



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**

**DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

*CAMPUS I BELO HORIZONTE*

**PROJETO PEDAGÓGICO PARA REESTRUTURAÇÃO DO  
CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA NAS FORMAS  
CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE**

**BELO HORIZONTE, NOVEMBRO DE 2019**



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**

**DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

*CAMPUS I* BELO HORIZONTE

**PROJETO PEDAGÓGICO PARA REESTRUTURAÇÃO DO  
CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA NAS FORMAS  
CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE**

André Barros de Mello Oliveira – Departamento de Engenharia de Materiais

Euclides Gonçalves Martins Filho – Departamento de Engenharia de Materiais

Edna Vieira da Silva – Coordenação Pedagógica

Fátima Oliveira Takenaka – Departamento de Engenharia de Materiais

Guilherme da Silva Veloso – Departamento de Engenharia de Materiais

Rachel Mary Osthues – Departamento de Engenharia de Materiais

Rogério Felício dos Santos – Departamento de Engenharia de Materiais

Vanessa Guerra Caires – Departamento de Engenharia de Materiais

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 – Contexto do campo profissional (áreas de atuação) .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 – Contexto institucional do curso .....</b>	<b>10</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
<b>4. REQUISITOS DE ACESSO .....</b>	<b>12</b>
<b>5. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>6. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR .....</b>	<b>14</b>
<b>6.1 – Matriz Curricular .....</b>	<b>15</b>
<b>6.2 – Ementário das disciplinas .....</b>	<b>19</b>
<b>6.3 – Programas das disciplinas.....</b>	<b>26</b>
<b>6.4 – Procedimentos Metodológicos .....</b>	<b>110</b>
<b>6.5 – Estágio Supervisionado.....</b>	<b>111</b>
<b>7. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO .....</b>	<b>112</b>
<b>8. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS .....</b>	<b>113</b>
<b>8.1- Instalações e infraestrutura disponíveis.....</b>	<b>114</b>
8.1.1- Instalações disponíveis – Departamento de Engenharia de Materiais (DEMAT).....	116
8.1.2. Laboratórios do DEMAT .....	119
8.1.3. Laboratórios da Coordenação do Curso Técnico em Eletrotécnica que atendem ao Curso Técnico em Eletromecânica .....	132
<b>8.2. Acervo Bibliográfico .....</b>	<b>139</b>
<b>9. CORPO DOCENTE E TÉCNICO .....</b>	<b>156</b>
<b>10. CERTIFICADOS E DIPLOMAS .....</b>	<b>168</b>

<b>11. ACOMPANHAMENTO DO CURSO .....</b>	<b>168</b>
<b>12. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>168</b>

**FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO CURSO**

Denominação do Curso	Curso Técnico em ELETROMECÂNICA
Modalidade	Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM)
Forma de Acesso	Subsequente e Concomitante
Título Acadêmico Conferido	Técnico em Eletromecânica
Eixo Tecnológico	Controle e Processos Industriais
Carga Horária Total	1560 horas
Duração do Curso	2 anos
Turno de Funcionamento	Noturno
Regime de Matrícula	Anual
Data de Criação do Curso	1981
Sede	<i>Campus I</i> , em Belo Horizonte

## 1. APRESENTAÇÃO

O Projeto de Curso da Educação Profissional Técnica de Nível Médio-EPTNM em Eletromecânica, nas modalidades concomitância externa e subsequente, do Campus I em Belo Horizonte - MG, foi elaborado de acordo com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais -CEFET- MG tendo como motivação as demandas sociais e o perfil industrial da região metropolitana.

O presente documento propõe a reestruturação do Projeto Pedagógico do Curso vigente a partir da experiência adquirida ao longo dos anos e está em conformidade com a Legislação Federal dos Cursos de EPTNM e a legislação interna institucional exarada pelos Órgãos Colegiados do CEFET-MG. São realizadas alterações na matriz curricular incluindo modificações de disciplinas, alterações das ementas e conteúdos proporcionando uma atualização que favorece a aplicação de novas tecnologias para atendimento das demandas de mercado.

Este projeto está de acordo com a Resolução CEPE-01/14, de 24 de janeiro de 2014, Resolução CEPE-41/14, de 26 de novembro de 2014 e Resolução CEPE-11/15, de 19 de maio de 2015, que aprovam as Diretrizes Político-Pedagógicas para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio do CEFET-MG no que diz respeito às modalidades concomitante e subsequente, que estão fundamentadas nos princípios estabelecidos pelo Parecer CNE/CEB nº 11, de 09/05/2012; na Resolução CEB/CNE nº 6, de 20/09/2012, nas orientações estabelecidas no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT/2016) do Ministério da Educação; na Classificação Brasileira de Ocupações do Ministério do Trabalho e Emprego, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional no 9.394, de 20 de dezembro de 1996; na Lei 11.741 de 16 de julho de 2008, que alterou dispositivos da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, nos pareceres e nas resoluções do Conselho Nacional de Educação e da Câmara de Educação Básica e na autonomia didático-pedagógica da Instituição. Essa reestruturação atende a alteração do art. 4º da Resolução CEPE-07/16, de 9 de maio de 2016, que aprova as Diretrizes Político-Pedagógicas para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio do CEFET-MG, pela Resolução CEPE-19/17, de 31 de agosto de 2017 que em seu inciso VII estabelece que “O regime de oferta poderá ser seriado anual (36 semanas) ou semestral (18 semanas letivas) para os cursos da EPTNM nas formas concomitância externa e

CEFET-MG

subsequente.”

São realizadas modificações para proporcionar atualização tecnológica; para atender a solicitações de alunos egressos de oferta de disciplinas de programação e refrigeração, visando o atendimento da demanda do mercado, identificadas durante os Seminários de Conclusão dos Cursos Técnicos da EPT; para melhor aproveitamento de conteúdos e para evitar repetição em disciplinas afins através de nova organização das mesmas. São implementados outros conteúdos da área de Eletrônica, para assegurar ao técnico de nível médio em Eletromecânica o desenvolvimento de uma qualificação científico-tecnológica que propicie o seu ingresso e a sua permanência em um mundo de trabalho em constante mudança.

Especificamente, a reestruturação da matriz curricular do curso em relação ao PPC em vigor passou pelas seguintes modificações:

- a) as disciplinas Acionamentos Elétricos I e II (1ª e 2ª série respectivamente) – passam a ser Acionamentos Elétricos ministrada na 1ª série com carga horária de 36 horas/aula;
- b) a disciplina Manutenção de Motores Elétricos (1ª série) – passa a ser Manutenção Elétrica ministrada na 1ª série com carga horária de 36 horas/aula;
- c) a disciplina Instalações Elétricas Prediais (1ª série) – foi extinta e seu conteúdo passa a ser abordado na disciplina Instalações Elétricas, ministrada na 2ª série com carga horária de 72 horas/aula;
- d) a disciplina Automação Industrial – PLC (Programação Lógica de Computadores) foi desmembrada em: Automação Industrial, ministrada na 2ª série com carga horária de 36 horas/aula e Lógica de Programação, lecionada na 1ª série com carga horária de 36 horas/aula;
- e) a disciplina Projetos Elétricos (2ª série) – passa a ser Instalações Elétricas, a ser ministrada na 2ª série com carga horária de 72h/a.

Alterações e atualizações de conteúdos também foram realizadas em algumas disciplinas para melhor adequação ao perfil dos alunos, de modo a evidenciar sólida formação científico-tecnológica possibilitando uma capacitação profissional que os tornarão aptos a apreenderem a totalidade do processo produtivo bem como as relações entre esse processo

e as demandas da sociedade. Esse contínuo aprimoramento proporciona uma formação ampliada, contemplando a formação profissional e a formação para uma cidadania crítica.

## **2. JUSTIFICATIVA**

### **2.1 – Contexto do campo profissional (áreas de atuação)**

A região metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) tem aproximadamente 6 milhões habitantes e é o centro político, financeiro, comercial, médico, educacional e cultural de Minas Gerais, representando cerca de 40% do Produto Interno Bruto (PIB) do estado. Os setores de serviço e industrial são os que mais contribuem para a formação do PIB da Região Central Mineira, onde se localiza a RMBH. Com uma localização estratégica, Belo Horizonte tem atraído atenção de empreendedores que querem investir na cidade, que de acordo com pesquisa de Índice de Potencial de Consumo (IPC) MAPS de 2018 aparece como o 4º maior mercado potencial no ranking de municípios brasileiros.

Com a maior parte de minério de ferro extraído em Minas Gerais sendo proveniente da região central do estado, além de outros minerais metálicos e não metálicos, essa abundância de matérias primas possibilitou o surgimento e o crescimento de um expressivo parque metalúrgico no entorno de Belo Horizonte com indústrias produtoras de aços, ferro-ligas, peças fundidas e produtos diversos. Assim, encontram-se na região empresas produtoras como a Vale S/A, CSN, AngloGold Ashanti, Brennand Cimentos, Cimentos Liz e Lafarge-Holcim, Mineração Lapa Vermelha, Magnesita, empresas metalúrgicas como Gerdau-Açominas, Arcelor Mittal, Vallourec, Teksid, Metalsider, Magotteaux Brasil, Esab Indústria e Comércio Ltda, ThyssenKrupp, Tecnometal, Nemark Alumínio do Brasil, Plantar Siderurgia, Indústria Santa Clara, VDL Siderurgia, Delp Engenharia Mecânica, e Siderúrgica Alterosa.

Continuando a cadeia produtiva encontram-se na região as montadoras Fiat Automóveis e Iveco e empresas fornecedoras de autopeças como Sila do Brasil, Lear do Brasil, Yazaki Automotive Products, Denso, Magneti Marelli, Aethra Sistemas Automotivos, Brembo, Stola do Brasil e Delphi Systems do Brasil, e as fabricantes de locomotivas GE Transportation e a EMD, subsidiária da Caterpillar.

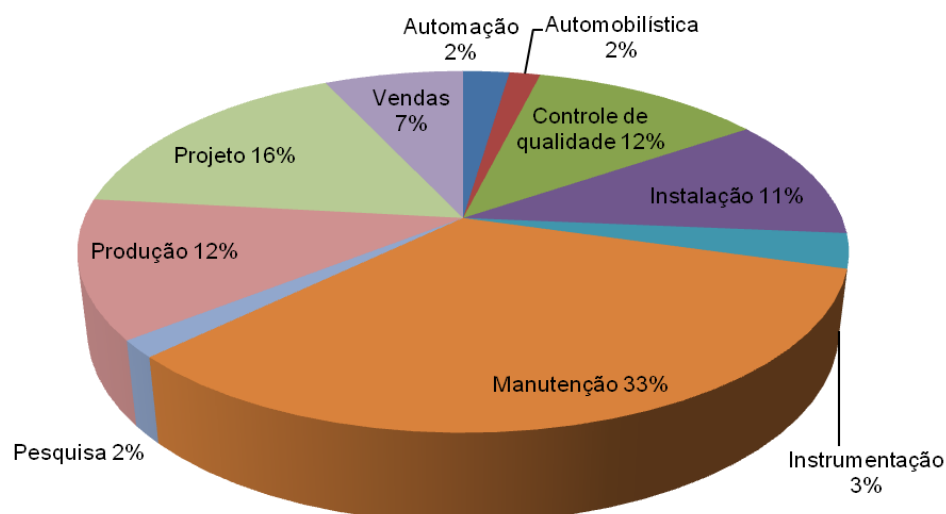


Estão ainda presentes na região outros ramos industriais como o alimentício, com as empresas Coca-Cola, Ambev, Café Três Corações, Pepsico, Tropeira Alimentos, Itambé, Vilma Alimentos, Plena Alimentos, Seven Boys e Frigorífico Alvorada, o de equipamentos elétrico-eletrônicos com as empresas Suggar, Toshiba do Brasil, Jabil do Brasil, Orteng, Engetron e ABB, de refino de petróleo com a Petrobrás, têxtil com a Cedro S/A e Fiação e Tecelagem São Geraldo Ltda, cosmético com a SNC Kanechon e produtos de limpeza com a Cera Inglesa. Todos esses setores produtivos e outros demandam profissionais de nível técnico capazes de atuar na instalação, operação e manutenção de equipamentos elétricos/mecânicos, e na execução e supervisão de processos industriais.

A habilitação em eletromecânica visa oferecer ao profissional uma maior versatilidade, capacitando-o para solucionar problemas elétricos/mecânicos existentes nas indústrias.

Historicamente, verifica-se que a área da eletromecânica tem ênfase na manutenção, como foi percebido pelos professores responsáveis pelo Acompanhamento de Estágio, que em estudo realizado entre 2006 e 2010, encontraram 33% dos alunos estagiando na área de manutenção, 27% em projetos e instalações eletromecânicas, 12% no controle de qualidade em uma amostragem de 129 alunos egressos, como pode ser observado no gráfico 1. Este fato também vem sendo observado nas reuniões de acompanhamento de estágio realizadas semestralmente.

Gráfico 1: Área de Ocupação Profissional do Aluno Estagiário no período - 2006 a 2010.



Fonte: Relatório de Acompanhamento de Estágio – CPE/CEFET-MG, 2006-2010.

Esta leitura propicia a estruturação do curso, não apenas focando o mercado de trabalho atual e futuro, como também em consonância com o histórico do mesmo curso, antes desta reestruturação.

## **2.2 – Contexto institucional do curso**

O Curso Técnico em Eletromecânica, ofertado no CEFET-MG desde 1981, tem como objetivo formar técnicos para atuar na instalação e manutenção eletromecânicas – envolvendo as áreas de elétrica e mecânica.

Este curso era ofertado na modalidade integrada para formação técnica profissional até a década de 90. No entanto, as orientações políticas, administrativas e governamentais, com base legal, estabeleceram a mudança da forma integrada para a forma modular de concomitância interna e externa.

Desde 1991, a Coordenação do Curso Técnico de Eletromecânica discutia sua reestruturação. Até 1999, as mudanças ocorreram de forma gradativa e restrita apenas a algumas disciplinas.

A partir desta data, com a reforma do ensino técnico, houve necessidade de nova reestruturação, tornando evidente a importância da oferta de um novo curso, que tratasse dos sistemas mecatrônicos decorrentes da evolução industrial. Assim, em 2007, foi implantado o Curso Técnico em Mecatrônica na forma integrada, em substituição à modalidade integrada, diurna, em eletromecânica. O Curso Técnico em Eletromecânica continuou a ser ofertado nas modalidades concomitância externa e subsequente no período noturno.

Esse curso está estruturado para ressaltar o desenvolvimento contínuo do aluno, propiciando-lhe as condições de formação integral, social, ética e intelectual, na busca individual e coletiva do conhecimento tecnológico inserido numa dimensão sócio-histórica contemporânea.

A proposta do curso é desenvolver atividades teórico-práticas de forma a capacitar o educando para uma participação mais crítica nas relações produtivas que exigem profissionais não só com escolaridade mais elevada, o que já é consenso, face a importância

que tem a educação no processo de formação do trabalhador cidadão, bem como, aptos a atuar em um mercado extremamente competitivo e dinâmico.

### 3. OBJETIVOS

Esta proposta curricular do Curso de EPTNM em Eletromecânica está em consonância com os objetivos gerais da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) estabelecidos pela Resolução CEPE-07/16, de 9 de maio de 2016, que são:

- a) promover educação comprometida com a formação humanística, científica e tecnológica, fundamentada na compreensão da ciência e da tecnologia como construções sociais, histórico-culturais e políticas;
- b) proporcionar formação técnica integrada à educação geral que supere o dualismo entre propedêutico e profissional, ultrapassando o domínio operacional de determinado fazer, e conduzindo à compreensão global do processo produtivo, com a apreensão do saber tecnológico, a valorização da cultura do trabalho e a mobilização dos valores necessários à tomada de decisões nos diferentes contextos de atuação na sociedade;
- c) proporcionar a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, realizando abordagem teórico-prática na perspectiva da integração entre formação geral e formação profissional técnica;
- d) preparar para o exercício de profissões técnicas de nível médio, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- e) promover educação que contribua com o desenvolvimento social e com a superação de modelos tradicionais excludentes e não sustentáveis, social e ambientalmente.

Busca-se formar profissionais técnicos de nível médio com conhecimentos de base nas áreas da Eletromecânica para atuarem nas atividades produtivas das áreas industriais de projeto, instalação e manutenção eletromecânica, mediante a construção de um perfil que evidencie a formação qualificada que atenda as tendências do mundo do trabalho.

Visa, também, estabelecer o comprometimento com as questões sociais e de

desenvolvimento tecnológico do País, através da qualificação de profissionais competentes, com versatilidade nas duas áreas pilares deste curso, elétrica e mecânica, tornando-os aptos a atuar em um mercado competitivo e dinâmico, propiciando o ingresso e a permanência do profissional no mundo do trabalho em constante mudança.

#### **4. REQUISITOS DE ACESSO**

O aluno ingressante na forma concomitante deverá ter concluído a primeira série do ensino médio e estar regularmente matriculado na segunda ou terceira série do ensino médio em outra instituição, ou seja, em uma instituição externa ao CEFET-MG. E, na forma subsequente deverá ter concluído o ensino médio, de acordo com o Art. 4º, incisos II e III do parágrafo 1º do Decreto 5.154, de 23 de julho de 2004, e atender os demais requisitos que constem no edital do processo seletivo do CEFET-MG que é gerenciado pela Comissão Permanente de Vestibular - COPEVE, publicado em data específica.

Em cumprimento à Lei 12.711, 50% das vagas destinadas para os Cursos Técnicos da ETPNM do CEFET-MG serão reservadas às cotas, respeitando-se a ordem de classificação dos candidatos, segundo especificação do edital.

#### **5. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO**

Além de atender aos pressupostos do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, que constam da apresentação do projeto de curso, o Técnico de Nível Médio em Eletromecânica tem uma formação generalista e se apresenta como um profissional qualificado para atuar em empresas de manutenção e automação industrial, indústrias, laboratórios de controle de qualidade, de manutenção e de pesquisa e concessionárias de energia, exercendo as seguintes atividades:

- a) supervisão de montagem e manutenção de instalações eletromecânicas;
- b) elaboração de pequenos projetos de instalações eletromecânicas;
- c) programação e execução de manutenção corretiva, preventiva e preditiva de instalações eletromecânicas;

- d) supervisão de equipes de instalação e manutenção eletromecânicas;
- e) prestação de serviço, como autônomo, na área industrial, como profissional em eletromecânica.

A área industrial demanda um profissional apto para desenvolver ações de planejamento, instalação, operação, manutenção, qualidade e produtividade. Dessa forma, também são atividades profissionais gerais do Técnico em Eletromecânica:

- a) coordenar e desenvolver equipes de trabalho que atuam na instalação, na produção e na manutenção, aplicando métodos e técnicas de gestão administrativa e de pessoas;
- b) aplicar normas técnicas de saúde e segurança no trabalho e de controle da qualidade no processo industrial;
- c) aplicar normas técnicas e especificações de catálogos, manuais e tabelas em projetos, em processos de fabricação, na instalação de máquinas e de equipamentos e na manutenção industrial;
- d) analisar planilhas de custos de fabricação e de manutenção de máquinas e equipamentos, considerando a relação custo e benefício;
- e) aplicar métodos, processos e logística na produção, instalação e manutenção;
- f) analisar projetos de produtos, ferramentas, máquinas e equipamentos, utilizando técnicas de desenho e de representação gráfica com seus fundamentos matemáticos e geométricos;
- g) elaborar pequenos projetos, layout, diagramas e esquemas, correlacionando-os com as normas técnicas e com os princípios científicos e tecnológicos;
- h) aplicar técnicas de medição e ensaios visando à melhoria da qualidade de produtos e serviços da planta industrial;
- i) avaliar as características e propriedades dos materiais, insumos e elementos de máquinas, correlacionando-as com seus fundamentos matemáticos, físicos e químicos para a aplicação nos processos de controle de qualidade;
- j) desenvolver projetos de manutenção de instalações e sistemas industriais, caracterizando e determinando aplicações de materiais, acessórios, dispositivos,

instrumentos, equipamentos e máquinas;

- k) propor melhorias nos sistemas convencionais de produção, instalação e manutenção, propondo incorporação de novas tecnologias;
- l) identificar os elementos de conversão, transformação, transporte e distribuição de energia, aplicando-os nos trabalhos de implantação e manutenção do processo produtivo industrial;
- m) acompanhar atividades de utilização e conservação de energia, propondo a racionalização de uso e de fontes alternativas.

## **6. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR**

O Curso Técnico em Eletromecânica apresenta organização curricular seriada, com duração de dois anos, obedecendo ao mínimo de horas estabelecido no artigo 29 da Resolução nº 6 do Conselho Nacional de Educação e Câmara de Educação Básica, de 20 de setembro de 2012. Possui carga horária de 1200 (mil e duzentas) horas ou 1440 (mil quatrocentas e quarenta) hora/aulas, estando dentro da faixa estabelecida pelo Catálogo Nacional de Cursos Técnicos – CNCT. Apresenta carga horária destinada a estágio profissional supervisionado correspondente a 360 (trezentas e sessenta) horas, totalizando 1560 (mil quinhentas e sessenta) horas de curso.

A matriz curricular compõe-se de formação específica, conforme as Diretrizes Político Pedagógicas para a EPTNM do CEFET-MG além do estágio curricular obrigatório.

A distribuição de conteúdo é dividida em 36 semanas de atividades, sendo que a carga horária semanal do aluno é de 20 (vinte) horas/aulas, considerando que uma hora/aula possui duração de 50 minutos.

O Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Eletromecânica, na concepção de suas disciplinas técnicas (específicas), não possui disciplinas com pré-requisito em decorrência de que o aluno, ao cursar qualquer disciplina, consegue apreender conceitos básicos e se desenvolver em tempo próprio, o que, nem sempre, coincide com o prazo que a Instituição permite para obter as competências naquele conteúdo e ser aprovado.

Entende-se que, ao eleger qualquer disciplina como pré-requisito o aluno fica impossibilitado de cursá-la em dependência e, conseqüentemente, ocorre sua reprovação na série, já que não existe matrícula por disciplina em curso seriado.

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), em seu Artigo 24, inciso III, “nos estabelecimentos que adotam a progressão regular por série, o regimento escolar pode admitir formas de progressão parcial, desde que preservada a seqüência do currículo, observadas as normas de respectivo sistema de ensino”.

Além disso, em seu Artigo 41, a LDBEN destaca que o conhecimento adquirido na Educação profissional, inclusive no trabalho, poderá ser objeto de avaliação, reconhecimento e certificação para prosseguimento de estudos. Isto, também, corrobora a metodologia de não se reprovar alunos que, frequentando as aulas, conseguem assimilar conceitos e desenvolver seu conhecimento e sua aprendizagem.

A matriz curricular estruturada sequencialmente, para efeito de qualificação profissional e formação integral do técnico de nível médio, será organizada a partir do atendimento às seguintes premissas:

- a) desenvolvimento da formação técnica tendo em vista propiciar as condições necessárias para que o sujeito possa se desenvolver no âmbito profissional, pessoal e social, dando continuidade aos estudos;
- b) processo contínuo de qualificação e aperfeiçoamento profissional;
- c) possibilidade de integração com as áreas de conhecimento correlacionadas e contribuindo na formação integral, social, ética e intelectual;
- d) atendimento às necessidades do mercado de trabalho por mão de obra continuamente qualificada.

### **6.1 – Matriz Curricular**

As disciplinas do Curso Técnico em Eletromecânica possuem duração de 72 ou 36 horas/aula e são apresentadas no Quadro 1, a seguir.

**QUADRO 1 - MATRIZ CURRICULAR PARA O CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE**

DISCIPLINA	1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	C.H. (HA)	C.H. (H)
Circuitos Elétricos I	2		72	60
Tecnologia Mecânica	2		72	60
Máquinas Térmicas e de Fluxo	2		72	60
Gestão Integrada	2		72	60
Tecnologia dos Materiais	2		72	60
Desenho Básico e Mecânico	2		72	60
Acionamentos Elétricos	1		36	30
Sistemas digitais	1		36	30
Manutenção Elétrica	1		36	30
Lógica de Programação	1		36	30
Metrologia	1		36	30
Manutenção Mecânica	1		36	30
Processos de Usinagem I-Tornearia e Fresagem	1		36	30
Processos de Usinagem II-Ajustagem e Retífica	1		36	30
Circuitos Elétricos II		2	72	60
Máquinas Elétricas		2	72	60
Instalações Elétricas		2	72	60
Eletrônica Básica		2	72	60
Laboratório de Máquinas Elétricas		2	72	60
Laboratório de Circuitos Elétricos		2	72	60
Desenho Auxiliado por Computador - CAD		2	72	60
Manufatura Assistida por Computador - CAM		1	36	30
Tecnologia da Soldagem		1	36	30
Automação Industrial		1	36	30
Eletro-hidráulica		1	36	30
Eletropneumática		1	36	30
Sistemas de Refrigeração		1	36	30
<b>CARGA HORÁRIA SEMANAL (H/A)</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>1440</b>	<b>1.200</b>
<b>CARGA HORÁRIA TOTAL (HORAS)</b>	<b>600</b>	<b>600</b>		

**Formação Específica: 1.200 Horas**  
**Estágio Supervisionado: 360 Horas**  
**Total: 1.560 Horas**

As disciplinas são ministradas em 2 (duas) ou 4 (quatro) horas/aula semanais para maior



efetividade do aprendizado dos conteúdos pelos alunos, respeitando o número ideal de alunos em cada laboratório em função da segurança, número de bancadas de trabalho e conforme a necessidade da coordenação e do departamento quando da distribuição das aulas dos vários cursos que utilizam os laboratórios.

As disciplinas com carga horária anual de 36 (trinta e seis) horas aula, especificadas com 1 (uma) hora aula por semana na matriz curricular apresentada, são ministradas em 4 (quatro) horas/aula semanais por um período de nove semanas consecutivas. Essa organização ocorre devido à dinâmica de utilização dos laboratórios (tempo necessário para realização das atividades práticas) e à necessidade de fracionar as turmas para um desenvolvimento de tarefas eficaz e seguro.

A tabela 1, a seguir, mostra essa organização.

Tabela 1 – Carga horária semanal das disciplinas do curso (continua)

<b>Disciplina</b>	<b>Caráter da disciplina</b>	<b>Carga horária anual</b>	<b>Aulas semanais</b>
Circuitos Elétricos I	Teórico	72	2
Tecnologia Mecânica	Teórico	72	2
Máquinas Térmicas e de Fluxo	Teórico	72	2
Gestão Integrada	Teórico	72	2
Tecnologia dos Materiais	Teórico	72	4
Desenho Básico e Mecânico	Prático	72	4
Acionamentos Elétricos	Prático	36	4
Sistemas digitais	Prático	36	4
Manutenção Elétrica	Prático	36	4
Lógica de Programação	Prático	36	4
Metrologia	Prático	36	4
Manutenção Mecânica	Prático	36	4
Processos de Usinagem I-Tornearia e Fresagem	Prático	36	4
Processos de Usinagem II-Ajustagem e Retífica	Prático	36	4
Circuitos Elétricos II	Teórico	72	2
Máquinas Elétricas	Teórico	72	2
Instalações Elétricas	Prático	72	4
Eletrônica Básica	Prático	72	4
Laboratório de Máquinas Elétricas	Prático	72	2

Tabela 1 – Carga horária semanal das disciplinas do curso (continuação)

<b>Disciplina</b>	<b>Caráter da disciplina</b>	<b>Carga horária anual</b>	<b>Aulas semanais</b>
Laboratório de Circuitos Elétricos	Prático	72	2
Desenho Auxiliado por Computador - CAD	Prático	72	4
Manufatura Assistida por Computador - CAM	Prático	36	4
Tecnologia da Soldagem	Prático	36	4
Automação Industrial	Prático	36	4
Eletro-hidráulica	Prático	36	4
Eletropneumática	Prático	36	4
Sistemas de Refrigeração	Prático	36	4

As disciplinas da matriz curricular do Curso Técnico em Eletromecânica foram estruturadas de forma que, na 1ª série, possibilitarão ao aluno estudar os fundamentos científicos e tecnológicos da área de Eletromecânica, bem como desenvolver habilidades para manusear instrumentos e equipamentos de laboratório e realizar atividades de instalação e manutenção eletromecânicas. Na 2ª série, o conjunto de disciplinas permitirá ao aluno desenvolver as habilidades necessárias para lidar com a integração da área de eletromecânica com as áreas de eletrônica, automação, instrumentação e controle. Dessa forma, a distribuição curricular proposta atenderá aos objetivos finais do curso.

A matriz curricular do presente projeto de reestruturação apresenta modificações em relação à anterior, a saber:

- a) as disciplinas Instalações Elétricas Prediais, Acionamentos Elétricos II e Projetos Elétricos foram suprimidas e serão trabalhadas dentro dos conteúdos de outras disciplinas técnicas do curso, uma vez que a atualização se faz necessária para atender as demandas do mercado de trabalho e dos relatórios técnicos apresentados na disciplina de estágio curricular obrigatório dos alunos egressos;
- b) o conteúdo da disciplina Instalações Elétricas prediais (1ª série) passa a ser abordado na disciplina Instalações Elétricas, ministrada na 2ª série com carga horária de 72 horas/aula, e complementado com as disciplinas Circuitos Elétricos I (1ª série) e Circuitos Elétricos II (2ª série);


- c) Acionamentos Elétricos I e II (1ª e 2ª série, respectivamente) passam a ser Acionamentos Elétricos ministrada na 1ª série com carga horária de 36 horas/aula;
- d) Projetos Elétricos (2ª série) passa a ser Instalações Elétricas ministrada na 2ª série com carga horária de 72 horas/aula;
- e) Manutenção de Motores Elétricos (1ª série) passa a ser Manutenção Elétrica ministrada na 1ª série com carga horária de 36 horas/aula;
- f) a disciplina Automação Industrial – PLC (Programação Lógica de Computadores) foi desmembrada em: Automação Industrial ministrada na 2ª série, com carga horária de 36 horas/aula e Lógica de Programação, lecionada na 1ª série, com carga horária de 36 horas/aula;
- g) as disciplinas Sistemas de Refrigeração e Lógica de Programação foram inseridas para atender a solicitações de vários alunos que justificavam a necessidade de aprendizado nessas áreas para Técnicos em Eletromecânica.

## 6.2 – Ementário das disciplinas

A organização curricular do Curso de EPTNM em Eletromecânica, tomando como base a contextualização referente às matrizes curriculares e aos somatórios das cargas-horárias, possui as seguintes características:

- a) formação integral do aluno, no cumprimento da função social e dos objetivos da EPTNM, contidos no PDI do CEFET-MG;
- b) atendimento às demandas dos cidadãos, da sociedade e do mundo do trabalho;
- c) conciliação das demandas identificadas com a vocação e a capacidade institucional do CEFET-MG;
- d) estrutura curricular que evidencie as competências gerais da área profissional e específicas de cada habilitação, organizada em unidades curriculares.

O ementário das disciplinas é apresentado a seguir.

