CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS – CEFET-MG

DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

CAMPUS NOVA SUÍÇA BELO HORIZONTE

PROJETO PEDAGÓGICO PARA REESTRUTURAÇÃO DO

CURSO TÉCNICO EM MECÂNICA

CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE

Belo Horizonte, outubro de 2022.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS – CEFET-MG

DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

CAMPUS NOVA SUÍÇA BELO HORIZONTE

PROJETO PEDAGÓGICO PARA REESTRUTURAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECÂNICA CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE

Aline Silva Magalhães – Departamento de Engenharia de Materiais

Cláudio Turani Vaz – Departamento de Engenharia de Materiais

Gisele Mol da Silva – Departamento de Engenharia de Materiais

Guilherme da Silva Veloso – Departamento de Engenharia de Materiais

Tiago de Freitas Paulino – Departamento de Engenharia de Materiais

Edna Vieira da Silva – Coordenação Pedagógica

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - MATRIZ CURRICULAR PARA O CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA 19

QUADRO 2 – CLASSIFICAÇÃO DE CARÁTER DAS DISCIPLINAS E CARGAS HORÁRIAS ANUAIS E SEMANAIS DO CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA..... 20

QUADRO 3 – EMENTÁRIOS DAS DISCIPLINAS DE CADA MATÉRIA DA MATRIZ DO CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA... 22

QUADRO 4 – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DE CADA MATÉRIA DA MATRIZ DO CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA... 29

QUADRO 5 – SALAS DE ESTUDOS, LABORATÓRIOS E OFICINAS PARA O CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA..... 156

QUADRO 6 – CORPO DOCENTE NECESSÁRIO À IMPLANTAÇÃO/REESTRUTURAÇÃO DO CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA..... 185

QUADRO 7 – CORPO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PARA O CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA..... 190

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 6
2. JUSTIFICATIVA 7
2.1 Contexto do campo profissional 8
2.2 Contexto institucional do curso 10
3. OBJETIVOS 12
4. REQUISITOS DE ACESSO 13
5. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO 15
6. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR 18
6.1. Matriz Curricular 18
6.2. Ementário das Disciplinas 21
6.3. Programas das Disciplinas 28
6.4. Procedimentos Metodológicos 152
6.5. Estágio Supervisionado 152
7. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO 154
8. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS 155
8.1 Laboratórios e Oficinas 156
8.2. Acervo Bibliográfico 169
9. CORPO DOCENTE E TÉCNICO 184
10. CERTIFICADOS E DIPLOMAS 192
11. ACOMPANHAMENTO DO CURSO 193
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 194

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Denominação do Curso	Curso Técnico em Mecânica
Modalidade	Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM)
Forma de Acesso	Concomitância externa e / ou subsequente
Título Acadêmico Conferido	Técnico em mecânica
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	1943
Sede	*Campus Nova Suíça*, em Belo Horizonte

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui-se do Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Mecânica - PPC, referente ao eixo tecnológico Controle e Processos Industriais e se propõe a contextualizar e definir as diretrizes pedagógicas para o respectivo curso técnico de nível médio, para o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET/MG, destinado a estudantes que já possuem o ensino médio (subsequente) ou que cursam o ensino médio concomitantemente ao ensino técnico (concomitância externa). As motivações deste projeto estão relacionadas às demandas sociais e ao perfil industrial da região metropolitana de Belo Horizonte, local onde está localizada a instituição.

Por se tratar de um curso existente, este documento objetiva atualizar a versão do Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Mecânica vigente, de acordo com a Instrução Normativa DEPT-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. As alterações e atualização neste documento referem-se basicamente à adequação das cargas horárias das disciplinas, atualização das informações das instalações e equipamentos, corpo docente e técnico e referências bibliográficas.

2. JUSTIFICATIVA

O Curso Técnico em Mecânica, nas modalidades subsequente e concomitante ao ensino médio, tem como principal peculiaridade propiciar a formação profissional a um público especialmente constituído de trabalhadores em busca de qualificação para ascensão na carreira, de profissionais de outras áreas que carecem de conhecimentos específicos na área de mecânica para melhor desenvolverem suas funções e de jovens que querem se preparar para adentrar ao mercado de trabalho e percebem a mecânica como uma área próspera na oferta de oportunidades para tal.

Ressalta-se que a reestruturação se fez necessária, sobretudo, para atender a Instrução Normativa DEPT-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.

