora Atual, 2005.

[2] RAMALHO JR., F.; FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. T. Os Fundamentos da Física 3. 9ª ed. São Paulo: Moderna Ltda., 2008.

[3] GUSSOW, M. Eletricidade Básica: Coleção Schaum. 2ª ed. São Paulo: Bookman, 2009.

[4] GOZZI, G. G. M. Circuitos Magnéticos. 1ª ed. São Paulo: Érica, 1996.

[5] CAVALCANTI, P. J. M. Fundamentos de Eletrotécnica. 21ª ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2004.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

[1] HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física: Eletromagnetismo. Vol. 3. 8ª ed. São Paulo: LTC, 2009.

[2] EDMINISTER, J. A. Eletromagnetismo: Coleção Schaum. 2ª ed. São Paulo: Bookman, 2006.

[3] HAYT JR., W. H.; BUCK, J. A. Eletromagnetismo. 7ª ed. São Paulo: Mcgraw Hill, 2008.

[4] SANTOS, H. Problemas de Eletricidade. Vol. 1 e 2. 1ª ed. São Paulo: Ao Livro Técnico, 1978.

[5] MARTINS, N. Introdução à Teoria da Eletricidade e do Magnetismo. São Paulo: Edgard Blucher, 1975.

[6] SADIKU, M. N.O. Elementos de Eletromagnetismo. 3ª ed. São Paulo: Bookman, 2004.

[7] ULABY, F. T. Eletromagnetismo para Engenheiros. 1ª ed. São Paulo: Bookman, 2007.

**Supervisor do Curso**

**Setor Pedagógico**

**TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: INFORMÁTICA APLICADA</b>	
<b>Código:</b>	MTE1.4
<b>Carga Horária:</b>	60h
<b>Número de Créditos:</b>	3
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Pós-requisitos:</b>	MTE3.1
<b>Semestre:</b>	S1
<b>Nível:</b>	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO
<b>EMENTA</b>	
Conceitos básicos. Lógica de Programação. Linguagem de Programação.	
<b>OBJETIVOS</b>	
<p>Aplicar os princípios da programação algorítmica desenvolvendo o raciocínio lógico para programação;</p> <p>Compreender noções básicas de algoritmo;</p> <p>Capacitar a utilizar uma linguagem de programação como ferramenta na implementação de soluções que envolvem sistemas computadorizados.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p>Unidade 1 – Conceitos básicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Hardware Básico do Microcomputador;</li> <li>1.2. Periféricos;</li> <li>1.3. Conceitos de softwares básico, utilitário e aplicativo;</li> <li>1.4. Conceitos de rede de comunicação lógica;</li> </ol> <p>Unidade 2 - Lógica de Programação:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Lógica;</li> <li>2.2. Algoritmos;</li> <li>2.3. Fluxograma;</li> <li>2.4. Técnicas de elaboração de algoritmos e fluxogramas;</li> <li>2.5. Tipos de dados.</li> </ol>	

Unidade 3 - Linguagem de Programação:

3.1. Constantes: numérica, lógica e literal;

3.2. Variáveis: formação de identificadores, declaração de variáveis, comentários e comandos de atribuição;

3.3. Expressões e operadores aritméticos, lógicos, relacionais e literais, prioridade das operações;

3.4. Comandos de entrada e saída;

3.5. Estrutura sequencial, condicional e de repetição;

3.6. Metodologias de desenvolvimento de programas.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial;Encontros presenciais.

**AVALIAÇÃO**

Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas;Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

[1] Apostila da disciplina.

[1] SCHILDT, H. C Completo e Total. 3ª ed. São Paulo: Pearson, 2008.

[2] FORBELLONE, A. L.; EBERSPACHER, H. Lógica de Programação. 3ª ed. São Paulo: Pearson, 2005.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

[1] KERNIGHAN, B.; RITCHIE, D. C. A Linguagem de Programação Padrão ANSI. São Paulo: Campus, 1990.

**Supervisor do Curso**

**Setor Pedagógico**

## TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

### PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: ELETRICIDADE CA</b>	
<b>Código:</b>	MTE1.5
<b>Carga Horária:</b>	80h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Pós-requisitos:</b>	MTE2.3, MTE2.5, MTE2.6, MTE3.3
<b>Semestre:</b>	S1
<b>Nível:</b>	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO
<b>EMENTA</b>	
Introdução à Matemática avançada. Circuitos em corrente alternada. Sistemas polifásicos.	
<b>OBJETIVOS</b>	
<p>Adquirir compreensão dos elementos e princípios básicos dos circuitos elétricos CA;</p> <p>Analisar circuitos elétricos compreendendo elementos resistivos, indutivos, capacitivos e potência ativa, reativa e aparente;</p> <p>Descrever o processo de geração de tensões trifásicas;</p> <p>Resolver problemas sobre circuitos trifásicos.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p>Unidade 1 - Introdução à Matemática avançada:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Estudo da equação da reta;</li> <li>1.2. Função seno e cosseno;</li> <li>1.3. Lei dos cossenos e dos senos;</li> <li>1.4. Derivada das funções seno e cosseno;</li> <li>1.5. Integral das funções seno e cosseno.</li> </ol> <p>Unidade 2 - Circuitos em corrente alternada:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Expressão da FEM induzida;</li> <li>2.2. Elementos de CA;</li> </ol>	

- 2.3. Valor de pico, de pico a pico, médio e eficaz;
- 2.4. Circuitos CA: resistivo, indutivo e capacitivo;
- 2.5. Prática 1: Capacitor em CA;
- 2.6. Prática 2: Indutor em CA;
- 2.7. Circuitos RL e RC (série e paralelo);
- 2.8. Prática 3: Circuito RC e RL (série e paralelo);
- 2.9. Composição e cálculo da resultante;
- 2.10. Representação por processo gráfico e analítico;
- 2.11. Circuitos RLC (série e paralelo);
- 2.12. Circuitos ressonantes;
- 2.13. Prática 4: Circuito RLC (série e paralelo);
- 2.14. Resolução de problemas por meio de fasores;
- 2.15. Potência aparente, ativa, reativa e fator de potência;
- 2.16. Inconveniência e causas de um baixo fator de potência;
- 2.17. Correção de fator de potência de uma instalação;
- 2.18. Elementos geradores de harmônicos em sistemas elétricos;
- 2.19. Série de Fourier e tetraedro de potência.

#### Unidade 3 - Sistemas polifásicos:

- 3.1. Sistemas com ligação em estrela e em triângulo;
- 3.2. Relações entre os dois tipos de circuitos trifásicos;
- 3.3. Aplicação das relações de transformação de estrela-triângulo e triângulo-estrela;
- 3.4. Sistema em delta desequilibrado;
- 3.5. Sistema estrela desequilibrado com e sem neutro;
- 3.6. Deslocamento de neutro;
- 3.7. Potência elétrica em um sistema trifásico;
- 3.8. Medição de potência ativa, reativa e aparente.

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial;

Encontros presenciais.

#### **AVALIAÇÃO**

Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente

virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas;  
Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;  
Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

#### PRINCIPAL:

[1] Apostila da disciplina.

#### DE APOIO:

- [1] SAMPAIO, J. L.; CALÇADA, C. S. Universo da física. Vol. 3. 2ª ed. São Paulo: Editora Atual, 2005.
- [2] RAMALHO JR., F.; FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. T. Os Fundamentos da Física 3. 9ª ed. São Paulo: Moderna Ltda., 2008.
- [3] GUSSOW, M. Eletricidade Básica - Coleção Schaum. 2ª ed. São Paulo: Bookman, 2009.
- [4] CUTLER, P. Análise de Circuitos CC. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 1976.
- [5] O'MALLEY, J. Análise de Circuitos. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1995.
- [6] BOYLESTAD, R. L. Introdução à Análise de Circuitos. 10ª ed. São Paulo: Pearson, 2004.
- [7] NAHVI, M.; EDMINISTER, J. A. Circuitos Elétricos: Coleção Schaum. 2ª ed. São Paulo: Bookman, 2005.
- [8] CUTLER, P. Análise de Circuitos CA. 1ª ed. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 1976.
- [9] CAVALCANTI, P. J. M. Fundamentos de Eletrotécnica. 21ª ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2004.
- [10] ALBUQUERQUE, R. O. Análise de Circuitos em Corrente Alternada. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2006.
- [11] SANTOS, H. Problemas de Eletricidade. Vol. 1 e 2. 1ª ed. São Paulo: Ao Livro Técnico, 1978.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- [1] HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física: Eletromagnetismo. Vol. 3. 8ª ed. São Paulo: LTC, 2009.
- [2] CAPUANO, F. G.; MARINO, M. A. M. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica. 24ª edição. São Paulo: Érica, 2008.
- [3] ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M. N. Fundamentos de Circuitos Elétricos. 1ª ed. São Paulo: Bookman, 2003.
- [4] O'MALLEY, J. Análise de Circuitos. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1995.
- [5] ROBBINS, A. H.; MILLER, W. C. Análise de Circuitos – Teoria e Prática: Tradução da 4ª edição norte-americana. Vol. 1 e 2. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- [6] MARKUS, O. Circuitos Elétricos: Corrente Contínua e Corrente Alternada - Teoria e

Exercícios. 8ª ed. São Paulo: Érica, 2008.

[7] ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M. N. Fundamentos de Circuitos Elétricos. 1ª ed. São Paulo: Bookman, 2003.

**Supervisor do Curso**

**Setor Pedagógico**



## TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

### PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA

<b>DISCIPLINA: DESENHO TÉCNICO</b>	
<b>Código:</b>	MTE1.6
<b>Carga Horária:</b>	40h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Pós-requisitos:</b>	MTE3.1
<b>Semestre:</b>	S1
<b>Nível:</b>	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO
<b>EMENTA</b>	
<p>Material de Desenho. A importância do desenho na indústria. Manuseio de instrumentos e Grafites. Formato de papel, tipos de linhas, letras e algarismos padronizados. Formas planas (triangulares, paralelogramáticas, trapezoidais e irregulares). Escala (uso do escalímetro). Polígonos inscritos e circunscritos. Divisão de segmentos iguais e proporcionais. Tipos de Perspectivas: Isométrica e Cavaleira. Projeções Ortogonais. Conceito de CAD. Introdução ao software de AutoCAD. Menus. Comandos de construção de: primitivas geométricas, edição, visualização, averiguação, 3D. Configuração de linhas. Perspectiva isométrica. Hachuras e textos. Geração de bibliotecas. Dimensionamento. Aplicações de CAD na área elétrica.</p>	
<b>OBJETIVOS</b>	
<p>Aplicar as normas técnicas de desenho;  Utilizar simbologia adequada;  Ler planta baixa;  Utilizar o computador na construção de desenhos técnicos;  Entender o conceito de CAD;  Conhecer os diversos tipos de softwares de CAD;  Conhecer os diversos comandos do AutoCAD;  Saber utilizar o CAD em aplicações na área elétrica.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p>Unidade 1 – Desenho básico:</p>	

- 1.1. Material de Desenho;
- 1.2. A importância do desenho na indústria.
- 1.3. Manuseio de instrumentos e Grafites.
- 1.4. Formato de papel, tipos de linhas, letras e algarismos padronizados.
- 1.5. Formas planas (triangulares, paralelogramáticas, trapezoidais e irregulares).
- 1.6. Escala (uso do escalímetro).
- 1.7. Polígonos inscritos e circunscritos.
- 1.8. Divisão de segmentos iguais e proporcionais.
- 1.9. Tipos de Perspectivas: Isométrica e Cavaleira.
- 1.10. Projeções Ortogonais. CAD;
- 1.11. Introdução ao software de AutoCAD.

Unidade 2 - CAD:

- 2.1. Conceitos;
- 2.2. Introdução ao software de AutoCAD.

Unidade 3 - Menus.

Unidade 4 - Comandos:

- 4.1. Comandos de construção de primitivas geométricas;
- 4.2. Comandos de edição;
- 4.3. Comandos de visualização.

Unidade 5 - Configuração dos tipos de linhas.

Unidade 6 - Perspectiva isométrica.

Unidade 7 - Hachuras, textos.

Unidade 8 - Geração de bibliotecas.

Unidade 9 - Dimensionamento.

Unidade 10 - Comandos de averiguação.

Unidade 11 - Comandos 3D.

Unidade 12 - Aplicações de CAD na área elétrica.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial;

Encontros presenciais.

**AVALIAÇÃO**

Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual

e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

PRINCIPAL:

[1] Apostila da disciplina.

DE APOIO:

[1] DA SILVA, F. V. F. Apostila de CAD.

[2] MANUAL DO USUÁRIO. Solid Edge.

[3] MANUAL DO USUÁRIO. AutoCAD.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

[1] ROQUEMAR, B.; COSTA, L. AutoCAD 2008: Utilizando Totalmente. São Paulo: Érica, 2011.

[2] MATSUMOTO, E.Y. Autocad 2005: Guia Prático 2D e 3D. São Paulo: Érica, 2005.

[3] OMURA, G. Dominando o AutoCAD 2000. São Paulo: LTC, 2000.

**Supervisor do Curso**

**Setor Pedagógico**

**TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**DISCIPLINA: SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE**

<b>Código:</b>	MTE1.7
<b>Carga Horária:</b>	40h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	S1
<b>Nível:</b>	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO

**EMENTA**

Introdução à segurança com eletricidade. Riscos em instalações e serviços com eletricidade. Técnicas de Análise de Risco. Medidas de Controle do Risco Elétrico. Normas Técnicas Brasileiras – NBR da ABNT: NBR-5410, NBR 14039 e outras. Regulamentações do MTE. Equipamentos de proteção coletiva. Equipamentos de proteção individual. Rotinas de trabalho – Procedimentos. Documentação de instalações elétricas. Riscos adicionais. Proteção e combate a incêndios. Acidentes de origem elétrica. Primeiros socorros. Responsabilidades.

**OBJETIVOS**

Possuir condições de intervir em instalações elétricas conforme a Norma Regulamentadora NR10, que exige treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com o estabelecido no Anexo II desta NR.

Ser capaz de executar as tarefas na vida profissional dentro dos padrões e normas de segurança, prevenindo-se contra acidentes de trabalho;

Identificar, analisar, avaliar, implementar medidas de controle para eliminar ou mitigar os riscos ambientais de acidentes para si e terceiros.

**PROGRAMA**

Unidade 1 - Introdução à segurança com eletricidade.

Unidade 2 - Riscos em instalações e serviços com eletricidade:

- 2.1. O choque elétrico, mecanismos e efeitos;
- 2.2. Arcos elétricos; queimaduras e quedas;
- 2.3. Campos eletromagnéticos.