 <p style="text-align: center;"><b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b></p>		
<b>PRIMEIRA SÉRIE</b>		
<b>Disciplina: Circuitos Elétricos I</b>	<b>CH Semanal:</b> <b>02 horas/aula</b>	<b>CH Total:</b> <b>72 horas/aula</b>
<b>Ementa:</b> Corrente elétrica. Resistência elétrica e análise de circuitos. Capacitância elétrica. Magnetismo e eletromagnetismo. Indutância.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( X ) teórico ( ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

<b>Disciplina: Tecnologia Mecânica</b>	<b>CH Semanal:</b> <b>02 horas/aula</b>	<b>CH Total:</b> <b>72 horas/aula</b>
<b>Ementa:</b> Equilíbrio de forças. Estática. Tração e compressão. Cisalhamento. Centro de gravidade. Momento de inércia. Reações de apoio, força cortante e momento fletor. Flexão simples, Torção simples. Flexão composta com tensão normal de cisalhamento e de torção.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( X ) teórico ( ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

<b>Disciplina: Máquinas Térmicas e de Fluxo</b>	<b>CH Semanal:</b> <b>02 horas/aula</b>	<b>CH Total:</b> <b>72 horas/aula</b>
<b>Ementa:</b> Mecânica dos fluidos. Termodinâmica das máquinas de fluxo. Máquinas de fluxo. Máquinas térmicas.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( X ) teórico ( ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

<b>Disciplina: Gestão Integrada</b>	<b>CH Semanal:</b> <b>02 horas/aula</b>	<b>CH Total:</b> <b>72 horas/aula</b>
<b>Ementa:</b> Gerenciamento humano. Gerenciamento de processos. Gerenciamento estratégico.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		

<b>Caráter da disciplina:</b> (X) teórico ( ) prático
<b>Permite regime de dependência:</b> (X) sim ( ) não

<b>Disciplina:</b> Tecnologia dos Materiais	<b>CH Semanal:</b> 02 horas/aula	<b>CH Total:</b> 72 horas/aula
<b>Ementa:</b> Propriedades dos materiais. Materiais metálicos ferrosos. Materiais metálicos não ferrosos. Processos de fabricação de materiais metálicos. Tratamentos térmicos dos materiais ferrosos. Metalografia. Qualidade dos produtos metalmecânicos. Mateiras não metálicos – classificação e principais aplicações. Materiais para fins especiais.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> (X) teórico ( ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> (X) sim ( ) não		

<b>Disciplina:</b> Desenho Básico e Mecânico	<b>CH Semanal:</b> 02 horas/aula	<b>CH Total:</b> 72 horas/aula
<b>Ementa:</b> Introdução ao desenho técnico. Normas NBR 10068 e NBR13142. Norma NBR 8402. Métodos de projeção axonométricas. Norma NBR 8403. Projeções ortográficas. Norma NBR 10126. Escalas. Norma NBR 10067.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico (X) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> (X) sim ( ) não		

<b>Disciplina:</b> Acionamentos Elétricos	<b>CH Semanal:</b> 01 hora/aula	<b>CH Total:</b> 36 horas/aula
<b>Ementa:</b> Elementos de Comando e dispositivos de manobra e proteção. Dispositivos de acionamentos e sinalização. Comando manual do motor trifásico. Comando temporizado do motor trifásico. Comando do portão elétrico. Comando do motor monofásico.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico (X) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> (X) sim ( ) não		

<b>Disciplina:</b> Sistemas Digitais	<b>CH Semanal:</b> 01 hora/aula	<b>CH Total:</b> 36 horas/aula
<b>Ementa:</b> Sistema de numeração. Funções e portas lógicas. Álgebra de Boole. Mapa de Karnaugh e circuitos combinacionais.		

<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não

<b>Disciplina: Manutenção Elétrica</b>	<b>CH Semanal:</b> 01 hora/aula	<b>CH anual:</b> 36 horas/aula
<b>Ementa:</b> Noções básicas de eletricidade. Tipos e características de manutenção elétrica. Caracterização e divisão dos motores elétricos de indução. Funcionamento dos motores de indução. Instalações dos motores. Manutenção corretiva de motores elétricos de indução. Conservação e eficiência energética aplicada aos motores de indução.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

<b>Disciplina: Lógica de Programação</b>	<b>CH Semanal:</b> 01 hora/aula	<b>CH anual:</b> 36 horas/aula
<b>Ementa:</b> Introdução à lógica de programação. Tipos de dados, constantes e variáveis. Operadores e expressões. Estruturas de controle. Linguagem de programação.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		


<b>Disciplina: Metrologia</b>	<b>CH Semanal:</b> 01 hora/aula	<b>CH anual:</b> 36 horas/aula
<b>Ementa:</b> Introdução à metrologia. Conceitos fundamentais da metrologia. Sistemas de unidades. Régua graduada, metro e trena. Paquímetros: características e aplicações. Micrômetros: características e aplicações. Bloco padrão. Relógio comparador. Medição angular. Tolerância de fabricação. Controle dimensional de roscas. Calibração.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

<b>Disciplina: Manutenção Mecânica</b>	<b>CH Semanal:</b> 01 hora/aula	<b>CH anual:</b> 36 horas/aula
<b>Ementa:</b> Normas de segurança e higiene na manutenção. Classificação da manutenção. Ferramentas e Instrumentos. Análise de falhas em máquinas. Componentes e conjuntos. Lubrificação industrial. Técnicas de desmontagem e montagem. Soldagem de manutenção. Máquinas e equipamentos. Gestão da manutenção.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		

<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não

<b>Disciplina:</b> Processo de Usinagem I – Tornearia e Fresagem	<b>CH Semanal:</b> 01 hora/aula	<b>CH anual:</b> 36 horas/aula
<b>Ementa:</b> Torno mecânico. Ferramentas de corte. Grandezas de corte. Cálculos técnicos.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

<b>Disciplina:</b> Processos de Usinagem II – Ajustagem e Retífica	<b>CH Semanal:</b> 01 hora/aula	<b>CH anual:</b> 36 horas/aula
<b>Ementa:</b> Normas de segurança. Operações de bancada. Máquinas e ferramentas. Traçagem. Cálculos técnicos. Plano operacional. Retificação - Ferramentas abrasivas. Usinagem por abrasão.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

	<b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>	
	<b>SEGUNDA SÉRIE</b>	
<b>Disciplina:</b> Circuitos Elétricos II	<b>CH Semanal:</b> 02 horas/aula	<b>CH Total:</b> 72 horas/aula
<b>Ementa:</b> Corrente alternada. Fasores e álgebra fasorial. Circuitos monofásicos de corrente alternada. Circuitos trifásicos.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( X ) teórico ( ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

<b>Disciplina:</b> Máquinas Elétricas	<b>CH Semanal:</b> 02 horas/aula	<b>CH Total:</b> 72 horas/aula
<b>Ementa:</b> Circuitos magnéticos e transformadores monofásicos. Máquinas Assíncronas. Máquinas de corrente contínua. Máquinas síncronas.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( X ) teórico ( ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

<b>Disciplina: Instalações Elétricas</b>	<b>CH Semanal: 02 horas/aula</b>	<b>CH Total: 72 horas/aula</b>
<b>Ementa:</b> Introdução às instalações elétricas. Circuitos elétricos residenciais. Projeto de instalações elétricas prediais. Previsão de cargas da instalação elétrica. Luminotécnica. Demanda de energia de uma instalação elétrica. Divisão da instalação em circuitos. Dimensionamento de condutores elétricos e eletrodutos. Dimensionamento de condutores elétricos e eletrodutos. Dispositivos de proteção contra sobrecorrentes. Aterramento e proteção contra choques elétricos. Proteção contra descargas atmosféricas.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

<b>Disciplina: Eletrônica Básica</b>	<b>CH Semanal: 02 horas/aula</b>	<b>CH Total: 72 horas/aula</b>
<b>Ementa:</b> Física dos semicondutores. Diodos. Circuitos retificadores monofásicos. Circuitos retificadores trifásicos. Transistores bipolares. Amplificadores operacionais.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

<b>Disciplina: Laboratório de Máquinas Elétricas</b>	<b>CH Semanal: 02 horas/aula</b>	<b>CH Total: 72 horas/aula</b>
<b>Ementa:</b> Segurança nas atividades de laboratório. Transformadores estáticos. Máquinas assíncronas. Máquinas de corrente contínua. Máquinas síncronas.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

<b>Disciplina: Laboratório de Circuitos Elétricos</b>	<b>CH Semanal: 02 horas/aula</b>	<b>CH Total: 72 horas/aula</b>
<b>Ementa:</b> Segurança nas atividades de laboratórios. Circuitos resistivos em corrente contínua. Circuitos resistivos em rede. Teoremas de circuitos em corrente contínua. Circuitos resistivos e capacitivos. Magnetismo e eletromagnetismo. Corrente alternada monofásica: circuitos série. Corrente alternada monofásica: circuitos paralelo e misto. Corrente alternada trifásica.		



<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não

<b>Disciplina:</b> Desenho Auxiliado por computador - CAD	<b>CH Semanal:</b> 02 horas/aula	<b>CH Total:</b> 72 horas/aula
<b>Ementa:</b> AutoCAD. Introdução ao <i>Solidworks</i> .		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

<b>Disciplina:</b> Manufatura Assistida por computador - CAM	<b>CH Semanal:</b> 01 hora/aula	<b>CH Total:</b> 36 horas/aula
<b>Ementa:</b> CNC. Programação CNC. CAD/CAM. Ambiente de manufatura. Simulação de usinagem. Comunicação.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

<b>Disciplina:</b> Tecnologia de Soldagem	<b>CH Semanal:</b> 01 hora/aula	<b>CH Total:</b> 36 horas/aula
<b>Ementa:</b> Terminologia de soldagem. Higiene e segurança na soldagem. Classificação dos processos. Introdução a metalurgia de soldagem. Processos de soldagem. Corte térmico.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

<b>Disciplina:</b> Automação Industrial	<b>CH Semanal:</b> 01 hora/aula	<b>CH Total:</b> 36 horas/aula
<b>Ementa:</b> PLC na automação de máquinas e processos. Ligação elétrica no PLC. Tipos de operandos digitais. Tipos de instruções básicas. Instruções de contagem e temporização. Instruções avançadas. Sinais analógicos.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		


<b>Disciplina: Eletro-hidráulica</b>	<b>CH Semanal: 01 hora/aula</b>	<b>CH Total: 36 horas/aula</b>
<b>Ementa:</b> Importância de hidráulica. Componentes hidráulicos e sua simbologia. Montagem e análise de circuitos hidráulicos fundamentais. Projetos de um sistema hidráulico. Eletro-hidráulica.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

<b>Disciplina: Eletropneumática</b>	<b>CH Semanal: 01 hora/aula</b>	<b>CH Total: 36 horas/aula</b>
<b>Ementa:</b> Importância da pneumática. Componentes pneumáticos e sua simbologia. Projeto de sistemas pneumáticos fundamentais. Representações de análise de circuitos pneumáticos. Comandos pneumáticos básicos. Circuitos eletropneumáticos.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

<b>Disciplina: Sistemas de Refrigeração</b>	<b>CH Semanal: 01 hora/aula</b>	<b>CH Total: 36 horas/aula</b>
<b>Ementa:</b> Importância dos sistemas de refrigeração. Ciclo de Compressão de Vapor. Características gerais dos principais equipamentos. Meios de condução. Sistemas de Controle. Condicionamento de ar.		
<b>Pré-Requisito:</b> Não há pré-requisito		
<b>Caráter da disciplina:</b> ( ) teórico ( X ) prático		
<b>Permite regime de dependência:</b> ( X ) sim ( ) não		

### 6.3 – Programas das disciplinas

A seguir são apresentados os planos das disciplinas seguindo a ordem apresentada na matriz curricular e por série.

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Disciplina: Circuitos Elétricos I</b> <b>Série: 1ª</b>	<b>CH semanal:</b> <b>02 horas/aula</b>	<b>CH Total:</b> <b>72 horas/aula</b>
<p><b>1 – Objetivos</b></p> <p>Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificar e analisar os fenômenos básicos da eletricidade;</li> <li>- identificar e analisar as principais grandezas elétricas;</li> <li>- analisar circuitos de corrente contínua;</li> <li>- identificar e analisar os fenômenos básicos do magnetismo e do eletromagnetismo.</li> </ul> <p><b>2 – Conteúdo Programático</b></p> <p><b>UNIDADE 1 – Corrente Elétrica</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Intensidade da corrente elétrica: conceituação</li> <li>1.2. Efeitos da corrente elétrica</li> <li>1.3. Diferença de potencial</li> <li>1.4. Unidades elétricas do SI e seus prefixos</li> </ol> <p><b>UNIDADE 2 – Resistência Elétrica e Análise de Circuitos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Resistividade elétrica</li> <li>2.2. Resistência elétrica</li> <li>2.3. Variação da resistência com a temperatura</li> <li>2.4. Unidades e aplicações</li> <li>2.5. Lei de Ohm</li> <li>2.6. Associações de resistores em série, paralela e mista</li> <li>2.7. Energia elétrica absorvida</li> <li>2.8. Potência elétrica</li> <li>2.9. Fontes de corrente e de tensão</li> <li>2.10. Circuitos em série, paralelo e misto</li> <li>2.11. Leis de Kirchhoff</li> </ol>		

- 2.12. Análise de circuitos: método nodal e método de malhas
- 2.13. Teoremas de Circuitos: Thévenin, Norton e Superposição
- 2.14. Teorema da máxima transferência de potência

### **UNIDADE 3 – Capacitância Elétrica**

- 3.1. Definição e unidade (SI)
- 3.2. Potencial de um capacitor
- 3.3. Energia armazenada no capacitor
- 3.4. Associações de capacitores em série, paralela e mista
- 3.5. Noções de transitório de carga e descarga de capacitores

### **UNIDADE 4 – Magnetismo e Eletromagnetismo**

- 4.1. Materiais magnéticos
- 4.2. Propriedades do campo magnético e das linhas de força
- 4.3. Fluxo magnético e indução magnética
- 4.4. Permeabilidade, relutância e permeância
- 4.5. Força magnetomotriz
- 4.6. Curva de histerese e perdas magnéticas
- 4.7. Circuitos magnéticos

### **UNIDADE 5 – Indutância**

- 5.1. Definição e unidade (SI)
- 5.2. Autoindutância
- 5.3. Indutância mútua
- 5.4. Força eletromotriz gerada por auto e mútua indução
- 5.5. Força contraeletromotriz
- 5.6. Indutores em série e em paralelo
- 5.7. Armazenamento de energia em circuitos indutivos
- 5.8. Noções de transitório de circuitos RL

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Seminários temáticos. Exercícios em grupo e/ou individuais.

#### 4 – Bibliografia

##### **Bibliografia Básica:**

BARTKOWIAK, R. A. **Circuitos elétricos**. 2. ed. São Paulo: Makron, 1999.

GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. (Coleção Schaum)

OLIVEIRA, A. B. de M.; ESTEVAM, E. G. A. **Circuitos elétricos**: fundamentos para o ensino técnico de mecatrônica. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2019. (Apostila para os cursos técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG)

##### **Bibliografia Complementar:**

EDMINISTER, J. A. **Eletromagnetismo**. São Paulo: McGraw-Hill, 1980. (Coleção Schaum)

NAHVI, M.; EDMINISTER, J. A. **Circuitos elétricos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

O'MALLEY, J. R. **Análise de circuitos**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2014.

MEDEIROS FILHO, S. de. **Fundamentos de medidas elétricas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979.

MARIOTTO, P. A. **Análise de circuitos elétricos**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

##### **ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. Emerson Guilherme Alves Estevam

Prof<sup>a</sup>. Fátima Oliveira Takenaka


Prof<sup>a</sup>. Vanessa Guerra Caires

**DATA:**

**DE ACORDO**

**Coordenador de Curso**

**Coordenador Pedagógico**

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Disciplina:</b> Tecnologia Mecânica	<b>CH semanal:</b>	<b>CH Total:</b>
<b>Série:</b> 1 <sup>a</sup>	<b>02 horas/aula</b>	<b>72 horas/aula</b>
<b>1 - Objetivos</b>		

Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- identificar através de análises vetoriais os esforços atuantes em elementos de uma estrutura mecânica a partir de uma força ou um conjunto de forças atuantes;
- determinar as solicitações mecânicas nos elementos dos sistemas a partir dos esforços identificados;
- dimensionar os elementos do sistema.

## **2 - Conteúdo Programático**

### **UNIDADE 1 - Equilíbrio de Forças**

- 1.1. Vetores
- 1.2. Composição de vetores
- 1.3. Decomposição de vetores
- 1.4. Resultante de forças

### **UNIDADE 2 - Estática**

- 2.1. Definição
- 2.2. Princípios da estática
- 2.3. Equações fundamentais do equilíbrio
- 2.4. Resolução de problemas pelo método das projeções
- 2.5. Resolução de problemas pelo método dos momentos
- 2.6. Resolução de problemas pelo método do polígono fechado

### **UNIDADE 3 - Tração e Compressão**

- 3.1. Definição
- 3.2. Tensão normal
- 3.3. Ensaio de tração, diagrama de força x alongamento
- 3.4. Diagrama de tensão x deformação específica
- 3.5. Lei de Hooke
- 3.6. Tensão admissível
- 3.7. Equações de dimensionamento

**UNIDADE 4 - Cisalhamento**

- 4.1. Definição
- 4.2. Tensão paralela
- 4.3. Tensão admissível
- 4.4. Equações de dimensionamento

**UNIDADE 5 - Centro de Gravidade**

- 5.1. Definição
- 5.2. Determinação do centro de gravidade de superfícies planas simples
- 5.3. Formulário
- 5.4. Determinação do centro de gravidade de superfícies planas compostas

**UNIDADE 6 - Momento de Inércia**

- 6.1. Definição
- 6.2. Momento de inércia axial
- 6.3. Momento de inércia polar
- 6.4. Formulário
- 6.5. Determinação do momento de inércia de superfícies simples
- 6.6. Teorema de Steiner
- 6.7. Determinação do momento de inércia de superfícies composta

**UNIDADE 7 - Reações de Apoio, Força Cortante e Momento Fletor**

- 7.1. Vigas biapoiadas
- 7.2. Apoios
- 7.3. Carregamentos
- 7.4. Determinação das reações de apoio
- 7.5. Determinação dos esforços cortantes
- 7.6. Determinação dos momentos fletores
- 7.7. Construção dos diagramas de força cortante e momento fletor

**UNIDADE 8 - Flexão Simples**

- 8.1. Definição

- 8.2. Efeitos de um carregamento
- 8.3. Eixo neutro, fibras tracionadas e fibras comprimidas
- 8.4. Tensão de cisalhamento devido aos esforços cortantes
- 8.5. Tensão de flexão devida aos momentos fletores
- 8.6. Cálculo da tensão máxima
- 8.7. Dimensionamento

### **UNIDADE 9 - Torção Simples**

- 9.1. Definição
- 9.2. Definição do momento torçor
- 9.3. Tensão de cisalhamento na torção
- 9.4. Cálculo da tensão admissível
- 9.5. Dimensionamento

### **UNIDADE 10 - Flexão Composta com Tensão Normal, de Cisalhamento e de Torção**

- 10.1. Análise e determinação das solicitações mecânicas
- 10.2. Cálculo da tensão normal
- 10.3. Cálculo da tensão de cisalhamento
- 10.4. Cálculo da tensão de torção
- 10.5. Cálculo da tensão de flexão
- 10.6. Dimensionamento

### **3 - Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Exercícios em grupo e/ou individuais.

### **4 – Bibliografia**

#### **Bibliografia Básica:**

MELCONIAN, S. **Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais**. 19. ed. São Paulo: Érica, 2012.

NASH, W. A. **Resistência dos materiais**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1990. (Coleção Schaum)

ARRIVABENE, V. **Resistência dos materiais**. Rio de Janeiro: Makron Books, 1994.



**Bibliografia Complementar:**

HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

BOTELHO, M. H. C. **Resistência dos materiais: para entender e gostar**. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Blücher, 2010.

BEER, F. P.; JOHNSTON JUNIOR, E. R. **Resistência dos materiais**. 3. ed. São Paulo: Makron, 1995.

POPOV, E. P.; MAGARATAN, S. **Resistência dos materiais: versão SI**. 2. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1984.

**ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. Ernane Rodrigues da Silva

Prof. Gilberto Marques Pereira

**DATA:  
DE ACORDO**

**Coordenador de Curso**

**Coordenador Pedagógico**



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**

**DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

**Disciplina: Máquinas Térmicas e de Fluxo**

**CH semanal:**

**CH Total:**

**Série: 1ª**

**02 horas/aula**

**72 horas/aula**

**1 – Objetivos**

Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- classificar as máquinas térmicas e de fluxo;
- diferenciar uma máquina térmica de uma máquina de fluxo;
- analisar cálculos relacionados a sistemas de fluidos;
- executar cálculos relacionados a sistemas de fluidos;
- analisar cálculos relacionados a sistemas térmicos;
- executar cálculos relacionados a sistemas térmicos;
- especificar o equipamento adequado para o serviço requerido.

## **2 – Conteúdo Programático**

### **UNIDADE 1 - Mecânica dos Fluidos**

- 1.1. Estática dos fluidos
  - 1.1.1. Teorema de Stevin
  - 1.1.2. Lei de Pascal
  - 1.1.3. Princípio de Arquimedes
- 1.2. Dinâmica dos fluidos
  - 1.2.1. Lei da viscosidade de Newton
  - 1.2.2. Lei da conservação de massa e de continuidade
  - 1.2.3. Equações de Bernoulli

### **UNIDADE 2 - Termodinâmica das Máquinas de Fluxo**

- 2.1. Propriedades termodinâmicas dos fluxos
- 2.2. Processos termodinâmicos
- 2.3. Primeira Lei da Termodinâmica

### **UNIDADE 3 - Máquinas de Fluxo**

- 3.1. Classificação das máquinas de fluxo
  - 3.1.1. Máquinas hidráulicas motrizes
  - 3.1.2. Máquinas hidráulicas operatrizes
  - 3.1.3. Máquinas hidráulicas mistas
- 3.2. Bombas
  - 3.2.1. Instalação para bombeamento
  - 3.2.2. Altura manométrica da instalação
  - 3.2.3. Perda de carga da instalação
  - 3.2.4. Rendimento
  - 3.2.5. Potência de acionamento
  - 3.2.6. Características construtivas
  - 3.2.7. Curvas características
  - 3.2.8. Associação
  - 3.2.9. Escorva

3.2.10. Altura da colocação

#### **UNIDADE 4 – Máquinas Térmicas**

4.1. Motores de combustão interna

4.1.1. Terminologia aplicada

4.1.2. Classificação

4.1.3. Componentes

4.1.4. Ciclos teórico e real

4.1.6. Potências e rendimentos

4.2. Geradores a vapor

4.3. Sistemas de refrigeração

4.3.1. Por compressão

4.3.2. Por absorção

#### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Seminários temáticos. Exercícios em grupo e/ou individuais.

#### **4 – Bibliografia**

##### **Bibliografia Básica:**

MORAN, M. J. et al. **Introdução à engenharia de sistemas térmicos:** termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

CARVALHO, D. F. **Instalações elevatórias:** bombas. 4 ed. Belo Horizonte: Fumarc, 1989.

BROGNAKKE, C.; SONNTAG, R. E. **Fundamentos de Termodinâmica.** Tradução da 7 ed. Norte americana. São Paulo: Blucher, 2010.

##### **Bibliografia Complementar:**

ÇENGEL, Y. A; CIMBALA, J. M. **Mecânica dos fluidos:** fundamentos e aplicações. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2015.

BRUNETTI, F. **Mecânica dos fluidos.** 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

MACINTYRE, A. J. **Bombas e instalações de bombeamento.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

CREDER, H. **Instalações de ar condicionado.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1985.

STOECKER, W. F. **Refrigeração e ar condicionado**. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.

BRUNETTI, F. **Motores de combustão interna**. São Paulo, SP: Blücher, 2012. 2 v.

**ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. Guilherme da Silva Veloso

Prof. Humberto Barros de Oliveira

Profª. Maria Celeste Monteiro de Souza Costa

Prof. Tiago de Freitas Paulino

**DATA:**

**DE ACORDO**

**Coordenador de Curso**

**Coordenador Pedagógico**



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**

**DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

**Disciplina: Gestão Integrada**

**CH semanal:**

**CH Total:**

**Série: 1ª**

**02 horas/aula**

**72 horas/aula**

**1 – Objetivos**

Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- reconhecer os comportamentos e potencializar o capital humano nas organizações;
- aplicar conceitos gerais para o gerenciamento de trabalho em equipe;
- aplicar os princípios básicos de liderança e do relacionamento interpessoal através da participação, capacitação, envolvimento e desenvolvimento de funcionários de uma empresa;
- identificar os tipos de práticas administrativas e os aspectos da cultura organizacional de uma empresa;
- supervisionar processos de trabalho, observando os aspectos de qualidade, produtividade, segurança e impactos ambientais; identificar os principais fatores influentes em ambiente de trabalho, que interferem na capacidade do processo, produtividade, dispêndio de recursos materiais e de energia;
- agir no tratamento de situações problemáticas, observando os aspectos organizacionais, tecnológicos, ambientais e humanos, especificamente aqueles relacionados com a segurança e a saúde ocupacional; identificar os principais fatores estratégicos influentes num ambiente empresarial;

- compreender e aplicar os conceitos de gestão integrada (Qualidade / Meio Ambiente/ Segurança/ Saúde Operacional e Responsabilidade Social) em organizações privadas ou públicas;

- aplicar as ferramentas da qualidade na prevenção / solução de problemas em organizações privadas ou públicas.

## **2 – Conteúdo Programático**

### **UNIDADE 1. Gerenciamento Humano**

1.1. Organização empresarial

1.1.1. Conceitos e desafios

1.1.2. Cultura organizacional

1.2. Desenvolvimento de equipes

1.2.1. Comunicação

1.2.2. Motivação

1.2.3. Liderança

1.2.4. Administração de conflitos

### **UNIDADE 2. Gerenciamento de Processos**

2.1. Introdução à administração pela qualidade

2.1.1. Definição da qualidade

2.1.2. Dimensões da qualidade

2.1.3. Processos básicos de uma empresa

2.1.4. Cliente interno, cliente externo e fornecedores

2.2. Descrição de processos

2.2.1. Macroprocesso e micro processo

2.2.2. Fluxograma de operações

2.2.3. Ciclo PDCA

2.2.4. Planejamento operacional de processos

2.2.5. Indicadores de qualidade

2.3. Preparação de ambientes da qualidade

2.3.1. Elementos básicos dos programas suportes (5S. SOL)

2.3.2. Características e aplicações dos programas suportes

- 2.3.3. Planejamento/Implantação/Avaliação dos resultados dos programas
- 2.3.4. Estudos de casos de sucesso
- 2.4. Tratamento de problemas e falha
  - 2.4.1. Ferramentas básicas da qualidade
  - 2.4.2. Controle estatístico do processo – CEP
  - 2.4.3. Capacidade e capabilidade dos processos
  - 2.4.4. Método para análise e solução de problemas – MASP
  - 2.4.5. Métodos de prevenção e Técnicas de Melhoria Continua – FMEA/FTA
- 2.5. Padronização de processos
  - 2.5.1. Normalização técnica
  - 2.5.2. Elaboração de documentos / procedimentos operacionais
  - 2.5.3. Controle de documentos
  - 2.5.4. Revisão de processo – ciclo SDCA

### **UNIDADE 3. Gerenciamento Estratégico**

- 3.1. Plano de negócio
  - 3.1.1. Descrição do negócio
  - 3.1.2. Identificação de clientes
  - 3.1.3. Identificação de concorrentes
  - 3.1.4. Definição de linha de produtos
  - 3.1.5. Descrição do processo de produção
  - 3.1.6. Levantamento das necessidades de investimentos
  - 3.1.7. Determinação de custos
  - 3.1.8. Estimativas de receitas e lucro
  - 3.1.9. Planejamento dos recursos da empresa - ERP
- 3.2. Sistemas de Gestão
  - 3.2.1. Sistema de gestão da qualidade NBR/ISO 9000
  - 3.2.2. Sistema de gestão ambiental NBR/ISO 14000
  - 3.2.3. Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho NBR 16001
  - 3.2.4. Diretrizes sobre responsabilidade social NBR 18001
  - 3.2.5. Programas de gestão pela excelência (PMQ/PNQP)

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas dialogadas, com ou sem auxílio de mídias eletrônicas. Seminários temáticos. Exercícios práticos em grupo ou individuais.

### **4 – Bibliografia**

#### **Bibliografia Básica:**

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas**. 3. ed. São Paulo: Elsevier – Campus, 2009.

SLACK, Nigel; CHAMBERS; Stuart, HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. 1. ed. Belo Horizonte: Werkema, 2006. v. 2. (Série Ferramentas da Qualidade)

#### **Bibliografia Complementar:**

WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: FCO, 1995; [S. l.]: UFMG. (Série Ferramentas da Qualidade; v. 1)

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. 8. ed. Belo Horizonte: INDG, 2004.

WERKEMA, M. C. C. **Avaliação da qualidade de medidas**. Belo Horizonte: FCO, 1996; [S. l.]: UFMG. (TQC - Gestão pela Qualidade Total. Série Ferramentas da Qualidade)

SCHOLTES, P. R. **Times da qualidade**: como usar equipes para melhorar a qualidade. Rio de Janeiro: Qualitmark, 1998.

DELLARETTI FILHO, O.; DRUMOND, F. B. **Itens de controle e avaliação de processos**. 2. ed. Belo Horizonte: FCO, 1994.

#### **ELABORADO POR:**

Prof. Joel Lima

Prof. Euclides Gonçalves

#### **DATA:**

**DE ACORDO**

**Coordenador de Curso**

**Coordenador Pedagógico**



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**  
**DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

**Disciplina: Tecnologia dos Materiais**

**CH semanal:**

**CH Total:**

**Série: 1ª**

**02 horas/aula**

**72 horas/aula**

**1 – Objetivos**

Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- identificar as principais propriedades dos materiais que determinam suas aplicações em projetos mecatrônicos/eletromecânicos, na transmissão de dados e energia;
- analisar as características dos materiais usados na construção mecatrônica/eletromecânica e para fins elétricos e magnéticos;
- descrever os processos de obtenção dos produtos siderúrgicos e os métodos de controles da qualidade dos materiais metálicos;
- interpretar os resultados dos ensaios confrontando os mesmos com normas de materiais e especificações de projeto;
- reconhecer os tratamentos térmicos como processos para adequar aços e ferros fundidos às características requeridas às suas aplicações.

**2 – Conteúdo Programático**

**UNIDADE 1 – Introdução à Ciência dos Materiais**

- 1.1. Introdução à ciência dos materiais
- 1.2. Propriedades dos materiais: propriedades mecânicas e propriedades tecnológicas
- 1.3. Ensaio mecânicos
  - 1.3.1. Ensaio de tração
  - 1.3.2. Ensaio de dureza
  - 1.3.3. Ensaio de impacto

**UNIDADE 2 – Materiais Metálicos Ferrosos**

- 2.1. Obtenção: siderurgia
- 2.2. Diagrama de equilíbrio ferro-carbono
- 2.3. Aços
  - 2.3.1. Aço carbono



- 2.3.2. Aço baixa liga
- 2.3.3. Aços ligados ou especiais
- 2.3.4. Classificação conforme normas
- 2.4. Ferros fundidos
- 2.4.1. Tipos
- 2.4.2. Classificação conforme normas

### **UNIDADE 3 – Materiais Metálicos Não Ferrosos**

- 3.1. Principais metais e ligas: cobre, alumínio, magnésio, titânio, zinco e metais refratários
- 3.2. Propriedades
- 3.3. Principais aplicações

### **UNIDADE 4 – Processos de Fabricação de Materiais Metálicos**

- 4.1. Processos mecânicos
- 4.1.1. Processos de conformação: laminação, trefilação, extrusão, forjamento
- 4.1.2. Processos de usinagem
- 4.2. Processos metalúrgicos: fundição, soldagem, metalurgia do pó
- 4.3. Tratamentos de superfície

### **UNIDADE 5 – Tratamentos Térmicos dos Materiais Ferrosos**

- 5.1. Tratamentos termofísicos
- 5.4. Tratamentos termoquímicos

### **UNIDADE 6 – Metalografia**

- 6.1. Macrografia
- 6.2. Micrografia

### **UNIDADE 7 - Qualidade dos Produtos Metalmecânicos**

- 7.1. Conformidade química
- 7.2. Conformidade superficial – ensaios não destrutivos
- 7.2.1. Ensaio de partículas magnéticas
- 7.2.2. Ensaio de líquido penetrante

7.2.3. Exame visual

7.3. Conformidade interna – ensaios não destrutivos

7.3.1. Ensaio por ultrassom

7.3.2. Ensaio radiográfico

### **UNIDADE 8 – Materiais não Metálicos – classificação e principais aplicações**

8.1. Materiais cerâmicos

8.2. Materiais poliméricos

8.3. Materiais compósitos

### **UNIDADE 9 - Materiais para fins especiais**

9.1. Materiais para fins elétricos e magnéticos

9.2. Biomateriais

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas. Demonstrações. Seminários temáticos. Exercícios práticos em grupo e/ou individuais.

### **4 – Bibliografia**

#### **Bibliografia Básica:**

CALLISTER JR. Willian D. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica: estrutura e propriedades das ligas metálicas: volume I**. 2 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1986. v. 1.

CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica: processos de fabricação e tratamento: volume II**. 2 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1986. v. 2.

CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica: materiais de construção mecânica: volume III**. 2 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1986. v. 3.

CHIAVERINI, Vicente. **Aços e ferros fundidos: características gerais, tratamento térmico, principais tipos**. 7.ed. ampl. e rev. São Paulo: ABM, 1996.

#### **Bibliografia complementar:**

COLPAERT, H. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. 4. ed. rev. e atual. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.

SILVA, A. L. V. da C.; MEI, P. R. **Aços e ligas especiais**. 3. ed. rev. São Paulo: Edgard Blücher, 2010.