Desde o momento em que foi exarada a Instrução Normativa supracitada, o Colegiado do Curso Técnico em Mecânica se reuniu para discutir a reestruturação do curso, tendo como encaminhamento a abertura de uma Comissão para Estudos e Elaboração do Projeto Pedagógico para o Curso Técnico em Mecânica Noturno e da Matriz Curricular do referido Projeto. No dia 27 de setembro de 2017, por meio da portaria DEMAT N°027, uma comissão foi designada para os trabalhos. Caberia a essa comissão “levantar alguns aspectos conflitantes e propor medidas que viessem a culminar em um melhor desempenho / aproveitamento do aluno em sua formação”. Além desta, as portarias DEMAT N°006, de 26 de fevereiro de 2018, DEMAT N°008, de 06 de abril de 2018 e DEMAT N°001, de 21 de fevereiro de 2019, foram emitidas com o intuito de dar continuidade na elaboração do projeto. No dia 30 de maio de 2019, por meio da portaria DEMAT N°009, os trabalhos da comissão foram encerrados.

Após o encerramento, foi deliberado na 28ª Reunião do Colegiado do Curso Técnico em Mecânica, de 05 de julho de 2019, que o próprio órgão colegiado complementaria o disposto pelas comissões, tendo como premissa básica: “ajustar o texto e a formatação conforme os padrões estabelecidos na Instrução Normativa DEPT – 01/2016. A equipe estabelecida como responsável por estas adequações está subscrita na capa deste documento.

2.1 Contexto do campo profissional

O parque industrial do estado de Minas Gerais é predominantemente formado pelos ramos da metalurgia, têxtil, alimentar, minerais não-metálicos, material de transporte, extração mineral e siderurgia. Dentro de sua área industrial, principalmente na mesorregião de Belo Horizonte, o técnico em mecânica pode atuar/trabalhar em todos eles.

Segundo dados da agência de promoção de investimento e comércio exterior de Minas Gerais - INDI (2018) Minas Gerais tem o terceiro maior produto interno bruto - PIB dentre os estados brasileiros, se destacando principalmente por ser o maior produtor nacional de aço, cimento, minério de ferro, nióbio, ouro e zinco. Nas indústrias automobilísticas, aeroespacial, máquinas pesadas e equipamentos ferroviários também tem grande expressão, representada por importantes corporações e grandes empresas que atuam no Estado. Grupo Gerdau, Arcelor Mittal, Vale, Anglo American, AngloGold Ashant, Grupo Votorantim, Lafarge Holcim, GE Transportation, Fiat Chrysler Automobiles (FCA), IVECO, CNH Industrial, Vallourec e Magnesita são exemplos de organizações com plantas localizadas próximas ao Campus Nova Suíça do CEFET-MG em Belo Horizonte. Tais empresas reúnem em torno delas um elevado número de outras empresas industriais e de prestação de serviços, igualmente importantes para a economia, principalmente, na geração de emprego e renda.

A formação em mecânica reúne um campo amplo de disciplinas técnicas que capacita os profissionais formados a atuarem em diferentes áreas, pela facilidade de adaptação e por agregar valor aos resultados obtidos, devido a versatilidade de sua formação. É crescente a atuação de técnicos em mecânica nas empresas de fundição na região metropolitana de Belo Horizonte como TEKSID e NEMAK, evidências claras e objetivas da capacidade de atuação na área metalúrgica. Empresas dos setores energéticos como CEMIG, GASMIG, ORTENG, TOSHIBA, alimentos e bebidas PEPSICO e AMBEV, empresas públicas como BHTRANS e CBTU na área de transporte e trânsito e entidades de pesquisas como CETEC, Fundação Ezequiel Dias e diversas Faculdades e Universidades têm demandado técnicos oriundos do curso técnico em mecânica subsequente e de concomitância externa do CEFET-MG.

Em comum, micro, pequenas, médias e grandes empresas desenvolvem atividades que necessariamente são realizadas por profissionais com formação em mecânica. Estas se

instalam na região por identificarem o potencial existente na formação profissional, do qual o CEFET-MG é o expoente máximo, com tradição de mais de 70 anos na área de mecânica.

A profissão de Técnico em Mecânica é regulamentada pelo CRT - Conselho Regional dos Técnicos Industriais e o CFT – Conselho Federal dos Técnicos Industriais, sendo que o profissional deve estar registrado nestes órgãos para exercer plenamente a profissão e apresentar-se por seu título profissional.