Unidade 3 - Técnicas de Análise de Risco.

Unidade 4 - Medidas de Controle do Risco Elétrico:

- 4.1. Desenergização.
- 4.2. Aterramento funcional (TN / TT / IT); de proteção; temporário;
- 4.3. Equipotencialização;
- 4.4. Seccionamento automático da alimentação;
- 4.5. Dispositivos a corrente de fuga;
- 4.6. Extra baixa tensão;
- 4.7. Barreiras e invólucros;
- 4.8. Bloqueios e impedimentos;
- 4.9. Obstáculos e anteparos;
- 4.10. Isolamento das partes vivas;
- 4.11. Isolação dupla ou reforçada;
- 4.12. Colocação fora de alcance;
- 4.13. Separação elétrica.

Unidade 5 - Normas Técnicas Brasileiras – NBR da ABNT: NBR-5410, NBR 14039 e outras;

Unidade 6 - Regulamentações do MTE:

- 6.1. NRs;
- 6.2. NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade);
- 6.3. Qualificação; habilitação; capacitação e autorização.

Unidade 7 - Equipamentos de proteção coletiva.

Unidade 8 - Equipamentos de proteção individual.

Unidade 9 - Rotinas de trabalho – Procedimentos:

- 9.1. Instalações desenergizadas;
- 9.2. Liberação para serviços;
- 9.3. Sinalização;
- 9.4. Inspeções de áreas, serviços, ferramental e equipamento.

Unidade 10 - Documentação de instalações elétricas.

Unidade 11 - Riscos adicionais:

- 11.1. Altura;
- 11.2. Ambientes confinados;
- 11.3. Áreas classificadas;
- 11.4. Umidade;
- 11.5. Condições atmosféricas.

Unidade 12 - Proteção e combate a incêndios:

- 12.1. Noções básicas;

12.2. Medidas preventivas;

12.3. Métodos de extinção;

12.4. Prática.

Unidade 13 - Acidentes de origem elétrica:

13.1. Causas diretas e indiretas;

13.2. Discussão de casos.

Unidade 14 - Primeiros socorros:

14.1. Noções sobre lesões;

14.2. Priorização do atendimento;

14.3. Aplicação de respiração artificial;

14.4. Massagem cardíaca;

14.5. Técnicas para remoção e transporte de acidentados;

14.6. Práticas.

Unidade 15 - Responsabilidades.

## **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial;

Encontros presenciais.

## **AVALIAÇÃO**

Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

PRINCIPAL:

[1] Apostila da disciplina.

DE APOIO:

[1] BARROS, B. F. de; GUIMARÃES, E. C. de A.; BORELLI, R.; GEDRA, R. L.; PINHEIRO, S. R. NR-10 - Guia Prático de Análise e Aplicação. 1ª ed. São Paulo: Érica, 2010.

[2] NORMA REGULAMENTADORA NR 10 do MTE.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

[1] CARDELLA, B. Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes: Uma Abordagem Holística. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

[2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410, NBR 5419 e NBR 14039. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

[3] EDITORA SARAIVA. Segurança e Medicina do Trabalho. 6ª ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

[4] AYRES, D de O.; CORRÊA, J. A. P.  
Manual de Prevenção de Acidentes do Trabalho: Aspectos Técnicos e Legais. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2001.

[5] ZOCCHIO, A. Prática da Prevenção de Acidentes: ABC Segurança do Trabalho. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

[6] MICHEL, O. Guia de Primeiros Socorros. São Paulo: LTR, 2002.

[7] KINDERMANN, G. Choque Elétrico. 3ª ed. Florianópolis: UFSC.

<b>Supervisor do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

## TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

### PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

#### DISCIPLINA: ELETRÔNICA ANALÓGICA

<b>Código:</b>	MTE2.1
<b>Carga Horária:</b>	80h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	MTE1.2
<b>Semestre:</b>	S2
<b>Nível:</b>	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO

#### EMENTA

Teoria dos semicondutores.

Teoria dos diodos de junção PN. Circuitos com diodos semicondutores. Transistor bipolar. Polarização CC do transistor bipolar. Dispositivos de usos específicos. Regulação de tensão e de corrente.

#### OBJETIVOS

Conhecer a teoria dos semicondutores;

Compreender o princípio de funcionamento dos diodos de junção PN;

Analisar e projetar circuitos com diodos semicondutores, transistor bipolar e reguladores de tensão e corrente.

#### PROGRAMA

Unidade 1 - Teoria dos semicondutores:

- 1.1. Estrutura atômica;
- 1.2. Níveis de energia;
- 1.3. Cristais;
- 1.4. Lacunas-elétrons;
- 1.5. Bandas de energia;
- 1.6. Recombinação;
- 1.7. Dopagem;
- 1.8. Semicondutor tipo N;
- 1.9. Semicondutor tipo P;



1.10. Portadores minoritários e majoritários;

1.11. Prática 1: Apresentação dos equipamentos e procedimento para realização das práticas no laboratório;

Unidade 2 - Osciloscópio:

2.1. Funcionamento, controles e conexões;

2.2. Observação de formas de onda e medidas com o osciloscópio;

2.2. Prática 2: Observação de formas de onda e medidas de tensão, ângulo de fase, período e frequência.

Unidade 3 - Teoria dos diodos de junção PN:

3.1. Curva característica;

3.2. Barreira de potencial;

3.3. Identificação dos terminais do diodo

3.4. Símbolo;

3.5. Polarização direta;

3.6. Polarização reversa;

3.7. Especificações dos diodos;

3.8. Limitações dos diodos;

3.9. Prática 3: Curva característica do diodo semiconductor.

Unidade 4 - Circuitos com diodos semicondutores:

4.1. Retificação de meia onda;

4.2. Retificação de onda completa com derivação central;

4.3. Retificação em Ponte;

4.4. Filtro capacitivo;

4.5. Prática 4: Circuitos retificadores sem e com filtro capacitivo;

4.6. Limitadores;

4.7. Prática 5: Limitadores;

4.8. Grampeadores;

4.9. Prática 6: Grampeadores;

4.10. Multiplicadores de tensão;

4.11. Prática 7: Multiplicadores de tensão.

Unidade 5 - Transistor bipolar:

5.1. Princípio de funcionamento do transistor bipolar;

5.2. Encapsulamento, teste e identificação dos terminais de transistores;

5.3. Configuração emissor comum;

- 5.4. Curva característica na configuração emissor comum;
- 5.5. Reta de carga;
- 5.6. Ganho de corrente;
- 5.7. Especificação do transistor bipolar;
- 5.8. Prática 8: Especificação, identificação de terminais e teste de transistores.

Unidade 6 - Polarização CC do transistor bipolar:

- 6.1. Ponto de operação;
- 6.2. Polarização por corrente de base constante;
- 6.3. Prática 9: Polarização do transistor por corrente de base constante;
- 6.4. Polarização do transistor por divisor de tensão na base;
- 6.5. Prática 10: Polarização do transistor por divisor de tensão na base;
- 6.6. Transistor como chave;
- 6.7. Prática 11: Transistor como chave;
- 6.8. Amplificador básico emissor comum;
- 6.9. Prática 12: Amplificador básico emissor comum.

Unidade 7 - Dispositivos de usos específicos:

- 7.1. Diodo zener;
- 7.2. Diodo emissor de luz LED;
- 7.3. Diodo varactor (varicap);
- 7.4. Fotodiodo;
- 7.5. Fototransistor;
- 7.6. Optoacoplador;
- 7.7. Célula fotocondutiva (LDR);
- 7.8. Termistor (NTC e PTC);
- 7.9. Varistor;
- 7.10. Prática 13: Especificação, identificação de terminais e teste dos dispositivos.

Unidade 8 - Regulação de tensão e de corrente:

- 8.1. Regulação de tensão paralela com o diodo zener;
- 8.2. Prática 14: Regulação de tensão paralela com o diodo zener;
- 8.3. Regulação de tensão série a transistor bipolar;
- 8.4. Prática 15: Regulação de tensão série a transistor bipolar;
- 8.5. Regulação de tensão e de corrente com circuito integrado;
- 8.6. Prática 16: Regulação de tensão e de corrente com circuito integrado.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial;

Encontros presenciais.

### **AVALIAÇÃO**

Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

PRINCIPAL:

[1] Apostila da disciplina.

DE APOIO:

[1] MALVINO, A.; BATES, D. J. Eletrônica. Vol. 1 e 2. 7ª ed. São Paulo: Mcgraw Hill, 2008.

[2] BOYLESTAD, R. L.; NASHESKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 8ª ed. São Paulo: Pearson, 2004.

[3] CIPELLI, A. M. V.; SANDRINI, W. J.; MARKUS, O. Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos. 23ª ed. São Paulo: Érica, 2007.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

[1] CAPUANO, F. G.; MARINO, M. A. M. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica. 24ª ed. São Paulo: Érica, 2008.

[2] SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. Microeletrônica. 5ª ed. São Paulo: Pearson, 2007.

[3] CUTLER, P. Teoria dos Dispositivos de Estado Sólido. São Paulo: McGraw-Hill, 1977.

[4] PERTENCE JR., A. Eletrônica Analógica: Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos. 6ª ed. São Paulo: Bookman, 2003.

**Supervisor do Curso**

**Setor Pedagógico**

**TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA  
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**DISCIPLINA: INSTRUMENTAÇÃO E MEDIDAS ELÉTRICAS**

**Código:** MTE2.2

**Carga Horária:** 60h

**Número de Créditos:** 3

**Pré-requisitos:** MTE1.5

**Pós-requisitos:**

**Semestre:** S2

**Nível:** TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO

**EMENTA**

Sistema internacional de unidades. Teoria dos Erros. Generalidades dos instrumentos de medição. Quocientímetro, frequencímetros e fasímetros. Técnicas de medição de resistência. Transformadores para medição. Medição de potência em corrente alternada.

Medição de energia elétrica. Medição de demanda. Osciloscópio.

**OBJETIVOS**

Conhecer os principais instrumentos de medidas elétricas;

Conhecer os principais métodos de medição de grandezas elétricas;

Realizar medições e analisar seus resultados conforme os ditames das normas técnicas e de segurança vigentes.

**PROGRAMA**

Unidade 1: Introdução à metrologia:

- 1.1. Padrão primário e secundário;
- 1.2. Unidades SI;
- 1.3. Algarismos significativos;
- 1.4. Critérios de arredondamento;
- 1.5. Valor medido;
- 1.6. Valor verdadeiro;
- 1.7. Exatidão de medição;
- 1.8. Precisão de medição;

- 1.9. Erro de medição;
- 1.10. Erro sistemático;
- 1.11. Erro aleatório.

Unidade 2: Propriedades dos dispositivos de medição:

- 2.1. Indicação;
- 2.2. Intervalo nominal de indicações;
- 2.3. Amplitude de medição;
- 2.4. Valor nominal;
- 2.5. Sensibilidade;
- 2.6. Seletividade;
- 2.7. Resolução;
- 2.8. Zona morta;
- 2.9. Estabilidade;
- 2.10. Medidas true RMS - comparativo de medidas true RMS x não true RMS;
- 2.11. Rigidez dielétrica;
- 2.12. Categorias de medição: normas de segurança;
- 2.13. Parâmetros de escolha de multímetros e alicates digitais.

Unidade 3: O galvanômetro:

- 3.1. Galvanômetro de ímã móvel;
- 3.2. Galvanômetro de bobina móvel;
- 3.3. Galvanômetro de ferro móvel.

Unidade 4: Medição da corrente elétrica:

- 4.1. Erro de carregamento de um amperímetro;
- 4.2. Construindo amperímetro a partir de um galvanômetro;
- 4.3. Corrente contínua x corrente alternada.

Unidade 5: Medição da tensão elétrica:

- 5.1. Erro de carregamento de um voltímetro;
- 5.2. Sensibilidade de um voltímetro analógico;
- 5.3. Construindo voltímetro a partir de um galvanômetro.

Unidade 6: Medição da resistência elétrica:

- 6.1. Medição de resistências médias:
  - 6.1.1. Método do voltímetro e amperímetro;
  - 6.1.2. Ohmímetro;
  - 6.1.3. Ponte de Wheatstone.

6.2. Medição de resistências fracas (baixas):

6.2.1. Ponte de Kelvin;

6.2.2. Ohmímetro Ducter;

6.3. Medição de resistências elevadas:

6.3.1. Megaohmímetro;

6.3.2. Método do voltímetro.

6.4. Medição de resistências de isolamento;

6.5. Medição de resistências de enrolamento;

6.6. Medição de resistências de terra:

6.6.1. Terrômetro;

6.6.2. Resistividade do solo;

6.6.3. Malhas de aterramento.

6.7. Construindo ohmímetro a partir de um galvanômetro;

6.8. Uso do ohmímetro;

6.9. Leitura de escala de ohmímetro analógico.

Unidade 7: Medição de potência:

7.1. Métodos de medição de potência CC;

7.2. Métodos de medição de potência CA:

7.2.1. Medição de potência ativa;

7.2.2. Medição de potência reativa.

Unidade 8: Transformadores para medição:

8.1. Transformadores de corrente:

8.1.1. Características;

8.1.2. Marcação dos terminais;

8.1.3. Ligação.

8.2. Transformadores de potencial:

8.3. Características;

8.4. Marcação dos terminais;

8.5. Ligação.

Unidade 9: Medição de energia elétrica:

9.1. Medidor de energia tipo indução.

9.2. Medição de energia ativa;

9.3. Medição de energia reativa.

Unidade 10: Medição de demanda.

Unidade 11: Tarifação de Energia Elétrica:

11.1. Definições e conceitos;

11.2. Estrutura tarifária.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial;

Encontros presenciais.

### **AVALIAÇÃO**

Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

PRINCIPAL:

[1] Apostila da disciplina.

DE APOIO:

[1] TORREIRA, R. P. Instrumentos de Medição Elétrica. 3ª ed. São Paulo: Hemus, 2004.

[2] ROLDAN, J. Manual de Medidas Elétricas. São Paulo: Hemus, 2002.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

[1] OLIVEIRA, R. da S. Instrumentação e Medidas Elétricas. Apostila. 2010.

[2] MEDEIROS F., S. Fundamentos de Medidas Elétricas. Vol. 1 e 2. 2ª ed. São Paulo: Guanabara, 1981.