ASHBY, M. F.; JONES, David R. H. **Engenharia de materiais: uma introdução a propriedades, aplicações e projeto: volume I**. Rio de Janeiro: Campus, 2007. v.1.

ASHBY, M. F.; JONES, David R. H. **Engenharia de materiais: volume II**. Rio de Janeiro: Campus, 2007. v. 2.

ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P. P. **Ciência e engenharia dos materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

**ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof.<sup>a</sup>. Aline Silva Magalhães

Prof. Euclides Gonçalves Martins Filho

Prof. Joel Lima

Prof.<sup>a</sup>. Rachel Mary Osthues

**DATA:  
DE ACORDO**

**Coordenador de Curso**

**Coordenador Pedagógico**



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**

**DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

**Disciplina: Desenho Básico e Mecânico**

**CH semanal:**

**CH Total:**

**Série: 1<sup>a</sup>**

**02 horas/aula**

**72 horas/aula**

**1 – Objetivos**

Ao final da 1<sup>a</sup> série, o aluno deverá ser capaz de:

- saber as normas básicas de execução de um desenho técnico;
- ser capaz de desenhar objetos em perspectivas isométrica, cavaleira e ortogonal;
- compreender o uso de escalas em um desenho técnico;
- saber cotar um desenho técnico, obedecendo as normas;
- compreender simbologias e normas de cortes e de seções de desenhos.

## **2 – Conteúdo Programático**

### **UNIDADE 1 – Introdução ao Desenho Técnico**

- 1.1. Uso de esquadros, compasso e régua paralela
- 1.2. Construções geométricas

### **UNIDADE 2 – Normas NBR 10068 e NBR 13142**

- 2.1. Formatos de papel
- 2.2. Dobra de formatos
- 2.3. Margens e legendas

### **UNIDADE 3 – Norma NBR 8402**

- 1.1. Caligrafia técnica
- 1.2. Preenchimento de legendas

### **UNIDADE 4 – Métodos de Projeção Axonométricas**

- 1.1. Perspectiva isométrica
- 1.2. Perspectiva cavaleira

### **UNIDADE 5 – Norma NBR 8403**

- 1.1. Tipos de linhas
- 1.2. Espessura de linhas

### **UNIDADE 6 – Projeções Ortográficas**

- 6.1. Norma NBR 10067
- 6.2. Aplicações em peças mecânicas

### **UNIDADE 7 – Norma NBR 10126**

- 7.1. Elementos de cotação
- 7.2. Normas de cotação
- 7.3. Tipos de cotação

## **UNIDADE 8 - Escalas**

- 8.1. Escala real
- 8.2. Escala de redução
- 8.3. Escala de ampliação

## **UNIDADE 9 – Norma NBR 10067**

- 9.1. Corte total, omissão, em desvio, meio corte, parcial
- 9.2. Seções sobre a vista, endereçada e com eixo

## **3 - Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas de exercício. Aulas práticas em pranchetas. Trabalhos individuais.

## **4 - Bibliografia**

### **Bibliografia Básica:**

FRENCH, T. E. **Desenho técnico**. 20. ed. Porto Alegre: Globo, 1979. v.1.

MANFÉ, G.; POZZA, R.; SCARATO, G. **Desenho técnico mecânico**: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia. São Paulo: Hemus, 2004. v. 1.

MANFÉ, G.; POZZA, R.; SCARATO, G. **Desenho técnico mecânico**: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia. São Paulo: Hemus, 1977. v. 2.

MANFÉ, G.; POZZA, R.; SCARATO, G. **Desenho técnico mecânico**: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia. São Paulo: Hemus, 1975. v. 3.

PROVENZA, F. **Desenhista de máquinas**. 4. ed. São Paulo: Pro-tec, 1983.

PROVENZA, F. **Projetista de máquinas**. São Paulo: Pro-tec, 1978.

DEHMLOW, M.; KIEL, E. **Desenho mecânico**. São Paulo: EPU, 1974; [S. l.]: EDUSP. 3 v.

### **Bibliografia complementar:**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS; FERLINI, P. de B. **Normas para desenho técnico**. 3. ed. Porto Alegre: Globo, 1983.

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. **Telecurso 2000**: Curso profissionalizante mecânica: leitura e interpretação de desenho técnico mecânico. Rio de Janeiro: Globo, 1995. 3 v. (Coleção Telecurso 2000 profissionalizante)

PUGLIESI, M. **Desenho mecânico e de máquinas**. São Paulo: Ícone, 1986.

SCHNEIDER, W. **Desenho técnico industrial**: introdução dos fundamentos do desenho

técnico industrial. São Paulo: Hemus, 2008.

**ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. André Guimarães Ferreira

**DATA:  
DE ACORDO**

**Coordenador de Curso**

**Coordenador Pedagógico**



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS  
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

**Disciplina: Acionamentos Elétricos**

**CH semanal:**

**CH Total:**

**Série: 1ª**

**01 hora/aula**

**36 horas/aula**

**1 – Objetivos**

Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- identificar os componentes, dispositivos de manobra e equipamentos utilizados em acionamentos elétricos;
- aplicar a simbologia técnica utilizada nos acionamentos elétricos;
- construir diagramas de comando contendo motores com interligações de funções;
- Interpretar e executar os diagramas elétricos de comando e de carga;
- executar as montagens de comandos elétricos nos módulos e nas bancadas.

**2 – Conteúdo Programático**

**UNIDADE 1 – Elementos de Comando e Dispositivos de Manobra e Proteção**

- 1.1. Diagramas de ligação
- 1.2. Terminologia
- 1.3. Contatores magnéticos
- 1.4. Fusíveis, relés e disjuntores

**UNIDADE 2 – Dispositivos de Acionamento e Sinalização**

- 2.1. Botões de comandos
- 2.2. Elementos de sinalização e alarmes

- 2.3. Chaves fim de curso
- 2.4. Temporizadores ao trabalho e ao repouso
- 2.5. Sensores de proximidade
- 2.6. Relés auxiliares

### **UNIDADE 3 – Comando Manual do Motor Trifásico**

- 3.1. Comando direto com sinalização
- 3.2. Comando local e a distância
- 3.3. Comando intermitente
- 3.4. Comando com reversão direta e indireta
- 3.5. Comando condicionado de motores

### **UNIDADE 4 – Comando Temporizado do Motor Trifásico**

- 4.1. Partida estrela- triângulo com reversão automática
- 4.2. Partida temporizada com chave compensadora
- 4.3. Comando do motor de duas velocidades (Motor Dahlander)

### **UNIDADE 5 – Comando do Portão Elétrico**

- 5.1. Comando manual
- 5.2. Comando automático

### **UNIDADE 6 – Comando do Motor Monofásico**

- 6.1. Ligações do motor em 127 V e 220 V
- 6.2. Partida com reversão manual
- 6.3. Partida com reversão temporizada

## **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas. Demonstrações. Seminários Temáticos. Exercícios práticos em grupo e/ou individuais.

## **4 – Bibliografia**

### **Bibliografia Básica:**

FRANCHI, C. M. **Acionamentos elétricos**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2014.

COTRIM, A. A. M. B. **Instalações elétricas**. 5. ed. rev. e atual. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

OLIVEIRA, A. B. M. **Acionamentos e comandos elétricos**: fundamentos para o ensino técnico. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2018. (Apostila da disciplina Comandos Elétricos do Curso Técnico em Eletromecânica do CEFET-MG)

**Bibliografia Complementar:**

NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. **Instalações elétricas**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

GRUPO WEG - Unidade Automação. **Automação**: guia de seleção de partidas. Jaraguá do Sul: [s. n.], 2013. Disponível em: <https://static.weg.net/medias/downloadcenter/h97/h5e/WEG-guia-de-selecao-de-partidas-50037327-manual-portugues-br.pdf>. Acesso em: 09 set. 2018.

TAQUES, M. M. **Comandos elétricos industriais**: teoria. Joinville: IFSC, 2016. (Apostila). Disponível em: [http://joinville.ifsc.edu.br/~mtaques/Comandos%20Industriais/Apostila\\_ComandosIndustriais\\_Teoria\\_ProfMauricioTaques\\_Vmar%C3%A7o2016.pdf](http://joinville.ifsc.edu.br/~mtaques/Comandos%20Industriais/Apostila_ComandosIndustriais_Teoria_ProfMauricioTaques_Vmar%C3%A7o2016.pdf). Acesso em: 17 jun. 2019.

TAQUES, M. M. **Comandos elétricos**: parte 1. Joinville: IFSC, 2016. (Apostila). Disponível em: [http://joinville.ifsc.edu.br/~mtaques/Comandos%20Industriais/Apostila\\_ComandosEletricos\\_Parte\\_1\\_ProfMauricioTaques\\_Vfev2016.pdf](http://joinville.ifsc.edu.br/~mtaques/Comandos%20Industriais/Apostila_ComandosEletricos_Parte_1_ProfMauricioTaques_Vfev2016.pdf). Acesso em: 12 jun. 2019.

BARBI, I. **Teoria fundamental do motor de indução**. Florianópolis: UFSC, 1985; [S. l.]: ELETROBRÁS.

**ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. André Barros de Mello Oliveira

Profa. Fátima Oliveira Takenaka


Prof. Sandro Magalhães Malta

**DATA:**

**DE ACORDO**

**Coordenador de Curso**

**Coordenador Pedagógico**

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Disciplina: Sistemas Digitais</b>	<b>CH semanal:</b>	<b>CH Total:</b>
<b>Série: 1ª</b>	<b>01 hora/aula</b>	<b>36 horas/aula</b>



## **1 – Objetivos**

Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- efetuar conversões entre os sistemas de numeração binário, octal, decimal e hexadecimal;
- efetuar as operações aritméticas nos sistemas binário, octal e hexadecimal;
- identificar as portas lógicas e seu funcionamento;
- montar circuitos lógicos utilizando circuitos integrados;
- simular circuitos lógicos utilizando sistema computacional;
- simplificar equações Booleanas;
- projetar circuitos lógicos combinacionais.

## **2 – Conteúdo Programático**

### **UNIDADE 1 – Sistemas de Numeração**

- 1.1. Sistemas binário, octal, decimal e hexadecimal
- 1.2. Conversão de bases de numeração
- 1.3. Códigos binários: BCD e Código de Gray
- 1.4. Operações aritméticas

### **UNIDADE 2 – Funções e Portas Lógicas**

- 2.1. Funções AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR e XNOR: Circuitos equivalentes, tabelas verdade, simbologia e famílias lógicas (circuitos integrados)
- 2.2. Equações Booleanas
- 2.3. Conversão de circuitos lógicos para a lógica NAND e para a lógica NOR

### **UNIDADE 3 – Álgebra de Boole**

- 3.1. Postulados e propriedades da Álgebra de Boole
- 3.2. Teoremas de de Morgan
- 3.3. Identidades auxiliares
- 3.4. Aplicação da Álgebra de Boole na simplificação de equações booleanas
- 3.5. Simplificação de circuitos lógicos

### **UNIDADE 4 – Mapa de Karnaugh e Circuitos Combinacionais**

- 4.1. Mapas de Karnaugh de 2, 3 e 4 variáveis
- 4.2. Conceito de circuitos lógicos combinacionais
- 4.3. Projeto de circuitos combinacionais

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas.

### **4 – Bibliografia**

#### **Bibliografia Básica:**

IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. **Elementos de eletrônica digital**. 41. ed rev. e atual. São Paulo: Érica, 2012.

TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

BIGNELL, J.W.; DONOVAN, R. L. **Eletrônica digital**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

#### **Bibliografia Complementar:**

MALVINO, A. P.; LEACH D.P. **Eletrônica digital: princípios e aplicações**. São Paulo: Editora McGraw Hill, 1988. 2 v.

TOKHEIM, R. **Princípios digitais**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1996. (Coleção Schaum)

OLIVEIRA, A. B. de M.; MAGALHÃES, S. M. **Eletrônica digital: sistemas combinacionais**. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2019. (Apostila dos Cursos Técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG).

DIAGO, R.; AMARAL, V. M.; HORTA, E. **Eletrônica: eletrônica digital**. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2011. (Coleção Técnica Interativa. Série Eletrônica). v. 4. Disponível em: <http://eletro.g12.br/arquivos/materiais/electronica4.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2019.

BRAGA, N. C. **Curso de eletrônica digital**. São Paulo: Saber, 2003.

#### **ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. André Barros de Mello Oliveira

Prof. Emerson Guilherme Alves Estevam

Prof. João Paulo Machado de Souza

**DATA:  
DE ACORDO**

Coordenador de Curso

Coordenador Pedagógico



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Manutenção Elétrica

CH semanal:

CH Total:

Série: 1ª

01 hora/aula

36 horas/aula

**1 – Objetivos**

Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- conhecer as grandezas elétricas básicas para medir os parâmetros elétricos dos motores;
- efetuar ligações nos motores de indução trifásicos e monofásicos;
- Identificar os tipos de manutenção elétrica;
- aplicar conhecimentos básicos para efetuar um plano de manutenção corretiva;
- apresentar os procedimentos de rebobinagem do motor de indução;
- realizar testes, ensaios e reconhecer os defeitos e causas que comprometem o funcionamento do motor de indução;
- estudar e calcular os parâmetros elétricos essenciais para conservação de energia nos motores.

**2 – Conteúdo Programático****UNIDADE 1 – Noções Básicas de Eletricidade**

- 1.1. Geração de energia elétrica
- 1.2. Corrente elétrica
- 1.3. Tensão elétrica
- 1.4. Resistência elétrica
- 1.5. Potência elétrica

**UNIDADE 2 – Tipos e Características de Manutenção Elétrica**

- 2.1. Definição de manutenção elétrica
- 2.2. Importância da manutenção elétrica

2.3. Manutenção preventiva, preditiva e corretiva

### **UNIDADE 3 – Caracterização e Divisão dos Motores Elétricos de Indução**

3.1. Definição de motor elétrico, finalidade, importância, funcionamento e utilização

3.2. Classificação dos motores elétricos

3.3. Escolha do motor

3.4. Apresentação das partes construtivas do motor

3.5. Classificação dos motores comerciais e leitura de placa de identificação

3.6. Estudo das fórmulas gerais dos motores elétricos

3.7. Potência do motor elétrico

3.8. Fator de potência

3.9. Corrente do motor trifásico

### **UNIDADE 4 – Funcionamento dos Motores de Indução**

4.1. Motor monofásico

4.2. Medição e características de tensão, corrente e rotação

4.3. Motores trifásicos de 6, 9 e 12 terminais

4.4. Características, funcionamento e aplicações

### **UNIDADE 5 – Instalação dos Motores Elétricos**

5.1. Circuitos de motores

5.2. Dispositivos de proteção, ligação e de desligamento

5.3. Dispositivos de proteção e controle de motores

5.4. Dispositivo de controle de ramal

5.5. Centro de controle de motores

### **UNIDADE 6 – Manutenção Corretiva de Motores Elétricos de Indução**

6.1. Técnicas de manutenção elétrica de motores

6.2. Definição de: ranhura, passo polar, passo de bobina e número de polos

6.3. Tipos de ligações internas

6.4. Elaboração de diagramas prático e planejado

6.5. Leitura e interpretação

- 6.6. Fechamento do diagrama radial dos motores monofásicos e trifásicos
- 6.7. Medição de tensão, corrente e rotação
- 6.8. Testes de isolamento dos motores elétricos

### **UNIDADE 7 – Conservação e Eficiência Energética Aplicada aos Motores de Indução**

- 7.1. Conhecimento da ficha técnica
- 7.2. Apresentação dos processos para rebobinagem
- 7.3. Levantamento de materiais e ferramentas
- 7.4. Cálculo para determinar a energia consumida
- 7.5. Procedimentos para utilização eficiente de energia nos motores
- 7.6. Conservação, reparo ou substituição dos motores elétricos

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas. Seminários temáticos. Trabalhos individuais e/ em grupo.

### **4 – Bibliografia**

#### **Bibliografia Básica:**

- ALMEIDA, J. E. Motores elétricos: manutenção e testes. 3. ed. São Paulo: Hemus, 2004
- ALMEIDA, W.P. **Manutenção de motores elétricos**: guia de aula prática. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET MG, 2017. (Apostila da disciplina Manutenção Elétrica do Curso Técnico em Eletromecânica do CEFET-MG)
- BUCCINI, E.J. **Manutenção de motores elétricos**. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET MG, 2005. (Apostila da disciplina Manutenção Elétrica do Curso Técnico em Eletromecânica do CEFET-MG)

#### **Bibliografia Complementar:**

- KOSOW, I. L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005.
- FINOCCHIO, M. A. F. **Manutenção elétrica**. Cornélio Procópio: UTFPr, 2013. (Apostila da Coordenação de Eletrotécnica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Disponível em: <http://paginapessoal.utfpr.edu.br/mafinocchio/disciplinas-da-graduacao/materiais-e-equipamentos-eletricos/APOSTILAMANUTENOELTRICA.pdf/view>. Acesso em: 25 out. 2019.
- WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S. A. **Instalação e manutenção de motores elétricos**. Jaraguá do Sul: Eletromotores WEG, 2019. Disponível em:

<https://static.weg.net/medias/downloadcenter/h0c/h3b/WEG-iom-installation-operation-and-maintenance-manual-of-electric-motors-50033244-manual-pt-en-es-de-ro-bg-ru-web.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2019.

MUNOZ, N. T. **Cálculo de enrolamentos de máquinas elétricas e sistemas de alarme**. 3. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1971

**ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. André Barros de Mello Oliveira


Profa. Fátima Oliveira Takenaka

Prof. Sandro Magalhães Malta

**DATA:  
DE ACORDO**

**Coordenador de Curso**

**Coordenador Pedagógico**

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Disciplina: Lógica de Programação</b>	<b>CH semanal:</b>	<b>CH Total:</b>
<b>Série: 1ª</b>	<b>01 hora/aula</b>	<b>36 horas/aula</b>
<p><b>1 – Objetivos</b></p> <p>Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conhecer formas para implementar e testar o raciocínio lógico;</li> <li>- desenvolver algoritmos, a partir de suas representações;</li> <li>- identificar tipos de dados, constantes e variáveis;</li> <li>- utilizar expressões e operadores aritméticos, relacionais e lógicos;</li> <li>- desenvolver estruturas de controle;</li> <li>- relacionar algumas linguagens de programação utilizadas na área eletromecânica.</li> </ul> <p><b>2 – Conteúdo Programático</b></p> <p><b>UNIDADE 1 – Introdução à Lógica de Programação</b></p>		

- 1.1. Raciocínio lógico
- 1.2. Algoritmos e formas de representação
- 1.3. Lógica de programação

#### **UNIDADE 2 – Tipos de Dados, Constantes e Variáveis**

- 2.1. Tipos de dados primitivos
  - 2.1.1. Numéricos
  - 2.1.2. Lógicos (booleanos)
  - 2.1.3. Caracter
- 2.2. Tipos *string* e *arrays*
- 2.3. Atribuição
- 2.4. Uso de constantes
- 2.5. Uso de variáveis

#### **UNIDADE 3 – Operadores e Expressões**

- 3.1. Operadores
  - 3.1.1. Aritméticos
  - 3.1.2. Relacionais
  - 3.1.3. Lógicos (booleanos)
- 3.2. Expressões
  - 3.2.1. Aritméticas
  - 3.2.2. Relacionais e booleanas

#### **UNIDADE 4 - Estruturas de Controle**

- 4.1. Estrutura de sequência
- 4.2. Estrutura de seleção (decisão)
  - 4.2.1. Desvios unidimensional e bidimensional
  - 4.2.2. Desvio múltiplo
- 4.3. Estruturas de repetição (iteração)
  - 4.3.1. Laços controlados por contador
  - 4.3.2. Laços controlados logicamente

## **UNIDADE 5 – Linguagens de Programação**

5.1. Fundamentos de *hardware* e *software*

5.2. Tipos de linguagem

5.3. Exemplos de linguagens

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas. Seminários temáticos. Exercícios em grupo e/ou individuais.

### **4 – Bibliografia**

#### **Bibliografia Básica:**

MANZANO, J. A. N. G.; OLIVEIRA, J. F. de. **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores**. 23. ed. rev. São Paulo: Érica, 2010.

SEBESTA, R. W. **Conceitos de linguagens de programação**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

DEITEL, H. M. **C++: como programar**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

#### **Bibliografia Complementar:**

FARRER, H. *et al.* **Algoritmos estruturados**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

INTRODUÇÃO à linguagem C. Campinas: UNICAMP, [1991?]. (Apostila, versão 2.0 – Gerência de Atendimento ao Cliente, Centro de Computação – UNICAMP). Disponível em [ftp://ftp.ufv.br/dma/tutoriais/c%2B%2B/introd\\_ling\\_c.pdf](ftp://ftp.ufv.br/dma/tutoriais/c%2B%2B/introd_ling_c.pdf). Acesso em: 11 abr. 2019.

SAUTER E.; AZEVEDO, F. S. de; KONZEN, P. H. de A. **Computação científica em linguagem C: um livro colaborativo**. Porto Alegre: UFRGS, 2018. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/reatmat/ComputacaoCientifica/livro/livro.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2019.

MARTINS, L. G. A. **Apostila de Linguagem C (conceitos básicos)**. Uberlândia: FACOM – UFU, [1999?]. Disponível em: [http://www.facom.ufu.br/~gustavo/ED1/Apostila\\_Linguagem\\_C.pdf](http://www.facom.ufu.br/~gustavo/ED1/Apostila_Linguagem_C.pdf). Acesso em: 23 fev. 2018.


#### **ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. André Barros de Mello Oliveira

Prof. Emerson Guilherme Alves Estevam



Prof. Eudes Weber Porto Prof. João Paulo Machado de Souza Profª. Vanessa Guerra Caires	
<b>DATA:</b> <b>DE ACORDO</b>	
<b>Coordenador de Curso</b>	<b>Coordenador Pedagógico</b>

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Disciplina: Metrologia</b>	<b>CH semanal:</b>	<b>CH Total:</b>
<b>Série: 1ª</b>	<b>01 hora/aula</b>	<b>36 horas/aula</b>
<b>1 - Objetivos</b>  Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- empregar corretamente a terminologia adequada a metrologia;</li> <li>- converter medidas do sistema métrico para o sistema inglês ou vice-versa;</li> <li>- identificar as características metodológicas dos instrumentos;</li> <li>- executar medições utilizando paquímetros;</li> <li>- aplicar a técnica de utilização dos blocos padrão;</li> <li>- utilizar o relógio comparador adequadamente;</li> <li>- verificar superfícies planas, raios, folgas e roscas;</li> <li>- medir ângulos em peças utilizando transferidor, o esquadro ou o goniômetro;</li> <li>- medir peças utilizando micrômetros externo e interno;</li> <li>- consultar corretamente a tabela de ajustes e tolerâncias;</li> <li>- diferenciar os diversos tipos de roscas;</li> <li>- saber a importância da calibração.</li> </ul> <b>2 – Conteúdo Programático</b>  <b>UNIDADE 1 - Introdução a Metrologia</b>		

- 1.1. A importância da metrologia
- 1.2. Metrologia em nosso cotidiano
- 1.3. Fontes de erro, erros de medição e exatidão das medidas

#### **UNIDADE 2 - Conceitos Fundamentais da Metrologia**

- 2.1. Divisão de escala
- 2.2. Resolução
- 2.3. Faixa de medição

#### **UNIDADE 3 - Sistemas de Unidades**

- 3.1. Sistema internacional
- 3.2. Sistema inglês
- 3.3. Conversão de unidades

#### **UNIDADE 4 - Régua Graduada, Metro e Trena**

- 4.1. Características principais
- 4.2. Aplicações mais comuns
- 4.3. Cuidados no manuseio e conservação

#### **UNIDADE 5 - Paquímetros: Características e Aplicações**

- 5.1 Nomenclaturas das partes principais
- 5.2 Tipos, características e aplicações.
- 5.3 Técnicas de utilização e erros
- 5.4 Cuidados no manuseio e conservação
- 5.5. Paquímetros com resolução de 0,05 mm e 0,02 mm
  - 5.5.1. Princípio do nônio
  - 5.5.2. Prática de medição e leitura
- 5.6. Paquímetro com resolução de  $1/128''$  e  $0,001''$ 
  - 5.6.1. Princípio do nônio
  - 5.6.2. Prática de medição e leitura

#### **UNIDADE 6 - Micrômetros: Características e Aplicações**

- 6.1. Nomenclaturas das partes principais
- 6.2. Tipos, características e aplicações
- 6.3. Técnicas de utilização (ajuste do zero) e erros
- 6.4. Cuidados no manuseio e conservação
- 6.5. Micrômetro externo
  - 6.5.1. Resolução de 0,01 mm e 0,001 mm
  - 6.5.2. Prática de medição e leitura

#### **UNIDADE 7 - Blocos Padrão**

- 7.1. Materiais
- 7.2. Classificação
- 7.3. Jogos, técnica de empilhamento e conservação

#### **UNIDADE 8 - Relógio Comparador**

- 8.1. Aplicações
- 8.2. Nomenclaturas das partes principais
- 8.3. Princípios de funcionamento
- 8.4. Técnicas de utilização

#### **UNIDADE 9 - Medição Angular**

- 9.1. Esquadro
- 9.2. Transferidor
- 9.3. Goniômetro
- 9.4. Cuidados no manuseio e conservação
- 9.5. Prática de medição e leitura

#### **UNIDADE 10 - Tolerância de Fabricação**

- 10.1. Tolerância de ajuste na produção mecânica
- 10.2. Conceitos fundamentais de tolerância dimensional
- 10.3. Intercambialidade de peças
- 10.4. Sistema internacional "ISO" de tolerância

### **UNIDADE 11 - Controle Dimensional de Roscas**

- 11.1. Definição e nomenclatura das peças
- 11.2. Características
- 11.3. Medição de roscas conforme norma

### **UNIDADE 12 - Calibração**

- 12.1. Conceitos básicos
- 12.2. Importância da calibração dos instrumentos de medição
- 12.3. Rastreabilidade

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas. Exercícios em grupo e/ou individuais.

### **4 – Bibliografia**

#### **Bibliografia Básica:**

FIGUEIREDO FILHO; I.; SILVA J. M.; FRANÇA; L. R. G.; **Metrologia para técnico**. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, [201-?]. (Apostila para os cursos técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG).

ANJOS. J. F. **Metrologia**: módulo I. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET/MG, 2011. 51p. (Apostila para os cursos técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG).

BRAGA. G. S. **Metrologia I e II**. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET/MG, [20--?]. (Apostila para os cursos técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG).

#### **Bibliografia Complementar:**

FROTA, M. N.; OHAYON, P. **Padrões e unidades de medida**: referências metrológicas da França e do Brasil. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. **Telecurso 2000**: Curso profissionalizante mecânica: metrologia. Rio de Janeiro: Globo, 1996. (Coleção Telecurso 2000 profissionalizante)

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. **Vocabulário internacional de metrologia**: conceitos fundamentais e gerais e termos associados –VIM. 3.ed. Rio de Janeiro: INMETRO; 2012.

IRIGOYÉN, E. R. C.; SANTOS JÚNIOR, M. J. dos. **Metrologia dimensional**: teoria e prática.

CEFET-MG

Porto Alegre: UFRGS, 1985.

LIRA, F. A. de. **Metrologia dimensional**: técnicas de medição e instrumentos para controle e fabricação industrial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

LIRA, F. A. de. **Metrologia na indústria**. 9. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, c2013.

ROZENBERG, I. M. **O sistema internacional de unidades**: SI. 2. ed. São Paulo: Instituto Mauá de Tecnologia, 2002.

SCHMIDT, W. **O quadro geral das unidades de medida**. São Paulo: [s. n.], 1978.

**ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. Ismail de Melo Figueredo Filho


Prof. José Maria do Nascimento Pessoa

**DATA:**

**DE ACORDO**

Coordenador de Curso

Coordenador Pedagógico

 <p style="text-align: center;"><b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b></p>		
<b>Disciplina: Manutenção Mecânica</b>	<b>CH semanal:</b>	<b>CH Total:</b>
<b>Série: 1ª</b>	<b>01 hora/aula</b>	<b>36 horas/aula</b>
<p><b>1 – Objetivos</b></p> <p>Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- seguir e implementar as normas de segurança e higiene do trabalho;</li> <li>- identificar máquinas, ferramentas, e instrumentos utilizados na manutenção;</li> <li>- elaborar relatórios, planos e programas de manutenção;</li> <li>- analisar desenhos de conjuntos e catálogos de máquinas e equipamentos.</li> </ul> <p><b>2 – Conteúdo Programático</b></p> <p><b>UNIDADE 1 - Normas de Segurança e Higiene na Manutenção</b></p>		

- 1.1. Equipamentos de proteção individual e coletivo
- 1.2. Prevenção de acidentes e conscientização
- 1.3. Limpeza e conservação

#### **UNIDADE 2 - Classificação da Manutenção**

- 2.1. Manutenção não planejada
- 2.2. Quebra por falha de manutenção (B. D. M.)
- 2.3. Manutenção corretiva
- 2.4. Manutenção planejada
- 2.5. Manutenção preventiva
- 2.6. Manutenção preditiva
- 2.7. Manutenção produtiva total (T. P. M.)
- 2.8. Terotecnologia

#### **UNIDADE 3 - Ferramentas e Instrumentos**

- 3.1. Tipos de ferramentas e manuseio
- 3.2. Tipos de instrumentos e manuseio

#### **UNIDADE 4 - Análise de Falhas em Máquinas**

- 4.1. Origem de danos e defeitos
- 4.2. Falhas e rupturas
- 4.3. Tipos de desgastes

#### **UNIDADE 5 – Componentes e Conjuntos**

- 5.1 Órgãos de transmissão
- 5.2 Órgãos de vedação
- 5.3 Órgãos de fixação
- 5.4 Cabos de aço correntes

#### **UNIDADE 6 - Lubrificação Industrial**

- 6.1. Atrito e controle
- 6.2. Tipos de lubrificantes

6.3. Equipamentos para lubrificação

### **UNIDADE 7 - Técnicas de Desmontagem e Montagem**

7.1. Leitura e interpretação de desenho de conjuntos

7.2. Componentes fixos e móveis

### **UNIDADE 8 - Soldagem de Manutenção**

8.1. Processos utilizados

8.2. Análise e procedimentos

8.3. Aplicações

### **UNIDADE 9 – Máquinas e Equipamentos**

9.1. Máquinas operatrizes

9.2. Maquinas de levantamento e transporte

9.3. Compressores e bombas

### **UNIDADE 10 – Gestão da Manutenção**

10.1. Relatórios gerenciais de manutenção

10.2. Índices de custos

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas. Seminários temáticos. Exercícios em grupo e/ou individuais.

### **4 – Bibliografia**

#### **Bibliografia Básica:**

MANFÉ, G.; POZZA, R.; SCARATO, G. **Desenho técnico mecânico**: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia. São Paulo: Hemus, 2004. v. 1.

MANFÉ, G.; POZZA, R.; SCARATO, G. **Desenho técnico mecânico**: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia. São Paulo: Hemus, 1977. v. 2.

MANFÉ, G.; POZZA, R.; SCARATO, G. **Desenho técnico mecânico**: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia. São Paulo: Hemus, 1975. v. 3.

MIRSHAWKA, V. **Manutenção preditiva**: caminho para o zero defeito. São Paulo: McGraw-Hill, 1991.

NEPOMUCENO, L. X. **Técnicas de manutenção preditiva**. São Paulo: Edgard Blucher, 1989. 2 v.

**Bibliografia Complementar:**

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. **Telecurso 2000**: Curso profissionalizante mecânica: manutenção. Rio de Janeiro: Globo, 1997. (Coleção Telecurso 2000 profissionalizante).

PROVENZA, Francesco. **Desenhista de máquinas**. 4. ed. São Paulo: Pro-Tec, 1983

DRAPINSKI, J. **Manutenção mecânica básica**: manual de oficina. São Paulo: Editora McGraw Hill, 1978.

MOURA, C. R. S. E CARRETEIRO, R. P. **Lubrificantes e lubrificação**. Rio de Janeiro: Editora Técnica, 1978.

**ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. Antônio de Assis Fraga

Prof. Leonardo Roberto Silva


Prof. Rogério Felício dos Santos

**DATA:**

**DE ACORDO**

Coordenador de Curso

Coordenador Pedagógico

		
<b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Disciplina: Processo de Usinagem I: Tornearia e Fresagem</b> <b>Série: 1ª</b>	<b>CH semanal:</b> <b>01 hora/aula</b>	<b>CH Total:</b> <b>36 horas/aula</b>
<b>1 – Objetivos</b>  Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de: - conhecer o princípio de funcionamento dos tornos mecânicos e fresadoras;		



- programar a sequência de operações necessárias para a usinagem de peças;
- selecionar os equipamentos, ferramentas e instrumentos de medição e controle necessários na execução de peças;
- aplicar as normas de segurança e higiene no trabalho;
- executar as operações fundamentais de tornearia e fresagem;
- planejar a confecção de dispositivos para auxiliar a produção;
- programar e supervisionar processos de usinagem.

## **2 – Conteúdo Programático**

### **UNIDADE 1 - Torno Mecânico**

- 1.1. Tipos de tornos e fresadoras com suas aplicações
- 1.2. Partes principais
- 1.3. Características técnicas
- 1.4. Acessórios e dispositivos
- 1.5. Funcionamento geral

### **UNIDADE 2 - Ferramentas de Corte**

- 2.1. Tipos e aplicações
- 2.2. Materiais utilizados na fabricação
- 2.3. Classes de metal duro
- 2.4. Chave de código ISO para pastilhas de metal duro
- 2.5. Sentidos de corte

### **UNIDADE 3 - Grandezas de Corte**

- 3.1. Velocidade de corte
- 3.2. Avanço de corte
- 3.3. Profundidade de corte
- 3.4. Força de corte

### **UNIDADE 4 - Cálculos Técnicos**

- 4.1. Velocidade de corte
- 4.2. Rotação

- 4.3. Avanço de corte
- 4.4. Potência do corte
- 4.5. Profundidade máxima de corte
- 4.6. Torneamento cônico
- 4.7. Tempo previsto de usinagem

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas. Seminários temáticos. Exercícios em grupo e/ou individuais.

### **4 – Bibliografia**

#### **Bibliografia Básica:**

- CUNHA, L. S. **Manual prático do mecânico**. 8. ed. São Paulo: Hemus, 1981.
- CASSILAS, A. L. **Máquinas**: formulário técnico. 4. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1987.
- BOREL, C. *et al.* **Matemática prática para mecânicos**. São Paulo: Hemus, 1980.

#### **Bibliografia Complementar:**

- WITTE, H. **Máquinas e ferramentas**: elementos básicos de máquinas e técnicas de construção. São Paulo: Hemus, 1998.
- FERRARESI, D. **Fundamentos de usinagem dos metais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1970.
- GERLING, H. **À volta da máquina ferramenta**: um estudo técnico. Rio de Janeiro: Reverté, 1967.
- ROSSI, M. **Máquinas operatrizes modernas**: comandos oleodinâmicos, métodos de usinagem, utensílios, tempos de produção. Rio de Janeiro: Íbero Americano, 1970. 2 v.
- FREIRE, J. de M. **Tecnologia mecânica**: torno mecânico. Rio de Janeiro: LTC, 1978. v. 3.
- FREIRE, J. de M. **Tecnologia mecânica**: fresadora. Rio de Janeiro: LTC, 1976. v. 4.

#### **ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. Rogério Felício dos Santos

**DATA:**

**DE ACORDO**

Coordenador de Curso

Coordenador Pedagógico



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

**Disciplina: Processo de Usinagem II: Ajustagem e Retífica**

Série: 1ª

CH semanal:

01 hora/aula

CH Total:

36 horas/aula

### 1 – Objetivos

Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- aplicar as regras de higiene e segurança do trabalho;
- identificar máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados em operações de ajustagem;
- conhecer os processos usuais de ajustagem e retificação;
- elaborar planos operacionais com lógica sequencial e previsão de tempo.

### 2 – Conteúdo Programático

#### UNIDADE 1 - Normas de Segurança

- 1.1. Equipamentos de segurança
- 1.2. Causas de acidentes
- 1.3. Postura profissional.

#### UNIDADE 2 - Operações de Bancada

- 2.1. Serra manual
- 2.2. Limar superfícies planas
- 2.3. Limar superfícies planas em esquadro
- 2.4. Limar superfícies planas paralelas
- 2.5. Limar superfícies em ângulo
- 2.6. Limar contornos em concordância
- 2.7. Roscar manual

### **UNIDADE 3 - Máquinas e Ferramentas**

#### 3.1. Ferramentas de corte

- 3.1.1. Materiais das ferramentas
- 3.1.2. Tipos e ângulos fundamentais
- 3.1.3. Características e formas
- 3.1.4. Afiação e aplicações

#### 3.2. Esmerilhadoras

- 3.2.1. Tipos
- 3.2.2. Características
- 3.2.3. Aplicações

#### 3.3. Planas

- 3.3.1. Tipos
- 3.3.2. Características
- 3.3.3. Aplicações

#### 3.4. Furadeiras

- 3.4.1. Tipos
- 3.4.2. Características
- 3.4.3. Aplicações

#### 3.5. Serra mecânica

- 3.5.1. Tipos
- 3.5.2. Características
- 3.5.3. Aplicações

### **UNIDADE 4 - Traçagem**

- 4.1. Acessórios
- 4.2. Instrumentos de traçagem
- 4.3. Instrumentos de medição e controle
- 4.4. Aplicações

### **UNIDADE 5 - Cálculos Técnicos**

- 5.1. Velocidade de corte

5.2. Avanço e profundidade de corte

5.3. Tempo de usinagem

5.4. Anel graduado

### **UNIDADE 6 - Operacional**

6.1. Conceituação

6.2. Objetivos

6.3. Elaboração do plano

### **UNIDADE 7 - Retificação - Ferramentas Abrasivas**

7.1. Propriedades e características

7.2. Abrasivos naturais e sintéticos

### **UNIDADE 8 - Usinagem por Abrasão**

8.1. Retificação plana frontal

8.2. Retificação plana tangencial

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas. Seminários temáticos. Exercícios em grupo e/ou individuais.

### **4 – Bibliografia**

#### **Bibliografia Básica:**

CASSILAS, A. L. **Máquinas**: formulário técnico. 4. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1987.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. Ajustador. 2. ed. São Paulo: Edart, 1968.

FREIRE, J. de M. **Tecnologia mecânica**: instrumento de trabalho na bancada. Rio de Janeiro: LTC, 1976. v. 1.

FREIRE, J. de M. **Tecnologia mecânica**: máquinas de serrar e furar. Rio de Janeiro: LTC, 1976. v. 2.

FREIRE, J. de M. **Tecnologia mecânica**: máquinas limadoras e retificadoras. Rio de Janeiro: LTC, 1978. v. 5.

**Bibliografia Complementar:**

GERLING, H. **À volta da máquina ferramenta**: um estudo técnico. Rio de Janeiro: Reverté, 1967.

ROSSI, M. **Máquinas operatrizes modernas**: comandos oleodinâmicos, métodos de usinagem, utensílios, tempos de produção. Rio de Janeiro: Ibero Americano, 1970. 2 v.

CUNHA, L. S. **Manual prático do mecânico**. 8. ed. São Paulo: Hemus, 1980.

NUSSBAUM, G. **Rebolos e abrasivos**: tecnologia básica. São Paulo: Editora Ícone, 1988.

**ELABORADO PELOS PROFESSORES:**


Prof. Rogério Felício dos Santos

**DATA:**

**DE ACORDO**

Coordenador de Curso

Coordenador Pedagógico

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Disciplina: Circuitos Elétricos II</b>	<b>CH semanal:</b>	<b>CH Total:</b>
<b>Série: 2ª</b>	<b>02 horas/aula</b>	<b>72 horas/aula</b>
<b>1 – Objetivos</b>  Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificar e analisar as principais grandezas elétricas em corrente alternada (CA);</li> <li>- analisar circuitos de corrente alternada monofásicos;</li> <li>- analisar circuitos de corrente alternada trifásicos.</li> </ul>		
<b>2 – Conteúdo Programático</b>  <b>UNIDADE 1 – Corrente Alternada</b> 1.1. Geração de corrente alternada		

- 1.2. Forma de onda, frequência e velocidade angular
- 1.3. Valores médios e eficazes das grandezas alternadas
- 1.4. Circuito resistivo puro em CA
- 1.5. Circuito indutivo puro em CA: reatância indutiva
- 1.6. Circuito capacitivo puro em CA: reatância capacitiva

### **UNIDADE 2 – Fasores e Álgebra Fasorial**

- 2.1. Representação fasorial de grandezas elétricas
- 2.2. Representação fasorial de circuito resistivo puro
- 2.3. Representação fasorial de circuito capacitivo puro
- 2.4. Representação fasorial de circuito indutivo puro

### **UNIDADE 3 – Circuitos Monofásicos de Corrente Alternada**

- 3.1. Conceitos de impedância e admitância
- 3.2. Circuito RL série
- 3.3. Circuito RC série
- 3.4. Circuito RLC série
- 3.5. Circuito RLC paralelo e misto
- 3.6. Fator de potência
- 3.7. Potência ativa, reativa e aparente
- 3.8. Correção do fator de potência
- 3.9. Ressonância série e paralela
- 3.10. Métodos de análise de circuitos: malhas e nodal
- 3.11. Teorema de Thévenin, Norton e Superposição
- 3.12. Teorema da máxima transferência de potencia

### **UNIDADE 4 – Circuitos Trifásicos**

- 4.1. Geração de tensões trifásicas
- 4.2. Notação de duplo índice e sequência de fase
- 4.3. Grandezas de linha e de fase
- 4.4. Cargas equilibradas em estrela
- 4.5. Cargas equilibradas em triângulo

- 4.6. Potências em circuitos trifásicos
- 4.7. Cargas em estrela desequilibrada (com e sem neutro)
- 4.8. Cargas em triângulo desequilibrada
- 4.9. Conversão estrela-triângulo

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Seminários temáticos. Exercícios em grupo e/ou individuais.

### **4 – Bibliografia**

#### **Bibliografia Básica:**

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

MARKUS, O. **Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada**. 8. ed. São Paulo: Érica, 2001.

NAHVI, M.; EDMINISTER, J. A. **Circuitos elétricos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

#### **Bibliografia Complementar:**

EDMINISTER, J. A. **Eletromagnetismo**. São Paulo: McGraw-Hill, 1980. (Coleção Schaum)

O'MALLEY, J. R. **Análise de Circuitos**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2014.

MEDEIROS FILHO, S. de. **Fundamentos de medidas elétricas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979.

BARTKOWIAK, R. A. **Circuitos elétricos**. 2. ed. São Paulo: Makron, 1999.

GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. (Coleção Schaum)

#### **ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. André Barros de Mello Oliveira

Prof. Emerson Guilherme Alves Estevam

Profª. Fátima Oliveira Takenaka

Profª. Vanessa Guerra Caires

**DATA:**

**DE ACORDO**



Coordenador de Curso

Coordenador Pedagógico



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**  
**DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

**Disciplina: Máquinas Elétricas****CH semanal:****CH Total:****Série: 2ª****02 horas/aula****72 horas/aula****1 – Objetivos**

Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- identificar as principais grandezas magnéticas e elétricas presentes em um sistema de conversão eletromecânica de energia;
- conhecer os circuitos magnéticos utilizados em máquinas elétricas;
- analisar os problemas relativos às máquinas elétricas e sua operação;
- conhecer os princípios fundamentais para o estudo dos transformadores estáticos, máquina assíncrona, máquina de corrente contínua e máquina síncrona;
- descrever os principais tipos de ensaios em máquinas elétricas segundo normalização específica;
- calcular parâmetros de ensaios de máquinas elétricas;
- analisar resultados obtidos em ensaios de máquinas elétricas;
- estabelecer critérios de seleção e aplicação de diferentes tipos de máquinas elétricas.

**2 – Conteúdo Programático****UNIDADE 1 – Circuitos Magnéticos e Transformadores Monofásicos**

- 1.1. Lei de Ampère e Faraday – Definição de grandezas magnéticas
- 1.2. Curvas de magnetização e materiais magnéticos
- 1.3. Introdução às perdas magnéticas e cálculo de circuitos magnéticos
- 1.4. Transformadores monofásicos
- 1.5. Características e propriedades gerais dos transformadores monofásicos
- 1.6. Princípio de funcionamento, equação da força eletromotriz induzida, relação de transformação

- 1.7. Transformador ideal, transformador real e parâmetros do circuito equivalente referidos ao primário e secundário
- 1.8. Ensaio de curto circuito e ensaio em aberto
- 1.9. Rendimento do transformador a partir dos ensaios de curto circuito e aberto
- 1.10. Diagrama fasorial a vazio, com carga resistiva, indutiva e capacitiva
- 1.11. Autotransformador

### **UNIDADE 2 – Máquinas Assíncronas**

- 2.1. Princípio de funcionamento, teoria de campo girante, escorregamento
- 2.2. Diagrama equivalente e análogo elétrico de carga mecânica no eixo
- 2.3. Características do conjugado
- 2.4. Operação como motor e gerador
- 2.5. Ensaio para obtenção de parâmetros
- 2.6. Fluxo de potência e determinação de perdas
- 2.7. Motores de rotor bobinado

### **UNIDADE 3 – Máquinas de Corrente Contínua**

- 3.1. Princípio de funcionamento, partes constituintes
- 3.2. Classificação segundo o tipo de excitação
- 3.3. Características do conjugado e estabilidade
- 3.4. Características e controle de velocidade
- 3.5. Fluxo de potências e determinação do rendimento
- 3.6. Aplicações dos motores de corrente contínua

### **UNIDADE 4 – Máquinas Síncronas**

- 4.1. Princípio de funcionamento, partes constituintes
- 4.2. Circuito equivalente para a máquina síncrona
- 4.3. Operação como motor síncrono
- 4.4. Geradores síncronos trifásicos

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Seminários temáticos. Exercícios em grupo e/ou individuais.

**4 – Bibliografia****Bibliografia Básica:**

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., C.; UMANS, S. D. **Máquinas elétricas:** com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

KOSOW, I. L. **Máquinas elétricas e transformadores.** 15. ed. São Paulo: Globo, 2005.

SIMONE, G. A. **Máquinas de corrente contínua:** teoria e exercícios. São Paulo: Érica, 2000.

**Bibliografia Complementar:**

DEL TORO, V. **Fundamentos de máquinas elétricas.** Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1994.

CHAPMAN, S. **Electric machinery fundamentals.** 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2005.

MARTIGNONI, A. **Ensaio de máquinas elétricas.** 2. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.

OLIVEIRA, J. C; COGO, J. R; ABREU, J. P. G. **Transformadores:** teoria e ensaios. 1. ed. São Paulo: Blücher, 1986.

**ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. Allan Fagner Cupertino

Prof. André Barros Mello de Oliveira


Prof. Pedro Alexandrino Bispo Neto

**DATA:**

**DE ACORDO**

**Coordenador de Curso**

**Coordenador Pedagógico**

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Disciplina:</b> Instalações Elétricas	<b>CH semanal:</b>	<b>CH Total:</b>
<b>Série:</b> 2ª	<b>02 horas/aula</b>	<b>72 horas/aula</b>
<b>1 – Objetivos</b>		

Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- conhecer o sistema de energia elétrica;
- identificar materiais e ferramentas usados em instalações elétricas;
- interpretar diagramas elétricos;
- elaborar diagramas elétricos;
- executar instalações elétricas prediais;
- interpretar plantas e projetos de instalações elétricas prediais e industriais;
- estabelecer relação causa/efeito para dimensionamento de circuitos elétricos;
- elaborar projetos de instalações elétricas prediais e industriais.

## **2 – Conteúdo Programático**

### **UNIDADE 1 – Introdução às Instalações Elétricas**

- 1.1. Sistema de energia elétrica - geração, transmissão e distribuição
- 1.2. Fontes alternativas de energia
- 1.3. Instalação de baixa tensão - normas técnicas e simbologia
- 1.4. Segurança no trabalho

### **UNIDADE 2 – Circuitos Elétricos Residenciais**

- 2.1. Divisão de circuitos elétricos
- 2.2. Proteção
- 2.3. Diagramas elétricos multifilares e unifilares
- 2.4. Materiais e ferramentas
- 2.5. Emendas e derivações
- 2.6. Execução das instalações elétricas prediais
  - 2.6.1. Interruptores simples, duas e três seções, paralelos e intermediários
  - 2.6.2. Tomadas e campainha
  - 2.6.3. Circuitos de iluminação residencial e industrial comandados por equipamentos especiais

### **UNIDADE 3 – O Projeto de Instalações Elétricas Prediais**

- 3.1. Conceito
- 3.2. As dimensões ética e profissional do trabalho do projetista

- 3.3. Competência profissional
- 3.4. Partes componentes de um projeto
- 3.5. Critérios para elaboração do projeto de instalações elétricas
- 3.6. Etapas da elaboração de um projeto de instalações elétricas
- 3.7. Fluxograma da elaboração de um projeto

#### **UNIDADE 4 – Previsão de Cargas da Instalação Elétrica**

- 4.1. Objetivo
- 4.2. Estimativa preliminar
- 4.3. Previsão de cargas conforme a NBR 5410
- 4.4. Previsão de cargas comerciais e de escritórios
- 4.5. Previsão de cargas especiais

#### **UNIDADE 5 – Luminotécnica**

- 5.1. Conceitos e grandezas fundamentais
- 5.2. Lâmpadas
- 5.3. Cor da luz
- 5.4. Vida útil e rendimento luminoso das lâmpadas
- 5.5. Luminárias
- 5.6. Cálculo luminotécnico

#### **UNIDADE 6 – Demanda de Energia de uma Instalação Elétrica**

- 6.1. Introdução
- 6.2. Definições fundamentais
- 6.3. Fator de demanda
- 6.4. Cálculo de demanda para uso individual
- 6.5. Demanda total de uso coletivo

#### **UNIDADE 7 – Divisão da Instalação em Circuitos**

- 7.1. Localização dos pontos elétricos
- 7.2. Setores de uma instalação elétrica
- 7.3. Recomendações para localização dos quadros elétricos

- 7.4. Divisão da instalação em circuitos terminais
- 7.5. Quadro de distribuição de cargas
- 7.6. Recomendações para representações da tubulação e da fiação
- 7.7. Desenho da instalação elétrica do edifício (edificação)
- 7.8. Diagramas e detalhes da instalação elétrica
- 7.9. Prumada elétrica
- 7.10. Diagramas unifilar e multifilar do quadro de distribuição

### **UNIDADE 8 – Dimensionamento de Condutores Elétricos e Eletrodutos**

- 8.1. Objetivos
- 8.2. Critério da capacidade de condução de corrente
- 8.3. Critério do limite de queda de tensão
- 8.4. Seção mínima dos condutores
- 8.5. Definições, características e tipos de eletrodutos
- 8.6. Instalação de condutores em eletrodutos
- 8.7. Taxa máxima de ocupação
- 8.8. Dimensionamento de eletrodutos
- 8.9. Caixas de derivação

### **UNIDADE 9 – Dispositivos de Proteção contra Sobrecorrentes**

- 9.1. Prescrições estabelecidas pela NBR 5410
- 9.2. Definições
- 9.3. Curva de atuação tempo x corrente de um dispositivo de proteção
- 9.4. Características dos dispositivos de proteção
- 9.5. Dimensionamento dos dispositivos de proteção
- 9.6. Determinação da corrente de curto circuito presumida
- 9.7. Informações técnicas e curvas características tempo x corrente para dimensionamento dos disjuntores

### **UNIDADE 10 – Aterramento e Proteção Contra Choques Elétricos**

- 10.1. Aterramento
- 10.2. Perigos da corrente elétrica
- 10.3. Efeitos da corrente elétrica

- 10.4. Tensão de contato
- 10.5. Proteção contra choques elétricos
- 10.6. Aplicação dos dispositivos de proteção a corrente diferencial-residual

### **UNIDADE 11 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas**

- 11.1. Generalidades sobre a proteção contra sobretensão
- 11.2. Descargas atmosféricas
- 11.3. Proteção contra descargas atmosféricas
- 11.4. Projeto de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas. Seminários temáticos. Exercícios em grupo e/ou individuais. Elaboração de projeto final de disciplina.

### **4 – Bibliografia**

#### **Bibliografia Básica:**

CAVALIN, G.; CEVERLIN, S. **Instalações elétricas prediais**. 21. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2011.

MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. **Instalações elétricas**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

#### **Bibliografia Complementar:**

COTRIM, A. A. M. B. **Instalações elétricas**. 5. ed. rev. e atual. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.


CREDER, H. **Manual do instalador eletricista**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

LIMA F. D. L. **Projetos de instalações elétricas prediais**. 12. ed. São Paulo: Érica, 2011.

INSTALAÇÕES Elétricas Residenciais. Santo André: Prysmian Energia Cabos e Sistemas do Brasil S. A., 2006. Disponível em:  
[https://br.prysmiangroup.com/sites/default/files/atoms/files/Manual\\_Instalacoes\\_Eletricas\\_Residenciais.pdf](https://br.prysmiangroup.com/sites/default/files/atoms/files/Manual_Instalacoes_Eletricas_Residenciais.pdf). Acesso em: 12 maio. 2019.

#### **ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. André Barros de Mello Oliveira Prof <sup>a</sup> . Fátima Oliveira Takenaka Prof. Sandro Magalhães Malta Prof <sup>a</sup> . Vanessa Guerra Caires	
<b>DATA:</b> <b>DE ACORDO</b>	
<b>Coordenador de Curso</b>	<b>Coordenador Pedagógico</b>

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Disciplina: Eletrônica Básica</b>	<b>CH semanal:</b>	<b>CH Total:</b>
<b>Série: 2<sup>a</sup></b>	<b>02 horas/aula</b>	<b>72 horas/aula</b>
<b>1 – Objetivos</b>  Ao final da 2 <sup>a</sup> série, o aluno deverá ser capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- compreender o funcionamento básico de componentes semicondutores;</li> <li>- identificar diodos, transistores e amplificadores operacionais em circuitos eletrônicos;</li> <li>- analisar circuitos com diodos retificadores;</li> <li>- desenhar formas de onda de circuitos retificadores não controlados, monofásicos e trifásicos;</li> <li>- projetar fonte de corrente contínua estabilizada;</li> <li>- analisar circuitos com transistores;</li> <li>- polarizar transistores;</li> <li>- utilizar o transistor como chave, amplificador ou como <i>driver</i> de acionamento;</li> <li>- identificar e projetar circuitos básicos utilizando-se amplificadores operacionais;</li> <li>- simular o funcionamento de circuitos eletrônicos analógicos.</li> </ul> <b>2 – Conteúdo Programático</b>  <b>UNIDADE 1 – Física dos Semicondutores</b>		



- 1.1. Constituição atômica da matéria
- 1.2. Ligações covalentes
- 1.3. Níveis de energia
- 1.4. Processo de dopagem
- 1.5. Junção PN

## **UNIDADE 2 – Diodos**

- 2.1. Estrutura e funcionamento
- 2.2. Polarização direta e reversa
- 2.3. Modelo ideal e real
- 2.4. Especificação e limitações
- 2.5. Aplicações: ceifadores, grampeadores e portas lógicas
- 2.6. Diodo zener: modelo e aplicações
- 2.7. LEDs: Características e polarização

## **UNIDADE 3 – Circuitos Retificadores Monofásicos**

- 3.1. Retificador monofásico de meia onda
- 3.2. Retificador monofásico de meia onda com filtro
- 3.3. Retificador monofásico de onda completa com tomada central
- 3.4. Retificador monofásico de onda completa em ponte

## **UNIDADE 4 - Circuitos Retificadores Trifásicos**

- 4.1. Retificador trifásico de meia onda
- 4.2. Retificador trifásico de onda completa

## **UNIDADE 5 - Transistores Bipolares**

- 5.1. Estrutura e funcionamento
- 5.2. Especificação e limitações
- 5.3. Características e aplicações das configurações base comum e coletor comum
- 5.4. Configuração emissor comum: reta de carga, ponto quiescente, regiões ativa, de corte e de saturação
- 5.5. Configuração emissor comum: Polarização fixa da base, polarização de emissor e polarização por divisor de tensão

5.6. Estabilizador de tensão transistorizado

5.7. Noção de amplificação

### **UNIDADE 6 - Amplificadores Operacionais**

6.1. Noções básicas de funcionamento

6.2. Configurações básicas

6.3. Aplicações

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas. Elaboração de projeto final da disciplina.

### **4 – Bibliografia**

#### **Bibliografia Básica:**

BOYLESTAD, R. L.; NASHESKY, L. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

MALVINO, A. P. **Eletrônica**. 7. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 2007. v. 1 e 2.

PERTENCE JÚNIOR, A. **Amplificadores operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratórios**. 5. ed. São Paulo: Makron, 1996.

#### **Bibliografia Complementar:**

CAPUANO, F. G.; MARINO, M. A. **Laboratório de eletricidade e eletrônica**. 24. ed. São Paulo: Érica, 2007.

OTÁVIO, M. **Ensino modular: sistemas analógicos, circuitos com diodos e transistores**. 8. ed. São Paulo: Érica, 2009.

CRUZ, E. C. A; CHOEURI J. S. **Eletrônica aplicada**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.


OLIVEIRA, A. B. de M. **Eletrônica Analógica: fundamentos para o ensino técnico de mecatrônica**. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2019. (Apostila para os cursos técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais do CEFET-MG)

#### **ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. André Barros de Mello Oliveira

Prof. Emerson Guilherme Alves Estevam

Prof. Sandro Magalhães Malta	
<b>DATA:</b>	
<b>DE ACORDO</b>	
<b>Coordenador de Curso</b>	<b>Coordenador Pedagógico</b>

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Disciplina: Laboratório de Máquinas Elétricas</b>	<b>CH semanal:</b>	<b>CH Total:</b>
<b>Série: 2ª</b>	<b>02 horas/aula</b>	<b>72 horas/aula</b>
<p><b>1 – Objetivos</b></p> <p>Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- utilizar corretamente os instrumentos de medição;</li> <li>- realizar testes e ensaios em um motor de indução trifásico, transformadores, máquinas de correntes contínua e máquinas síncronas;</li> <li>- identificar os componentes básicos dos transformadores e das máquinas elétricas;</li> <li>- executar montagens com transformadores e com as máquinas elétricas;</li> <li>- observar os dispositivos das normas ABNT.</li> </ul> <p><b>2 – Conteúdo Programático</b></p> <p><b>UNIDADE 1 – Segurança nas Atividades de Laboratório</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Normas de Segurança e Organização</li> <li>1.2. Uso adequado de itens de proteção</li> <li>1.3. Riscos e procedimentos no uso da eletricidade</li> <li>1.4. Postura profissional do aluno</li> <li>1.5. Utilização adequada dos equipamentos e ferramentas</li> </ol> <p><b>UNIDADE 2 – Transformadores Estáticos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Partes constituintes, emprego e aplicação</li> </ol>		

2.2. Ligação em série, paralela e mista de transformadores

2.3. Ensaio de polaridade

2.4. Ensaio a vazio

2.5. Ensaio de curto circuito

### **UNIDADE 3 – Máquinas Assíncronas**

3.1. Partes constituintes, empregos e aplicações

3.2. Medição pelo método direto da resistência elétrica dos enrolamentos

3.3. Ensaio a vazio

3.4. Ensaio com rotor bloqueado

3.5. Partida de motores de indução de rotor bobinado - Análise da corrente de partida

3.6. Variação do fator de potência e do rendimento de motores de indução em função da carga

3.7. Partida de motores de indução utilizando chave de partida suave (soft-starter)

3.8. Controle de velocidade de motores de indução utilizando inversores de frequência

### **UNIDADE 4 – Máquinas de Corrente Contínua**

4.1. Partes constituintes, empregos e aplicações

4.2. Medição pelo método direto da resistência elétrica dos enrolamentos

4.3. Ensaio de curva característica de magnetização  $E = f(i)$  do gerador CC shunt com excitação independente

4.4. Ensaio de carga do motor CC shunt de excitação independente

4.5. Controle de velocidade do motor CC shunt de excitação independente

4.6. Controle de velocidade do motor CC série

4.7. Ensaio de carga do motor CC série

### **UNIDADE 5 – Máquinas Síncronas**

5.1. Partes constituintes, empregos e aplicações

5.2. Ensaio a vazio do alternador síncrono – curva de magnetização

5.3. Ensaio de curto-circuito do alternador síncrono - Cálculo da reatância síncrona

5.4. Funcionamento em paralelo de geradores

5.5. Características de carga do motor síncrono

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas. Seminários Temáticos. Exercícios práticos em grupo e/individuais.

#### 4 – Bibliografia

##### Bibliografia Básica:

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., C.; UMANS, S. D. **Máquinas elétricas:** com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

KOSOW, I. L. **Máquinas elétricas e transformadores.** 15. ed. São Paulo: Globo, 2005.

SIMONE, G. A. **Máquinas de corrente contínua:** teoria e exercícios. São Paulo: Érica, 2000.

##### Bibliografia Complementar:

DEL TORO, V. **Fundamentos de máquinas elétricas.** Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1994.

CHAPMAN, S. **Electric machinery fundamentals.** 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2005.

MARTIGNONI, A. **Ensaio de máquinas elétricas.** 2. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.

OLIVEIRA, J. C; COGO, J. R; ABREU, J. P. G. **Transformadores:** teoria e ensaios. 1. ed. São Paulo: Blücher, 1986.

##### ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Prof. Allan Fagner Cupertino

Prof. André Barros de Mello Oliveira


Prof. Pedro Alexandrino Bispo Neto

##### DATA:

DE ACORDO

Coordenador de Curso

Coordenador Pedagógico

		
<b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Disciplina: Laboratório de Circuitos Elétricos</b> <b>Série: 2ª</b>	<b>CH semanal:</b> <b>02 horas/aula</b>	<b>CH Total:</b> <b>72 horas/aula</b>

CEFET-MG

## **1 – Objetivos**

Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- identificar e analisar os fenômenos básicos da eletricidade;
- analisar circuitos elétricos em correntes contínua e alternada e suas grandezas;
- elaborar diagramas de montagem com instrumentos de medidas elétricas e proceder suas leituras;
- calcular parâmetros dos circuitos de corrente contínua, magnéticos e de corrente alternada;
- simular o funcionamento de circuitos elétricos utilizando *software* específico.

## **2 – Conteúdo Programático**

### **UNIDADE 1 – Segurança nas Atividades de Laboratório**

- 1.1. Normas de Segurança e Organização
- 1.2. Uso adequado de itens de proteção
- 1.3. Riscos e procedimentos no uso da eletricidade
- 1.4. Postura profissional do aluno
- 1.5. Utilização adequada dos equipamentos e ferramentas

### **UNIDADE 2 – Circuitos Resistivos em Corrente Contínua**

- 2.1. Noções gerais de medição e segurança
- 2.2. Medição de tensão, corrente, resistência e potência em um resistor
- 2.3. Circuito puramente resistivo série
- 2.4. Circuito puramente resistivo paralelo
- 2.5. Circuito puramente resistivo misto

### **UNIDADE 3 – Circuitos Resistivos em Rede**

- 3.1. Lei de *Kirchhoff*: solução de rede por método de malhas
- 3.2. Lei de *Kirchhoff*: solução de rede por método nodal

### **UNIDADE 4 – Teoremas de Circuitos em Corrente Contínua**

- 4.1. Circuito equivalente de *Thévenin* e *Norton*

4.2. Análise do circuito para determinação da máxima potência transferida

### **UNIDADE 5 – Circuitos Resistivos e Capacitivos**

5.1. Circuito resistivo e capacitivo misto: regime permanente

5.2. Circuito resistivo e capacitivo série: regime transitório

### **UNIDADE 6 – Magnetismo e Eletromagnetismo**

6.1. Levantamento da curva de magnetização

6.2. Estudo dos circuitos magnéticos com e sem entreferro

6.3. Circuito resistivo e indutivo série: regime transitório

### **UNIDADE 7 – Corrente Alternada Monofásica: Circuitos Série**

7.1. Circuito puramente resistivo série

7.2. Circuito resistivo e indutivo série

7.3. Circuito resistivo e capacitivo série

7.4. Circuito resistivo, indutivo e capacitivo série

### **UNIDADE 8 – Corrente Alternada Monofásica: Circuitos Paralelo e Misto**

8.1. Circuito resistivo, indutivo e capacitivo paralelo e misto

8.2. Correção do fator de potência

8.3. Ressonância em circuitos RLC paralelo

### **UNIDADE 9 – Corrente Alternada Trifásica**

9.1. Ligação estrela equilibrada

9.2. Ligação triângulo equilibrado

9.3. Ligação estrela desequilibrada a 4 fios

9.4. Ligação triângulo desequilibrado

9.5. Ligação estrela desequilibrada a 3 fios com deslocamento de neutro

9.6. Ligação triângulo desequilibrado com impedância na linha

9.7. Ligação de dois circuitos trifásicos em paralelo

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas. Seminários temáticos. Exercícios práticos em grupo e/ou individuais.