Ainda segundo o Conselho Regional dos Técnicos Industriais e o CFT – Conselho Federal dos Técnicos Industriais, o técnico em mecânica atua na elaboração de projetos de produtos, ferramentas, máquinas e equipamentos mecânicos; planeja, aplica e controla procedimentos de instalação e de manutenção mecânica de máquinas e equipamentos conforme normas técnicas e normas relacionadas à segurança; controla processos de fabricação; aplica técnicas de medição e ensaios; especifica materiais para construção mecânica, dentre outras atribuições, podendo usar sua formação para emitir laudos técnicos para patentes e registros.

Os mercados de trabalho para um Mecânico de Nível Técnico estão principalmente na Indústria, nas fábricas de máquinas, equipamentos e componentes mecânicos, em laboratórios de controle de qualidade, de manutenção e pesquisa e em prestadoras de serviços e empresas cuja funcionalidade abrange a área.

Portanto, a demanda por esse profissional é constante e pouco acometida por crises, pois se trata de uma área essencial em todos os setores da sociedade, não necessitando de um marco temporal para definição dos horizontes de tempo em que o curso pode ser ofertado.

A avaliação do aluno estagiário ocorre por meio do acompanhamento do estágio, conforme legislação federal e regulamentos internos da instituição. Em geral, o aluno participa de no mínimo duas reuniões de acompanhamento do estágio (R,A.E's) com um professor orientador, que é o responsável pela condução da avaliação do desempenho do aluno em parceria com o supervisor do estagiário na empresa ou órgão público. Projetos de pesquisa, e/ou extensão, ou experiência profissional comprovada podem ser usadas para aproveitamento de estágio supervisionado.

Ao final do estágio o aluno apresenta um relatório técnico final (RTF) para aferição da compatibilidade do ensino técnico ofertado na instituição e as atividades profissionais

desenvolvidas. Esse relatório é avaliado tanto pelo supervisor do estagiário na empresa, como pelo professor orientador. Ao final do processo de acompanhamento o aluno estará apto a realizar o Seminário de Conclusão dos Cursos (SECLEPT) e em seguida participar da colação de grau do Curso Técnico em Mecânica.

O Departamento e Engenharia de Materiais, juntamente com os órgãos externos da instituição (departamentos e UORGS) e internos, principalmente o colegiado do curso, usa os dados coletados na ocasião do Seminário de Conclusão dos Cursos (SECLEPT), evento promovido pela instituição, que possibilita aos alunos a oportunidade de qualificar a experiência obtida no estágio, avaliar o curso.

Tais análises de dados, geralmente, são utilizadas para se identificar as demandas e prospectar a realidade dos formandos nas vivências profissionais relacionadas à educação profissional percebidas, pela sociedade e pelo mundo produtivo.

2.2 Contexto institucional do curso

O curso técnico em mecânica tem sua origem em 1943, com a primeira turma de alunos que cursou o Curso Técnico de Construção de Máquinas e Motores (curso de nível médio) que funcionava no endereço atual do CEFET-MG e que posteriormente teve sua denominação alterada.

O curso técnico em mecânica, atualmente, estrutura-se nas modalidades: integrada (desenvolvido para os alunos concluintes do Ensino Fundamental), concomitância externa (desenvolvido para os alunos que cursam Ensino Médio em outra instituição e o ensino técnico no CEFET-MG) e o subsequente (desenvolvido para alunos que já concluíram o ensino médio). Está em consonância com Resolução nº 3 de 9 de julho de 2008, da CNE/CEB que lançou o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos de Nível Médio, como forma de sistematização e organização da oferta de cursos técnicos no país.

O curso também se enquadra e atende aos objetivos institucionais descritos pelo Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI, no sentido da função social da instituição:

> [...] da promoção da educação pública e gratuita com excelência na área da educação tecnológica, da educação profissional técnica de nível médio à pós-graduação stricto sensu, mediante atividades de ensino, pesquisa, extensão e inovação que propiciem, de modo crítico, competente e solidário, a formação integral de cidadãos e

> profissionais capazes de contribuir para a inclusão social e o respeito à pluralidade cultural, a responsabilidade ambiental e o desenvolvimento inclusivo e sustentável nos âmbitos científico-tecnológico, socioeconômico e cultural. (PDI 2006-2020, p. 81).

Com relação às Diretrizes Político Pedagógicas para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio – EPTNM do CEFET-MG aprovada pela Resolução CEPE Nº07, de 09 de maio de 2016, que estabeleceu os objetivos: a indissociabilidade entre teoria e prática na organização das disciplinas e no processo de ensino; a aprendizagem; avaliação da aprendizagem orientada pela integração entre formação geral e profissional técnica; preparação do cidadão para além do saber da técnica, considerando em sua formação o aprender a ser, aprender a fazer, aprender a conhecer e aprender a viver juntos.