**Supervisor do Curso**

**Setor Pedagógico**

**TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA**

<b>DISCIPLINA: ELETRÔNICA DIGITAL</b>	
<b>Código:</b>	MTE2.3
<b>Carga Horária:</b>	60h
<b>Número de Créditos:</b>	3
<b>Pré-requisitos:</b>	MTE1.2
<b>Pós-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	S2
<b>Nível:</b>	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO
<b>EMENTA</b>	
<p>Sistemas de numeração e código BCD. Funções lógicas e portas lógicas. Álgebra de Boole e simplificação de circuitos. Projeto e análise de circuitos lógicos combinacionais. Circuitos aritméticos. Famílias lógicas e circuitos integrados. Flip-flop. Geradores de Base de Tempo, Registradores e Contadores. Conversores D/A e A/D.</p>	
<b>OBJETIVOS</b>	
<p>Conhecer o princípio funcional das portas lógicas;            Conhecer o emprego e projetar circuitos digitais;            Relacionar as aplicações dos diversos tipos de circuitos lógicos;            Projetar circuitos digitais para solução problemas.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p>Unidade 1 - Sistemas de numeração e código BCD:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Sistemas de numeração: binário, octal, decimal e hexadecimal e relação entre eles;</li> <li>1.2. Bit e Byte;</li> <li>1.3. Conversão entre os sistemas de numeração;</li> <li>1.4. Código BCD.</li> </ol> <p>Unidade 2 - Funções lógicas e portas lógicas:</p>	



- 2.1. Constantes e variáveis booleanas;
- 2.2. Tabela-verdade;
- 2.3. Funções lógicas E, OU, NÃO, NE e NOU;
- 2.4. Blocos lógicos: OU EXCLUSIVO e COINCIDÊNCIA;
- 2.6. Expressões booleanas a partir de circuitos lógicos;
- 2.7. Circuitos lógicos a partir de expressões booleanas;
- 2.8. Tabelas-verdade a partir de expressões booleanas;
- 2.9. Expressões booleanas por soma de produtos e produto de somas a partir de tabelas-verdade.

Unidade 3 - Álgebra de Boole e simplificação de circuitos:

- 3.1. Postulados da complementação, adição e multiplicação;
- 3.2. Propriedades comutativa, associativa e distributiva;
- 3.3. Teoremas de De Morgan;
- 3.4. Equivalência de blocos lógicos;
- 3.5. Universalidade das portas NE e NOU;
- 3.6. Simplificação de expressões booleanas através da álgebra de Boole;
- 3.7. Simplificação de expressões booleanas através de mapas de Karnaugh.

Unidade 4 - Projeto e análise de circuitos lógicos combinacionais:

- 4.1. Projeto e análise de circuitos com N variáveis;
- 4.2. Prática 1: Projeto de circuitos.

Unidade 5 - Circuitos lógicos MSI (medium-scale-integration):

- 5.1. Multiplexador e demultiplexador;
- 5.2. Prática 2: Multiplexador e demultiplexador (74153/74154);
- 5.3. Codificadores e decodificadores;
- 5.4. Prática 3: Decodificador de 7 segmentos (4511/7447/7448).

Unidade 6 - Circuitos aritméticos:

- 6.1. Adição binária;
- 6.2. Subtração binária no sistema de complemento de 2;
- 6.3. Prática 4: Projeto de circuitos aritméticos (7483).

Unidade 7 - Famílias lógicas e circuitos integrados:

- 7.1. Famílias TTL e CMOS;
- 7.2. Folha de dados TTL e CMOS;
- 7.3. Características das séries TTL e CMOS;

Unidade 8: Flip-flop, Registradores e Contadores:

<p>8.1. RS, D, T, JK e MS;</p> <p>8.2. Tipos de registradores;</p> <p>8.3. Contadores síncronos e assíncronos;</p> <p>8.4. Prática 5: Projeto de circuitos contadores.</p> <p>Unidade 9: Conversores D/A e A/D:</p> <p>9.1. Conversor D/A;</p> <p>9.2. Conversor A/D.</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial;</p> <p>Encontros presenciais.</p>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas; Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho; Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>[1] Apostila da disciplina.</p> <p>[1] IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. Elementos de Eletrônica Digital. 40ª ed. São Paulo: Érica, 2008.</p> <p>[2] TOCCI, R. J. Sistemas digitais: Princípios e Aplicações. 10ª ed. São Paulo: Pearson, 2007.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>[1] MALVINO, A. P.; LEACH, D. P. Eletrônica Digital: Princípios e Aplicações. Vol. 1 e 2. 2ª ed. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 1995.</p> <p>[2] TAUB, H. Circuitos Digitais e Microprocessadores. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 1996.</p> <p>[3] VAHID, F. Sistemas Digitais: Projeto, Otimização e HDLs. 1ª ed. São Paulo: Bookman, 2008.</p> <p>[4] GARCIA, P. A.; MARTINI, J. S. C. Eletrônica Digital: Teoria e Laboratório. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2006.</p> <p>[5] DA COSTA, C. Projetos de Circuitos Digitais com FPGA. 1ª ed. São Paulo: Érica, 2009.</p>	
<b>Supervisor do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

## TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

### PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: MÁQUINAS ELÉTRICAS</b>	
<b>Código:</b>	MTE2.4
<b>Carga Horária:</b>	100h
<b>Número de Créditos:</b>	5
<b>Pré-requisitos:</b>	MTE1.5
<b>Pós-requisitos:</b>	MTE3.4, MTE3.5
<b>Semestre:</b>	S2
<b>Nível:</b>	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO
<b>EMENTA</b>	
<p>Máquinas assíncronas. Motor assíncrono (indução) trifásico. Motores monofásicos de indução. Freios eletromagnéticos. Conversores de frequência rotativos e estáticos. Gerador de indução. Máquinas síncronas. Geradores de corrente contínua. Motores de corrente contínua. Transformadores monofásicos, trifásicos e especiais. Autotransformadores.</p>	
<b>OBJETIVOS</b>	
<p>Compreender os princípios funcionais das máquinas elétricas;            Compreender freios eletromagnéticos e conversores de frequência rotativos e estáticos;            Identificar os componentes das máquinas elétricas e descrever suas funções;            Analisar o comportamento das máquinas elétricas em vários regimes de funcionamento;            Calcular parâmetros relativos às máquinas elétricas;            Executar ensaios em máquinas elétricas;            Vantagens e desvantagens das máquinas elétricas de corrente contínua.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p>Unidade 1: Máquinas Assíncronas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Princípio de funcionamento do motor assíncrono trifásico;</li> <li>1.2. Campo girante;</li> <li>1.3. Velocidade angular, escorregamento e conjugado.</li> </ol>	

## Unidade 2: Motor Assíncrono (Indução) Trifásico:

- 2.1. Detalhes construtivos;
- 2.2. Rotor, estator e ranhuras;
- 2.3. Enrolamentos.
- 2.4. Funcionamento:
  - 2.4.1. A VAZIO: Escorregamento, tensão Induzida e velocidade;
  - 2.4.2. C/CARGA: Escorregamento corrente rotórica e conjugado;
- 2.5. Métodos de partida:
  - 2.5.1. Partida direta;
  - 2.5.2. Partida compensada;
  - 2.5.3. Chave estrela-triângulo;
- 2.6. Funcionamento do motor assíncrono - Rotor bobinado;
- 2.7. Fem estatórica e rotórica;
- 2.8. Classificação dos motores assíncronos;
- 2.9. Motor Dahlander;
- 2.10. Corrente de partida;
- 2.11. Conjugado de partida;
- 2.12. Escorregamento;
- 2.13. Rendimento do motor assíncrono;
- 2.14. Ensaio: Rotor travado e Circuito aberto;
- 2.15. Circuito equivalente;
- 2.16. Características do circuito;
- 2.17. Diagrama vetorial do motor de indução;
- 2.18. Diagrama circular;
- 2.19. Controle de velocidade;
- 2.20. Especificações;
- 2.21. Dados de placa;
- 2.22. Condições de instalação;
- 2.23. Requisitos de carga;
- 2.24. Tensões;
- 2.25. Categorias;
- 2.26. Regime;
- 2.27. Tipo de proteção;
- 2.28. Fator de serviço.

### Unidade 3: Motores Monofásicos de Indução:

- 3.1. Princípio de funcionamento do motor assíncrono monofásicos;
- 3.2. Métodos de partida:
  - 3.2.1. A resistência;
  - 3.2.2. A capacitor;
  - 3.2.3. A duplo capacitor;
  - 3.2.4. A relutância;
- 3.3. Torque do motor monofásico;
- 3.4. Velocidade do motor monofásico;
- 3.5. Motor polo sombreado;
- 3.6. Potência do motor monofásico;
- 3.7. Perdas, rendimentos e FP do motor monofásico.

### Unidade 4: Freios Eletromagnéticos:

- 4.1. Princípio de funcionamento;
- 4.2. Tipos de freios eletromagnéticos;
- 4.3. Aplicação dos freios eletromagnéticos.

### Unidade 5: Conversores de frequência rotativos e estáticos:

- 5.1. Princípio de funcionamento;
- 5.2. Acionamento do MIT por conversor CA/CA.

### Unidade 6: Gerador de Indução:

- 6.1. Curvas características;
- 6.2. Formas de excitação;
- 6.3. Vantagens nos aerogeradores.

### Unidade 7: Máquinas síncronas – geradores:

- 7.1. Geradores Síncronos;
- 7.2. Princípio de funcionamento;
- 7.3. Tipos de máquinas primárias para acionamento;
- 7.4. Força eletromotriz e potência de saída;
- 7.5. Circuito elétrico do gerador síncrono;
- 7.6. Quedas de tensão e perda de potência;
- 7.7. Rendimento;
- 7.8. Características de curto-circuito;
- 7.9. Circuito equivalente para máquinas síncronas mono e polifásicas;
- 7.10. Determinação da impedância síncrona;

- 7.11. Determinação das características externas;
- 7.12. Reação do induzido;
- 7.13. Divisão de carga entre geradores e estabilidade do funcionamento;
- 7.14. Detalhes construtivos;
- 7.15. Tipos de excitação;
- 7.16. Tipos fundamentais de geradores síncronos;
- 7.17. Tipos de polos utilizáveis;
- 7.18. Geradores trifásicos - Agrupamento das fases;
- 7.19. Característica a vazio;
- 7.20. Característica em carga;
- 7.21. Ensaio com carga;
- 7.22. Condições de paralelismo e métodos para sincronização;
- 7.23. Funcionamento de geradores síncronos em paralelo;
- 7.24. Diagrama de funcionamento em paralelo.

Unidade 8: Máquinas síncronas – motores:

- 8.1. Características do motor síncrono;
- 8.2. Descrever o princípio de funcionamento do motor síncrono;
- 8.3. Analisar os regimes de funcionamento;
- 8.4. Diagramas e aplicações.

Unidade 9: Transformadores Monofásicos:

- 9.1. Aplicações do transformador e sua importância;
- 9.2. Funcionamento do transformador com base nas leis do magnetismo;
- 9.3. Transformador ideal com carga e a vazio;
- 9.4. Comportamento do transformador real com carga e a vazio;
- 9.5. Componentes do transformador;
- 9.6. Circuitos equivalentes;
- 9.7. Perdas no ferro e no cobre;
- 9.8. Rendimento e regulação;
- 9.10. Classificação dos ensaios em transformadores.

Unidade 10: Transformadores Trifásicos:

- 10.1. Ligações de transformadores trifásicos;
- 10.2. Condição de paralelismo;
- 10.3. Dados e especificações;
- 10.4. Placa de identificação;

10.5. Identificação do grupo de ligação.

Unidade 11: Autotransformadores:

11.1. Funcionamento do autotransformador;

11.2. Aplicações para autotransformadores.

Unidade 12: Transformadores Especiais:

12.1. Transformadores TP e TC.

Unidade 13: Acessórios de transformadores de força:

13.1. Acessórios utilizados para proteção de transformadores de força.

Unidade 14: Geradores de corrente contínua:

14.1. Princípio de funcionamento;

14.2. Detalhes construtivos;

14.3. Tipos de excitação;

14.4. Tipos de enrolamentos do induzido;

14.5. Fem induzida;

14.6. Funcionamento a vazio;

14.7. Características dos geradores de corrente contínua;

14.8. Funcionamento com carga;

14.9. Perdas de potência e quedas de tensão;

14.10. Reação do induzido;

14.11. Comutação;

14.12. Sistemas para melhorar a comutação;

14.13. Ensaios para levantamento das características de funcionamento dos geradores C.C.

Unidade 15: Motores de corrente contínua:

15.1. Princípio de funcionamento;

15.2. Reversibilidade das máquinas de corrente contínua;

15.3. Funcionamento dos motores de corrente contínua a vazio e com carga;

15.4.  $F_{cem}$ , velocidade angular do rotor, conjugado motor e resistente nos geradores e motores;

15.5. Reação do induzido e comutação;

15.6. Métodos de partida;

15.7. Características dos motores de corrente contínua;

15.8. Perdas elétricas e mecânicas;

15.9. Rendimento;

15.10. Ensaios para levantamento das características de funcionamento a vazio e com carga

(Torque; potência útil e rendimento).

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial;

Encontros presenciais.

### **AValiação**

Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

PRINCIPAL:

[1] Apostila da disciplina.

DE APOIO:

[1] KOSOW, I. L. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15ª ed. Rio de Janeiro: Globo, 2005.

[2] CARVALHO, G. Máquinas Elétricas - Teoria e Ensaaios. 3ª ed. São Paulo: Érica, 2009.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

[1] BARBI, I. Teoria Fundamental do Motor de Indução. Florianópolis: UFSC – editora do autor.

[2] FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., C.; UMANS, S. D. Máquinas Elétricas - com Introdução à Eletrônica de Potência. 6ª ed. São Paulo: Bookman, 2006.

[3] Martignoni, a. Transformadores. 8ª ed. Rio de Janeiro: Globo, 1991.

[4] MARTIGNONI, A. Máquina de Corrente Alternada. 6ª ed. Rio de Janeiro: Globo, 1995.

[5] MARTIGNONI, A. Máquina de Corrente Contínua. 5ª ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.