#### **4 – Bibliografia**

##### **Bibliografia Básica:**

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à Análise de Circuitos**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

MARKUS, O. **Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada**. 8. ed. São Paulo: Érica, 2001.

NAHVI, M.; EDMINISTER, J. A. **Circuitos elétricos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

##### **Bibliografia Complementar:**

EDMINISTER, J. A. **Eletromagnetismo**. São Paulo: McGraw-Hill, 1980. (Coleção Schaum)

O'MALLEY, J. R. **Análise de circuitos**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2014.

MEDEIROS FILHO, S. de. **Fundamentos de medidas elétricas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979.

BARTKOWIAK, R. A. **Circuitos elétricos**. 2. ed. São Paulo: Makron, 1999.

GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. (Coleção Schaum)

ROLDÁN, J. **Manual de medidas elétricas**. Curitiba: Hemus, 2002.

##### **ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. André Barros de Mello Oliveira

Prof. Emerson Guilherme Alves Estevam

Profª. Fátima Oliveira Takenaka

Profª. Vanessa Guerra Caires


##### **DATA:**

**DE ACORDO**

**Coordenador de Curso**

**Coordenador Pedagógico**



	<b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>	
<b>Disciplina: Desenho Auxiliado por Computador (CAD)</b> <b>Série: 2ª</b>	<b>CH semanal:</b> <b>02 horas/aula</b>	<b>CH Total:</b> <b>72 horas/aula</b>
<p><b>1 - Objetivos</b></p> <p>Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- interpretar conjuntos de desenhos eletromecânicos;</li> <li>- desenhar peças e conjuntos utilizando os comandos e recursos do AutoCAD.</li> </ul> <p><b>2 – Conteúdo Programático</b></p> <p><b>UNIDADE 1 – AutoCAD</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Introdução</li> <li>1.2. Recursos</li> <li>1.3. Ferramentas</li> <li>1.4. Metodologia de uso</li> <li>1.5. Criação de Layers</li> <li>1.6. Edição de texto</li> <li>1.7. Hachuras</li> <li>1.8. Blocos</li> <li>1.9. Cópias repetidas</li> <li>1.10. Utilização de bibliotecas e símbolos</li> <li>1.11. Dimensionamento</li> <li>1.12. Impressão e plotagem</li> <li>1.13. Desenho em vistas ortogonais e isométricas em 2D</li> <li>1.14. Desenho em vistas ortogonais e isométricas em 2D com aplicação de cortes</li> <li>1.15. Desenhos de conjuntos e vista explodida</li> </ol> <p><b>UNIDADE 2 – Introdução ao Solidworks</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Introdução</li> <li>2.2. Recursos</li> <li>2.3. Metodologia de uso</li> </ol>		

- 2.4. Ferramentas básicas
- 2.5. Criação de sólidos 3D utilizando recursos básicos
- 2.6. Criação de montagens 3D
- 2.7. Vista explodida
- 2.8. Criação de desenhos 2D
- 2.9. Criação de Desenhos 2D a partir de um sólido
- 2.10. Criação de desenhos 2D a partir de montagens
- 2.11. Impressão e plotagem

### **3 - Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas utilizando computador. Trabalhos individuais.

### **3 - Bibliografia**

#### **Bibliografia Básica:**

OLIVEIRA, M. M. de. **Autodesk: AutoCAD 2010: guia prático 2D, 3D e perspectiva**. Campinas, SP: Komedi, 2010.

TULER, M.; CHAN, K. W. **Exercícios para AutoCad: roteiros de atividades**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

HORTON, H. L.; MEWELL, J. A. **Manual técnico para desenhistas e projetistas de máquinas**. São Paulo: Hemus, 1978. 4v.

#### **Bibliografia Complementar:**

SCHNEIDER, W. **Desenho técnico industrial: introdução dos fundamentos do desenho técnico industrial**. [S. l.]: Hemus, c2008.

FRENCH, T. E.; VIERCK, C. J. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 8. ed. São Paulo: Globo, 2005.

PROVENZA, F. **Desenhista de máquinas**. São Paulo: Pro-Tec, 1972.


PROVENZA, F. **Projetista de máquinas**. São Paulo: Pro-Tec, [1986].

#### **ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. Anderson Edson da Silva

Prof. David Gonçalves de Oliveira

Prof. José Gonçalves de Lima	
<b>DATA:</b>	
<b>DE ACORDO</b>	
Coordenador de Curso	Coordenador Pedagógico

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Disciplina: Manufatura Assistida por computador CAM</b> <b>Série: 2ª</b>	<b>CH semanal:</b> <b>01 hora/aula</b>	<b>CH Total:</b> <b>36 horas/aula</b>
<b>1 - Objetivos</b>  <p>Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conhecer os princípios de programação com tecnologia CAD/CAM/CNC;</li> <li>- conhecer os processos de usinagem com tecnologia CAD/CAM;</li> <li>- conhecer o ambiente de desenho;</li> <li>- conhecer o ambiente de manufatura;</li> <li>- geração do código CNC.</li> </ul> <b>2 - Conteúdo programático</b>  <b>UNIDADE 1 - CNC</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definição e conceitos</li> <li>1.2. Coordenadas absolutas</li> <li>1.3. Coordenadas incrementais</li> <li>1.4. Estrutura de programação</li> <li>1.5. Funções de programação - Modal e não modal</li> </ol> <b>UNIDADE 2 - Programação CNC</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Funções básicas de torneamento</li> </ol>		

- 2.2. Subprograma de torneamento
- 2.3. Introdução aos ciclos de torneamento
- 2.4. Funções básicas de fresamento
- 2.5. Subprograma e rotinas de fresamento

### **UNIDADE 3 - CAD/CAM**

- 3.1. Ferramentas de desenho
- 3.2. Desenho 2 D
- 3.3. Importar desenho 3 D
- 3.4. Criação de material em bruto
- 3.5. Definição de origem
- 3.6. Definição de características de usinagem

### **UNIDADE 4 - Ambiente de Manufatura**

- 4.1. Definição de parâmetros de corte
- 4.2. Banco de ferramentas
- 4.3. Criação de cadastro de ferramentas de corte
- 4.4. Estratégias de usinagem de torneamento e fresamento
- 4.5. Faceamento
- 4.6. Desbaste
- 4.7. Perfilamento e acabamento
- 4.8. Furação
- 4.9. Sangramento e canal
- 4.10. Rosqueamento

### **UNIDADE 5 - SIMULAÇÃO DE USINAGEM**

- 5.1. Parâmetros e tipos de simulação
- 5.2. Geração de código CNC
- 5.3. Folha de processo

### **UNIDADE 6 - COMUNICAÇÃO**

- 6.1. Transmissão de programa PC/Máquina

6.2. Usinagem de peça por torneamento CNC

6.3. Usinagem de peça por fresamento CNC

### 3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Aulas práticas. Exercícios práticos em grupo e/ou individuais.

### 4 - Bibliografia

#### Bibliografia Básica:

MACHADO, A. **Comando numérico aplicado às máquinas – ferramentas**. 4. ed. São Paulo: Ícone, 1990.

SILVA, S. D. da. **CNC: programação de comandos numéricos computadorizados: torneamento**. 8. ed. São Paulo: Érica, 2010.

SOUZA, P. R. de. **CNC: programação do comando Mach; programação do FANUC 21I – MB**. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, [2010?]. (Apostila dos cursos técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – CEFET-MG)

#### Bibliografia complementar:

SIEMENS. **SINUMERIK: SINUMERIK 840D sl/SINUMERIK 828D: preparação do trabalho: manual de programação**. Nürnberg: [s. n.], 2009. Disponível em: [https://w3.siemens.com.br/topics/br/pt/cnc4you/Documents/Sinumerik%20828D/Programacao/Avancada/SINUMERIK%20840D%20sl%20828D%20Programa%C3%A7ao\\_Prepara%C3%A7ao%20do%20trabalho.pdf](https://w3.siemens.com.br/topics/br/pt/cnc4you/Documents/Sinumerik%20828D/Programacao/Avancada/SINUMERIK%20840D%20sl%20828D%20Programa%C3%A7ao_Prepara%C3%A7ao%20do%20trabalho.pdf). Acesso em: 24 out. 2019.


SIEMENS. **Manuals, posters, tools and apps for SINUMERIK, SinuTrain and NX-CAD/CAM**. Disponível em: <https://new.siemens.com/global/en/markets/machinebuilding/machine-tools/cnc4you/cnc-downloads.html>. Acesso em: 24 out. 2019.

SIEMENS. **Sinumerik: Sinumerik 808D: torneamento parte 1: operação: manual de programação e de utilização**. [S. l.: s. n.], 2012. Disponível em: [https://w3.siemens.com.br/topics/br/pt/cnc4you/Documents/Sinumerik%20808D/SINUMERIK%20808D\\_Torneamento%20parte%201\\_Opera%C3%A7ao.pdf](https://w3.siemens.com.br/topics/br/pt/cnc4you/Documents/Sinumerik%20808D/SINUMERIK%20808D_Torneamento%20parte%201_Opera%C3%A7ao.pdf). Acesso em: 24 out. 2019.

ROMI. **Manual de programação e operação: linha Centur CNC Siemens 802D - T22909E**. ed. Santa Bárbara d'Oeste: [s. n.], [2010]. Disponível em: <http://siaibib01.univali.br/pdf/T22909E.pdf>. Acesso em: 24 out. 2019.

#### ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Prof. Carlos Eduardo dos Santos

<b>DATA:</b>		
<b>DE ACORDO</b>		
<b>Coordenador de Curso</b>		<b>Coordenador Pedagógico</b>
 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Disciplina: Tecnologia de Soldagem</b>	<b>CH semanal:</b>	<b>CH Total:</b>
<b>Série: 2ª</b>	<b>01 hora/aula</b>	<b>36 horas/aula</b>
<p><b>1 - Objetivos</b></p> <p>Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conhecer as regras de higiene e segurança no trabalho na soldagem;</li> <li>- reconhecer os diferentes processos de soldagem convencionais e corte térmico;</li> <li>- reconhecer as etapas que compõem as operações de soldagem e corte térmico;</li> <li>- reconhecer os requisitos que norteiam a qualidade do metal depositado e da zona termicamente afetada (ZTA).</li> </ul> <p><b>2 - Conteúdo Programático</b></p> <p><b>UNIDADE 1 - Terminologia da Soldagem</b></p> <p>1.1. Conceitos fundamentais</p> <p><b>UNIDADE 2 - Higiene e Segurança na Soldagem</b></p> <p>2.1 Riscos associados as operações de soldagem e corte térmico</p> <p>2.2. Gerenciamento dos riscos</p> <p>2.3. Equipamentos de Proteção Individual e Coletivo</p> <p>2.4. Postura profissional do aluno</p> <p>2.5. Organização do Setor</p> <p><b>UNIDADE 3 - Classificação dos Processos</b></p> <p>3.1. Conforme a natureza da união</p>		

3.2. Conforme a fonte de energia

#### **UNIDADE 4 - Introdução a Metalurgia da Soldagem**

4.1. Conceituação

4.2. Aspectos térmicos (ciclos térmicos)

4.3. Regiões de uma junta soldada (ZTA)

4.4. Descontinuidades

#### **UNIDADE 5 - Processos de Soldagem**

5.1. Oxicombustível

5.1.1. Descrição do processo

5.1.2. Equipamentos empregados

5.1.3. Variáveis mais importantes

5.1.4. Consumíveis empregados

5.1.5. Descontinuidades mais comuns

5.1.6. Vantagens e desvantagens

5.1.7. Aplicações do processo

5.2 Soldabrasagem e brasagem

5.3. Soldagem por resistência elétrica

5.3.1. Descrição do processo

5.3.2. Equipamentos empregados

5.3.3. Variáveis mais importantes

5.3.4. Consumíveis empregados

5.3.5. Descontinuidades mais comuns

5.3.6. Vantagens e desvantagens

5.3.7. Aplicações do processo

5.4 Solda com eletrodo revestido

5.4.1. Descrição do processo

5.4.2. Equipamentos empregado

5.4.3. Variáveis mais importantes

5.4.4. Consumíveis empregados

5.4.5. Descontinuidades mais comuns

- 5.4.6. Vantagens e desvantagens
- 5.4.7. Aplicações do processo
- 1.5. Arco submerso
  - 1.5.1. Descrição do processo
  - 1.5.2. Equipamentos empregados
  - 1.5.3. Variáveis mais importantes
  - 1.5.4. Consumíveis empregados
  - 1.5.5. Descontinuidades mais comuns
  - 1.5.6. Vantagens e desvantagens
- 1.6. Soldagem com proteção gasosa 1 - MIG/MAG e arame tubular
  - 1.6.1. Descrição do processo
  - 1.6.2. Equipamentos empregados
  - 1.6.3. Variáveis mais importantes
  - 1.6.4. Consumíveis empregados
  - 1.6.5. Descontinuidades mais comuns
  - 1.6.6. Vantagens e desvantagens do processo
  - 1.6.7. Aplicações do processo
- 1.7. Soldagem com proteção gasosa 2 – TIG
  - 1.7.1. Descrição do processo
  - 1.7.2. Equipamentos empregados
  - 1.7.3. Variáveis mais importantes
  - 1.7.4. Consumíveis empregados
  - 1.7.5. Descontinuidades mais comuns
  - 1.7.6. Vantagens e desvantagens
  - 1.7.7. Aplicação do processo

#### **UNIDADE 6 – Corte térmico**

- 6.1 Oxicorte
  - 6.1.1. Descrição do processo,
  - 6.1.2. Equipamentos empregado
  - 6.1.3. Variáveis mais importantes
  - 6.1.4. Consumíveis empregados



6.1.5. Descontinuidades mais comuns

6.1.6. Vantagens e desvantagens

6.1.7. Aplicações do processo

6.2. Plasma

6.2.1. Descrição do processo

6.2.2. Equipamentos empregados

6.2.3. Variáveis mais importantes

6.2.4. Consumíveis empregados

6.2.5. Descontinuidades mais comuns

6.2.6. Vantagens e desvantagens

6.2.7. Aplicações do processo

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas dialogadas com ou sem auxílio de mídias eletrônicas. Demonstrações. Seminários temáticos. Exercícios práticos individuais ou em grupo.

### **4 - Bibliografia**

#### **Bibliografia Básica:**

MARQUES, P. V.; MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem**: fundamentos e tecnologia. 3. ed. atual. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009.

WAINER, E.; BRANDI, S. D. MELO, F. D. **Soldagem**: processos e metalurgia. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1992.

MACHADO, Ivan Guerra. **Soldagem e técnicas conexas**: processos. Porto Alegre: Editado pelo autor, 1996. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/istc/download/livrosoldagemetecnicasconexas/soldagemetecnicasconexasprocessos.html>. Acesso em: 22 out. 2019.

#### **Bibliografia complementar:**

DRAPINSKI, J. **Elementos de soldagem**: manual prático de oficina. São Paulo: McGraw-Hill, 1979.

BUZZONI, H. A. **Manual de solda elétrica**. 7. ed. São Paulo: Discubra, 1970.

VEIGA, E. **Processo de soldagem eletrodos revestidos**. São Paulo: Globus, 2011.

AMERICO, S.; PONOMAREV, V. **Soldagem MIG/MAG**: melhor entendimento, melhor desempenho. São Paulo: Artliber, 2008.

**ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. Cláudio Turani Vaz


Prof. Euclides Gonçalves Martins Filho

**DATA:**

**DE ACORDO**

Coordenador de Curso

Coordenador Pedagógico

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Disciplina: Automação Industrial</b>	<b>CH semanal:</b>	<b>CH Total:</b>
<b>Série: 2ª</b>	<b>01 hora/aula</b>	<b>36 horas/aula</b>
<p><b>1 – Objetivos</b></p> <p>Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- relacionar sistemas de automação industrial com o uso de controladores lógicos programáveis- PLCs;</li> <li>- identificar componentes físicos dos PLCs;</li> <li>- analisar softwares relativos a PLCs;</li> <li>- reconhecer métodos de programação de PLCs;</li> <li>- elaborar diagramas Ladder em função dos componentes de campo;</li> <li>- elaborar programas simples utilizando auxiliares, temporizadores e contadores em PLCs;</li> <li>- desenvolver equações que relacionam as grandezas de engenharia com os valores das entradas/saídas analógicas do PLC;</li> <li>- elaborar programas avançados em PLC, utilizando operadores aritméticos, lógicos e relacionais.</li> </ul> <p><b>2 – Conteúdo Programático</b></p>		

### **UNIDADE 1 – PLC na Automação de Máquinas e Processos**

- 1.1. Histórico da evolução dos controladores
- 1.2. Aplicação do PLC
- 1.3. Arquitetura de hardware do PLC
- 1.4. Classificação dos PLCs segundo sua capacidade
- 1.5. Vantagens na aplicação do PLC
- 1.6. Ciclo e tempo de varredura

### **UNIDADE 2 – Ligação Elétrica no PLC**

- 2.1. Conceituação de entradas e saídas digitais
- 2.2. Elaboração de diagramas de conexão
- 2.3. Segurança do sistema em função dos componentes de campo
- 2.4. Conexão de entradas e saídas do PLC

### **UNIDADE 3 – Tipos de Operandos Digitais**

- 3.1. Entradas digitais
- 3.2. Saídas digitais
- 3.3. Auxiliares digitais (tipo Bit)

### **UNIDADE 4 – Tipos de Instruções Básicas**

- 4.1. Examine ON (ligado)
- 4.2. Examine OFF (desligado)
- 4.3. Instrução bobina (liga)
- 4.4. Set – Reset
- 4.5. Aplicações práticas

### **UNIDADE 5 – Instruções de Contagem e Temporização**

- 5.1. Temporizador ao trabalho
- 5.2. Temporizador ao repouso
- 5.3. Contador crescente
- 5.4. Contador decrescente
- 5.5. Aplicações práticas

## **UNIDADE 6 – Instruções Avançadas**

- 6.1. Instruções aritméticas
- 6.2. Comparadores
- 6.3. Instruções especiais
- 6.4. Atividades práticas

## **UNIDADE 7 – Sinais Analógicos**

- 7.1. Tipos
- 7.2. Características
- 7.3. Conversão A/D e D/A
- 7.4. Atividades práticas

## **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas. Seminários Temáticos, Exercícios práticos em grupo e/ou individuais.

## **4 – Bibliografia**

### **Bibliografia Básica:**

- OLIVEIRA, J. C. P. **Controlador programável**. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993.
- SILVEIRA, P. R.; SANTOS, W. E. **Automação e controle discreto**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2008.
- GEORGINI, M. **Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2006.

### **Bibliografia Complementar:**

- NATALE, F. **Automação industrial**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2003.
- ROGGIA, L.; FUENTES, R. C. **Automação industrial**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, Rede e-Tec Brasil, 2016. Disponível em: [https://www.ufsm.br/unidades-universitarias/ctism/cte/wp-content/uploads/sites/413/2018/12/06\\_automacao\\_industrial.pdf](https://www.ufsm.br/unidades-universitarias/ctism/cte/wp-content/uploads/sites/413/2018/12/06_automacao_industrial.pdf). Acesso em: 27 abr. 2019.
- ALVES, J. L. L. **Instrumentação, controle e automação de processos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

BEGA, E. A. **Instrumentação industrial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

**ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. André Barros de Mello Oliveira

Prof. Pedro Alexandrino Bispo Neto

Prof. Sandro Magalhães Malta

**DATA:**

**DE ACORDO**

Coordenador de Curso

Coordenador Pedagógico



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**  
**DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

**Disciplina: Eletro-hidráulica**

**CH semanal:**

**CH Total:**

**Série: 2ª**

**01 hora/aula**

**36 horas/aula**

**1 – Objetivos**

Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de:

conhecer os elementos do sistema de geração de energia hidráulica;

- identificar os componentes empregados no processo hidráulico eletro-hidráulico;
- ler e interpretar circuitos hidráulicos e eletro-hidráulicos;
- projetar circuitos hidráulicos e eletro-hidráulicos;
- montar circuitos hidráulicos e eletro-hidráulicos;
- aplicar normas de segurança e higiene do trabalho e de gestão pela qualidade.

**2 – Conteúdo Programático**

**UNIDADE 1 - Importância da hidráulica**

1.1. Vantagens e limitação da hidráulica

1.2. Grupos construtivos do sistema hidráulico – geração de energia fluida, distribuição, controle e transformação de energia

## **UNIDADE 2 - Componentes Hidráulicos e sua Simbologia**

- 2.1. Elementos componentes do sistema de geração de energia fluida
- 2.2. Elementos componentes de distribuição e controle de vazão, pressão e direção
- 2.3. Elementos componentes do sistema de transformação de energia hidráulica em mecânica

## **UNIDADE 3 - Montagem e Análise de Circuitos Hidráulicos Fundamentais**

- 3.1. Com regulagem de velocidade
- 3.2. Com acumuladores
- 3.3. Regenerativos
- 3.4. Utilizando válvulas de sequência e redutoras de pressão

## **UNIDADE 4 - Projeto de um Sistema Hidráulico**

- 4.1. Dimensionar e especificar o atuador conforme fabricante
- 4.2. Dimensionar e especificar a bomba conforme fabricante
- 4.3. Especificar o motor elétrico conforme fabricante
- 4.4. Dimensionar e especificar o reservatório, filtros, tubulações, válvulas e acessórios
- 4.5. Representar o circuito com a simbologia normalizada

## **UNIDADE 5 – Eletro-hidráulica**

- 5.1. Dispositivos de comando
- 5.2. Dispositivos de proteção
- 5.3. Dispositivos de regulagem
- 5.4. Dispositivos de sinalização
- 5.5. Sensores elétricos
- 5.6. Sensores óticos
- 5.7. Sensores de pressão
- 5.8. Sensores de temperatura
- 5.9. Circuito elétrico de potência nos motores elétricos se acionamento de bombas hidráulica
- 5.10. Circuito elétrico de controle para alimentação de dispositivos, sensores, válvulas e órgãos hidráulicos que compõem o sistema

5.11. Comandos dos pistões

5.11.1. Com repetição

5.11.2. Automático

**3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas. Seminários Temáticos, Exercícios práticos em grupo e/ou individuais.

**4 – Bibliografia**

**Bibliografia Básica:**

PARKER HANNIFIN IND. E COM. LTDA. **Tecnologia hidráulica industrial**. Jacareí: Parker Hannifin, [2008?]. (Apostila M2001-2BR). Disponível em: [http://parker.com/literature/Brazil/M\\_2001\\_2.pdf](http://parker.com/literature/Brazil/M_2001_2.pdf). Acesso em: 29 out.2019.

REXROTH HIDRÁULICA. **Treinamento hidráulico**: livro de instrução e informação sobre a hidráulica. São Paulo: Rexroth Hidráulica, [19- -].

GANGER, Rolf. **Técnicas, aplicação e montagem de comandos hidráulicos**. Esslingen: Festo Didactic, 1983.

**Bibliografia Complementar:**

REXROTH HIDRÁULICA. **Treinamento hidráulico MHR**: curso básico de óleo hidráulica industrial para mecânicos de manutenção. São Paulo: Rexroth Hidráulica, [19--].

PALMIERI, A.C. **Manual de hidráulica básica**. 6. ed. Porto Alegre: Érica, 1987.

VICKERS, S. **Manual de hidráulica industrial**. São Paulo: [s.n.], 1986.

STEWART, H. L. **Pneumática e hidráulica**. 3. ed. São Paulo: Hemus, 1981.

**ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. Antonio Nereu Moreira

Prof. Guilherme da Silva Veloso

Prof. Humberto Barros de Oliveira

Prof. Ludoff Leonardo Santini

Prof. Tiago de Freitas Paulino

**DATA:**

**DE ACORDO**

Coordenador de Curso

Coordenador Pedagógico



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**  
**DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

**Disciplina: Eletropneumática****CH semanal:****CH Total:****Série: 2ª****01 hora/aula****36 horas/aula****1 – Objetivos**

Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- distinguir elementos do sistema de geração de ar comprimido;
- identificar os componentes básicos utilizados no processo pneumático e eletropneumático;
- interpretar diagramas pneumáticos e eletropneumáticos;
- projetar circuitos básicos pneumáticos e eletropneumáticos;
- montar circuitos pneumáticos e eletropneumáticos;
- aplicar normas de segurança e higiene do trabalho e de gestão pela qualidade.

**2 – Conteúdo Programático****UNIDADE 1 - Importância da Pneumática**

- 1.1. Vantagens e limitações da pneumática aplicada
- 1.2. Comparação entre equipamentos pneumáticos e órgãos de máquinas convencionais
- 1.3. Grupos construtivos dos sistemas pneumáticos básicos (geração de ar comprimido, rede de distribuição e transmissão de energia)

**UNIDADE 2 - Componentes Pneumáticos e sua Simbologia**

- 2.1. Elementos componentes de rede de distribuição de ar comprimido
- 2.2. Elementos componentes do sistema de transmissão de energia

**UNIDADE 3 - Projetos de Sistema Pneumáticos**



3.1. Tipos de compressores

3.2. Capacidade do reservatório

#### **UNIDADE 4 - Circuitos Pneumáticos Fundamentais**

4.1. Com regulagem de velocidade

4.2. Com válvulas alternadoras

4.3. Dependência de pressão

4.4. Comando temporizador

4.5. Método intuitivo

4.6. Método cascata

4.6.1. Com repetição de movimentos

4.6.2. Com parada emergencial

#### **UNIDADE 5 - Representação de Análise de Circuitos Pneumáticos**

5.1. Cronológica

5.2. Por tabela

5.3. Diagrama trajeto-passo

5.4. Diagrama trajeto-tempo

5.5. Diagrama de comando

#### **UNIDADE 6 - Comandos Eletropneumáticos Básicos**

6.1. Introdução a comandos eletropneumáticos básicos

6.2. Nomenclatura elementar

#### **UNIDADE 7 - Circuitos Eletropneumáticos**

7.1. Ciclo único

7.2. Ciclo contínuo

7.3. Com partida manual

7.4. Com fim de curso eletromecânico

7.5. Sensor capacitivo

7.6. Sensor indutivo

7.7. Sensor de contato *reed*

7.8. Válvula de controle direcional por simples ou por duplo solenoide

7.9. Relé

7.10. Temporizador

7.11. Método de montagem intuitivo

7.12. Método de montagem por cascata

7.13. Análise de circuitos

7.14. Detecção de falhas e defeitos

### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas. Seminários Temáticos. Exercícios práticos em grupo e/ou individuais.

### **4 – Bibliografia**

#### **Bibliografia Básica:**

FIALHO, A. B. **Automação pneumática**: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 4. ed. São Paulo: Érica, 2011. (2 exemplares)

PAVANI, S. A. **Comandos pneumáticos e hidráulicos**. 3. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2010.

Disponível em:

[http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo\\_ctrl\\_proc\\_indust/tec\\_autom\\_ind/comand\\_pneum/161012\\_com\\_pneu\\_hidr.pdf](http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_ctrl_proc_indust/tec_autom_ind/comand_pneum/161012_com_pneu_hidr.pdf). Acesso em: 27 fev. 2018.

MARINS, A. **Tecnologia pneumática**: circuitos pneumáticos e comandos eletropneumáticos. Salto: Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo - IFSP, 2009.

(Apostila). Disponível em:

<ftp://mecanica.ufu.br/LIVRE/SCHP/arquivos/Apostila%20de%20Pneumatica.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2019.

#### **Bibliografia Complementar:**

ACIONAMENTOS hidráulicos e pneumáticos. [S. l.]: [s. n.], [2006?]. (Apostila do Curso Técnico em Mecânica da Escola Estadual de Educação Profissional [EEEP] - Ensino Médio Integrado à Educação Profissional). Disponível em:

[https://educacaoprofissional.seduc.ce.gov.br/images/material\\_didatico/mecanica/mecanica\\_acionamentos\\_hidraulicos\\_e\\_pneumaticos.pdf](https://educacaoprofissional.seduc.ce.gov.br/images/material_didatico/mecanica/mecanica_acionamentos_hidraulicos_e_pneumaticos.pdf). Acesso em: 16 fev. 2019.

SHRADER BELLOWS. **Princípios básicos**: produção, distribuição e condicionamento de ar comprimido. São Paulo: Schrader Bellows, [19--]. (1 exemplar)

STEWART, H. L. **Pneumática e hidráulica**. 3. ed. São Paulo: Hemus, 1981. (6 exemplares)  
 MACINTYRE, A. J. **Equipamentos industriais e de processo**. Rio de Janeiro: LTC, 1997. (5 exemplares)

**ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. Humberto Barros de Oliveira

Prof. Guilherme da Silva Veloso

Prof. Ludoff Leonardo Santini


Prof. Antonio Nereu Moreira

Prof. Tiago de Freitas Paulino

**DATA:****DE ACORDO**

Coordenador de Curso

Coordenador Pedagógico

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Disciplina: Sistemas de Refrigeração</b>	<b>CH semanal:</b>	<b>CH Total:</b>
<b>Série: 2ª</b>	<b>01 hora/aula</b>	<b>36 horas/aula</b>
<b>1– Objetivos</b>  Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- analisar o ciclo termodinâmico de compressão de vapor;</li> <li>- identificar os componentes e sistemas de condicionamento de ar, refrigeração e aquecimento e suas respectivas funções;</li> <li>- analisar a aplicação, conforme o trabalho a executar, dos sistemas de refrigeração;</li> <li>- planejar e coordenar a manutenção preventiva dos sistemas de condicionamento de ar;</li> <li>- analisar a funcionalidade dos sistemas de controle no condicionamento de ar;</li> <li>- analisar as demandas de ventilação e distribuição dos sistemas de refrigeração.</li> </ul>		
<b>2 – Conteúdo Programático</b>		

### **UNIDADE 1 – Importância dos Sistemas de Refrigeração**

- 1.1. Aplicações industriais, comerciais e residenciais
- 1.2. Princípio básico de funcionamento de um sistema de refrigeração
- 1.3. Conceitos básicos de cálculo de carga térmica, psicometria e requisitos de ventilação

### **UNIDADE 2 – Ciclo de Compressão de Vapor**

- 2.1. Ciclo ideal da compressão de vapor
- 2.2. Ciclo real da compressão de vapor
- 2.3. Fluidos refrigerantes

### **UNIDADE 3 – Características gerais dos principais equipamentos**

- 3.1. Compressor
- 3.2. Condensador
- 3.3. Evaporador
- 3.4. Dispositivos de expansão
- 3.5. Ventilador

### **UNIDADE 4 – Meios de Condução**

- 4.1. Linhas frigoríferas
  - 4.1.1. Material de tubulação
  - 4.1.2. Soldagem de tubulação
  - 4.1.3. Vácuo e preenchimento da tubulação
- 4.2. Distribuição de ar
  - 4.2.1. Dutos
  - 4.2.2. Grelhas e *dampers*
  - 4.2.3. Filtro do ar

### **UNIDADE 5 – Sistemas de Controle**

- 5.1. Instrumentos de medição
  - 5.1.1. Medição de temperatura
  - 5.1.2. Medição de pressão

- 5.1.3. Medição de vazão
- 5.1.4. Medição da velocidade do ar
- 5.2. Válvulas de controle
- 5.3. Acionamento de equipamentos

#### **UNIDADE 6 – Condicionamento de ar**

- 6.1. Sistemas de expansão direta
  - 6.1.1. Sistema operando com equipamento tipo *split*
  - 6.1.2. Sistema operando com equipamento tipo *self-contained*
- 6.2. Sistemas de expansão indireta

#### **3 – Metodologia de Ensino**

Aulas expositivas. Aulas práticas. Seminários temáticos. Exercícios em grupo e/ou individuais.

#### **4 – Bibliografia**

##### **Bibliografia Básica:**

- BORGNACKE, C.; SONNTAG, R. E. **Fundamentos da termodinâmica**. São Paulo: Blücher, 2010. (Série Van Wylen).
- CREDER, H. **Instalações de ar condicionado**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
- STOECKER, W. F.; JABORDO, J.M.S. **Refrigeração industrial**. 2. ed. Edgard Blucher, 2002.

##### **Bibliografia Complementar:**

- DOSSAT, R. J. **Princípios de refrigeração**. 1. ed. Curitiba: Editora Hemus, 2004.
- MILLER, R.; MILLER, M. **Refrigeração e ar condicionado**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- MORAN, M.J.; SHAPIRO, H. N. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 7. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2013.
- SILVA, J. de C. **Refrigeração comercial e climatização industrial**. São Paulo: Hemus, 2006.