3. OBJETIVOS

Propor um curso bem estruturado dentro dos requisitos legais e institucionais, atualizado em infraestrutura e tecnologia, compatível com as necessidades do mercado de trabalho, cuja formação propicie a inserção e pleno êxito do profissional egresso nas atividades dos setores industrial, comercial e de prestação de serviços relacionados à mecânica.

Além disso, em consonância com os objetivos gerais da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM), busca-se:

– 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;

– Proporcionar formação técnica 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;

– 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;

– Preparar para o exercício de profissões técnicas de nível médio, possibilitando o prosseguimento de estudos;

– Promover educação que contribua com o desenvolvimento social e com a superação de modelos tradicionais excludentes e não sustentáveis, social e ambientalmente.

4. REQUISITOS DE ACESSO

Em atendimento à Lei 11.741/2008, que substituiu o Decreto 5154/2004, e incluiu o Art. 36-B na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:

> Art. 36-B. A educação profissional técnica de nível médio será desenvolvida nas seguintes formas: (Incluído pela Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008)
>
> **I - articulada com o ensino médio**;
>
> **II - subsequente, em cursos destinados a quem já tenha concluído o ensino médio.**
>
> Parágrafo único. A educação profissional técnica de nível médio deverá observar:
>
> I – os objetivos e definições contidos nas diretrizes curriculares nacionais estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação;
>
> II - as normas complementares dos respectivos sistemas de ensino; I
>
> III - as exigências de cada instituição de ensino, nos termos de seu projeto pedagógico. (grifo nosso)

Este documento considera que a forma de oferta concomitante se trata de uma articulação do Ensino Profissionalizante com o ensino médio, pois se destina somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental e estejam cursando o ensino médio, na qual a complementaridade entre a educação profissional técnica de nível médio e o ensino médio pressupõe a existência de matrículas distintas para cada um deles, podendo ocorrer em instituições de ensino distintas, aproveitando-se as oportunidades educacionais disponíveis, visando o planejamento e o desenvolvimento de projetos pedagógicos unificados. Portanto, atendendo, portanto, o artigo da lei supracitada. A modalidade subsequente é oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino médio. Portanto, atendem ao artigo da lei supracitada.

O curso de Concomitância Externa e Subsequente, que trata este documento, reserva 50% das vagas, em atendimento a Lei 12.711, de 29 de agosto de 2012. O aluno ingressante deverá atender aos requisitos que constem no edital do processo seletivo da EPTNM do CEFET-MG, que é gerenciado pela COPEVE, publicado em data específica.

A quantidade de vagas ofertadas dependerá da capacidade instalada de salas de aula, de laboratórios, número de professores e infraestrutura de uma forma geral disponíveis no Departamento de Engenharia de Materiais, departamento da instituição responsável pela

oferta do curso.

Cabe à Coordenação do Curso Técnico de Mecânica sugerir o número de vagas de acordo com a capacidade instalada, enviando ao Conselho de Educação Profissional e Tecnológica – CEPT para ser aprovada, ouvidos os conselheiros. Nos últimos três processos de seleção, gerenciado pela COPEVE, foram ofertadas 36 (trinta e seis) vagas para a forma concomitante e 36 (trinta e seis) para a forma subsequente por ano letivo.

5. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

O profissional concluinte do Curso Técnico Mecânica, nas modalidades concomitância externa e subsequente, oferecido pelo CEFET/MG deve apresentar um perfil que o capacite a desempenhar atividades voltadas para produção, execução, operação e manutenção de peças e componentes mecânicos.

De acordo com o Catálogo Nacional de Cursos técnicos, o Técnico em Mecânica também está habilitado a: atuar na elaboração de projetos de produtos, ferramentas, máquinas e equipamentos mecânicos; planejar, aplicar e controlar procedimentos de instalação e de manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, conforme especificações/normas técnicas e de segurança; controlar processos de fabricação; aplicar técnicas de medição e ensaios e especificar materiais para construção mecânica; supervisionar e controlar equipamentos mecânicos, materiais e produtos nos locais de produção ou em laboratórios especializados; empregar instrumentos de precisão para aferir as condições de produção e providenciar a correção de possíveis falhas. Pode, ainda, prestar assistência técnica à compra, venda e utilização de máquinas e de outros equipamentos especializados.