**Supervisor do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_



## TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

### PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

#### INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E PREDIAIS

<b>Código:</b>	MTE2.5
<b>Carga Horária:</b>	100h
<b>Número de Créditos:</b>	5
<b>Pré-requisitos:</b>	MTE1.5
<b>Pós-requisitos:</b>	
<b>Semestre:</b>	S2
<b>Nível:</b>	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO
<b>EMENTA</b>	
<p>Análise inicial. Dimensionamento de condutores e elementos. Estimativa de carga. Circuitos e diagramas unifilares, multifilares e funcionais. Projeto de instalações elétricas. Ligação de circuitos para instalações elétricas (Montagem na bancada). Instalação de quadro de distribuição, medição e ramal de entrada.</p>	
<b>OBJETIVOS</b>	
<p>Relacionar e observar os elementos componentes, as exigências básicas, a sequência de elaboração e as recomendações normalizadas referentes a projetos prediais e industriais;</p> <p>Efetuar estudo de carga determinando a potência instalada, a demanda máxima e o número de circuitos parciais, bem como elaborar e especificar os esquemas unifilares, multifilares e funcionais dos quadros de medição e distribuição;</p> <p>Dimensionar e especificar os condutores, os eletrodutos e todas as proteções existentes no projeto de instalações elétricas prediais e industriais;</p> <p>Elaborar quadro de cargas e diagramas verticais para projeto de prédios de apartamento;</p> <p>Identificar materiais, ferramentas e equipamentos elétricos;</p> <p>Distinguir os diversos tipos ligações elétricas;</p> <p>Identificar componentes para a entrada de serviço;</p> <p>Elaborar e interpretar projetos de instalações elétricas prediais e industriais observando a legislação: Normas Regulamentadoras do MTE, NBR-5410, NBR-5444, NBR-5419, NBR14039 da ABNT e NT - 001/003 da concessionária local.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p>Unidade 1: Análise inicial:</p> <p>1.1. Sistema elétrico desde a geração até a distribuição;</p>	

1.2. Fatores que determinam as exigências básicas de um projeto, segundo normas da concessionária local e NBR 5410 em vigor:

1.2.1. Segurança de pessoal e material;

1.2.2. Capacidade de reserva;

1.2.3. Flexibilidade;

1.2.4. Acessibilidade;

1.2.5. Condições de fornecimento;

1.3. Elementos que compõe um projeto:

1.3.1. Conjunto de plantas;

1.3.2. Quadros de cargas;

1.3.3. Diagramas unifilares;

1.3.4. Memorial de cálculo e descritivo;

1.3.5. Especificações e orçamento;

1.4. Principais elementos de circuitos:

1.4.1. Ramal de ligação, seção mínima, extensão máxima;

1.4.2. Ponto de entrega, localização, altura mínima;

1.4.3. Ramal de entrada;

1.4.4. Entrada de serviço;

1.5. Fatores de consumo e projeto:

1.5.1. Demanda;

1.5.2. Demanda máxima;

1.5.3. Fator de demanda;

1.5.4. Fator de diversidade;

1.5.5. Fator de utilização;

1.5.6. Fator de carga.

Unidade 2: Dimensionamento de condutores e elementos:

2.1. Características principais dos condutores de alumínio e de cobre:

2.1.1. Quanto ao formato:

a) Fio;

b) Cabo;

2.1.2. Quanto à composição:

a) Cobre;

b) Alumínio;

2.1.3. Quanto à isolação:

a) Isolados;

b) Não isolados;

2.1.4. Capacidade de condução;

2.1.5. Material;

2.1.6. Seção da área transversal (mm<sup>2</sup>);

2.1.7. Dispersão de calor;

2.1.8. Temperatura ambiente;

2.1.9. Temperatura máxima;

2.1.10. Agrupamento de vários condutores;

2.2. Dimensionamento de condutores:

2.2.1. Máxima capacidade de corrente;

2.2.2. Queda de tensão;

2.2.3. Watt x metro;

2.2.4. Ampère x metro;

2.3. Princípio de funcionamento dos disjuntores e fusíveis:

2.3.1. Objetivos da proteção dos circuitos de baixa tensão;

2.3.2. Conceito de sobrecorrente, curto-circuito e sobrecarga;

2.3.3. Conceito;

2.3.4. Componentes;

2.3.5. Características elétricas;

2.3.6. Curvas: tempo x corrente;

2.4. Eletrodutos para instalações elétricas telefônicas:

2.4.1. Tipos e aplicações;

2.4.2. Critérios de escolha;

2.4.3. Dimensionamento;

2.4.4. Regras para instalação segundo NBR 5410.

Unidade 3: Estimativa de carga:

3.1. Estimativa de carga residencial:

3.1.1. Cálculo de iluminação pela densidade mínima exigida por normas (W/m<sup>2</sup>);

3.1.2. Cálculo do número de tomadas de uso geral (TUG) e tomadas de uso específico (TUE) de acordo com NBR 5410;

3.1.3. Determinação da potência das tomadas de uso geral (TUG) e tomada de uso específico (TUE) de acordo com NBR 5410.

Unidade 4: Circuitos e diagramas:

#### 4.1. Interruptores e diagramas unifilares, multifilares e funcionais:

- 4.1.1. Simples, de 2 e 3 seções;
- 4.1.3. Conjugados com tomadas;
- 4.1.4. Paralelo (three-way);
- 4.1.5. Intermediário (four-way);

#### 4.2. Quadro de medição e quadro de distribuição:

- 4.2.1. Localização;
- 4.2.2. Diagrama de ligação.

#### Unidade 6: Ligação de circuitos para instalações elétricas (Montagem em bancada):

- 6.1. Materiais, ferramentas e equipamentos utilizados em instalações elétricas;
- 6.2. Funcionamento e utilização de equipamentos elétricos;
- 6.3. Principais prescrições sobre ligações entre condutores e entre condutores e dispositivos;
- 6.4. Emendas de fios rígidos do tipo standard simples, standard dupla, derivação e rabo de rato;
- 6.5. Emendas de cabos do tipo estrela e derivação;
- 6.6. Confeção de olhal na terminação de fios e pontes de contato para ligações;
- 6.7. Instalação em bancada:
  - 6.7.1. Circuitos de iluminação acionados por interruptor de 1, 2 e 3 seções, paralelo (three way), intermediário (four way) e 1 seção com tomada incorporada;
  - 6.7.2. Circuitos para ligação de tomada de corrente;
  - 6.7.3. Circuito para ligação de campainha;
  - 6.7.4. Instalação da luminária fluorescente simples e dupla;
  - 6.7.5. Instalação e medidor monofásico de kWh.
- 6.8. Utilização do teste série para teste dos filamentos da lâmpada, do starter e do reator convencional.

#### Unidade 7: Execução de Instalações Elétricas Prediais:

- 7.1. Fixação de plafonier para instalação de luminária incandescente tipo globo no teto;
- 7.2. Instalação de luminária fluorescente tipo calha chanfrada, com “T” de fixação no teto;
- 7.3. Instalação de cigarra / campainha e botão de acionamento.

#### Unidade 8: Instalação de quadro de distribuição, medição e ramal de entrada:

- 8.1. Esquemas e localização dos elementos do quadro de distribuição;
- 8.2. Barra de neutro;
- 8.3. Disjuntores;
- 8.4. Leiaute do quadro de medição monofásico;
- 8.5. Quadros de uso interno e externo;

- 8.6. Montagem e ligação do quadro de distribuição;
- 8.7. Montagem e ligação do quadro de medição;
- 8.8. Instalação dos condutores do ramal de entrada;
- 8.9. Preparação dos componentes da entrada de serviço.

Unidade 9: Sistema de aterramento:

- 9.1. Finalidade de um sistema de aterramento;
- 9.2. Resistência de aterramento;
- 9.3. Definições: potencial de toque, de passo e de transferência;
- 9.4. Resistividade do solo;
  - 9.4.1. Definição;
  - 9.4.2. Método de medição de Wenner;
  - 9.4.3. Estratificação do solo;
- 9.5. Variações e efeitos da resistividade com as correntes de escoamento;
- 9.6. Aparelho utilizado para medições da resistividade;
- 9.8. Processo de escolha do local para a malha;
- 9.9. Cálculo da malha de terra - Método de Wenner.

Unidade 10: Sistema de proteção contra descarga atmosférica (SPDA):

- 10.1. Conceituação – NBR 5419/2001;
- 10.2. Funções;
- 10.3. Elementos;
- 10.4. Tipos;
- 10.5. Proteção de instalações especiais;
- 10.6. Projeto de SPDA.

Unidade 11: Projeto predial e industrial:

- 11.1. Simbologia usual;
- 11.2. Traçado dos condutores;
- 11.3. Localização de interruptores e tomadas;
- 11.4. Legenda, quadro de carga, diagramas unifilares;
- 11.5. Aplicação de todas as normas da NBR 5410 e NT 001 – COELCE.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial;

Encontros presenciais.

<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas;</p> <p>Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;</p> <p>Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>PRINCIPAL:</p> <p>[1] Apostila da disciplina.</p> <p>DE APOIO:</p> <p>[1] CAVALIN, G.; CERVELIN, S. Instalações Elétricas Prediais: Conforme Norma NBR 5410:2004. 20ª ed. São Paulo: Érica, 2008.</p> <p>[2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR5410, NBR5419 e NBR14039. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>[1] COTRIM, A. M. B. Instalações Elétricas. 5ª ed. São Paulo: Pearson, 2009.</p> <p>[2] CREDER, H. Instalações Elétricas. 15ª ed. São Paulo: LTC, 2007.</p> <p>[3] MAMEDE F., J. Instalações Elétricas Industriais. 8ª ed. São Paulo: LTC, 2010.</p> <p>[4] MAMEDE F., J. Manual de Equipamentos Elétricos. 3ª ed. São Paulo: LTC, 2005.</p> <p>[5] KINDERMANN, G. Curto Circuito. 5ª ed. Florianópolis: UFSC.</p> <p>[6] KINDERMANN, G. Choque Elétrico. 3ª ed. Florianópolis: UFSC.</p> <p>[7] KINDERMANN, G. Proteção Contra Descargas Atmosféricas em Estruturas Edificadas. 4ª ed. Florianópolis: UFSC.</p> <p>[8] KINDERMANN, G.; CAMPAGNOLO, J. M. Aterramento Elétrico. 5ª ed. Florianópolis: UFSC.</p> <p>[9] VISACRO F., S. Descargas Atmosféricas: Uma Abordagem de Engenharia. 1ª ed. São Paulo: Artliber, 2005.</p> <p>[10] VISACRO F., S. Aterramentos Elétricos: Conceitos básicos, Técnicas de Medição e Instrumentação, Filosofia de Aterramento. 1ª ed. São Paulo: Artliber, 2002.</p>	
<b>Supervisor do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: GESTÃO E EMPREENDEDORISMO</b>	
<b>Código:</b>	MTE3.1
<b>Carga Horária:</b>	40h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Pós-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	S3
<b>Nível:</b>	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO
<b>EMENTA</b>	
<p>Conceitos, princípios e pensamento dos principais precursores da administração. Avanço da tecnologia com as fases da Revolução Industrial. Relação entre as estruturas organizacionais e as funções da administração de uma empresa. Transformações na evolução da administração. Planejamento estratégico. Análise do mercado e do produto. Gerência financeira de uma empresa. Características do empreendedor. Encargos e impostos.</p>	
<b>OBJETIVOS</b>	
<p>Conhecer os princípios da administração;</p> <p>Conhecer o pensamento dos principais precursores da administração;</p> <p>Conhecer os pontos importantes da Revolução Industrial; Compreender a relação entre as estruturas organizacionais e as funções da administração de uma empresa;</p> <p>Compreender as transformações na evolução da administração;</p> <p>Conhecer os elementos que compõem o planejamento estratégico;</p> <p>Conhecer os elementos da análise do mercado e do produto;</p> <p>Compreender a sistemática da gerência financeira de uma empresa;</p> <p>Conhecer as principais características de um empreendedor;</p> <p>Conhecer os principais encargos e impostos.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p>Unidade 1 - Conceitos e princípios da administração:</p> <p>1.1. Conceito de administração;</p>	

- 1.2. Funções da administração;
- 1.3. Variáveis da administração;
- 1.4. Objetivos competitivos;
- 1.5. Estrutura organizacional.

Unidade 2 - Pensamento dos principais precursores da administração:

- 2.1. Princípios de Taylor;
- 2.2. Princípios de Fayol;
- 2.3. Princípios de Ford.

Unidade 3 - Pontos do avanço da tecnologia com as fases da Revolução Industrial:

- 3.1. Propriedades físicas, químicas e mecânicas.

Unidade 4 - Relação entre as estruturas organizacionais e as funções da administração de uma empresa:

- 4.1. Funções da administração;
- 4.2. Linha de autoridade;
- 4.3. Sistema de gestão.

Unidade 5 - As transformações na evolução da administração:

- 5.1. Evolução tecnológica e a administração e a gestão.

Unidade 6 - Os elementos que compõem o planejamento estratégico:

- 6.1. Demanda;
- 6.2. Produto;
- 6.3. Serviço;
- 6.4. Ambiente;
- 6.5. Missão, objetivos, estratégias, 4P.

Unidade 7 - Os elementos da análise do mercado e do produto:

- 7.1. Demanda e oferta;
- 7.2. Fatores de produção;
- 7.3. Globalização.

Unidade 8 - Sistemática da gerência financeira de uma empresa:

- 8.1. Receita e despesa;
- 8.2. Custo fixo;
- 8.3. Custo variável;
- 8.4. Ativo e passivo;
- 8.5. Lucro.