##### **ELABORADO PELOS PROFESSORES:**

Prof. Leandro Cristino Oliveira Pereira

Prof. Tiago de Freitas Paulino	
<b>DATA:</b>	
<b>DE ACORDO</b>	
<b>Coordenador de Curso</b>	<b>Coordenador Pedagógico</b>

#### 6.4 – Procedimentos Metodológicos

As metodologias de ensino são utilizadas pelos professores para efetivar o processo de ensino, que de acordo com Brighenti, Biavatti e Souza, podem ser de forma individual, em grupo, coletiva ou socializada-individualizante (métodos mistos de trabalho individual e em grupo) com o objetivo principal de favorecer ao discente a possibilidade de elaboração de conhecimentos, adquirir habilidade técnica e/ou incorporar atitudes pessoais. Assim, orientam-se os professores a utilizar, individual ou de forma combinada, os seguintes recursos metodológicos:

- a) método de ensino orientado por projetos;
- b) prática profissional em laboratórios e oficinas;
- c) realizações de pesquisa como instrumento de aprendizagem;
- d) utilização de tecnologias de informação;
- e) realização de visitas técnicas;
- f) trabalhos de campo;
- g) participação em seminários e palestras técnicas;
- h) promoção e participação em eventos como a Mostra Específica de Trabalhos e Aplicações (META), Mostra de Cursos Técnicos e Semana de Ciência e Tecnologia (Semana C&T);
- i) realização de estudos de caso;
- j) promoção de trabalhos em equipe;
- k) atividades de extensão;

l) outros.

### **6.5 – Estágio Supervisionado**

O estágio curricular obrigatório supervisionado é concebido como uma prática educativa e como atividade curricular intencionalmente planejada, integrando o currículo do curso com carga horária acrescida ao mínimo estabelecido legalmente para a habilitação profissional.

As atividades programadas para o estágio supervisionado devem manter uma correspondência com as disciplinas e conhecimentos teórico-práticos adquiridos pelo estudante no decorrer do curso e devem estar presentes nos instrumentos de planejamento curricular do curso.

O estágio deve ser acompanhado por um professor orientador em função da área de atuação no estágio e das condições de disponibilidade de carga-horária dos professores. A CPE – Coordenação de Programa de Estágio é o órgão responsável pela gestão do acompanhamento do Estágio Curricular Obrigatório em parceria com o professor orientador.

Os docentes que compõem a comissão de avaliação dos estágios têm o compromisso de auxiliar os (as) alunos (as) que apresentarem dificuldades no processo de aprendizagem, utilizando os recursos disponíveis na instituição e interagindo com os responsáveis do discente quando necessário.

O estágio supervisionado poderá ser cumprido em uma das seguintes formas estabelecidas no artigo 5º do Regulamento de Estágio Supervisionado dos Cursos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio do CEFET-MG, aprovado pela Resolução CEPT-18/16, de 08 de julho de 2016, a saber:

- a) estágio empresarial: refere-se às atividades que o aluno poderá realizar em entidades públicas ou privadas, conveniadas com o CEFET-MG, abrangendo o eixo tecnológico e as áreas dos cursos técnicos ofertados pela instituição;
- b) estágio com interveniência de agente de integração: refere-se às atividades que o aluno poderá realizar em entidades públicas ou privadas, mediante a intermediação de agente de integração, conforme condições previstas na Lei 11.788/2008;

- c) emprego formal: refere-se ao trabalho correlacionado à área de formação técnica exercido em entidades públicas ou privadas, com vínculo formal, regido pelas normas da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), ou por regime estatutário, inclusive autônomos e empresários, desde que devidamente comprovados;
- d) atividades de extensão ou pesquisa: referem-se às atividades desenvolvidas em programas regulamentares:
- reconhecidos pela instituição vinculados às Diretorias de Pesquisa e Pós-Graduação (DPPG) ou de Extensão e Desenvolvimento Comunitário (DEDC). Os critérios para validação dessas atividades serão definidos pelo Colegiado de Curso, com as justificativas cabíveis, conforme as exigências apresentadas no regulamento;
  - ofertados por outras instituições de ensino técnico ou superior, desde que a instituição concedente ateste a participação do estudante na condição de aluno do CEFET-MG. Os critérios para validação dessas atividades serão definidos pelo Colegiado de Curso, com as justificativas cabíveis, conforme as exigências apresentadas no regulamento.

A carga horária do estágio curricular obrigatório para o Curso Técnico em Eletromecânica deverá ser de 360 (trezentas e sessenta) horas.

Os procedimentos e formalização do Estágio devem estar de acordo com o Regulamento de Estágio dos Cursos da Educação Profissional e Tecnológica vigente no CEFET-MG.

## **7. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO**

Os métodos, instrumentos e procedimentos de avaliação são estabelecidos conforme Resolução CEPE-01/14, de 24 de Janeiro de 2014, que aprova as Normas Acadêmicas dos Cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

As avaliações no Curso Técnico em Eletromecânica nas formas concomitância externa e subsequente poderão ser dos tipos:

- a) avaliação diagnóstica (AD): apresenta caráter qualitativo e visa verificar o domínio dos



pré-requisitos necessários à sequência dos estudos;

- b) avaliação formativa (AF): apresenta caráter qualitativo e quantitativo e visa acompanhar o processo de ensino-aprendizagem, considerando atitudes, participação e desenvolvimento do aluno, além do domínio de conteúdos curriculares.

As avaliações diagnósticas são opcionais e devem ser realizadas ao longo do processo ensino-aprendizagem sempre que o professor julgar necessário, as avaliações formativas são obrigatórias e os instrumentos dessas avaliações serão definidos pelo professor da disciplina.

Na avaliação do rendimento escolar serão distribuídos 100 (cem) pontos por disciplina, devendo ter, no mínimo, 2 (duas) avaliações formativas por bimestre letivo. Cada avaliação formativa poderá ser pontuada em, no máximo, 50% (cinquenta por cento) do total de pontos a serem distribuídos no bimestre.

A avaliação das disciplinas com carga horária anual de 36 (trinta e seis) horas/aula, ministradas em 4 horas/aula por semana durante 9 (nove) semanas consecutivas, ocorrerá com a distribuição de 100 (cem) pontos em, no mínimo, 2 (duas) avaliações, não podendo nenhuma delas ultrapassar 50% (cinquenta por cento) desse valor.

A avaliação deverá ser contínua e cumulativa no processo ensino-aprendizagem com equilíbrio entre os aspectos qualitativos e os quantitativos.

## **8. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS**

De acordo com as orientações contidas no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, a instituição ofertante deverá cumprir um conjunto de exigências que são necessárias ao desenvolvimento curricular para a formação profissional com vistas a atingir um padrão mínimo de qualidade.

A estrutura dos laboratórios dos *campi* I e II, em Belo Horizonte, atende à Organização Curricular do Curso de EPTNM em Eletromecânica e é composta por instalações e equipamentos das disciplinas de formação específica em elétrica e em mecânica.

A seguir são descritos a estrutura física disponível para o funcionamento do Curso Técnico em Eletromecânica, do CEFET-MG – campus I, bem como a relação dos equipamentos,

CEFET-MG

instrumentos de laboratório e recurso de pessoal.

### **8.1- Instalações e infraestrutura disponíveis**

A Coordenação do Curso Técnico em Eletromecânica da unidade Belo Horizonte funciona no *Campus I* e está localizada no Departamento de Engenharia de Materiais. As aulas teóricas são realizadas nas salas de aula do prédio escolar do *Campus I* e as aulas práticas realizadas em laboratórios localizados nos *Campi I* e *II*.

O *Campus I* – Belo Horizonte conta com um terreno de área total de 29.990,00 m<sup>2</sup>, sendo a área construída de 41.216,38 m<sup>2</sup>. O prédio escolar possui vários tipos de salas de aula: 31 salas para aulas teóricas com capacidade para até 43 alunos, com carteiras individuais e mesas, 2 salas para 26 alunos, 5 salas de laboratórios específicos para aulas práticas de linguagem e estudos linguísticos para 20 alunos e 1 sala para 35 alunos, perfazendo o total de 39 salas. No total são 39 salas de aula.

A maioria das salas de aulas possuem equipamentos de projeção *data-show* com cabeamento de acesso ao computador do professor, com acesso à internet por meio de rede *Wireless*. Todas as salas possuem quadro branco com ventiladores de teto e cortinas. Caso não haja algum dos recursos audiovisuais na sala de aula, existem equipamentos que ficam disponíveis na sala da Diretoria do Campus, que se situa no prédio escolar.

Além dessas salas de aula, existem outras instalações disponíveis para o funcionamento escolar, como salas com condicionadores de ar, salas com equipamentos para vídeo conferências, laboratórios de informática, línguas estrangeiras, biologia, química, física, matemática, biblioteca, auditório, descritas no Quadro 2.

Sanitários masculinos e femininos e bebedouros são de fácil acesso, além de sanitário para portadores de necessidades especiais.

A acessibilidade de portadores de necessidades especiais é garantida por meio de rampas de acesso e de elevadores.

**QUADRO 2 – OUTRAS INSTALAÇÕES DO CAMPUS I DISPONÍVEIS PARA O****FUNCIONAMENTO ESCOLAR DO CURSO**

<b>Espaço Físico</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Descrição</b>
Salas de aula	08	Sala com 40 carteiras, condicionador de ar, disponibilidade para utilização de computador e projetor multimídia.
Sala de vídeo conferência	01	Sala com 40 cadeiras, equipamento de vídeo conferência, computador e televisor.
Laboratório de informática	01	Com 20 máquinas, <i>softwares</i> e projetor multimídia
	01	Com computadores, para apoio ao desenvolvimento de trabalhos por alunos.
Laboratório de línguas estrangeiras	05	Com 20 carteiras, projetor multimídia, computador, televisor, DVD <i>player</i> e equipamento de som amplificado.
Laboratório de biologia	01	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos
Laboratório de química	01	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos
Laboratório de física	01	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos
Laboratório de matemática	01	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos
Biblioteca	01	Com espaço de estudos individual e em grupo, e acervo bibliográfico e de multimídia específicos.
Auditório	01	400 lugares, projetor multimídia, computador, sistema de caixas acústicas e microfones.

Além das instalações utilizadas para as atividades escolares, descritas acima, o *Campus I* – Belo Horizonte conta com outros ambientes como Serviço Médico e Odontológico e de Enfermagem, restaurante, cantina, postos de atendimento bancário, pátio externo com bosque.

CEFET-MG

Recentemente o *Campus I* - Belo Horizonte passou a contar com um complexo esportivo composto por um ginásio coberto, com duas quadras, dois vestiários e sala de ginástica, uma quadra descoberta, um campo de futebol gramado, com pista de atletismo ao redor e área para ginástica. Esse centro esportivo foi estruturado com o intuito de fornecer melhores condições para os alunos nas aulas e atividades esportivas escolares.

O CEFET conta, também, com um sistema de transporte *intercampi*, entre os *campi I* e *II*, realizado através de micro-ônibus, além de ônibus de turismo para visitas técnicas e desportivas.

Com o intuito de organizar, facilitar e, principalmente, ampliar o acesso da comunidade a sua rede de serviços de informação, o CEFET-MG mantém uma rede sem fio para todo o seu corpo discente, docente e técnicos administrativos.

#### 8.1.1- Instalações disponíveis – Departamento de Engenharia de Materiais (DEMAT)

O Departamento de Engenharia de Materiais (DEMAT) se localiza no *Campus I* e abriga os cursos técnicos de Mecânica (integrado, concomitante e subsequente), Eletromecânica (concomitante e subsequente), Mecatrônica (integrado); graduação em Engenharia de Materiais e Mestrado em Engenharia de Materiais. Possui em sua planta, 32 laboratórios para aulas práticas e desenvolvimento de pesquisas. O Quadro 3, a seguir, apresenta a listagem de laboratórios, bem como dos demais ambientes do DEMAT, frequentado por seus alunos, professores, técnicos e prestadores de serviços.

**QUADRO 3 - LOCAIS DISPONÍVEIS PARA OS ACADÊMICOS DURANTE O  
DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA –  
DEMAT (continua)**

Nº da sala	Ambiente
120	Departamento de Engenharia de Materiais (DEMAT)
120 a	Secretaria do DEMAT
120 b	Coordenação do Curso de Mestrado em Engenharia de Materiais

**QUADRO 3 - LOCAIS DISPONÍVEIS PARA OS ACADÊMICOS DURANTE O  
DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA –  
DEMAT (continua)**

<b>Nº da sala</b>	<b>Ambiente</b>
120 c	Copa
120 d	Chefia do DEMAT
120 e	Sala de professores
120 f	Coordenação dos Cursos Técnicos (eletromecânica/mecânica/mecatrônica)
120 g	Coordenação do Curso de Engenharia de Materiais
121	Laboratório de desenho
122	Laboratório de desenho
123	Laboratório de projeto auxiliado por computador (CAD-1)
124	Laboratório de projeto auxiliado por computador (CAD-2)
125	Cerâmica fina
126	Laboratório de polímeros
127	Laboratório de metalografia
128	Laboratório de tratamento térmico
129	Laboratório de biomateriais
130	Laboratório de comandos numéricos computadorizados (CNC)
131	Laboratório de engenharia de superfície
132	Laboratório de microcontroladores
133	Laboratório de manutenção e prensagem
134	Sala de estudos
135	Sala de estudos
136	Laboratório de soldagem - (central de gases - depósito)
138	Laboratório de fundição
139	Espectrometria – ar comprimido – subestação - gás
140	Gabinetes dos professores do DEMAT
141	Sala multimeios
142	Laboratório de refrigeração e ar condicionado

**QUADRO 3 - LOCAIS DISPONÍVEIS PARA OS ACADÊMICOS DURANTE O  
DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA –  
DEMAT (continua)**

<b>Nº da sala</b>	<b>Ambiente</b>
143	Laboratório de motores de combustão interna
144	Laboratório cerâmica avançada
145	Dinamômetro
146	Laboratório de eletroeletrônica
147	Laboratório de secagem
149	Manutenção de máquinas e equipamentos
150	Laboratório de caldeiraria
151	Sala de estudos
152	Laboratório de ajustagem
153	Banheiros e cozinha - servidores
153 a	Banheiro dos servidores do DEMAT – masculino
153 b	Vestiário dos servidores do DEMAT – feminino
153 c	Depósito de material de limpeza
153 d	Copa para servidores
154	Banheiro alunos – feminino
155	Banheiro – portadores necessidades especiais
156	Banheiro alunos - masculino
157	Laboratório de caracterização de materiais
158	Laboratório de tornearia
159	Laboratório de fresagem
160	Laboratório de retificação
161	Laboratório de tribologia
162	Laboratório de ensaios destrutivos
162 A	Laboratório de ensaios destrutivos
163	Laboratório de ensaios não destrutivos
163 A	Laboratório de ensaios não destrutivos
164	Laboratório de comandos óleo hidráulicos


**QUADRO 3 - LOCAIS DISPONÍVEIS PARA OS ACADÊMICOS DURANTE O  
DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA –  
DEMAT (continuação)**

165	Laboratório de comandos pneumáticos
166/167	Laboratório de metrologia

No mesmo espaço citado, o DEMAT possui 13 salas de trabalho para professores (gabinetes), sendo 3 ou 4 professores por sala, com sistema de ar condicionado. Cada professor tem acesso a uma mesa, um armário de duas portas, acesso à internet, ponto de tomada de energia elétrica e uma linha para ramal telefônico por sala.


#### 8.1.2. Laboratórios do DEMAT

A fim de subsidiar as aulas práticas do curso técnico em eletromecânica, o DEMAT possui vários equipamentos instalados em seus laboratórios localizados no campus I. A seguir são listados os laboratórios e seus equipamentos.

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Ajustagem		<b>Área:</b> 178,67 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 12	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.	
Item	Equipamentos	Quantidade
01	Furadeira de coluna	02
02	Furadeira radial	01
03	Plaina limadora	04
04	Furadeira fresadora coordenada	02
05	Morsas de bancada	12
06	Bancadas para ajustagem	03
07	Mesa desempenho	01


CEFET-MG


08	Eletro erosão servspark EDM-540	01
09	Moto esmeril	02


 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de CAD (desenho auxiliado por computador)		<b>Área:</b> 101,20 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 22	<b>Justificativa:</b> São consideradas 2 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Bancadas de granito	22
02	Computadores Dell Intel quad core 2	44
03	Computadores Dell Intel quad core 2	01

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Caldeiraria		<b>Área:</b> 77,44 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 12	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Guilhotina manual de bancada	01
02	Guilhotina elétrica 900 mm	01
03	Guilhotina elétrica 2000 mm	01
04	Calandra elétrica 3 cilindros 1000 mm	01
05	Calandra manual bancada 940 mm	01
06	Tesoura golpe elétrica 1000 mm	01
07	Dobreira 2000 mm	01
08	Máquina de solda ponto	01





 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Comando Numérico Computadorizado CNC		<b>Área:</b> 101,20 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 15	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Simulador com comando numérico computadorizado 2eixos	01
02	Centro de usinagem vertical Discovery 560 3 eixos	01
03	Torno CNC 2 eixos center 30 dromi	01
04	Computadores Dell Intel quad core 2	15


 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Desenho		<b>Área:</b> 135,90 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 20	<b>Justificativa:</b> São consideradas 2 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Pranchetas para desenho com régua paralela	44

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Eletro-hidráulica		<b>Área:</b> 85,25 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 12	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Bancada de simulação e treinamento de óleo hidráulico	03


02	Bancada de simulação e treinamento de óleo hidráulico e pneumático	01
----	--	----


 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Eletropneumática		<b>Área:</b> 85,25 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 12	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Bancada de simulação e treinamento de circuito pneumático e eletropneumático	03
02	Bancada de simulação e treinamento de circuito pneumático	01

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Ensaios Destrutivos		<b>Área:</b> 110,59 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 12	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Máquina universal de ensaios WPM 20000 kgf	01
02	Máquina de ensaios de torção	01
03	Máquina de ensaios de flexão de arames	01
04	Máquina de ensaios de fadiga de elastômeros	01
05	Máquina de ensaios de impacto (Charpy e Izod)	01
06	Máquina de ensaios de dureza (Brinell, Rockwell, Vickers, Knoop)	03
07	Máquina de ensaios de embutimentos (Erichsen, Olsen)	01
08	Balança para ensaios de molas	01

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Ensaios não Destrutivos		<b>Área:</b> 107,56 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 12	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura	
Item	Equipamentos	Quantidade
01	Máquina estacionária para ensaio com partículas magnéticas - Deutrofluxkarldeutsch	01
02	Aparelho para medição condutividade elétrica – Sigmatestinstitutdr.forster	01
03	Aparelho para separação ferrosos – Magnatestinstitutdr.forster	01
04	Aparelho para raios X Andrex contendo painel de comando modelo 1622 e cabeçote com ampola de <i>coolidge</i> modelo 1511 (45-150 kv /1-5ma)	01
05	Aparelho para ultrassom Sonic 136 Staveley	01
06	Eletroímã para partículas magnéticas Yoke forsterimaden	01
07	Eletroímã para partículas magnéticas Yoke forsterimaden	01
08	Caixa de madeira para armazenamento de radiografia	04
09	Medidor de campo magnético F. W.bell	01
10	Dosímetro eletrônico Grätzseifertag	01
11	Estojo com letras e algarismos de chumbo	01
12	Capela (exaustor)	01
13	Mesa para medidor ótico de tensões Jena	01
14	Conjunto de 11 bobinas do Magnatest	01
15	Conjunto de 4 cubas de aço inoxidável	01
16	Conjunto de 5 colgaduras para radiografias	01
17	Conjunto de 4 bacias de plástico para revelação de filmes	01
18	Conjunto com 7 cabeçotes do aparelho usm1 Krautkrämer	01
19	Conjunto de 2 tubos com manômetro para realização de ensaio de estanqueidade	01
20	Mesa para aparelho para separação de ferrosos – Magnatestinstitutdr.forster	01

21	Bancada para realização de ensaios com 8 gavetas	01
22	Fonte de alta tensão – Hipot modelo hy60 cc - 5 ma -Instrutemp	01
23	Medidor de espessura beta Gage - Sonatest	01
24	Coleção para referência de radiografias de soldas em aço (86 filmes)	01
25	Bloco padrão em aço para ultrassom	01
26	Bloco padrão em alumínio para ultrassom	01
27	Aparelho de ultrassom Sonatest 450p	01
28	Conjunto com 13 cabeçotes do aparelho de ultrassom - Sonatest 450p	01

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Informática		<b>Área:</b> 67,20 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 20	<b>Justificativa:</b> São consideradas 2 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Computadores 486dx2	10
02	Computadores pentium 31mhz	10


 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Fresagem		<b>Área:</b> 164,24 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 12	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Fresadora vertical TOS	02
02	Fresadora universal CLEVER FH40	04
03	Geradora tangencial de engrenagens (Rhenania)TOS	01
04	Geradora frontal de engrenagens (Fellows)	01

CEFET-MG

05	Moto esmeril	01
----	--------------	----


 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Fundição		<b>Área:</b> 395,15 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 12	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura	
Item	Equipamentos	Quantidade
01	Forno Cadinho a gás GRION	01
02	Casqueira Shell e Coladeira	01
03	Gabinete de Jateamento CMV	01
04	Forno de cadinho a gás. CEFET-MG	01
05	Forno de cadinho a óleo. CEFET MG	01
06	Forno de cadinho a óleo FULMINA	01
07	Forno Cubilô CEFET-MG	01
08	Forno Cubilô BROMBERG - acervo histórico	01
09	Misturador de areia KUTTNER	01
10	Máquina de moldar POPOF	01
11	Ponte Rolante 1500 Kg	01
12	Serra Multifunção FERRARI	04
13	Torno para madeira OLIVER MACHINERY CO	02
14	Esmeril MILLERS FALLS TOOLS	01
15	Cilindro de Gás Carbônico	03
16	Termômetro Infravermelho MINIPA	01
17	Centrifugadora de tubos – CEFET-MG	01
18	Balança BROMBERG – 1500 kg	01
19	Computador com Monitor Tela Plana 26" e Gabinete DELL	01
20	Computador com Monitor Tela Plana 14" e Gabinete DELL	05
21	Aquecedor de painéis com queimador SAUDER.	01
22	Forno de Indução 50 kg INDUCTOTHERM.	01

23	Exaustor / ventilador fixos (parede)	02
24	Pirômetro para ligas não ferrosas ITALTERM	02
25	Pirômetro p/ ligas ferrosas ITALTERM	01
26	Torno Mecânico. CEFET – MG – acervo histórico	01
27	Cortadora Metalográfica CM40 TECLAGO	01
28	Lixadeira Metalográfica LC01 TECLAGO	01
29	Mini Torno mecânico (para amostragem) FERRARI	01
30	Espectrômetro Foudry MasterSHIMADZU	01
31	Aquecedor de Panelas GRION	01
32	Sistema de Exaustão / Ventilação	16
33	Agitador de Peneiras	01


 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
		<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Metalografia
		<b>Área:</b> 152 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 12	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Lixadeira elétrica dupla marca Struers	02
02	Lixadeira elétrica dupla marca Arotec	01
03	Lixadeira/politriz marca Struers	03
04	Lixadeira/politriz marca Struers/Panambra	02
05	Lixadeira/politriz marca Fortel	01
06	Lixadeira/politriz marca Arotec	04
07	Máquina de embutimento a quente semi-automática marca Arotec	02
08	Máquina de embutimento a quente automática marca Struers	01
09	Lupa simples marca Carl Zeiss	02
10	Lupa simples marca Metrimpex	02
11	Lupa com sistema de aquisição de imagens marca Zeiss	01
12	Microscópio óptico simples marca Carl Zeiss	02

CEFET-MG

13	Microscópio óptico simples marca Unionoptical	04
14	Microscópio óptico com sistema de aquisição de imagens marca Fortel	02
15	Microscópio óptico com sistema de aquisição de imagens marca Zeiss	01
16	Máquina de corte com disco abrasivo marca Arotec	01
17	Máquina de corte de precisão com disco diamantado marca Struers	02
18	Microdurômetro marca Shimadzu	01
19	Ultramicrodurômetro marca Shimadzu	01
20	Microscópio de força atômica marca Nanosurf	01

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Metrologia		<b>Área:</b> 168,92 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 12	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Micrômetro (0 a 25mm)	33
02	Micrômetro (25a50mm)	30
03	Micrômetro (50 a75mm)	11
04	Micrômetro (75 a100mm)	04
05	Micrômetro (0 a1")	09
06	Micrômetro( 1" a2")	12
07	Micrômetro (2" a3")	02
08	Micrômetro (3" a4")	01
09	Micrômetro (4" a5")	01
10	Micrômetro p/ 3 dentes (1 a 7 mm)	01
11	Micrômetro p/ 5 dentes (1 a 7 mm)	01
12	Micrômetro p/ 3 dentes (5 a 50 mm)	01
13	Micrômetro p/ 7 dentes (5 a 25 mm)	01


14	Micrômetro p/ 5 dentes (5 a 25 mm)	01
15	Micrômetro p/ 3 dentes (20 a 35 mm)	01
16	Micrômetro p/ 3 dentes (35 a 50 mm)	01
17	Micrômetro p/ 7 dentes (25 a 45 mm)	01
18	Micrômetro p/ 5 dentes (25 a 45 mm)	01
19	Micrômetro p/ 5 dentes (45 a 65 mm)	01
20	Micrômetro p/ 7 dentes (45 a 65 mm)	01
21	Micrômetro p/ 3 dentes (50 a 65 mm)	01
22	Micrômetro com mostrador (0 a 25 mm)	01
23	Micrômetro com mostrador (25 a 50 mm)	02
24	Micrômetro com mostrador (75 a 100 mm)	02
25	Micrômetro com mostrador (50 a 75 mm)	02
26	Micrômetro de disco (0 a 25 mm)	02
27	Micrômetro de disco (25 a 50 mm)	02
28	Micrômetro de disco (50 a 75 mm)	02
29	Micrômetro de disco (75 a 100 mm)	02
30	Micrômetro (150 a 300mm)	01
31	Micrômetro (300 a400)	01
32	Micrômetro (400 a 500mm)	01
33	Conj. Micrômetro 3 pontas (11 a 20mm)	01
34	Conj. Micrômetro 1 pontas (5 a 7mm)	01


 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Combustão Interna		<b>Área:</b> 353,91 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 10	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	bancada de teste e regulagem de bombas injetoras	01
02	motores a combustão interna, em funcionamento, diversos marcas e modelos	10

CEFET-MG





03	motores a combustãointerna, para montagem e desmontagem, diversas marcas e modelos	10
04	motores 129 ompletos, em funcionamento	03
05	equipamentos de teste e regulagens diversos	08
06	dinamômetro para testes de motores	01

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Retífica		<b>Área:</b> 102,08 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 12	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Retificadora plana tangencial marca Sulmecânica	01
02	Retificadora plana frontal marca Zocca	02
03	Afiadora de ferramentas universal marca Mello	01
04	Retificadora de face e furo marca Jotes	01
05	Retificadora cilíndrica universal marca TOS40	01
06	Retificadora cilíndrica universal marca TOS50	03
07	Afiadora de brocas marca TOS	01
08	Retificadora cilíndrica externa Ferdmat ca 51hs	02
09	Retificadora plana tangencial Timemaster 400 x800	02
10	Retificadora interna marca Hauser	01

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Soldagem		<b>Área:</b> 166,98 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 14	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>

01	Postos completos de soldagem oxiacetilênica	14
02	Oxicorte corte mecanizado	01
03	Oxicorte pantográfico	01
04	Solda a ponto por resistencia	01
05	Esmeril de coluna	01
06	Máquina de solda processo arco submerso completo	01
07	Máquina de solda processo MIG/MAG e arame tubular	01
08	Transformador para soldagem a arco (eletrodo)	04
09	Retificador para soldagem a arco (eletrodo)	07
10	Estufa para secagem de eletrodos	01
11	Instalação centralizada de gases	01
12	Fonte TIG/eletrodo revestido com Ignitor e HF (alta frequência)	02
13	Fonte inversora TIG / eletrodo	01
14	Fonte inversora multiprocesso	02
15	Fonte inversora para corte plasma	01

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Tornearia		<b>Área:</b> 176,52 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 12	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 sub turmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Tornos Nardini 500ii	01
02	Tornos Nardini tt150 ASUniv.	01
03	Torno romi id 20 – Univ.	01
04	Torno revolver Trauba25	01
05	TornoAtlas maq 1 m mod. Tm40	06
06	Moto esmeril	01

		<b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>	
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Tratamentos Térmicos		<b>Área:</b> 100 m <sup>2</sup>	
<b>Número ideal de alunos:</b> 12		<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>	
01	Durômetro marca IGV	01	
02	Forno elétrico de cadinho para tratamento térmico em banho de sal	01	
03	Forno elétrico de câmara para tratamento térmico marca Brasimet-Heraus	01	
04	Forno elétrico de câmara circular para tratamento térmico marca Brasimet	01	
05	Forno elétrico de câmara para tratamento térmico marca Brasimet	01	
06	Forno elétrico de câmara para tratamento térmico marca Magnus	02	
07	Forno elétrico de câmara para tratamento térmico marca Lavoisier	01	

As aulas teóricas do Curso Técnico em Eletromecânica são realizadas nas salas de aulas do prédio escolar do Campus I e as aulas práticas são realizadas no Prédio do DEMAT e no Prédio 19 que está localizado no Campus II do CEFET-MG, em Belo Horizonte.

Os docentes, os técnicos administrativos e os discentes que atuam no curso Técnico em Eletromecânica podem usufruir da biblioteca, restaurante e cantina, tanto do Campus I quanto do Campus II.


No Campus II, o prédio 19 acolhe os laboratórios das áreas elétrica e eletrônica que atendem a matriz curricular do Curso Técnico em Eletromecânica.


No 2º andar do prédio 19 está localizado o Laboratório de Eletrônica Digital (Sala 201) e o Laboratório de Instalações Elétricas Prediais (Sala 203), no 3º andar o Laboratório de Eletrônica Geral e Industrial (Sala 301), o Laboratório de Circuitos Elétricos I (Sala 302), o

Laboratório de Acionamentos Elétricos I (Sala 303), o Laboratório de Circuitos Elétricos II (Sala 304), o Laboratório de Projetos (Sala 305), o Almoxarifado e Manutenção (Sala 306). No 7º andar está o Laboratório de Acionamentos Elétricos II (Sala 701) e o Laboratório automação PLC ALLEN BRADLEY (Sala 703).


### 8.1.3. Laboratórios da Coordenação do Curso Técnico em Eletrotécnica que atendem ao Curso Técnico em Eletromecânica

Estes laboratórios estão localizados no Prédio 19 do *Campus II* e são descritos na sequência.


 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Laboratório de Eletrônica Digital		<b>Área:</b> 55,5 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 10	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Quadro branco melamínico de 4,00 x 1,20 m	01
02	Bancadas, alimentação trifásica, tomadas de 127 V.	06
03	Computadores Dell Optiplex 780	06
04	Carteiras com cadeira	15
05	Banco sem encosto	15
06	Módulo didático PLD EXSTO XD101	06
07	Multímetro digital	01
08	Módulo didático Datapool	04
09	Kit programador PIC	06
10	Kit ci's família 74xx (caixa)	01
11	Mesa do professor	02

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
--	--	--


<b>Laboratório/Oficina:</b> Instalações Elétricas Prediais		<b>Área:</b> 55,5 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 10	<b>Justificativa:</b> O laboratório dispõe somente de 5 (cinco) bancadas energizadas e 4 (quatro) box didáticos, se colocarmos mais alunos o risco de acidentes é muito grande e o aprendizado seria prejudicado, pois trabalhamos com circuitos energizados de 127 V e 220 V.	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Painel didático	10
02	Box didático	04
03	Painel didático móvel	02
04	Ferramentas: alicate de corte diagonal	10
05	Alicate universal	20
06	Alicate bico redondo	10
07	Alicate decapador	10
08	Chave de fenda vários tamanhos	30
09	Multímetro digital	02
10	Chave de teste / teste de tensão	12

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Eletrônica Industrial e Eletrônica Geral		<b>Área:</b> 55,5 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 10	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Quadro branco melamínico de 3,00 x 1,40 m	01
02	Bancadas, alimentação trifásica, tomadas de 127 V	06
03	Fonte CC ajustável	06
04	Osciloscópio digital	06
05	Gerador de função digital	06
06	Multímetro digital de bancada	06
07	Kit transformador de bancada	19


08	Kit diodos de bancada	08
09	Kit controlador Dimmer	05
10	Kit circuito de disparo trifásico	05
11	Kit de circuito de disparo triac	05
12	Kit circuito scr	05
13	Kit comando de inversores	03
14	Multímetro digital	10
15	Multímetros analógicos	04
16	Década resistiva	05
17	Varivolt de 0 a 240 VAC	01
18	Kit de controle de velocidade de motor CC	05
19	Protoboard	10
20	Kit capacitores e resistores	05
21	Painel de Jumper	05
22	Gerador de função analógico	03
23	Cabos pino banana	40
24	Mesa do professor	01
25	computadores dell ptiplex 780	06

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		<b>Laboratório/Oficina:</b> Circuitos Elétricos I	<b>Área:</b> 55,5 m <sup>2</sup>
Item	Equipamentos	Quantidade	
01	Quadro branco melamínico de 3,00 x 1,40 m	01	
02	Bancadas, alimentação trifásica, tomadas de 127V multimedidor	06	
03	Computadores optiplex 780	05	
04	Computador torre branca	01	
05	Multímetros digitais	24	

06	Osciloscópio digital	05
07	Fonte de alimentação DC	06
08	Cabos pino banana	40
09	Bobinas (indutores)	16
10	Resistores variáveis	68
11	Capacitores diversos	53
12	Medidores tipo bancada (A, COS, V, W)	95
13	Varivolt de 0 a 240 VAC	09
14	Bateria 12 VDC	07
15	Retroprojektor de transparências	01
16	Kit lâmpadas incandescentes	04
17	Cadeiras e bancos	20
18	Mesa do professor	01


 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Acionamentos Elétricos I		<b>Área:</b> 55,5 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 10	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Quadro branco melamínico de 1,20 x 2,40 m	01
02	Bancadas, alimentação trifásica, tomadas de 127 V	06
03	Bancada central com motores trifásicos.	01
04	Motores trifásicos diversos	13
05	Motores monofásicos	07
06	Painéis didáticos de comandos e cargas	08
07	Chaves manuais de acionamentos de motores	14
08	Botões de acionamentos	05
09	Sinaleiros tipo lâmpadas	06
10	Contatores de cargas e comandos	50

11	Relés de sobrecargas	10
12	Relés temporizadores eletrônicos	10
13	Relés temporizadores pneumáticos	10
14	Chaves fins de curso	05
15	Relés de falta de fases	05
16	Cabos pinos bananas / diversos	100
17	Caixa de ferramentas diversas	01
18	Caixa de fusíveis DIAZED	01
19	Kit carrinho de motor trifásico	01
20	Kit carrinho partida compensada	01
21	Banco sem encosto	15
22	Mesa do professor	01


 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Circuitos Elétricos II		<b>Área:</b> 55,5 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 10	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Quadro branco melamínico de 1,20 x 2,40 m	01
02	Bancadas, alimentação trifásica, tomadas de 127 V multimedidor	06
03	Computador DELL Optiplex 780	06
04	Fonte CC chaveada ajustável	06
05	Multímetro digital	08
06	Osciloscópios digitais	06
07	Alicate wattímetro digital	05
08	Resistor de potência variável	32
09	Varivolt de 0 a 240 VAC	10
10	Capacitores diversos	40
11	Indutores	12





12	Amperímetro de bancada	21
13	Transformador com entreferro	03
14	Retroprojektor de transparência	01
15	Flip Shart	01
16	Bancos sem encosto	20
17	Mesa do professor	01

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Acionamentos Elétricos II		<b>Área:</b> 55,5 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 10	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Quadro branco melamínico de 3,00 x 1,40 m	01
02	Bancadas, alimentação trifásica, tomadas de 127 V	06
03	Bancadas com motores com rotor radial	02
04	Kit motor trifásico com frenagem eletromagnética	01
05	Caixa de ferramentas diversas	01
06	Painéis didáticos de carga e comando	10
07	Motores trifásicos	18
08	Chaves de acionamento manual de motores	13
09	Transformador trifásico para acionamento	03
10	Kit sensores indutivos	03
11	Kit sensores capacitivos	01
12	Kit sensores tipo fotocélula	01
13	Inversor de frequência	01
14	Módulos contadores e temporizadores	08
15	Sirene sinalizadora	01
16	Contatores de carga e comando	50
17	Relés de sobrecarga	20

18	Temporizadores pneumáticos	15
19	Cabos / pino banana diversos	100
20	Kit motor rotor bobinado (carrinho)	03
21	Kit motor com reversão (carrinho)	01
22	Bancos sem encosto	15
23	Cadeiras	02
24	Mesa do professor	01

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Controlador Lógico Programável – PLC I Allen Bradley		<b>Área:</b> 55,5 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 10	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.	
<b>Item</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
01	Quadro branco melanílico de 3,00 x 1,40 m	01
02	Bancadas, alimentação trifásica, tomadas de 127 V	05
03	Computadores optilex 7010	06
04	Kit PLC allen bradley	05
05	Painéis com PLC moeller e cartões de i/o	01
06	Inversores de frequência	07
07	Painel de mesa com sinalizações e contatores	07
08	Painel de mesa com interruptores	05
09	Plantas didáticas de temperatura	05
10	Motor trifásico com taco gerador	01
11	Planta didática de nível	01
12	Kit didático de sensores	01
13	Planta didática esteira transportadora	01
14	Kit manufatura integrada com 3 plantas Festo	01

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Controlador Lógico Programável – PLC I Allen Bradley (continuação)		<b>Área:</b> 55,5 m <sup>2</sup>
15	Braço robótico RDSNT	01
16	Kit motor trifásico com encoder	01
17	Mesa do professor	02

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Laboratório/Oficina:</b> Máquinas Elétricas		<b>Área:</b> 69 m <sup>2</sup>
<b>Número ideal de alunos:</b> 10	<b>Justificativa:</b> São consideradas 4 subturmas, e um índice de reprovação de 10%. Um número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.	
Item	Equipamentos	Quantidade
01	Painel para sincronismo de geradores de tensão alternada – 60 Hz.	01
02	Grupo de máquinas anel formado por uma máquina CC (2,0 kw) e uma máquina síncrona trifásica; demarrador de 2,0 kw.	02
03	Grupo de máquinas anel formado por uma máquina de indução trifásica (2,24 kva) e um gerador monofásico; resistência rotórica trifásica.	02
04	Grupo de máquinas anel formado por uma máquina de CC e uma máquina síncrona trifásica, ambos operando como conversor tensão/frequência; varivolt trifásico.	01
05	Fonte de alimentação CC, tipo Ward-Leonard, 130 V CC, 15 A CC	01

## 8.2. Acervo Bibliográfico

O acervo bibliográfico aqui apresentado refere-se às bibliografias específicas indicadas nos planos de ensino e divididas nas áreas de Administração, Automação, Eletromecânica, Eletrônica, Eletrotécnica, Informática, Materiais e Mecânica.

## **Administração**

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. 8. ed. Belo Horizonte: INDG, 2004. (6 exemplares)

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas**. 3. ed. São Paulo: Elsevier – Campus, 2009. (4 exemplares)

DELLARETTI FILHO, O.; DRUMOND, F. B. **Itens de controle e avaliação de processos**. 2. ed. Belo Horizonte: FCO, 1994. (3 exemplares)

SCHOLTES, P. R. **Times da qualidade: como usar equipes para melhorar a qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitmark, 1998. (4 exemplares)

SLACK, Nigel; CHAMBERS; Stuart, HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. (16 exemplares)

WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: FCO, 1995; [S. l.]: UFMG. (Série Ferramentas da Qualidade; v. 1) (2 exemplares)

WERKEMA, M. C. C. **Avaliação da qualidade de medidas**. Belo Horizonte: FCO, 1996; [S. l.]: UFMG. (TQC - Gestão pela Qualidade Total. Série Ferramentas da Qualidade) (2 exemplares)

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. 1. ed. Belo Horizonte: Werkema, 2006. v. 2. (Série Ferramentas da Qualidade). (14 exemplares)

## **Automação**

ALVES, J. L. L. **Instrumentação, controle e automação de processos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. (12 exemplares)

BEGA, E. A. **Instrumentação industrial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. (1 exemplar)

GEORGINI, M. **Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2006. (2 exemplares)

NATALE, F. **Automação industrial**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2003. (6 exemplares)

CEFET-MG

OLIVEIRA, J. C. P. **Controlador programável**. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993. (6 exemplares)

ROGGIA, L.; FUENTES, R. C. **Automação industrial**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, Rede e-Tec Brasil, 2016. Disponível em: [https://www.ufsm.br/unidades-universitarias/ctism/cte/wp-content/uploads/sites/413/2018/12/06\\_automacao\\_industrial.pdf](https://www.ufsm.br/unidades-universitarias/ctism/cte/wp-content/uploads/sites/413/2018/12/06_automacao_industrial.pdf). Acesso em: 27 abr. 2019.

SILVEIRA, P. R.; SANTOS, W. E. **Automação e controle discreto**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2008. (4 exemplares)

### **Eletromecânica**

ACIONAMENTOS hidráulicos e pneumáticos. [S. l.]: [s. n.], [2006?]. (Apostila do Curso Técnico em Mecânica da Escola Estadual de Educação Profissional [EEEP] - Ensino Médio Integrado à Educação Profissional). Disponível em: [https://educacaoprofissional.seduc.ce.gov.br/images/material\\_didatico/mecanica/mecanica\\_acionamentos\\_hidraulicos\\_e\\_pneumaticos.pdf](https://educacaoprofissional.seduc.ce.gov.br/images/material_didatico/mecanica/mecanica_acionamentos_hidraulicos_e_pneumaticos.pdf). Acesso em: 16 fev. 2019.

CHAPMAN, S. **Electric machinery fundamentals**. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2005. (1 exemplar)

DEL TORO, V. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1994. (30 exemplares)

FIALHO, A. B. **Automação pneumática: projetos, dimensionamento e análise de circuitos**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2011. (2 exemplares)

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., C.; UMANS, S. D. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. (9 exemplares)

GANGER, Rolf. **Técnicas, aplicação e montagem de comandos hidráulicos**. Esslingen: Festo Didactic, 1983. (6 exemplares)

KOSOW, I. L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. (2 exemplares)

MACINTYRE, A. J. **Equipamentos industriais e de processo**. Rio de Janeiro: LTC, 1997. (5 CEFET-MG)

exemplares)

MARINS, A. **Tecnologia pneumática**: circuitos pneumáticos e comandos eletropneumáticos. Salto: Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo - IFSP, 2009. (Apostila). Disponível em: <ftp://mecanica.ufu.br/LIVRE/SCHP/arquivos/Apostila%20de%20Pneumatica.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2019.

MARTIGNONI, A. **Ensaio de máquinas elétricas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987. (1 exemplar)

OLIVEIRA, J. C; COGO, J. R; ABREU, J. P. G. **Transformadores**: teoria e ensaios. 1. ed. São Paulo: Blücher, 1986. (9 exemplares)

PALMIERI, A.C. **Manual de hidráulica básica**. 6. ed. Porto Alegre: Érica, 1987. (8 exemplares)

PARKER HANNIFIN IND. E COM. LTDA. **Tecnologia hidráulica industrial**. Jacareí: Parker Hannifin, [2008?]. (Apostila M2001-2BR). Disponível em: [http://parker.com/literature/Brazil/M\\_2001\\_2.pdf](http://parker.com/literature/Brazil/M_2001_2.pdf). Acesso em: 29 out.2019.

PAVANI, S. A. **Comandos pneumáticos e hidráulicos**. 3. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2010. Disponível em: [http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo\\_ctrl\\_proc\\_indust/tec\\_autom\\_ind/comand\\_pneum/161012\\_com\\_pneu\\_hidr.pdf](http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_ctrl_proc_indust/tec_autom_ind/comand_pneum/161012_com_pneu_hidr.pdf). Acesso em: 27 fev. 2018.

REXROTH HIDRÁULICA. **Treinamento hidráulico MHR**: curso básico de óleo hidráulica industrial para mecânicos de manutenção. São Paulo: Rexroth Hidráulica, [19--]. (3 exemplares)

REXROTH HIDRÁULICA. **Treinamento hidráulico**: livro de instrução e informação sobre a hidráulica. São Paulo: Rexroth Hidráulica, [19- -]. (6 exemplares)

SHRADER BELLOWS. **Princípios básicos**: produção, distribuição e condicionamento de ar comprimido. São Paulo: Schrader Bellows, [19--]. (1 exemplar)

SIMONE, G. A. **Máquinas de corrente contínua**: teoria e exercícios. São Paulo: Érica, 2000. (2 exemplares)

STEWART, H. L. **Pneumática e hidráulica**. 3. ed. São Paulo: Hemus, 1981. (6 exemplares)

CEFET-MG

VICKERS, S. **Manual de hidráulica industrial**. São Paulo: [s.n.], 1986. (1 exemplar)

## **Eletrônica**

BIGNELL, J.W.; DONOVAN, R. L. **Eletrônica digital**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. (22 exemplares)

BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. (23 exemplares)

BRAGA, N. C. **Curso de eletrônica digital**. São Paulo: Saber, 2003. (2 exemplares)

CAPUANO, F. G.; MARINO, M. A. **Laboratório de eletricidade e eletrônica**. 24. ed. São Paulo: Érica, 2007. (2 exemplares)

CRUZ, E. C. A; CHOEURI J. S. **Eletrônica aplicada**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008. (11 exemplares)

DIAGO, R.; AMARAL, V. M.; HORTA, E. **Eletrônica: eletrônica digital**. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2011. (Coleção Técnica Interativa. Série Eletrônica). v. 4. Disponível em: <http://eletro.g12.br/arquivos/materiais/electronica4.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2019.

IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. **Elementos de eletrônica digital**. 41. ed rev. e atual. São Paulo: Érica, 2012. (13 exemplares)

MALVINO, A. P. **Eletrônica**. 7. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 2007. v. 1. (15 exemplares)

MALVINO, A. P. **Eletrônica**. 7. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 2007. v. 2. (10 exemplares)

MALVINO, A. P.; LEACH D.P. **Eletrônica digital: princípios e aplicações**. São Paulo: Editora McGraw Hill, 1988. v. 1. (12 exemplares)

MALVINO, A. P.; LEACH D.P. **Eletrônica digital: princípios e aplicações**. São Paulo: Editora McGraw Hill, 1988. v. 2. (11 exemplares)

OLIVEIRA, A. B. de M. **Eletrônica Analógica: fundamentos para o ensino técnico de mecatrônica**. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2019. (Apostila para os cursos técnicos

do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG)

OLIVEIRA, A. B. de M.; MAGALHÃES, S. M. **Eletrônica digital**: sistemas combinacionais. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2019. (Apostila dos Cursos Técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG).

OTÁVIO, M. **Ensino modular**: sistemas analógicos, circuitos com diodos e transistores. 8. ed. São Paulo: Érica, 2009. (1 exemplar)

PERTENCE JÚNIOR, A. **Amplificadores operacionais e filtros ativos**: teoria, projetos, aplicações e laboratórios. 5. ed. São Paulo: Makron, 1996. (15 exemplares)

TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. **Sistemas digitais**: princípios e aplicações. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. (20 exemplares)

TOKHEIM, R. **Princípios digitais**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1996. (Coleção Schaum) (2 exemplares)

### **Eletrotécnica**

ALMEIDA, J. E. **Motores elétricos**: manutenção e testes. 3. ed. São Paulo: Hemus, 2004. (3 exemplares)

ALMEIDA, W.P. **Manutenção de motores elétricos**: guia de aula prática. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET MG, 2017. (Apostila da disciplina Manutenção Elétrica do Curso Técnico em Eletromecânica do CEFET-MG)

BARBI, I. **Teoria fundamental do motor de indução**. Florianópolis: UFSC, 1985; [S. /.]: ELETROBRÁS. (4 exemplares)

BARTKOWIAK, R. A. **Circuitos elétricos**. 2. ed. São Paulo: Makron, 1999. (12 exemplares)

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012. (20 exemplares)

BUCCINI, E.J. **Manutenção de motores elétricos**. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET MG, 2005. (Apostila da disciplina Manutenção Elétrica do Curso Técnico em Eletromecânica do CEFET-MG)



CAVALIN, G.; CEVERLIN, S. **Instalações elétricas prediais**. 21. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2011. (3 exemplares)

COTRIM, A. A. M. B. **Instalações elétricas**. 5. ed. rev. e atual. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. (15 exemplares)

CREDER, H. **Manual do instalador eletricitista**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. (2 exemplares)

EDMINISTER, J. A. **Eletromagnetismo**. São Paulo: McGraw-Hill, 1980. (Coleção Schaum) (22 exemplares)

FINOCCHIO, M. A. F. **Manutenção elétrica**. Cornélio Procópio: UTFPr, 2013. (Apostila da Coordenação de Eletrotécnica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Disponível em: <http://paginapessoal.utfpr.edu.br/mafinocchio/disciplinas-da-graduacao/materiais-e-equipamentos-eletricos/APOSTILAMANUTENOELTRICA.pdf/view>. Acesso em: 25 out. 2019.

FRANCHI, C. M. **Acionamentos elétricos**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2014. (5 exemplares)

GRUPO WEG - Unidade Automação. **Automação**: guia de seleção de partidas. Jaraguá do Sul: [s. n.], 2013. Disponível em: <https://static.weg.net/medias/downloadcenter/h97/h5e/WEG-guia-de-selecao-de-partidas-50037327-manual-portugues-br.pdf>. Acesso em: 09 set. 2018.

GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. (Coleção Schaum) (2 exemplares)

GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. (Coleção Schaum) (2 exemplares)

GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. (Coleção Schaum) (2 exemplares)

**Instalações Elétricas Residenciais**. Santo André: Prysmian Energia Cabos e Sistemas do Brasil S. A., 2006. Disponível em: [https://br.prysmiangroup.com/sites/default/files/atoms/files/Manual\\_Instalacoes\\_Eletricas\\_Residenciais.pdf](https://br.prysmiangroup.com/sites/default/files/atoms/files/Manual_Instalacoes_Eletricas_Residenciais.pdf). Acesso em: 12 maio. 2019.

KOSOW, I. L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. (2 exemplares)

LIMA F. D. L. **Projetos de instalações elétricas prediais**. 12. ed. São Paulo: Érica, 2011. (2 exemplares)

exemplares)

MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. (42 exemplares)

MARIOTTO, P. A. **Análise de circuitos elétricos**. São Paulo: Prentice Hall, 2003. (2 exemplares)

MARKUS, O. **Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada**. 8. ed. São Paulo: Érica, 2001. (6 exemplares)

MEDEIROS FILHO, S. de. **Fundamentos de medidas elétricas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979. (33 exemplares)

MUNOZ, N. T. **Cálculo de enrolamentos de máquinas elétricas e sistemas de alarme**. 3. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1971. (1 exemplar)

NAHVI, M.; EDMINISTER, J. A **Circuitos elétricos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. (9 exemplares)

NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. **Instalações elétricas**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. (14 exemplares)

O'MALLEY, J. R. **Análise de circuitos**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2014. (3 exemplares)

OLIVEIRA, A B. M. **Acionamentos e comandos elétricos: fundamentos para o ensino técnico**. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2018. (Apostila da disciplina Comandos Elétricos do Curso Técnico em Eletromecânica do CEFET-MG)

OLIVEIRA, A. B. de M.; ESTEVAM, E. G. A. **Circuitos elétricos: fundamentos para o ensino técnico de mecatrônica**. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2019. (Apostila para os cursos técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG)

ROLDÁN, J. **Manual de medidas elétricas**. Curitiba: Hemus, 2002. (1 exemplar)

TAQUES, M. M. **Comandos elétricos industriais: teoria**. Joinville: IFSC, 2016. (Apostila). Disponível em: [http://joinville.ifsc.edu.br/~mtaques/Comandos%20Industriais/Apostila\\_ComandosIndustria is\\_Teoria\\_ProfMauricioTaques\\_Vmar%C3%A7o2016.pdf](http://joinville.ifsc.edu.br/~mtaques/Comandos%20Industriais/Apostila_ComandosIndustria is_Teoria_ProfMauricioTaques_Vmar%C3%A7o2016.pdf). Acesso em: 17 jun. 2019.

TAQUES, M. M. **Comandos elétricos: parte 1.** Joinville: IFSC, 2016. (Apostila). Disponível em: [http://joinville.ifsc.edu.br/~mtaques/Comandos%20Industriais/Apostila\\_ComandosEletricos\\_\\_Parte\\_1\\_ProfMauricioTaques\\_Vfev2016.pdf](http://joinville.ifsc.edu.br/~mtaques/Comandos%20Industriais/Apostila_ComandosEletricos__Parte_1_ProfMauricioTaques_Vfev2016.pdf). Acesso em: 12 jun. 2019.

WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S. A. **Instalação e manutenção de motores elétricos.** Jaraguá do Sul: Eletromotores WEG, 2019. Disponível em: <https://static.weg.net/medias/downloadcenter/h0c/h3b/WEG-iom-installation-operation-and-maintenance-manual-of-electric-motors-50033244-manual-pt-en-es-de-ro-bg-ru-web.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2019.

## Informática

DEITEL, H. M. **C++: como programar.** 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. (10 exemplares)

FARRER, H. *et al.* **Algoritmos estruturados.** 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999. (1 exemplar)

FRENCH, T. E.; VIERCK, C. J. **Desenho técnico e tecnologia gráfica.** 8. ed. São Paulo: Globo, 2005. (4 exemplares)

HORTON, H. L.; MEWELL, J. A. **Manual técnico para desenhistas e projetistas de máquinas.** São Paulo: Hemus, 1978. v. 1. (5 exemplares)

HORTON, H. L.; MEWELL, J. A. **Manual técnico para desenhistas e projetistas de máquinas.** São Paulo: Hemus, 1978. v. 2. (3 exemplares)

HORTON, H. L.; MEWELL, J. A. **Manual técnico para desenhistas e projetistas de máquinas.** São Paulo: Hemus, 1978. v.3. (3 exemplares)

HORTON, H. L.; MEWELL, J. A. **Manual técnico para desenhistas e projetistas de máquinas.** São Paulo: Hemus, 1978. v. 4. (3 exemplares)

INTRODUÇÃO à linguagem C. Campinas: UNICAMP, [1991?]. (Apostila, versão 2.0 – Gerência de Atendimento ao Cliente, Centro de Computação – UNICAMP). Disponível em [ftp://ftp.ufv.br/dma/tutoriais/c%2B%2B/introd\\_ling\\_c.pdf](ftp://ftp.ufv.br/dma/tutoriais/c%2B%2B/introd_ling_c.pdf). Acesso em: 11 abr. 2019.

MACHADO, A. **Comando numérico aplicado às máquinas – ferramenta.** 4. ed. São Paulo: Ícone, 1990. (2 exemplares)  
CEFET-MG

MANZANO, J. A. N. G.; OLIVEIRA, J. F. de. **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores**. 23. ed. rev. São Paulo: Érica, 2010. (6 exemplares)

MARTINS, L. G. A. **Apostila de Linguagem C (conceitos básicos)**. Uberlândia: FACOM – UFU, 1999. Disponível em: [http://www.facom.ufu.br/~gustavo/ED1/Apostila\\_Linguagem\\_C.pdf](http://www.facom.ufu.br/~gustavo/ED1/Apostila_Linguagem_C.pdf). Acesso em: 23 fev. 2018.

OLIVEIRA, M. M. de. **Autodesk: AutoCAD 2010: guia prático 2D, 3D e perspectiva**. Campinas, SP: Komedi, 2010. (8 exemplares)

PROVENZA, F. **Desenhista de máquinas**. São Paulo: Pro-Tec, 1972. (7 exemplares)

PROVENZA, F. **Projetista de máquinas**. São Paulo: Pro-Tec, [1986]. (7 exemplares)

ROMI. **Manual de programação e operação: linha Centur CNC Siemens 802D - T22909E**. ed. Santa Bárbara d'Oeste: [s. n.], [2010]. Disponível em: <http://siaibib01.univali.br/pdf/T22909E.pdf>. Acesso em: 24 out. 2019.

SAUTER E.; AZEVEDO, F. S. de; KONZEN, P. H. de A. **Computação científica em linguagem C: um livro colaborativo**. Porto Alegre: UFRGS, 2018. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/reatmat/ComputacaoCientifica/livro/livro.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2019.

SCHNEIDER, W. **Desenho técnico industrial: introdução dos fundamentos do desenho técnico industrial**. [S. l.]: Hemus, c2008. (6 exemplares)

SEBESTA, R. W. **Conceitos de linguagens de programação**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. (29 exemplares)

SIEMENS. **Manuals, posters, tools and apps for SINUMERIK, SinuTrain ans NX-CAD/CAM**. Disponível em: <https://new.siemens.com/global/en/markets/machinebuilding/machine-tools/cnc4you/cnc-downloads.html>. Acesso em: 24 out. 2019.

SIEMENS. **Sinumerik: Sinumerik 808D: torneamento parte 1: operação: manual de programação e de utilização**. [S. l.: s. n.], 2012. Disponível em: [https://w3.siemens.com.br/topics/br/pt/cnc4you/Documents/Sinumerik%20808D/SINUMERIK%20808D\\_Torneamento%20parte%201\\_Opera%C3%A7ao.pdf](https://w3.siemens.com.br/topics/br/pt/cnc4you/Documents/Sinumerik%20808D/SINUMERIK%20808D_Torneamento%20parte%201_Opera%C3%A7ao.pdf). Acesso em: 24 out. 2019.

SIEMENS. **SINUMERIK: SINUMERIK 840D sl/SINUMERIK 828D: preparação do trabalho : manual de programação**. Nürnberg: [s. n.], 2009. Disponível em: CEFET-MG

[https://w3.siemens.com.br/topics/br/pt/cnc4you/Documents/Sinumerik%20828D/Programacao/Avancada/SINUMERIK%20840D%20sl%20828D%20Programa%C3%A7ao\\_Prepara%C3%A7ao%20do%20trabalho.pdf](https://w3.siemens.com.br/topics/br/pt/cnc4you/Documents/Sinumerik%20828D/Programacao/Avancada/SINUMERIK%20840D%20sl%20828D%20Programa%C3%A7ao_Prepara%C3%A7ao%20do%20trabalho.pdf). Acesso em: 24 out. 2019.

SILVA, S. D. da. **CNC: programação de comandos numéricos computadorizados: torneamento**. 8. ed. São Paulo: Érica, 2010.

SOUZA, P. R. de. **CNC: programação do comando Mach; programação do FANUC 21I – MB**. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, [2010?]. (Apostila dos cursos técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – CEFET-MG)

TULER, M.; CHAN, K. W. **Exercícios para AutoCad: roteiros de atividades**. Porto Alegre: Bookman, 2013. (19 exemplares)

## **Materiais**

CALLISTER JR. Willian D. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. (16 exemplares)

CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica: estrutura e propriedades das ligas metálicas: volume I**. 2 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1986. v. 1. (24 exemplares)

CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica: processos de fabricação e tratamento: volume II**. 2 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1986. v. 2. (17 exemplares)

CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica: materiais de construção mecânica: volume III**. 2 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1986. v. 3. (14 exemplares)

CHIAVERINI, Vicente. **Aços e ferros fundidos: características gerais, tratamento térmico, principais tipos**. 7.ed. ampl. e rev. São Paulo: ABM, 1996. (15 exemplares)

COLPAERT, H. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. 4. ed. rev. e atual. São Paulo: Edgard Blücher, 2008. (26 exemplares)

SILVA, A. L. V. da C.; MEI, P. R. **Aços e ligas especiais**. 3. ed. rev. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. (13 exemplares)

ASHBY, M. F.; JONES, David R. H. **Engenharia de materiais: uma introdução a propriedades,**

aplicações e projeto: volume I. Rio de Janeiro: Campus, 2007. v.1. (27 exemplares)

ASHBY, M. F.; JONES, David R. H. **Engenharia de materiais**: volume II. Rio de Janeiro: Campus, 2007. v. 2. (13 exemplares)

ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P. P. **Ciência e engenharia dos materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008. (9 exemplares)

### **Mecânica**

AMERICO, S.; PONOMAREV, V. **Soldagem MIG/MAG**: melhor entendimento, melhor desempenho. São Paulo: Artliber, 2008. (10 exemplares)

ANJOS. J. F. **Metrologia**: módulo I. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET/MG, 2011. 51p. (Apostila dos Cursos Técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG).

ARRIVABENE, V. **Resistência dos materiais**. Rio de Janeiro: Makron Books, 1994. (3 exemplares)

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS; FERLINI, P. de B. **Normas para desenho técnico**. 3. ed. Porto Alegre: Globo, 1983. (3 exemplares)

BEER, F. P.; JOHNSTON JUNIOR, E. R. **Resistência dos materiais**. 3. ed. São Paulo: Makron, 1995. (22 exemplares)

BOREL, C. *et al.* **Matemática prática para mecânicos**. São Paulo: Hemus, 1980. (2 exemplares)

BORGNACKE, C.; SONNTAG, R. E. **Fundamentos da termodinâmica**. São Paulo: Blücher, 2010. (Série Van Wylen). (10 exemplares)

BOTELHO, M. H. C. **Resistência dos materiais**: para entender e gostar. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Blucher, 2010. (2 exemplares)

BRAGA. G. S. **Metrologia I e II**. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET/MG, [20--?]. (Apostila dos Cursos Técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG).

- BRUNETTI, F. **Mecânica dos fluidos**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. (3 exemplares)
- BRUNETTI, F. **Motores de combustão interna**. São Paulo: Blücher, 2012. v. 1. (5 exemplares)
- BRUNETTI, F. **Motores de combustão interna**. São Paulo: Blücher, 2012. v. 2. (8 exemplares)
- BUZZONI, H. A. **Manual de solda elétrica**. 7. ed. São Paulo: Discubra, 1970. (1 exemplar)
- CARVALHO, D. F. **Instalações elevatórias: bombas**. 4 ed. Belo Horizonte: Fumarc, 1989. (10 exemplares)
- CASSILAS, A. L. **Máquinas: formulário técnico**. 4. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1987. (4 exemplares)
- ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M. **Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2015. (6 exemplares)
- CREDER, H. **Instalações de ar condicionado**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. (3 exemplares)
- CUNHA, L. S. **Manual prático do mecânico**. 8. ed. São Paulo: Hemus, 1980. (15 exemplares)
- DEHMLow, M.; KIEL, E. **Desenho mecânico**. São Paulo: EPU, 1974; [S. l.]: EDUSP. v. 1. (3 exemplares)
- DEHMLow, M.; KIEL, E. **Desenho mecânico**. São Paulo: EPU, 1974; [S. l.]: EDUSP. v. 2. (4 exemplares)
- DEHMLow, M.; KIEL, E. **Desenho mecânico**. São Paulo: EPU, 1974; [S. l.]: EDUSP. v. 3. (4 exemplares)
- DOSSAT, R. J. **Princípios de refrigeração**. São Paulo: Hemus, 1980. (11 exemplares)
- DRAPINSKI, J. **Elementos de soldagem: manual prático de oficina**. São Paulo: McGraw-Hill, 1979. (5 exemplares)
- DRAPINSKI, J. **Manutenção mecânica básica: manual de oficina**. São Paulo: McGraw-Hill, 1978. (19 exemplares)
- FERRARESI, D. **Fundamentos da usinagem dos metais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1970. (6 exemplares)
- FIGUEIREDO FILHO; I.; SILVA J. M.; FRANÇA; L. R. G.; **Metrologia para técnico**. Belo CEFET-MG

Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, [201-?]. (Apostila dos Cursos Técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG).