Unidade 9 - Principais características de um empreendedor:



<p>9.1. Características do empreendedor;</p> <p>9.2. Habilidades de um empreendedor;</p> <p>9.3. Capacidade de negociação.</p> <p>Unidade 10 - Principais encargos e impostos:</p> <p>10.1. Impostos federais;</p> <p>10.2. Impostos estaduais;</p> <p>10.3. Impostos municipais.</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial;Encontros presenciais.</p>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas;</p> <p>Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;</p> <p>Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>[1] Apostila da disciplina.</p> <p>[1] CHIAVENATO, I. Introdução à Teoria Geral da Administração. 7ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.</p> <p>[2] WILLIANS, E. E.; THOMPSON, J. R.; NAPIER, H. A. Plano de Negócios: 25 Princípios para Um Planejamento Consistente. São Paulo: Publifolha, 2003.</p> <p>[3] TONELLI, A.; LEZANA, A. G. R.; GUILHON, P. de T. Empreender: Identificando, Avaliando e Planejando Um Novo Negócio. Florianópolis: UFSC, 1998.</p> <p>[4] FERREIRA, A. A.; REIS, A. C. F.; PEREIRA, M. I. Gestão Empresarial: de Taylor aos Nossos Dias. São Paulo: Cengage Learning, 2002.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>_____</p>	
<p><b>Supervisor do Curso</b></p> <p>_____</p>	<p><b>Setor Pedagógico</b></p> <p>_____</p>

## TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

### PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: CONSERVAÇÃO DE ENERGIA</b>	
<b>Código:</b>	MTE3.4
<b>Carga Horária:</b>	40h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	MTE1.5
<b>Pós-requisitos:</b>	
<b>Semestre:</b>	S3
<b>Nível:</b>	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO
<b>EMENTA</b>	
<p>Conceitos e fundamentos de energia. Energia e meio ambiente. Tarifação de energia elétrica. Qualidade da energia elétrica. Conservação de energia nos diversos setores.</p>	
<b>OBJETIVOS</b>	
<p>Apresentar os fundamentos e as tecnologias para o uso racional da energia elétrica, para os setores industriais e de serviços;</p> <p>Compreender os princípios fundamentais que regem os princípios da conservação de energia elétrica;</p> <p>Desenvolver estudos aplicados em sistemas energéticos, visando à otimização energética;</p> <p>Desenvolver trabalhos de campo, em estabelecimentos comerciais e industriais.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p>Unidade 1: Energia: Conceitos e Fundamentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definições;</li> <li>1.2. As formas de energia;</li> <li>1.3. As leis das conversões energéticas;</li> <li>1.4. Recursos energéticos;</li> <li>1.5. Terminologia energética.</li> </ol> <p>Unidade 2: Energia e o meio ambiente:</p>	

- 2.1. Consumo e reservas de energia no Brasil e no mundo;
- 2.2. Energia e efeito estufa;
- 2.3. Protocolo de Kyoto;
- 2.4. Poluição nas megacidades;
- 2.5. A geração termelétrica e a poluição do ar;
- 2.6. A prevenção da poluição durante a conservação de energia.

Unidade 3: Tarifação de Energia Elétrica:

- 3.1. Definições e conceitos;
- 3.2. Estrutura tarifária;
- 3.3. Análise do perfil de utilização da energia elétrica;
- 3.4. Importância dos indicadores de eficiência energética.

Unidade 4: Qualidade da energia elétrica:

- 4.1. Programas de conservação de energia elétrica e seus impactos sobre a qualidade da energia elétrica;
- 4.2. Exemplo de medidas de distorções harmônicas causadas por algumas medidas de conservação de energia;
- 4.3. Quantificação e contabilização das perdas devido aos harmônicos.

Unidade 5: Conservação de energia nos diversos setores:

- 5.1. Iluminação;
- 5.2. Refrigeração e ar condicionado;
- 5.3. Caldeiras e fornos;
- 5.4. Acionamentos com motores de indução trifásico;
- 5.5. Inversores de frequência.

## **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial;

Encontros presenciais.

## **AValiação**

Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

## PRINCIPAL:

[1] Apostila da disciplina.

## DE APOIO:

[1] PROCEL. Conservação de Energia: Ed. Clássica. Rio de Janeiro: EFEI, 2001.

[2] Garcia Jr. Instalações Elétricas: Luminotécnica. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2003.

[3] Maintyre, A. J. Bombas e Instalações de Bombeamento. 3ª ed. São Paulo: Guanabara, 1988.

[4] Almeida, M. S. Apostila de Refrigeração. 2ª ed. Itajubá: FUPAI - EFEI, 2000.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

[1] MAMEDE F., J. Instalações Elétricas Industriais. 8ª ed. São Paulo: LTC, 2010.

[2] MARTINHO, E. Distúrbios da Energia Elétrica. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2009.

**Supervisor do Curso****Setor Pedagógico**

**TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA  
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA**

<b>DISCIPLINA: PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO</b>	
<b>Código:</b>	MTE3.2
<b>Carga Horária:</b>	40h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Pós-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	S3
<b>Nível:</b>	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO
<b>EMENTA</b>	
Evolução da manutenção. Tipos de manutenção e suas técnicas. Planejamento e organização da manutenção. Métodos para aumento da Confiabilidade.	
<b>OBJETIVOS</b>	
<p>Conhecer o processo de evolução da manutenção;</p> <p>Compreender os diversos tipos de manutenção;</p> <p>Relacionar as diversas técnicas de manutenção;</p> <p>Entender o sistema de planejamento e controle da manutenção.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p>Unidade 1 - Evolução da manutenção:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Breve histórico da manutenção;</li> <li>1.2. A primeira geração;</li> <li>1.3. A segunda geração;</li> <li>1.4. A terceira geração.</li> </ol> <p>Unidade 2 - Tipos de manutenção e suas técnicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Corretiva;</li> <li>2.2. Preventiva;</li> <li>2.3. Detectiva;</li> </ol>	

- 2.4. Preditiva;
- 2.5. Monitoração subjetiva;
- 2.6. Monitoração objetiva;
- 2.7. Monitoração contínua;
- 2.8. Principais técnicas de manutenção preditiva;
- 2.9. Vibração;
- 2.10. Temperatura;
- 2.11. Inspeção visual;
- 2.12. Detecção de vazamentos;
- 2.13. Análise de óleo;
- 2.14. Engenharia de manutenção.

Unidade 3 - Planejamento e organização da manutenção:

- 3.1. Manutenção estratégica;
- 3.2. Produto da Manutenção;
- 3.3. Disponibilidade e Confiabilidade;
- 3.4. Conceito Moderno de Manutenção;
- 3.5. Custos (direto e indireto);
- 3.6. Administração dos custos;
- 3.7. Formas de atuação;
- 3.8. Manutenibilidade.

Unidade 4 - Métodos para aumento da confiabilidade:

- 4.1. Análise do modo e efeito de falha – EFMA;
- 4.2. Análise das causas raízes da falha – RCFA;
- 4.3. Manutenção centrada na confiabilidade – RCM.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial;

Encontros presenciais.

**AVALIAÇÃO**

Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu

desempenho;

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

PRINCIPAL:

[1] Apostila da disciplina.

DE APOIO:

[1] KARDEC, A.; NASCIF, J. Manutenção: Função Estratégica. 3ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

[2] RICARDO, H.; VIANA, G. Planejamento e Controle da Manutenção: PCM. 1ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

[1] MORAN, A. V. Manutenção elétrica industrial. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 1998.

**Supervisor do Curso**

**Setor Pedagógico**

## TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

### PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: ELETRÔNICA INDUSTRIAL</b>	
<b>Código:</b>	MTE3.3
<b>Carga Horária:</b>	80h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	MTE1.5
<b>Pós-requisitos:</b>	
<b>Semestre:</b>	S3
<b>Nível:</b>	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO
<b>EMENTA</b>	
Tiristores. Comando de tiristores. Retificação. Reguladores de tensão. Conversores.	
<b>OBJETIVOS</b>	
<p>Conhecer os principais dispositivos eletrônicos de potência;</p> <p>Compreender o funcionamento dos circuitos eletrônicos para comando de chaves eletrônicas de potência;</p> <p>Compreender o princípio de funcionamento de conversores de potência eletrônicos;</p> <p>Interpretar diagramas esquemáticos de circuitos eletrônicos;</p> <p>Analisar o comportamento de dispositivos de chaveamento;</p> <p>Analisar os principais circuitos usados para o comando de chaves eletrônicas de potência.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p>Unidade 1: Diodos de potência:</p> <p>1.1. Diodo de junção;</p> <p>1.2. Diodo Schottky.</p> <p>Unidade 2: Transistores de potência:</p> <p>2.1. Transistores bipolares de junção de potência;</p> <p>2.2. Transistores de efeito de campo metal-óxido-semicondutor de potência (MOSFET);</p> <p>2.3. Transistores bipolares de porta isolada (IGBT);</p> <p>2.4. Isolação das excitações da base e da porta:</p>	



2.4.1. Transformadores de pulso;

2.4.2. Optoacopladores.

Unidade 3: Tiristores:

3.1. SCR;

3.2. DIAC;

3.3. TRIAC.

Unidade 4: Comando de tiristores:

4.1. TUJ – Transistor de unijunção - oscilador de relaxação;

4.2. TCA 785.

Unidade 5: Retificação com carga R e RL:

5.1. Revisão dos retificadores não controlados monofásicos e trifásicos;

5.2. Retificação monofásica controlada;

5.3. Retificação trifásica controlada.

Unidade 6: Conversores CC-CC (Choppers):

6.1. Abaixador;

6.2. Elevador.

6.3. Fontes chaveadas (princípio de funcionamento).

## **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial;

Encontros presenciais.

## **AVALIAÇÃO**

Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

PRINCIPAL:

[1] Apostila da disciplina.

DE APOIO:

[1] AHMED, A. Eletrônica de Potência. São Paulo: Pearson, 2000.

[2] FRANCHI, C. M. Inversores de Frequência - Teoria e Aplicações. 1ª ed. São Paulo: Érica, 2008.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

[1] RASHID, M. H. Eletrônica de Potência: Circuitos, Dispositivos e Aplicações. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1999.

[2] BOYLESTAD, R. L.; NASHELKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 8ª ed. São Paulo: Pearson, 2004.

[3] MELLO, L. F. P. de. Análise e Projeto de Fontes Chaveadas. 1ª ed. São Paulo: Érica, 1996.

[4] LANDER, C. W. Eletrônica Industrial: Teoria e Aplicações. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

[5] MALVINO, A.; BATES, D. J. Eletrônica. Vol. 2. 7ª ed. São Paulo: Mcgraw Hill, 2008.

[6] FRANCHI, C. M. Acionamentos Elétricos. 4ª ed. São Paulo: Érica, 2007.

<b>Supervisor do Curso</b> <hr/>	<b>Setor Pedagógico</b> <hr/>
-------------------------------------	----------------------------------

**TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA  
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA**

<b>DISCIPLINA: SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA</b>	
<b>Código:</b>	MTE3.5
<b>Carga Horária:</b>	100h
<b>Número de Créditos:</b>	5
<b>Pré-requisitos:</b>	MTE2.4
<b>Pós-requisitos:</b>	
<b>Semestre:</b>	S3
<b>Nível:</b>	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO
<b>EMENTA</b>	
Sistema elétrico de potência. Tecnologia dos equipamentos elétricos. Proteção. Sistema de aterramento. Operação de equipamentos. Redes de distribuição de energia elétrica.	
<b>OBJETIVOS</b>	
<p>Descrever e classificar um sistema elétrico de potência;</p> <p>Descrever o funcionamento dos equipamentos de disjunção;</p> <p>Descrever o funcionamento dos equipamentos de regulação de tensão;</p> <p>Operar equipamentos do sistema elétrico de potência.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p>Unidade 1: Sistema elétrico de potência:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Importância do sistema elétrico;</li> <li>1.2. Componentes do sistema elétrico;</li> <li>1.3. Geração, transformação, transmissão, distribuição e consumo de energia;</li> <li>1.4. Classificação das centrais elétricas;</li> <li>1.5. Sistemas de distribuição;</li> <li>1.6. Tensões padronizadas.</li> </ol> <p>Unidade 2: Tecnologia dos equipamentos elétricos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Corrente nominal;</li> <li>2.2. Corrente de curto-circuito;</li> <li>2.3. Sobretensões;</li> </ol>	

- 2.4. Características dos isolamentos;
- 2.5. Especificações das características elétricas;
- 2.6. Normas técnicas;
- 2.7. Classificação dos transformadores para Instrumentos;
- 2.8. Características elétricas dos para-raios.
- 2.9. Tipos de chaves:
  - 2.9.1. Seccionadoras;
  - 2.9.2. De aterramento;
  - 2.9.3. Fusível;
  - 2.9.4. A óleo;
- 2.10. Disjuntores:
  - 2.10.1. Tipos;
  - 2.10.2. Características.

Unidade 3: Proteção:

- 3.1. Definição e classificação dos relés;
- 3.2. Relé elementar;
- 3.3. Qualidades requeridas de um relé;
- 3.4. Relés de sobrecorrente;
- 3.5. Relé de gás;
- 3.6. Relé de carcaça;
- 3.7. Relé diferencial;
- 3.8. Relé de bloqueio;
- 3.9. Relé de desequilíbrio;
- 3.10. Relé direcional;
- 3.11. Relé de distância;
- 3.12. Relé anunciador;
- 3.13. Indicador de nível de óleo;
- 3.14. Elos fusíveis.

Unidade 4: Operação de equipamentos:

- 4.1. Efetuar manobras com: disjuntores, religadores, seccionadores, chaves de manobras.

Unidade 5: Redes de distribuição de energia elétrica:

- 5.1. Redes de distribuição;
- 5.2. Configurações dos sistemas de distribuição aéreos e subterrâneos:
  - 5.2.1. Condutores, isoladores, postes, cruzetas;

5.2.2. Para-raios, chave fusível, elo fusível, chave seccionadora, transformador, banco de capacitores, banco de regulador de tensão;

5.3. Normas técnicas da concessionária de energia elétrica;

5.4. Padrões de estruturas de redes de distribuição e transmissão;

5.5. Estruturas primárias (AT) e secundárias (BT);

5.6. Iluminação pública.

Unidade 6: Subestações industriais:

6.1. Conceitos:

6.1.1. Conceito de subestação, objetivo, terminologia, legislação e simbologia;

6.1.2. Classificação.

6.1.3. Arranjos típicos.

6.1.4. Limites de potência instalada e potência demandada;

6.1.5. Definição de ramal de ligação.

6.2. Instrumentos e equipamentos de medição, proteção e comando:

6.2.1. Medições em AT e BT;

6.2.2. Condutores; Isoladores, muflas interna e externa; barramento de AT e BT;

6.2.3. Transformadores de medidas (TC e TP);

6.2.4. Transformador de força;

6.2.5. Disjuntor de AT;

6.2.6. Chave seccionadora unipolar e tripolar para AT;

6.2.7. Chave seccionadora de abertura em carga de BT;

6.2.8. Fusíveis NH e Diazed;

6.2.9. Disjuntores Quick-Lab e No Fuse;

6.2.10. Amperímetro, voltímetro e cossifímetro.

6.3. Segurança em subestações industriais:

6.3.1. Normas de segurança;

6.3.2. Sistema de aterramento e SPDA;

6.3.3. Sistema de proteção contra incêndios;

6.3.4. Sinalização de segurança.

6.4. Sinalização, comunicação e controle.

6.5. Diagramas multifilar e unifilar (ramal de ligação, cubículo de medição de proteção, cubículo de transformação, QGBT - quadro geral de baixa tensão).

6.6. Planejamento e procedimento da manutenção em subestações.

## **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial;

Encontros presenciais.

### **AVALIAÇÃO**

Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

PRINCIPAL:

[1] Apostila da disciplina.

DE APOIO:

[1] BARROS, B. F. de; GEDRA, R. L. Cabine Primária - Subestações de Alta Tensão de Consumidor. 1ª ed. São Paulo: Érica, 2009.

[2] MAMEDE F., J. Manual de Equipamentos Elétricos. 3ª ed. São Paulo: LTC, 2005.

[3] OLIVEIRA, C. C. B. de; SCHMIDT, H. P.; KAGAN, N.; ROBBA, E. J. Introdução a Sistemas Elétricos de Potência. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

[1] OLIVEIRA, C. C. B. de; SCHMIDT, H. P.; KAGAN, N.; ROBBA, E. J. Introdução a Sistemas Elétricos de Potência. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

[2] BOSSI, A; SESTO, E. Instalações Elétricas. Vol. 1 e 2. 1ª ed. São Paulo: Hemus, 2002.

[3] KINDERMANN, G. Curto Circuito. 5ª ed. Florianópolis: UFSC.

[4] KINDERMANN, G. Proteção Contra Descargas Atmosféricas em Estruturas Edificadas. 4ª ed. Florianópolis: UFSC.

[5] KINDERMANN, G.; CAMPAGNOLO, J. M. Aterramento Elétrico. 5ª ed. Florianópolis: UFSC.

[6] VISACRO F., S. Descargas Atmosféricas: Uma Abordagem de Engenharia. 1ª ed. São Paulo: Artliber, 2005.

[7] VISACRO F., S. Aterramentos Elétricos: Conceitos básicos, Técnicas de Medição e Instrumentação, Filosofia de Aterramento. 1ª ed. São Paulo: Artliber, 2002.

[8] FUCHS, R. D. Transmissão de Energia Elétrica – Linhas Aéreas. Vol. 1 e 2. 2ª ed. São Paulo: LTC, 1979.

[9] CAMARGO, C.C. de B. Transmissão de Energia Elétrica - Aspectos Fundamentais. 4ª ed.

Florianópolis: UFSC LV, 2009.

[10] KINDERMANN, G. Proteção de Sistemas Elétricos de Potência. Vol. 1, 2 e 3. 2ª ed. Florianópolis: UFSC.

<b>Supervisor do Curso</b> _____	<b>Setor Pedagógico</b> _____
-------------------------------------	----------------------------------

## TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

### PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: PRÁTICAS PROFISSIONAIS</b>	
<b>Código:</b>	MTE3.6
<b>Carga Horária:</b>	100h
<b>Número de Créditos:</b>	5
<b>Pré-requisitos:</b>	MTE2.4, MTE2.5
<b>Pós-requisitos:</b>	
<b>Semestre:</b>	S3
<b>Nível:</b>	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO
<b>EMENTA</b>	
Ligação e acionamento de motores CA através de chave manual. Acionamento automático de dispositivos e motores CA através de comandos elétricos. Acionamento automático de dispositivos e motores CA através de chaves de partida estática. Acionamento automático de dispositivos e motores CA através de inversores de potência.	
<b>OBJETIVOS</b>	
<p>Identificar materiais e equipamentos empregados em circuitos para ligação de motores elétricos;</p> <p>Compreender os conceitos de tensões nominais de motores;</p> <p>Compreender os tipos de ligações;</p> <p>Identificar terminais de motores e de chaves;</p> <p>Compreender esquemas para ligações de motores e outras cargas e circuitos de comando e força;</p> <p>Compreender a importância do diagnóstico de circuitos de comando e força;</p> <p>Descrever circuitos de comandos e força;</p> <p>Analisar leiautes de quadros eletromecânicos.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p>Unidade 1: Ligação e acionamento de motores CA através de chave manual:</p> <p>1.1. Tensões nominais e múltiplas;</p> <p>1.2. Tensões usuais de alimentação;</p> <p>1.3. Principais tipos de ligações dos terminais de motores;</p>	



- 1.4. Terminais de motores CA;
- 1.5. Tipos de chaves manuais;
- 1.6. Pontos de ligação de chaves manuais;
- 1.7. Esquemas de ligações do motor com os diversos tipos de chaves;
- 1.8. Ligação do motor nas ligações estrela (Y) e triângulo ( $\Delta$ );
- 1.9. Ligação do motor para reversão do sentido de rotação;
- 1.10. Ligação do motor na ligação série-paralelo e em estrela-triângulo;
- 1.11. Ligação do motor com chave compensadora manual.

Unidade 2: Acionamento automático de dispositivos e motores CA através de comandos elétricos:

- 2.1. Terminologia empregada em comandos elétricos;
- 2.2. Dispositivos de proteção e controle;
- 2.2. Esquemas elétricos de comando;
- 2.3. Circuitos elétricos de comando e força;
- 2.4. Teste de dispositivos de comando, proteção, controle e sinalização;
- 2.5. Circuito de comando e força para partida direta e partida direta com reversão no sentido de rotação;
- 2.6. Circuito de comando para acionamento automatizado através da chave boia, relé fotoelétrico, fim de curso;
- 2.7. Sobrecarga em relé bimetálico;
- 2.8. Circuito de comando para ligação sequencial de motores;
- 2.9. Circuito de comando para partida de motor com chave estrela/triângulo;
- 2.10. Circuito de comando para ligação chave compensadora automática;
- 2.11. Elaboração de layout de quadros eletromecânicos modulados;
- 2.12. Circuito comando e força para transferência de alimentação fonte principal e auxiliar;
- 2.13. Circuito comando e força para reversão e circuito freio eletromagnético;
- 2.14. Circuito de comando e força para ligação de motor trifásico e circuito de proteção contra falta de fase através de relé;
- 2.15. Circuito de comando e força para partida de motor de anéis com comutação automática de resistores;
- 2.16. Projetos de comandos elétricos para diversas aplicações.

Unidade 3: Acionamento automático de dispositivos e motores CA através de chaves de partida estática:

- 3.1. Terminologia empregada em comandos elétricos estáticos;
- 3.2. Dispositivos de acionamento e controle diretos CA-CA;

<p>3.3. Esquemas eletrônicos das chaves de partidas estáticas;</p> <p>3.4. Testar dispositivos de controle e acionamento;</p> <p>3.5. Circuitos de comando e força das chaves de partidas estáticas, operação simples;</p> <p>3.6. Circuitos de comando e força das chaves de partidas estáticas para uma parada controlada + bypass.</p> <p>Unidade 4: Acionamento automático de dispositivos e motores CA através de inversores de potência:</p> <p>4.1. Terminologia utilizada nos acionamentos dos inversores de potência;</p> <p>4.2. Circuitos de comandos e força dos inversores de potência.</p>
--

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas e atividades como fórum, chat, lista de discussão e tarefas a distância utilizando o modelo de comunicação virtual Moodle/videoconferência com tutoria síncrona e assíncrona a distância e presencial;

Encontros presenciais.

**AVALIAÇÃO**

Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação presencial individual e em grupo, e de avaliação formativa a distância das atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem como: fóruns, chats e tarefas;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

PRINCIPAL:

[1] Apostila da disciplina.

DE APOIO:

[1] GÊNOVA, C. Manual de Prática Profissional. Fortaleza: IFCE.

[2] GÊNOVA, C. Manual de Comandos Industriais. Fortaleza: IFCE.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

[1] FRANCHI, C. M. Inversores de Frequência - Teoria e Aplicações. 1ª ed. São Paulo: Érica, 2008.

[2] FRANCHI, C. M. Acionamentos Elétricos. 4ª ed. São Paulo: Érica, 2007.

[3] ALBUQUERQUE, P. U. B. de. Sensores Industriais: Fundamentos e Aplicações. 6ª ed. São Paulo: Érica, 2008.

[4] ALMEIDA, J. E de. Motores Elétricos: Manutenção e Testes. 3ª ed. São Paulo: Hemus, 2004.

- [5] PAPPENKORT, F. Esquemas Elétricos de Comando e Proteção. 2ª ed. São Paulo: EPU, 2006.
- [6] WEG ACIONAMENTOS. Catálogos: Contatores, Relés de Sobrecarga, Chaves Fim de Curso, Fusíveis.
- [7] WEG MOTORES. Manual de Motores Elétricos.
- [8] WEG AUTOMAÇÃO. Manual Técnico: Chave de Partida Soft-Starter Microprocessada.
- [9] SIEMENS. Material Elétrico Industrial: Parte 1: Botões de Comando e Sinalização; Parte 2: Chaves e Seccionadores; Parte 3: Fusíveis e Seccionadores-Fusível; Parte 4: Contatores e Relés; Parte 7: Chaves de Partida.
- [8] PERAIRE, J. M. P. Manual do Montador de Quadros Elétricos. 2ª ed. São Paulo: Hemus, 2004.
- [9] COTRIM, A. M. B. Instalações Elétricas. 5ª ed. São Paulo: Pearson, 2009.
- [11] CAVALIN, G.; CERVELIN, S. Instalações Elétricas Prediais: Conforme Norma NBR 5410:2004. 20ª ed. São Paulo: Érica, 2008.
- [12] CREDER, H. Instalações Elétricas. 15ª ed. São Paulo: LTC, 2007.
- [13] MAMEDE F., J. Instalações Elétricas Industriais. 8ª ed. São Paulo: LTC, 2010.
- [14] MAMEDE F., J. Manual de Equipamentos Elétricos. 3ª ed. São Paulo: LTC, 2005.

<b>Supervisor do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

## 5 Metodologia

No desenvolvimento do curso **Técnico em Eletrotécnica Concomitante ao Ensino Médio – Mediotec EAD** será utilizada metodologia que promova a capacidade de autonomia do aluno no processo de aprender a pensar, por meio da integração dos componentes curriculares.

A construção do conhecimento e a incorporação de tecnologias e adoção de práticas pedagógicas contextualizadas atendem às demandas dos processos de produção da área, às constantes transformações e as mudanças socioculturais relativas ao mundo do trabalho. A metodologia possibilita aos alunos a vivência de situações desafiadoras que levem maior envolvimento, instigando-os a decidir, opinar, debater e construir com autonomia seu desenvolvimento profissional. Esta forma de aprendizagem oportuniza ainda a vivência do trabalho em equipe, o exercício da ética e a responsabilidade social, indispensáveis para o bom desempenho profissional.

A situação de aprendizagem prevista em cada semestre, no decorrer do curso, considera o atendimento das demandas do arranjo produtivo local, estimulando a participação ativa dos alunos na busca de soluções para os desafios encontrados. Estudo de casos, pesquisas em diferentes fontes, contato com empresas e especialistas da área, visitas técnicas, trabalho de campo constituem o rol de atividades que podem ser desenvolvidas.

Dessa forma, o fazer pedagógico consiste no processo de construção e reconstrução da aprendizagem na dialética da intenção da tarefa partilhada devendo estar atrelado ao fazer social.

Considerando que o Currículo precisa atender as necessidades dos alunos em todas as suas especificidades, como também as necessidades do contexto social da Instituição, a inserção das TICs - Tecnologia da Informação e da Comunicação para promover o ensino a distância como nova forma de se fazer educação, previsto no Art.26, Parágrafo Único, Cap. III- RESOLUÇÃO Nº 06 DE 20/09/2012 - Diretrizes Curriculares Nacionais Dos Cursos Técnicos que dispões de 20% da carga horária do curso para atividades não presenciais.

As aulas devem, sempre observando a interdisciplinaridade, abranger além das atividades convencionais da sala de aula, atividades complementares tais como: aulas práticas em laboratórios, iniciação científica, programa de extensão, visitas técnicas, eventos científicos, além de atividades culturais, políticas e sociais, dentre outras desenvolvidas pelos estudantes durante o curso.

O professor atua a condição de mediador do processo ensino aprendizagem e seu papel é fundamental para consolidar um processo participativo em que o aluno possa ser o construtor do seu

próprio conhecimento, desenvolvendo uma integração. O que pode ocorrer através do desenvolvimento de atividades integradoras como por exemplo, debates, reflexões, seminários, momentos de convivência, palestras e trabalhos coletivos, oficinas, entre outros. Compete ao professor organizar situações didáticas para que o aluno busque, através de estudo individual e/ou em equipe, soluções para os problemas que retratem a realidade profissional do técnico.

As ações pedagógicas devem ser focadas na formação de pessoas oportunizando capacitação para a aquisição e o desenvolvimento de novas competências em função de novos saberes que se produzem e demandam um novo tipo de profissional, preparado para lidar com as tecnologias e linguagens, capaz de responder a novos ritmos e processos.

Assim, a formação teórica e prática ofertada aos alunos do curso proposto tem como objetivo proporcionar a mobilização de conhecimentos, habilidades e atitudes, gerando, por conseguinte, as competências profissionais que são demandadas pelos cidadãos, pelo mercado de trabalho e por toda a sociedade, de acordo com o perfil profissional previamente definido. Para que tais competências sejam desenvolvidas nos alunos, pressupõe-se que o processo de ensino-aprendizagem considere:

- Situações que façam o aluno agir, observando a existência de vários pontos de vista e de diferentes formas e caminhos para aprender;
- Necessidade dos alunos confrontarem suas próprias idéias com os conhecimentos técnico-científicos, instigando a dúvida e a curiosidade;
- Formação teórica e prática seja na sala de aula, à distância ou nos laboratórios, como elementos indissociáveis que possibilitam o desenvolvimento de competências profissionais e para a vida cidadã, compatíveis com o desenvolvimento físico, psíquico, moral e social do aluno.

Considerando os objetivos que a qualificação profissional propõe cumprir e os pressupostos acima apresentados, as situações-problema são consideradas como estratégias para favorecer com êxito ao discente, o desenvolvimento das competências necessárias para a atuação profissional.

O curso proposto é desenvolvido no modelo de ensino a distância EaD com metodologia semi-presencial. Cada disciplina prever a utilização do ambiente de ensino virtual e encontros presenciais com os alunos. Através dos encontros presenciais são realizadas as revisões dos conteúdos ministrados através do ambiente virtual, bem como, são momentos em que os professores devem

aproveitar para desenvolver atividades que complementam os conhecimentos estudados na disciplina, através da utilização de aulas práticas, seminários, visitas técnicas e estudos de caso.

No ambiente virtual são previstas a utilização de ferramentas de desenvolvimento de estudos que coloquem o aluno em contato com atividades diferenciadas, provendo assim um leque de opções para auxílio à melhoria do autodesenvolvimento dos conhecimentos estudados pelos alunos. São previstas as seguintes ferramentas de auxílio a aprendizagem no ambiente virtual – vídeo aulas, chat, mensagem instantânea, quiz, fórum, glossário, pesquisa e wiki.