FREIRE, J. de M. **Tecnologia mecânica**: fresadora. Rio de Janeiro: LTC, 1976. v. 4. (4 exemplares)

FREIRE, J. de M. **Tecnologia mecânica**: instrumento de trabalho na bancada. Rio de Janeiro: LTC, 1976. v. 1. (2 exemplares))

FREIRE, J. de M. **Tecnologia mecânica**: máquinas de serrar e furar. Rio de Janeiro: LTC, 1976. v. 2. (2 exemplares)

FREIRE, J. de M. **Tecnologia mecânica**: máquinas limadoras e retificadoras. Rio de Janeiro: LTC, 1978. v. 5. (6 exemplares)

FREIRE, J. de M. **Tecnologia mecânica**: torno mecânico. Rio de Janeiro: LTC, 1978. v. 3. (3 exemplares)

FRENCH, T. E. **Desenho técnico**. 20. ed. Porto Alegre: Editora Globo, 1979. v.1. (4 exemplares)

FROTA, M. N.; OHAYON, P. **Padrões e unidades de medida**: referências metrológicas da França e do Brasil. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999. (1 exemplar)

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. **Telecurso 2000**: Curso profissionalizante mecânica: leitura e interpretação de desenho técnico e mecânico. Rio de Janeiro: Globo, 1995. v. 1. (Coleção Telecurso 2000 profissionalizante) (3 exemplares)

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. **Telecurso 2000**: Curso profissionalizante mecânica: leitura e interpretação de desenho técnico e mecânico. Rio de Janeiro: Globo, 1995. v. 2. (Coleção Telecurso 2000 profissionalizante) (2 exemplares)

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. **Telecurso 2000**: Curso profissionalizante mecânica: leitura e interpretação de desenho técnico e mecânico. Rio de Janeiro: Globo, 1995. v. 3. (Coleção Telecurso 2000 profissionalizante) (2 exemplares)

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. **Telecurso 2000**: Curso profissionalizante mecânica: metrologia. Rio de Janeiro: Globo, 1996. (Coleção Telecurso 2000 profissionalizante) (2 exemplares)

CEFET-MG



FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. **Telecurso 2000**: Curso profissionalizante mecânica: manutenção. Rio de Janeiro: Globo, 1997. (Coleção Telecurso 2000 profissionalizante). (1 exemplar)

GERLING, H. **À volta da máquina ferramenta**: um estudo técnico. Rio de Janeiro: Reverté, 1967. (6 exemplares)

HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2010. (18 exemplares)

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. **Vocabulário internacional de metrologia**: conceitos fundamentais e gerais e termos associados –VIM. 3.ed. Rio de Janeiro: INMETRO; 2012. (1 exemplar)

IRIGOYÉN, E. R. C.; SANTOS JÚNIOR, M. J. dos. **Metrologia dimensional**: teoria e prática. Porto Alegre: UFRGS, 1985. (1 exemplar)

LIRA, F. A. de. **Metrologia dimensional**: técnicas de medição e instrumentos para controle e fabricação industrial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. (8 exemplares)

LIRA, F. A. de. **Metrologia na indústria**. 9. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2013. (6 exemplares)

MACHADO, Ivan Guerra. **Soldagem e técnicas conexas**: processos. Porto Alegre: Editado pelo autor, 1996. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lstc/download/livrosoldagemetecnicasconexas/soldagemetecnicasconexasprocessos.html>. Acesso em: 22 out. 2019.

MACINTYRE, A. J. **Bombas e instalações de bombeamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997. (5 exemplares)

MANFÉ, G.; POZZA, R.; SCARATO, G. **Desenho técnico mecânico**: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia. São Paulo: Hemus, 2004. 1 v. (12 exemplares)

MANFÉ, G.; POZZA, R.; SCARATO, G. **Desenho técnico mecânico**: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia. São Paulo: Hemus, 1977. v. 2. (11 exemplares)

MANFÉ, G.; POZZA, R.; SCARATO, G. **Desenho técnico mecânico**: curso completo para as

CEFET-MG

escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia. São Paulo: Hemus, 1975. v. 3. (7 exemplares)

MARQUES, P. V.; MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem**: fundamentos e tecnologia. 3. ed. atual. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009. (8 exemplares)

MELCONIAN, S. **Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais**. 19. ed. São Paulo: Érica, 2012. (15 exemplares)

MILLER, R.; MILLER, M. R. **Refrigeração e ar condicionado**. Rio de Janeiro: LTC, 2008. (3 exemplares)

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Ajustador**. 2. ed. São Paulo: Edart, 1968. (16 exemplares)

MIRSHAWKA, V. **Manutenção preditiva**: caminho para o zero defeito. São Paulo. McGraw-Hill, 1991. (3 exemplares)

MORAN, M. J. et al. **Introdução à engenharia de sistemas térmicos**: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor. Rio de Janeiro: LTC, 2005. (40 exemplares)

MORAN, M.J.; SHAPIRO, H. N. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 6. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2009. (8 exemplares)

MOURA. C. R. S. E CARRETEIRO, R. P. **Lubrificantes e lubrificação**. Rio de Janeiro: Editora Técnica. 1987. (2 exemplares)

NASH, W. A. **Resistência dos materiais**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1990. (Coleção Schaum). (8 exemplares)

NEPOMUCENO, L. X. **Técnicas de manutenção preditiva**. São Paulo: Edgard Blücher, 1989. v. 1. (4 exemplares)

NEPOMUCENO, L. X. **Técnicas de manutenção preditiva**. São Paulo: Edgard Blücher, 1989. v. 2. (4 exemplares)

NUSSBAUM, G. **Rebolos e abrasivos**: tecnologia básica. São Paulo: Editora Ícone, 1988. (4 exemplares)

POPOV, E. P.; MAGARATAN, S. **Resistência dos materiais**: versão SI. 2. ed. Rio de Janeiro:

Prentice-Hall, 1984. (2 exemplares)

PROVENZA, F. **Desenhista de máquinas**. São Paulo: Pro-tec, 1972. (7 exemplares)

PROVENZA, F. **Projetista de máquinas**. São Paulo: Pro-tec, 1978. (8 exemplares)

PROVENZA, Francesco. **Desenhista de máquinas**. 4. ed. São Paulo: Pro-Tec, 1983. (6 exemplares)

PUGLIESI, M. **Desenho mecânico e de máquinas**. São Paulo: Ícone, 1986. (4 exemplares)

ROSSI, M. **Máquinas operatrizes modernas**: comandos oleodinâmicos, métodos de usinagem, utensílios, tempos de produção. Rio de Janeiro: Ibero Americano, 1970. v.1. (6 exemplares)

ROSSI, M. **Máquinas operatrizes modernas**: comandos oleodinâmicos, métodos de usinagem, utensílios, tempos de produção. Rio de Janeiro: Ibero Americano, 1970. v.2. (5 exemplares)

ROZENBERG, I. M. **O sistema internacional de unidades**: SI. 2. ed. São Paulo: Instituto Mauá de Tecnologia, 2002. (1 exemplar)

SCHMIDT, W. **O quadro geral das unidades de medida**. São Paulo: [s. n.], 1978. (1 exemplar)

SCHNEIDER, W. **Desenho técnico industrial**: introdução dos fundamentos do desenho técnico industrial. São Paulo: Hemus, 2008. (6 exemplares)

SILVA, J. de C. **Refrigeração comercial e climatização industrial**. São Paulo: Hemus, 2006. (2 exemplares)

STOECKER, W. F. **Refrigeração e ar condicionado**. São Paulo: McGraw-Hill, 1985. (18 exemplares)

STOECKER, W. F.; JABARDO, J.M.S. **Refrigeração industrial**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. (7 exemplares)

VEIGA, E. **Processo de soldagem eletrodos revestidos**. São Paulo: Globus, 2011. (2 exemplares)

WAINER, E.; BRANDI, S. D. MELO, F. D. **Soldagem**: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blücher, 1992. (15 exemplares)


CEFET-MG

WITTE, H. **Máquinas e ferramentas:** elementos básicos de máquinas e técnicas de construção. São Paulo: Hemus, 1998. (1 exemplar)

## 9. CORPO DOCENTE E TÉCNICO

O corpo docente para atuação no Curso Técnico em Eletromecânica é composto por professores graduados, especialistas, mestres e doutores lotados no Departamento de Engenharia de Materiais (DEMAT). No quadro 2, a seguir, é apresentada uma listagem nominal, com titulação, área de formação, regime de trabalho, departamento de origem, disciplinas lecionadas e outras atividades dos professores que poderão atuar no curso. Não haverá necessidade de contratação de novos docentes para a implantação desse projeto de reestruturação. É apresentado, também, no quadro 3, a listagem dos técnicos administrativos lotados no departamento, indicando nome do funcionário, formação, regime de trabalho e função.


QUADRO 4 - CORPO DOCENTE CAPACITADO A ATUAR NO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA (continua)

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b> <b>COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA</b>							
	Nome do Professor	Titulação	Área de Formação	Regime de Trabalho	Departamento de Origem	Disciplinas	Outras Atividades
1	Aderci de Freitas Filho	Mestre em Engenharia de Materiais	Engenharia Mecânica	DE	DEMAT	Metrologia; Desenho Básico e Mecânico; Processos de Usinagem I – Tornearia e Fresagem; Processos de Usinagem II – Ajustagem e Retífica; Desenho Auxiliado por Computador – CAD; Manufatura Assistida por Computador - CAM	-
2	Aline Silva Magalhães	Doutora em Engenharia Metalúrgica e de Minas	Engenharia de Materiais	DE	DEMAT	Tecnologia dos Materiais	-
3	Allan Fagner Cupertino	Mestre em Engenharia Elétrica	Engenharia Elétrica	DE	DEMAT	Circuitos Elétricos I; Circuitos Elétricos II; Laboratório de Circuitos Elétricos; Eletrônica Básica.	-
4	Anderson Júnior dos Santos	Mestre em Engenharia Mecânica	Engenharia Mecânica	40h	DEMAT	Desenho Básico e Mecânico; Metrologia; Processos de Usinagem I – Tornearia e Fresagem; Processos de Usinagem II – Ajustagem e Retífica	-


QUADRO 4 - CORPO DOCENTE CAPACITADO A ATUAR NO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA (continua)

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b> <b>COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA</b>							
	Nome do Professor	Titulação	Área de Formação	Regime de Trabalho	Departamento de Origem	Disciplinas	Outras Atividades
5	Anderson Edson da Silva	Especialista em Gestão de Projetos	Engenharia Industrial Mecânica	DE	DEMAT	Desenho Básico e Mecânico; Metrologia; - Processos de Usinagem I – Tornearia e Fresagem; Processos de Usinagem II – Ajustagem e Retífica; - Desenho Auxiliado por Computador – CAD	Colegiado do Curso
6	André Barros de Mello Oliveira	Doutor em Engenharia Elétrica	Engenharia Elétrica	DE	DEMAT	Acionamentos Elétricos; Sistemas Digitais; Circuitos Elétricos II; Eletrônica Básica	-
7	André Guimarães Ferreira	Doutor em Engenharia Mecânica	Engenharia Mecânica	DE	DEMAT	Máquinas Térmicas e de Fluxo; Desenho Básico e Mecânico	-
8	Anselmo Paulo Pires	Doutor em Educação	Qualidade Industrial	DE	DEMAT	Gestão Integrada; Manutenção Mecânica	Subchefe do DEMAT
9	Antônio Nereu Moreira	Mestre em Engenharia de Materiais	Gestão de RH	DE	DEMAT	Eletro-hidráulica; Eletropneumática	-

QUADRO 4 - CORPO DOCENTE CAPACITADO A ATUAR NO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA (continua)


 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b> <b>COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA</b>							
	Nome do Professor	Titulação	Área de Formação	Regime de Trabalho	Departamento de Origem	Disciplinas	Outras Atividades
10	Carlos Eduardo dos Santos	Doutor em Engenharia Mecânica	Engenharia Mecânica	DE	DEMAT	Desenho Básico e Mecânico; Metrologia; Processos de Usinagem I – Tornearia e Fresagem; Processos de Usinagem II – Ajustagem e Retífica; Manufatura Assistida por Computador - CAM	-
11	Claudinei Alfredo do Nascimento	Graduado em Licenciatura em Matemática	Licenciatura em Matemática	DE	DEMAT	Desenho Básico e Mecânico; Processos de Usinagem I – Tornearia e Fresagem; Processos de Usinagem II – Ajustagem e Retífica; Desenho Auxiliado por Computador - CAD	-
12	Cláudio Turani Vaz	Doutor em Engenharia Mecânica	Engenharia Metalúrgica.	DE	DEMAT	Tecnologia da Soldagem	-
13	Elaine Carballo Siqueira Correa	Doutora em Engenharia Metalúrgica e de Minas	Engenharia Mecânica	DE	DEMAT	Tecnologia dos Materiais	-

QUADRO 4 - CORPO DOCENTE CAPACITADO A ATUAR NO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA (continua)


 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b> <b>COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA</b>							
	Nome do Professor	Titulação	Área de Formação	Regime de Trabalho	Departamento de Origem	Disciplinas	Outras Atividades
14	Emerson Guilherme Alves Estevam	Mestre em Engenharia Elétrica	Engenharia Eletrônica e de Telecomunicação	DE	DEMAT	Circuitos Elétricos I; Acionamentos elétricos; Eletrônica Básica; Manutenção Elétrica	Colegiado do Curso Subcoordenador do Curso
15	Ernane Rodrigues da Silva	Doutor em Engenharia Mecânica	Matemática	DE	DEMAT	Tecnologia Mecânica; Desenho Básico Mecânico	-
16	Euclides Gonçalves Martins Filho	Mestre em Engenharia Mecânica	Engenharia Mecânica	DE	DEMAT	Gestão Integrada; Tecnologia da Soldagem	-
17	Gilberto Marques Pereira	Especialista em Informática Aplicada	Licenciatura Plena de Formação Profissional.	DE	DEMAT	Tecnologia Mecânica; Tecnologia da Soldagem	-
18	Guilherme da Silva Veloso	Mestre em Engenharia de Materiais	Engenharia Mecânica	DE	DEMAT	Máquinas Térmicas e de Fluxo; Eletro-hidráulica; Eletropneumática	Colegiado do Curso




QUADRO 4 - CORPO DOCENTE CAPACITADO A ATUAR NO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA (continua)

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b> <b>COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA</b>							
	Nome do Professor	Titulação	Área de Formação	Regime de Trabalho	Departamento de Origem	Disciplinas	Outras Atividades
19	Hermes de Souza Costa	Doutor em Engenharia Metalúrgica e de Minas	Eng. Mec.	DE	DEMAT	Desenho Básico e Mecânico	-
20	Humberto Barros de Oliveira	Mestre em Engenharia Mecânica	Engenharia Mecânica	DE	DEMAT	Máquinas Térmicas e de Fluxo; Eletro-hidráulica; Eletropneumática	-
21	Ismail de Melo Figueiredo Filho	Mestre em Engenharia Mecânica	Engenharia Mecânica	DE	DEMAT	Metrologia	-
22	Ivan Jose de Santana	Doutor Engenharia Metalúrgica e de Minas	Engenharia Mecânica	DE	DEMAT	Tecnologia da Soldagem; Tecnologia dos Materiais	-
23	Joao Bosco dos Santos	Mestre em Engenharia Mecânica	Engenharia Metalúrgica	DE	DEMAT	Gestão Integrada	-
24	João Paulo Machado de Sousa	Doutor em Engenharia Elétrica	Engenharia de Controle e Automação	DE	DEMAT	Eletrônica Básica	-


QUADRO 4 - CORPO DOCENTE CAPACITADO A ATUAR NO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA (continua)

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b> <b>COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA</b>							
	Nome do Professor	Titulação	Área de Formação	Regime de Trabalho	Departamento de Origem	Disciplinas	Outras Atividades
25	João Paulo Moreira Barbosa	Graduado em Engenharia Mecânica	Engenharia Mecânica	40h	DEMAT	Desenho Básico e Mecânico; Metrologia	-
26	Joel Lima	Doutor em Engenharia Mecânica	Administração	DE	DEMAT	Gestão Integrada; Tecnologia dos Materiais	-
27	Leandro Cristino Oliveira Pereira	Doutor em Engenharia Mecânica	Engenharia Mecânica	DE	DEMAT	Máquinas Térmicas e de Fluxo; Manutenção Mecânica; Sistemas de Refrigeração	Colegiado do Curso
28	Leonardo Neves	Doutor em Engenharia Metalúrgica, Materiais e Minas	Engenharia Metalúrgica e Materiais	DE	DEMAT	Tecnologia dos Materiais	-


**QUADRO 4 - CORPO DOCENTE CAPACITADO A ATUAR NO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA (continua)**

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b> <b>COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA</b>							
	<b>Nome do Professor</b>	<b>Titulação</b>	<b>Área de Formação</b>	<b>Regime de Trabalho</b>	<b>Departamento de Origem</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>Outras Atividades</b>
29	Leonardo Roberto da Silva	Doutor em Engenharia Mecânica	Engenharia Mecânica	DE	DEMAT	Desenho Básico e Mecânico; Metrologia; Manutenção Mecânica; Processos de Usinagem I – Tornearia e Fresagem; Processos de Usinagem II – Ajustagem e Retífica; Desenho Auxiliado por Computador - CAD	-
30	Ludoff Leonardo Santini	Mestre em Engenharia de Energia	Engenharia Mecânica	DE	DEMAT	Máquinas Térmicas e de Fluxo; Eletro-hidráulica; Eletropneumática	-
31	Maria Celeste Monteiro de Souza Costa	Doutora em Engenharia Metalúrgica e de Minas	Engenharia Industrial Mecânica	DE	DEMAT	Máquinas Térmicas e de Fluxo; Tecnologia da Soldagem	Vice Diretora do CEFET
32	Nilton da Silva Maia	Doutor em Engenharia Mecânica	Engenharia Mecânica	DE	DEMAT	Tecnologia Mecânica	-


QUADRO 4 - CORPO DOCENTE CAPACITADO A ATUAR NO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA (continua)

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b> <b>COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA</b>							
	Nome do Professor	Titulação	Área de Formação	Regime de Trabalho	Departamento de Origem	Disciplinas	Outras Atividades
33	Michel Rodrigo das Chagas Alves	Mestre em Automação	Engenharia de Controle e Automação	40h	DEMAT	Manutenção Elétrica; Instalações Elétricas; Laboratório de Circuitos Elétricos	-
34	Paulo Roberto de Souza	Mestre em Engenharia Mecânica	Matemática	DE	DEMAT	Desenho Básico e Mecânico; Metrologia; Processos de Usinagem I – Tornearia e Fresagem; Processos de Usinagem II – Ajustagem e Retífica; Desenho Auxiliado por Computador – CAD; Manufatura Assistida por Computador - CAM	-
35	Pedro Alexandrino Bispo Neto	Mestre em Engenharia Elétrica	Engenharia Elétrica	DE	DEMAT	Eletrônica Básica; Laboratório de Máquinas Elétricas	-
36	Rachel Mary Osthues	Doutora em Engenharia Mecânica	Engenharia Industrial Mecânica	DE	DEMAT	Tecnologia dos Materiais	Presidente do Colegiado Coordenadora do Curso


QUADRO 4 - CORPO DOCENTE CAPACITADO A ATUAR NO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA (continua)

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b> <b>COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA</b>							
	Nome do Professor	Titulação	Área de Formação	Regime de Trabalho	Departamento de Origem	Disciplinas	Outras Atividades
37	Rogério Felício dos Santos	Doutor em Engenharia Mecânica	Licenciatura Plena de Formação Profissional	DE	DEMAT	Desenho Básico Mecânico; Metrologia; Manutenção Mecânica; Processos de Usinagem I – Tornearia e Fresagem; Processos de Usinagem II – Ajustagem e Retífica; Desenho Auxiliado por Computador – CAD	-
38	Sandro Magalhães Malta	Mestre em Engenharia Elétrica	Engenharia Eletrônica e de Telecomunicação	DE	DEMAT	Lógica de Programação; Eletrônica Básica; Automação Industrial	-
39	Tiago de Freitas Paulino	Doutor em Engenharia Mecânica	Engenharia Mecânica	DE	DEMAT	Máquinas Térmicas e de Fluxo; Eletropneumática; Sistemas de Refrigeração	Coordenador de Estágios Colegiado do curso

**QUADRO 4 - CORPO DOCENTE CAPACITADO A ATUAR NO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA (continuação)**

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b> <b>COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA</b>							
	<b>Nome do Professor</b>	<b>Titulação</b>	<b>Área de Formação</b>	<b>Regime de Trabalho</b>	<b>Departamento de Origem</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>Outras Atividades</b>
40	Victor Souza Esteves Lima	Mestre em Engenharia de Materiais	Engenharia Mecânica	DE	DEMAT	Desenho Básico Mecânico; Metrologia; Processos de Usinagem I – Tornearia e Fresagem; Processos de Usinagem II – Ajustagem e Retífica; Desenho Auxiliado por Computador – CAD; Manufatura Assistida por Computador – CAM	-
41	Victor Hugo Soares Lopes	Mestre em Engenharia Elétrica	Engenharia Elétrica	40h	DEMAT	Máquinas Elétricas; Acionamentos Elétricos	-
42	Weslei Patrick Teodósio Sousa	Graduado em Engenharia Mecânica	Engenharia Mecânica	40h	DEMAT	Manufatura Assistida por Computador – CAM; Metrologia	-

**QUADRO 5 - CORPO TÉCNICO ADMINISTRATIVO**

 <b>CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS</b> <b>DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b>				
	<b>Nome do Funcionário</b>	<b>Formação</b>	<b>Regime de Trabalho</b>	<b>Função</b>
1	Alfredo Magalhães Soares	Graduado em Meio Ambiente	40 h	Secretário do DEMAT
1	Carlos Alberto de Oliveira Cosme	Técnico em Mecânica	40 h	Mecânico
2	Geraldo Mercis de Oliveira	Especialista em Ciências Naturais	40 h	Auxiliar de Mecânica
3	Gilberto Caldeira faria	Técnico em Mecânica; gra-duando em	40 h	Técnico em laboratório
4	Rômulo Pereira Xavier	Especialista em Análise de Sistemas	40 h	Técnico em Laboratório
5	Rogério Morouço Coutinho	Especialista em Recursos Humanos	40 h	Técnico em Laboratório

Além disso, é necessária a existência de um professor Coordenador de Curso, com formação e experiência profissional, responsável pela gestão administrativa e pedagógica, encaminhamentos, presidir o Colegiado de Curso e acompanhamento do curso.

## **10. CERTIFICADOS E DIPLOMAS**

De acordo com definição das Normas Acadêmicas da EPTNM vigentes.

## **11. ACOMPANHAMENTO DO CURSO**

A ferramenta voltada para o acompanhamento e avaliação do curso técnico é o Relatório Semestral do Seminário de Conclusão dos Cursos Técnicos de Nível Médio da Educação Profissional e Tecnológica.

Os dados levantados permitem a proposição de melhorias em todos os cursos ofertados, uma vez que os alunos concluintes ponderam sobre a eficácia das políticas institucionais da Educação Profissional e Tecnológica do CEFET-MG, evidenciam aspectos importantes dos projetos pedagógicos e apontam as necessidades relativas à infraestrutura oferecida.

## **12. REFERÊNCIAS**

BRASIL. Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004. Regulamenta a 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**, Brasília, DF, 26 jul. 2004.

BRASIL. Decreto nº 7.824, de 11 de outubro, 2012. Regulamenta a Lei no 12.711, de 29 de agosto de 2012, que dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Decreto nº 90.922, de 06 de fevereiro de 1985. Regulamenta a Lei nº 5.524, de 05 de novembro de 1968, que dispõe sobre o exercício da profissão de técnico industrial e técnico agrícola de nível médio ou de 2º grau. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 07 fev. 1985.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 24 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008. Altera dispositivos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica.



Disponíveis em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L1174](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L1174). Acesso em: 25 ago. 2016.

BRASIL. Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 ago. 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Catálogo nacional de cursos técnicos**. 3. ed. Brasília, DF: Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, 2016.

BRIGHENTI, Josiane; BIAVATTI, Vânia Tanira; SOUZA, Taciana Rodrigues de. Metodologias de ensino-aprendizagem: uma abordagem sob a percepção dos alunos. **Revista Gestão Universitária na América Latina – GUAL**, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 281-304, set. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/download/1983-4535.2015v8n3p281/30483>. Acesso em: 20 set. 2019.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução CEPE-01/14, de 24 de janeiro de 2014**. Aprova as Normas Acadêmicas dos Cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: [http://www.cepe.cefetmg.br/galerias/Arquivos\\_CEPE/Resolucoes\\_CEPE/Resolucoes\\_CEPE\\_2014/RES\\_CEPE\\_01\\_14.htm](http://www.cepe.cefetmg.br/galerias/Arquivos_CEPE/Resolucoes_CEPE/Resolucoes_CEPE_2014/RES_CEPE_01_14.htm). Acesso em: 04 ago. 2018.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução CEPE-41/14, de 26 de novembro de 2014**. Altera a Resolução CEPE 01/14, de 24 de janeiro de 2014, que aprova as Normas Acadêmicas dos Cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: [http://www.cepe.cefetmg.br/galerias/Arquivos\\_CEPE/Resolucoes\\_CEPE/Resolucoes\\_CEPE\\_2014/RES\\_CEPE\\_41\\_14.htm](http://www.cepe.cefetmg.br/galerias/Arquivos_CEPE/Resolucoes_CEPE/Resolucoes_CEPE_2014/RES_CEPE_41_14.htm). Acesso em: 04 ago. 2018.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução CEPE-11/15, de 19 de maio de 2015**. Altera as Normas Acadêmicas dos Cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio, aprovadas pela Resolução CEPE 01/14, de 24 de janeiro de 2014. Belo Horizonte, 2015. Disponível em: [http://www.cepe.cefetmg.br/galerias/Arquivos\\_CEPE/Resolucoes\\_CEPE/Resolucoes\\_CEPE\\_2015/RES\\_CEPE\\_11\\_15.htm](http://www.cepe.cefetmg.br/galerias/Arquivos_CEPE/Resolucoes_CEPE/Resolucoes_CEPE_2015/RES_CEPE_11_15.htm). Acesso em: 04 ago. 2018.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução CEPE-07/16, de 09 de maio de 2016**. Aprova as Diretrizes Político-Pedagógicas para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio do CEFET-MG. Belo Horizonte, 09 mai. 2016. Disponível em: [http://www.cepe.cefetmg.br/galerias/Arquivos\\_CEPE/Resolucoes\\_CEPE/Resolucoes\\_CEPE\\_2016/RES\\_CEPE\\_07\\_16.htm](http://www.cepe.cefetmg.br/galerias/Arquivos_CEPE/Resolucoes_CEPE/Resolucoes_CEPE_2016/RES_CEPE_07_16.htm). Acesso em: 04 ago. 2018.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução CEPE-19/17, de 31 de agosto de 2017**. Altera a Resolução CEPE-07/16, de 9 de maio de 2016, que aprova as Diretrizes Político-Pedagógicas para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio do CEFET-MG. Belo Horizonte, 2017. Disponível em: [http://www.cepe.cefetmg.br/galerias/Arquivos\\_CEPE/Resolucoes\\_CEPE/Resolucoes\\_CEPE\\_2017/RES\\_CEPE\\_19\\_17.htm](http://www.cepe.cefetmg.br/galerias/Arquivos_CEPE/Resolucoes_CEPE/Resolucoes_CEPE_2017/RES_CEPE_19_17.htm). Acesso em: 04 ago. 2018.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS. Conselho de Educação Profissional e Tecnológica. **Resolução CEPT-03/10, de 04 de março de 2010**. Aprova as Diretrizes para o Cumprimento dos Dias Letivos dos Calendários Escolares da Educação Profissionais Técnica de Nível Médio. Belo Horizonte, 2010.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS. Conselho de Educação Profissional e Tecnológica. **Resolução CEPT-14/16, de 28 de abril de 2016**. Aprova as Diretrizes Político Pedagógicas para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio do CEFET-MG. Belo Horizonte, 28 abr. 2016.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS. Conselho de Educação Profissional e Tecnológica. **Resolução CEPT- 18/16, de 08 de julho de 2016**. Aprova a substituição do Regulamento de Estágio Curricular Obrigatório dos cursos da Educação Profissional e Tecnológica do CEFET-MG, aprovado pela Resolução CEPT-19/14, de 22 de dezembro de 2014, e alterado pela Resolução CEPT-24/15, de 27 de agosto de 2015. Disponível em: [http://www.dept.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/80/2018/02/Res\\_CEPT\\_18-16\\_Aprova\\_a\\_substituico\\_do\\_Regulamento\\_de\\_Estxgio.pdf](http://www.dept.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/80/2018/02/Res_CEPT_18-16_Aprova_a_substituico_do_Regulamento_de_Estxgio.pdf). Acesso em: 12 set. 2018.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS. Diretoria de Educação Profissional e Tecnológica. **Instrução Normativa nº 01/2016, de 02 de junho de 2016**. Orientações para Elaboração dos Projetos Pedagógicos dos Cursos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio do CEFET-MG. Belo Horizonte, 02 jul. 2016. Disponível em: <http://www.dept.cefetmg.br/orientacoes-para-elaboracao-de-ppc/>. Acesso em: 04 ago. 2018.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS. **Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI**: política institucional 2011 - 2015. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG, 2012.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA (Brasil). **Resolução CONFEA nº 473, de 26 de novembro de 2002**. Institui Tabela de Títulos Profissionais do Sistema CONFEA/CREA e dá outras providências. Disponível em: [http://normativos.confex.org.br/ementas/lista\\_por\\_ementas.asp?idTipoEmenta=5&Numero=&pagina=53](http://normativos.confex.org.br/ementas/lista_por_ementas.asp?idTipoEmenta=5&Numero=&pagina=53). Acesso em: 07 abr. 2011.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA (Brasil). **Resolução nº 278, de 27 maio 1983**. Dispõe sobre o exercício profissional dos Técnicos Industriais e Técnicos Agrícolas de Nível Médio ou de 2º Grau e dá outras providências. Disponível em: <http://normativos.confex.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=326>. Acesso em jun. 2014.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (Brasil). **Parecer nº 16, de 5 de outubro de 1999**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília, DF, 1999. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/cne/parecer.shtm>. Acesso em: 07 ago. 2006.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (Brasil). **Parecer CNE/CEB nº 35, de 05 de novembro de 2003**. Normas para a organização e realização de estágio de alunos do Ensino Médio e da Educação Profissional. Disponível em [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03\\_98.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03_98.pdf). Acesso em: 7 abr. 2011.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (Brasil). **Parecer CNE/CEB nº 39, de 22 de dezembro de 2004**. Aplicação do Decreto nº 5.154/2004 na Educação Profissional Técnica de nível

médio e no Ensino Médio. Disponível em:

[http://wiki.sj.cefetsc.edu.br/wiki/index.php/Legisla%C3%A7%C3%A3o\\_Educacional](http://wiki.sj.cefetsc.edu.br/wiki/index.php/Legisla%C3%A7%C3%A3o_Educacional). Acesso em: 07 abr. 2011.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (Brasil). **Parecer nº 11, de 12 de junho de 2008.**

Proposta de instituição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio. Brasília, DF, 2008. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/cne>. Acesso em: 17 nov. 2009.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (Brasil). **Resolução nº 4, de 8 de dezembro de 1999.**

Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília, DF, 1999. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/cne/resolu%C3%A7%C3%A3o.shtm>. Acesso em: 8 ago. 2006.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO e CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA (Brasil). **Parecer CNE/CEB nº 39/2004.** Trata da aplicação do Decreto nº 5.154/2004 na Educação Profissional Técnica de Nível Médio e no Ensino Médio. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2004.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO e CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA (Brasil). **Parecer CNE/CEB nº 11/2008.** Trata da proposta de instituição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2008.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO e CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA (Brasil). **Parecer CNE/CEB nº 14, de 01 de julho de 2009.** Proposta de instituição do SISTEC – Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica. Disponível em: [portal.mec.gov.br/dmdocuments/pceb014\\_09.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/pceb014_09.pdf). Acesso em: 07 abr. 2011.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO e CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA (Brasil). **Resolução CNE/CEB nº 01/2004.** Estabelece Diretrizes Nacionais para a organização e a realização de Estágio de alunos da Educação profissional e do Ensino Médio, inclusive nas modalidades de Educação Especial e Educação de Jovens e Adultos. Brasília, DF, 2004.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO e CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA (Brasil). **Resolução CNE/CEB nº 01/2005.** Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação para o Ensino Médio e para a Educação Profissional Técnica de nível médio às disposições do Decreto nº 5.154/2004. Brasília, DF, 2005.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO e CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA (Brasil). **Resolução nº 6, de 20 de setembro de 2012.** Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 de set. Seção 1 p. 22, 2012.

IPC MAPS: consumo dos brasileiros está em alta e chegará a R\$4,4 trilhões em 2018. **Venda Mais**, Curitiba, 9 nov. 2018. Disponível em: [//www.vendamais.com.br/ipc-maps-consumo-dos-brasileiros/](http://www.vendamais.com.br/ipc-maps-consumo-dos-brasileiros/). Acesso em: 20 set. 2019.

MINAS Gerais por regiões. **Minas Gerais Business Guide**, Belo Horizonte, 2019. Disponível em: [//www.minasguide.com/pt/minas-gerais-por-regioes/](http://www.minasguide.com/pt/minas-gerais-por-regioes/). Acesso em: 20 set. 2019