O conjunto de todas estas ações pedagógicas proporciona ao corpo discente uma estrutura de ensino-aprendizagem que valoriza a participação efetiva do aluno no desenvolvimento das habilidades necessárias para o pleno exercício de sua profissão e de sua vida cidadã. É fundamental que a metodologia utilizada na modalidade de ensino à distância estimule a autonomia do sujeito, o desenvolvimento do sentimento de segurança em relação às próprias capacidades, interagindo de modo orgânico e integrado num trabalho de equipe e, portanto, sendo capaz de atuar em níveis em níveis de interlocução mais complexos e diferenciados.

Nesse sentido, é importante que a equipe docente e pedagógica considere alguns aspectos didático-pedagógicos que favorecem o aluno na construção do conhecimento:

- A compreensão da totalidade como uma síntese das múltiplas relações que o homem estabelece na sociedade;
- Reconhecimento da existência de uma identidade comum do ser humano, considerando os diferentes ritmos de aprendizagens e a subjetividade do aluno;
- Reconhecimento da pesquisa como um princípio educativo articulando e integrando os conhecimentos de diferentes áreas sem sobreposição de saberes;
- Diagnóstico das necessidades de aprendizagem dos estudantes a partir do levantamento dos seus conhecimentos prévios;
- Elaboração de projetos com objetivo de articular e inter-relacionar os saberes, tendo como princípios a contextualização, a transdisciplinaridade e a interdisciplinaridade;
- Visualização da Educação Profissional como componente da formação global do aluno, articulada às diferentes formas de educação e trabalho, à ciência e às tecnologias.

Durante o curso haverá momentos presenciais e a distância. Os encontros presenciais por disciplina correspondem a, no mínimo, 20% da carga horária, de forma que os alunos possam interagir com todos os Tutores a Distância das respectivas disciplinas nos cursos. Adicionalmente, ocorrem encontros presenciais que poderão ser adicionados para acompanhamento/revisão quando se evidencia baixo desempenho dos alunos ou necessidade de revisão de conteúdo.

A interação a distância acontece com a mediação dos meios de comunicação síncronos e assíncronos, predominantemente por meio do Ambiente Virtual (chats, fóruns de discussão, tarefas, atividades, entre outros) e de forma complementar por outros meios como telefone, fax, e-mail, listas, videoconferência e ainda pelos materiais didáticos impressos e em meio digital.

Durante as interações presenciais e/ou a distância, o papel do professor é fundamental pois sua atuação é elemento essencial no processo de aprendizagem a distância e agente direto de interação entre professor e conteúdo.

Uma das funções do professor é apoiar a aprendizagem à distância visando à formação do saber, do saber-fazer e do saber-ser. Dentre outras funções, destacamos:

- Orientar e estimular os alunos no processo de ensino/aprendizagem;
- Manter contato constante com os alunos enviando notícias do curso, lembretes, motivando a uma participação mais ativa,
- Orientar sobre materiais e leituras complementares;
- Promover a adesão de alunos periféricos por meio de estratégias personalizadas;
- Atender dúvidas metodológicas e de conteúdo em conjunto com o professor responsável por sua produção;
- Avaliar as atividades realizadas a distância.

Outro aspecto a ser enfatizado é que as potencialidades pedagógicas das diversas mídias devem ser maximizadas visando o atendimento as diversas necessidades e múltiplos perfis, que são característicos do aluno que estuda a distância, possibilitando a ele um retorno efetivo às dúvidas e anseios, bem como propiciando o diálogo necessário no processo de análise e produção do conhecimento também na área de informática. Portanto, faz-se a opção por utilizar concomitantemente diversas tecnologias, tais como o Material impresso; Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem (AVEA); Videoconferência, além do apoio dos tutores presenciais no pólo.

A diversidade de mídias e de suportes de aprendizagem transforma a comunicação educativa em uma poderosa ferramenta capaz de minimizar a barreira (mas não eliminar) da separação física e do tempo entre professor e aluno, além de proporcionar um aumento substancial do nível de interação e interatividade.

Nesse sentido, a videoconferência vem contribuir também para a comunicação síncrona entre professores e alunos, por propiciar uma efetiva participação, expondo idéias, discussões, além disso, por proporcionar visualização que poderá contribuir para a construção de modelos mentais de objetos ou de processo a eles associados.



## 6 PRÁTICA PROFISSIONAL

A prática profissional prevista para o curso em questão, deve continuamente está articulada, na organização curricular, aos fundamentos científicos e tecnológicos, metodológicos e didático-pedagógicos, sendo direcionada pela pesquisa como princípio pedagógico que possibilita “[...] ao educando enfrentar o desafio do desenvolvimento da aprendizagem permanente, integra as cargas horárias mínimas de cada habilitação profissional de técnico e correspondentes etapas de qualificação e de especialização profissional técnica de nível médio<sup>2</sup>”

Em suma, a prática profissional permeia todo o curso, sendo também proposta, enfatizada e estimulada mediante participação do aluno em Práticas Profissionais. Desse modo, na organização curricular deste PPC, embora as disciplinas tenham atividades práticas, algumas destas, serão contabilizadas como horas de práticas profissionais tendo o objetivo de favorecer a construção do conhecimento de forma multidimensional, interdisciplinar e fundadas em diferentes perspectivas, referenciais e vivências. Isto porque permite ao aluno a realização de atividades significativas, que levam em consideração a relação entre teoria e prática, a inter-relação dos saberes através de atividades que possibilitam a concretização de tal proposta, como: participação dos alunos em projetos de iniciação científica, seminários, palestras, congressos, apresentações em eventos científicos, cursos realizados ou ministrados, oficinas, entre outros.

As referidas atividades serão incentivadas e coordenadas pelos docentes e por vezes, quando possível, promovidas pela instituição, pelo coordenador do curso em parceria com outras entidades, diretorias, polos de ensino, professores, técnico-administrativos, alunos e demais agentes envolvidos no processo.

Todas as ações elencadas acima contribuem para uma formação sólida, consoante com uma visão unificada, capaz de envolver ciência, tecnologia e cultura quando os alunos são participantes e atuam em cada uma dessas atividades.

---

<sup>2</sup> Ministério da Educação. Resolução Nº 06 de 20 de setembro de 2012.

## 7 Estágio Curricular

O estágio é ofertado neste projeto pedagógico, como componente curricular opcional, com carga horária de no mínimo 300 horas, somada a carga horária regular obrigatória. Neste sentido, o Projeto Pedagógico do Curso, está de acordo com o disposto: lei 11.788 de 25 de setembro de 2008, em seu art.1º e seu art.2º, em especial nos parágrafos 2º e 3º, do artigo 2º.

Ao optarem por realizar o estágio curricular, o aluno seguirá as determinações constantes no Manual do Estágio do IFCE, assim como na Lei N° 11.788 (Lei do Estágio).

## 8 Avaliação da aprendizagem

A avaliação da aprendizagem tem como propósito subsidiar a prática do professor, oferecendo pistas significativas para a definição e redefinição do trabalho pedagógico. Conforme preconiza a LDB 9394/96 a avaliação é contínua, sistemática e cumulativa, orientada pelos objetivos definidos no plano de curso e tem como finalidade proporcionar aos discentes a progressão de seus estudos. Para tanto, no processo ensino-aprendizagem, a avaliação assume as funções diagnóstica, formativa e somativa com preponderância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos, devendo ser utilizada como ferramenta para tomada de consciência das dificuldades, conquistas e possibilidades, funcionando como instrumento colaborador nesse processo.

Considerando que o desenvolvimento de competências envolve conhecimentos, práticas e atitudes, o processo avaliativo exige diversidade de instrumentos e técnicas de avaliação, que deverão estar diretamente ligados ao contexto da área objeto da educação profissional e utilizados de acordo com a natureza do que está sendo avaliado.

Desta forma, são utilizados instrumentos diversificados que possibilitam ao professor observar e intervir no desempenho do aluno considerando os aspectos que necessitem ser melhorados, orientando a este, no percurso do curso diante das dificuldades de aprendizagem apresentadas, reconhecendo as formas diferenciadas de aprendizagem, em seus diferentes processos, ritmos, lógicas, exercendo, assim, o seu papel de orientador e mediador que reflete na ação e que age sobre a realidade. Dentre vários instrumentos podemos destacar os trabalhos de natureza teórico-práticos, provas objetivas, provas discursivas, execução de projetos orientados, experimentações práticas, entrevistas, autoavaliação, analyses de casos, e ou outros instrumentos que enfatizem a resolução de situações-problema específicas do processo de formação do técnico.

Exemplos de instrumentos avaliativos:

- Trabalho de pesquisa/projetos para verificar as capacidades de representar objetivos a alcançar; caracterizar o que vai ser trabalhado; antecipar resultados; escolher estratégias mais adequadas à resolução do problema; executar ações; avaliar essas ações e as condições de execução; seguir critérios preestabelecidos.
- Observação da resolução de problemas relacionados ao trabalho em situações simuladas ou reais, com o fim de verificar que indicadores demonstram a aquisição de competências mediante os critérios de avaliação previamente estabelecidos.

- Análise de casos – os casos são desencadeadores de um processo de pensar, fomentador da dúvida, do levantamento e da comprovação de hipóteses, do pensamento inferencial, do pensamento divergente, entre outros.
- Prova – visa verificar a capacidade adquirida pelos alunos de aplicar os conteúdos aprendidos. Como, por exemplo: analisar, classificar, comparar, criticar, generalizar e levantar hipóteses, estabelecer relações com base em fatos, fenômenos, idéias e conceitos.

Para fins de promoção são avaliados tanto o desempenho do aluno como a sua assiduidade. Na composição da avaliação, 40% será realizada por meio do Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem e 60% por meio de avaliações presenciais. É considerado aprovado o aluno que obtiver no mínimo 60% (6,0) de aproveitamento dos conhecimentos adquiridos e demonstrados em cada disciplina e que tenha cumprido no mínimo 75% das horas aula por disciplina. O aluno que não atingir o mínimo necessário para aprovação, poderá participar da recuperação final conforme estabelecido no Regulamento da Organização Didática ROD do IFCE.

Para fins de promoção no curso Técnico em Eletrotécnica, os estudantes devem obter média final igual ou superior a 6,0 (seis) ou nota após PF (prova final) igual ou superior a 5,0 (cinco).

## **8.1 Sistemática de Avaliação**

Conforme previsto na Seção I, do Capítulo II, Título VII do ROD, a avaliação da aprendizagem se realizará por meio da aplicação de provas, trabalhos presenciais ou virtuais, projetos orientados, experimentações práticas, entrevistas ou outros instrumentos, levando-se em conta o caráter progressivo dos instrumentos avaliativos ao longo do período letivo.

A sistemática de avaliação da aprendizagem contemplará atividades postadas no ambiente virtual, que contabilizarão 40% do total da nota total obtida em uma disciplina, e atividades de avaliação presencial, responsáveis por 60% da nota, respectivamente. Os exames presenciais devem prevalecer sobre outras formas de avaliação a distância.

A aprovação em cada componente curricular resultará da média ponderada das avaliações presenciais e a distância, devendo ser superior ou igual a 6,0 (seis). O estudante que não atingir a média para aprovação fará exame presencial final, que deverá ser aplicado até 10 (dez) dias após a divulgação do resultado da média semestral, desde que tenha obtido, no semestre, a média mínima

3,0 (três). A média final deverá ser obtida pela soma da média semestral, mais a nota do exame presencial final, dividida por 2 (dois); a aprovação do estudante está condicionada à obtenção da média mínima 5,0 (cinco). Para ser aprovado, o estudante também deverá apresentar frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento), do total de horas letivas em cada componente curricular.

O rendimento acadêmico deverá ser mensurado, aplicando-se a seguinte fórmula:

Técnico Semestral

$$X_s = \frac{2 AD + 3 AP}{5} \geq 6,0$$

$$X_F = \frac{X_s + EFP}{2} \geq 5,0$$

Para efeito de frequência computam-se atividades presenciais em termos do número de turno (manhã, tarde ou noite) em que o estudante esteve no polo ao qual sua matrícula está vinculada, bem como a participação nas atividades a distância.

## 8.2 Recuperação da Aprendizagem

O Art. 12 da LDB 9.394/96 estabelece no inciso V que os estabelecimentos de ensino, respeitadas as normas comuns e as do seu sistema de ensino, terão a incumbência de prover meios para a recuperação dos alunos de menor rendimento. Já o artigo 13, inciso IV afirma que os docentes incumbir-se-ão de estabelecer estratégias de recuperação para os alunos de menor rendimento. Dessa forma e pelos trâmites legais, o *Campus Fortaleza*, preceitua sobre a Recuperação da Aprendizagem como o tratamento especial dispensado aos estudantes que apresentem desempenhos não satisfatórios.

### 8.2.1 Recuperação Paralela

A proposta de Recuperação paralela, do *Campus Fortaleza*, também está em consonância com o ROD.

Neste sentido, entende-se à necessidade de assegurar condições que favoreçam a elaboração, implementação e avaliação de atividades da recuperação paralela, que atenda à multiplicidade de

situações existentes. Nesse processo, o professor atenderá aos alunos procurando garantir a apropriação de conteúdos ainda não assimilados, representando um momento de superação das dificuldades encontradas.

## 9 Avaliação do Projeto Pedagógico do Curso

O Projeto do Curso **Técnico em Eletrotécnica Concomitante ao Ensino Médio – MEDIOTECH EAD** será submetido ao Conselho Superior -CONSUP para aprovação e autorização do funcionamento do curso.

### 9.1 Avaliação do curso

O curso Técnico em Eletrotécnica, concomitante ao Ensino Médio será avaliado continuamente por meio de reuniões que tratem:

- Do atendimento aos objetivos propostos no projeto pedagógico;
- Das instalações e equipamentos disponíveis e adequados para o uso de docentes e discentes;
- Dos resultados de avaliação de desempenho docente;
- Dos índices de permanência e êxito discente;
- Realização de reuniões trimestrais com os coordenadores para análise geral do andamento do curso;
- Reuniões semestrais com os professores para contextualizar a problemática de evasão no Campus e definição coletiva de estratégias de combate à evasão
- Realização de reuniões trimestrais para apresentação de dados aos coordenadores e professores dos componentes curriculares que apresentam maior índice de reprovação e evasão, para reflexão de práticas pedagógicas que possam contribuir para minimizar a quantidade de reprovações.

### 9.2 Avaliação do desempenho docente

A avaliação docente é feita por meio de aplicação de um questionário padrão aplicado, ao final do semestre letivo aos estudantes. O objetivo dessa avaliação é a melhoria da prática docente.

Os critérios de avaliação são questões referentes à conduta docente, à pontualidade, assiduidade, domínio de conteúdo, incentivo à participação do aluno, metodologia de ensino, relação professor-aluno e sistema de avaliação.

Após a análise dos resultados, a coordenação pedagógica do Mediotec EAD, realizará avaliará individualmente com os docents, os resultados obtidos e em seguida, divulga os resultados gerais por curso no flanelógrafo para conhecimento dos alunos e demais membros da comunidade escolar.



## 10 Critérios de aproveitamento de componentes curriculares

Aos estudantes do IFCE fica assegurado o direito ao aproveitamento de componentes curriculares, desde que haja compatibilidade de conteúdo e de carga horária, no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) do total estipulado para o componente curricular. O aproveitamento de componente curricular só poderá ser solicitado uma única vez. Poderão ser aproveitados componentes curriculares cursados no mesmo nível do que está sendo pleiteado ou superior a ele.

Os procedimentos relativos a esse processo constam no Capítulo IV da Seção III, do Título III do ROD do IFCE.

# 11 Estratégias de apoio ao discente

Conforme previsto na legislação que fundamenta o Mediotec EAD, uma vez matriculados no IFCE, esses estudantes têm direitos a todos os serviços ofertados pelo IFCE, assim como os demais estudantes.

Nesse sentido, há ações de apoio aos estudantes provenientes dos seguintes setores:

Coordenadoria de Assistência Estudantil:

As ações da assistência estudantil possuem dois eixos norteadores, o primeiro refere-se aos serviços que visam atender a toda comunidade discente com atendimento biopsicossocial e alimentação escolar (almoço e lanches), e o segundo, os auxílios que se destinam ao atendimento prioritário do discente em situação de vulnerabilidade social.

No que diz respeito à auxílios, o estudante matriculado pelo Mediotec EAD já tem seu recurso para alimentação e transporte reservado quando da adesão ao Programa pelo IFCE.

Ainda nessa coordenadoria há o serviço de Psicologia que tem por objetivo contribuir para os processos de educação, saúde e bem-estar dos alunos e das pessoas, direta e indiretamente, ligadas ao contexto educacional do discente, tornando-se responsável por:

- Acolher a demanda do *Campus*, atreladas à formação educacional do corpo discente, englobando o desenvolvimento cognitivo e emocional, bem como sua relação direta com os processos de aprendizagem;
- Receber queixas do corpo discente e/ou docentes referentes as dificuldades de aprendizagem, tanto situados no contexto socioeconômico (condição familiar, conflitos emocionais, etc); quanto psicopedagógico (relacionamento interpessoal—aluno/aluno; aluno/professor; aluno/servidor — transtornos de aprendizagem, etc). Investigar, posteriormente, possíveis obstáculos na construção desse processo, realizando avaliação e o acompanhamento dos casos, prestando orientações acerca da melhor conduta a ser adotada pelo serviço;
- Dispensar serviços aos discentes no formato de intervenções individuais ou coletivas, permeadas com o intuito de fomentar construções de caráter psicopedagógico, psicossocial e terapêutico, nas esferas da prevenção e do acompanhamento discente, quando necessário.

A atuação em comum de todos os profissionais que integram o setor voltado para a assistência ao educando envolve a realização dos atendimentos individuais – acolhida, orientações gerais, e de grupos operativos e socioeducativos.

Os serviços de saúde também estão inseridos na Assistência Estudantil desenvolvendo ações de prevenção, promoção e acompanhamento da saúde do discente visando garantir, através de suas atividades, a permanência do mesmo na instituição e o direito à educação. Há serviço médico e de enfermagem visando prestar assistência segura. Algumas das atribuições do setor de saúde:

- Realizar atribuições auxiliares (verificação de sinais vitais, administrar medicamentos prescritos e realizar curativos);
- Prevenir, promover e controlar as doenças transmissíveis em geral em programas de vigilância epidemiológica;
- Realizar educação em saúde no controle das Doenças Sexualmente Transmissíveis;
- Estabelecer medidas educativas frente ao combate às drogas lícitas e ilícitas;
- Orientar sobre os cuidados relacionados com a saúde;
- Realizar o primeiro atendimento de enfermagem às urgências e emergências até a chegada do suporte avançado (SAMU).
- Realizar encaminhamentos à rede municipal de saúde (ações intersetoriais);
- Participar na elaboração de políticas de saúde e em sistemas de gerenciamento de saúde e ensino.

A Coordenadoria Técnico-Pedagógica (CTP) é o setor responsável por promover, em parceria com os diversos setores da Instituição, ações que visem garantir o êxito do processo de ensino-aprendizagem. Tem por finalidade assessorar as atividades de ensino, pesquisa e extensão, supervisionando e avaliando estas atividades, para assegurar a regularidade do desenvolvimento do processo educativo.

A Coordenadoria Técnico - Pedagógica desempenha dentre outras atividades:

- Acolhida aos alunos com dinâmicas viáveis ao conhecimento da estrutura física, profissionais docentes e técnicos;
- Realização de ações de combate à evasão;

- Mediação, quando necessário o diálogo, entre professores e alunos buscando contribuir para melhoria da educação;
- Acompanhamento individualizado aos discentes nas disciplinas de menor rendimento acadêmico;
- Orientação de alunos monitores para socialização das principais dificuldades apresentadas em relação ao acompanhamento dos estudantes com dificuldades de aprendizagem e em como sistematizar as ações ao processo de acompanhamento;
- Monitoramento da frequência e rendimento dos alunos e informações aos pais ou responsáveis. (alunos menores de idade)
- Comunicar-se com alunos infrequentes, via telefone, e-mail ou visita domiciliar (parceria Assistência Estudantil)
- Acompanhamento no desenvolvimento de atividades culturais, sociais e esportivas;
- Analisar a documentação apresentada pelo discente e emitir parecer técnico aos que convir a competência da CTP e encaminhar aos setores para conclusão do processo;
- Realização de atividades (palestras, oficinas, seminários) de orientação educacional sobre temáticas de Educação para a vida e temas transversais;
- Acompanhamento aos discentes com necessidades especiais: Deficiência auditiva; Deficiência visual; Deficiência física; Transtornos globais do desenvolvimento; Distúrbios de aprendizagem; Dificuldades de aprendizagem; em parceria com o NAPNE;
- Realizar atendimento de pais/responsáveis de alunos;
- Orientação do processo de Reingresso a todos os estudantes que estão na situação de evadidos/desistentes que se enquadram no Art. 74, do ROD-2015, para que os mesmos tenham ciência, incentivando-os a retornarem;
- Fortalecer a parceria Família e IFCE através de reuniões de pais/ responsáveis, momentos de estudos, oficinas e /ou vivências sobre questões que interferem no processo ensino-aprendizagem dos estudantes como, relação família e escola, disciplina, questões de ordem familiar que podem interferir no desempenho do estudante, acompanhamento dos pais entre outros.

Outro serviço disponibilizado aos estudantes é o serviço da Biblioteca que está à disposição dos discentes da Instituição, nos três turnos, oferecendo-lhes, além da utilização do seu acervo, os seguintes serviços:

- Referência – atendimento ao usuário, auxílio à pesquisa, desenvolvimento e atualização de tutoriais;
- Orientação e/ou busca bibliográfica;
- Empréstimo domiciliar – permissão da retirada de material bibliográfico por período determinado;
- Orientação de trabalhos acadêmicos – orientação à normalização de documentos, de acordo com as normas adotadas pela ABNT;
- Visita orientada – apresentação da biblioteca e demonstração dos serviços oferecidos ao usuário;
- Programa de capacitação do usuário – oferece treinamento para que o usuário tenha maior autonomia na busca de materiais, como também dos recursos dos quais a Biblioteca dispõe:
- Acesso à Internet – Oferece ao usuário um serviço gratuito de acesso à Internet, com fins de informação, estudo ou pesquisa;
- Renovação de empréstimo via Web;
- Pedido de reserva, via Web;
- Elaboração de ficha catalográfica;
- Disseminação seletiva da informação.

#### Coordenadoria da Área de Educação Física

Entre outras atividades, a Coordenadoria da Área de Educação Física desenvolve atividade de desportivas, de iniciação, aperfeiçoamento e especialização dos fundamentos básicos e específicos de modalidades esportivas.

Para ter acesso a todos esses serviços é necessário, está regularmente matriculado no curso técnico para se adequar as regras estabelecidas pela instituição.

## 12 DIPLOMA

Ao aluno que concluir, com êxito, todos os componentes curriculares da matriz curricular, será conferido o Diploma de Técnico em Eletrotécnica.

## 13 CORPO DOCENTE

O corpo docente que atua no Mediotec EAD é composto por docentes do IFCE e externos ao IFCE que participaram de processo seletivo, via Chamadas Públicas Internas e Externas à instituição em atendimento a legislação que embasa o MEDIOTECH EAD.

# 14 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Em uma área de aproximadamente 39.000 m<sup>2</sup>, o *campus* de Fortaleza dispõe de 54 salas de aulas convencionais, mais de 80 laboratórios nas áreas de Artes, Turismo, Construção Civil, Indústria, Química, Licenciaturas e Telemática, além de sala de videoconferência e audiovisual, unidade gráfica, biblioteca, incubadora de empresas, espaço de artes, complexo poliesportivo e auditórios.

Na área do esporte, a unidade dispõe de uma moderna e aperfeiçoada estrutura de 5000 m<sup>2</sup> de área construída, compreendendo campo de futebol *society*, quadra poliesportiva coberta, piscina (10x12 m), salas de musculação, de fisioterapia e de avaliação física, cinco salas de aula (duas convencionais e três para ginástica), pista de *cooper* (260 m), galeria de banheiros e vestiários, além de área de convivência, terraço e setor administrativo.

Ainda no *campus*, é válido destacar a existência de uma sala de videoconferência, de 80 m<sup>2</sup> climatizada e com equipada com sistema de videoconferência.

Os equipamentos da sala de videoconferência são:

- Codec: View Station VSX 7000
- 20 computadores
- 1 Codec View Station VSX Móvel (para ser levada para os pólos)
- 2 Microfone Pod
- 1 Monitor de LCD - 40"
- 2 Projetor Multimídia (um deles móvel para ser levado para os pólos)
- 2 Central de Ar-Condicionado – 30.000 BTUs

São utilizados os protocolos de rede H. 323 (LAN/via IP – ponto a ponto).

O ambiente virtual de aprendizagem utilizado no e-Tec/Mediotec EAD é um aplicativo que disponibiliza recursos e ferramentas especialmente projetados para desenvolver o processo educativo a distância, e por ser um ambiente totalmente digital permite a manipulação de informações hipermídia e a interação síncrona e assíncrona entre os participantes. Isso favorece as características de aprendizagem de cada aluno.

Para o desenvolvimento do curso, o IFCE optou pelo ambiente virtual de aprendizagem denominado Moodle, pois, várias experiências práticas anteriores demonstraram sua adequabilidade



às necessidades didáticas, de comunicação e gestão do curso, bem como ao perfil de um público-alvo com diferentes níveis de experiência no uso da Internet. Justifica-se também seu uso por conter todas as ferramentas de base necessárias à realização do curso de Eletrotécnica (agenda, fórum, bate-papo, repositório de material, portfólio, entre outros recursos).

O Moodle é um software livre amplamente utilizada em diversas instituições de ensino pública e privada. Este ambiente é um importante recurso de aprendizagem, pois ele proporciona que os alunos tenham um apoio para a construção de seu conhecimento. Além disso, ele permite a comunicação entre tutores e alunos, bem como entre alunos tornando o aprendizado um processo coletivo e de qualidade.

Com relação aos Polos de Educação a Distância, conveniados com o IFCE, por meio de Termo de Cooperação, Polos de Campos Sales, Caucaia e Pacajus a estrutura física é constituída, no mínimo, pelos itens abaixo especificados:

- 1 Sala de recepção e secretaria acadêmica
- 1 Sala de Tutoria ou estudos
- 1 Sala de aula convencional equipada com projetor LCD e PC ou notebook equipado com kit multimídia.
- 1 Biblioteca contendo os títulos indicados para o curso e complementares
- 1 laboratório de informática com 25 computadores com conexão à Internet (2MB/s, conforme edital) e equipados com kit multimídia.

Com infraestrutura apresentada, é possível promover outros tipos de cursos em diferentes áreas e níveis, atendendo-se às demandas da região e às políticas nacionais de democratização da Educação e inclusão digital fortalecendo as parcerias entre Município, Estado e União em prol da Educação, com responsabilidade social e visando o desenvolvimento sustentável das regiões.

## 15 Referência bibliográfica

BRASIL. Lei nº 11.892, 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Diário Oficial da União (da República Federativa do Brasil), Brasília, 29 de dezembro de 2008.

BRASIL. Lei Nº 12.513, de 26 de outubro de 2011. Institui o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC). Diário Oficial da União (da República Federativa do Brasil), Brasília, 27 de outubro de 2011.

BRASIL. Lei nº 5.154, 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Diário Oficial da União (da República Federativa do Brasil), Brasília, 23 de julho de 2004.

BRASIL. Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes da base da educação nacional. Diário Oficial da União (da República Federativa do Brasil), Brasília, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Lei Nº 1.1788, 25 de novembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo BRASIL. Decreto-Lei Nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nº 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória nº 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União (da República Federativa do Brasil), Brasília, 25 de novembro de 2008.

BRASIL. Ministério da Educação.CNE.CEB. Resolução Nº 06 de 20 de setembro de 2012 – Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico.

BRASIL. Portaria MEC Nº 1.152/2015 - Dispõe sobre a Rede e-Tec Brasil e sobre a oferta de cursos a distância por meio da Bolsa-Formação, no âmbito do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego – Pronatec.

BRASIL. Portaria MEC Nº 817/2015 - Dispõe sobre a oferta da Bolsa-Formação no âmbito do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego - Pronatec e revoga a Portaria MEC nº168 e suas alterações (reeditada em 13/02/2017).

BRASIL. Resolução Nº 04, 08 de dezembro de 1999. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Nacional de Nível Técnico. Diário Oficial da União (da República Federativa do Brasil), Brasília, 04 de dezembro de 1999.

BRASIL.Catálogo Nacional de Cursos Técnicos – SETEC/MEC. 3ª Ed. Disponível em [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=41271-cnct-3-edicao-pdf&category\\_slug=maio-2016-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=41271-cnct-3-edicao-pdf&category_slug=maio-2016-pdf&Itemid=30192) Acesso em 7 de setembro de 2017

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. IFCE. Regulamento da Organização Didática (ROD). Aprovado pela Resolução Consup Nº 35, de 22 de junho de 2015.