Em função da estrutura curricular proposta, pretende-se, ainda, que o egresso do curso:

– Disponha de facilidade em acompanhar a evolução social e tecnológica, apresente posicionamento crítico e ético frente às inovações, avaliando seu impacto no desenvolvimento e na construção da sociedade;

– Reflita sobre os fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando teoria e prática nas diversas áreas do saber, no sentido de aperfeiçoar os sistemas convencionais de produção e manutenção, propondo incorporação de novas tecnologias;

– Tenha forte embasamento nos diversos conhecimentos que caracterizam os técnicos mecânicos, proporcionados através das disciplinas profissionalizantes;

– Tenha boa base de conhecimento das disciplinas da área gerencial, possibilitando tornar-se pró-ativo, com liderança e iniciativa, seja como empreendedor ou como gerente na área técnica;

– Aplique métodos, processos e logística na produção, execução e manutenção de peças e componentes mecânicos;

– Execute a fabricação de componentes e conjuntos mecânicos;

– Desenhe leiautes, diagramas e esquemas de sistemas e componentes mecânicos correlacionando-os com as normas técnicas e com os princípios científicos e tecnológicos;

– Aplique técnicas de medição e ensaios mecânicos visando à melhoria da qualidade de produtos e serviços dos processos industriais;

– Elabore orçamento de fabricação e de manutenção de máquinas e equipamentos, considerando a relação custo/benefício;

– Aplique normas técnicas e especificações em projetos, processos de fabricação, na instalação de máquinas e equipamentos e na manutenção industrial mecânica, auxiliado pelas normas de segurança do trabalho;

– Coordene equipes de trabalho que atuem na execução, operação, montagem, manutenção mecânica, aplicando métodos científicos, tecnológicos e de gestão;

– Realize o controle da qualidade dos bens e serviços tendo como critérios a padronização e a mensuração;

– Controle processos de fabricação e especifique materiais para construção mecânica;

– Conheça e aplique normas de sustentabilidade ambiental, respeitando o meio ambiente e entendendo a sociedade como uma construção humana dotada de tempo, espaço e história;

– Tenha atitude ética no trabalho e no convívio social, compreendendo os processos de socialização humana em âmbito coletivo e percebendo-se como agente social que intervém na realidade;

– Tenha iniciativa, criatividade, autonomia, responsabilidade, saber trabalhar em equipe, exercer liderança e ter capacidade empreendedora;

– Tenha iniciativa para que sua inserção e participação na vida comunitária, através de projetos de interesse social e humano, proporcionada através de atividades complementares ao curso;

– Tenha um bom desempenho nas aplicações de sua vida profissional, resultante da ênfase em atividades práticas (laboratório, aplicação ou simulação) desenvolvidas durante o curso.

6. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O Curso Técnico em Mecânica oferecido nas formas concomitância externa e subsequente, apresenta duração de dois anos, obedecendo ao mínimo de 1200 horas, conforme Resolução CEPE-19/17, de 31 de agosto de 2017, que altera a Resolução CEPE-07/16, de 09 de maio de 2016, que aprova as Diretrizes Político-Pedagógicas para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio do CEFET-MG e conforme Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT) instituído pela Portaria MEC Nº 870, de 16 de julho de 2008 e atualizado pela Resolução Nº 1, de 5 de dezembro de 2014.

O mesmo está estruturado segundo um núcleo de formação específica, Controle e Processos Industriais, que se refere ao conhecimento da formação técnica de acordo com o campo de conhecimentos do eixo tecnológico e atendendo as especificidades da região de inserção do *campus*.

6.1. Matriz Curricular

A matriz curricular, quadro 1, compõe-se da parte específica (formação profissional), conforme as Diretrizes Político Pedagógicas para a EPTNM do CEFET-MG (Resolução CEPE-07/16, de 09 de maio de 2016), além do estágio curricular obrigatório. Possui carga horária de 1200 horas ou 1440 horas aulas, dentro da faixa estabelecida pelo Catálogo Nacional de Cursos Técnicos – CNCT. A carga horária do estágio corresponde a 360 horas, totalizando uma carga horária total equivale a 1560 horas.

A distribuição de conteúdo é estabelecida de forma que a carga horária semanal do aluno seja de no máximo 20 (vinte) horas aulas semanais, considerando que uma hora aula possui duração de 50 minutos.

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

DISCIPLINA	1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	C.H. (HA)	C.H. (H)
Tratamentos Térmicos (TT)	1		36	30
Metalografia (META)	1		36	30
Tecnologia dos Materiais Metálicos (TMET)	1		36	30
Tecnologia dos Materiais não Metálicos (TNMET)	1		36	30
Desenho Técnico Mecânico (DTM)	3		108	90
Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais (MTRM)	3		108	90
Máquinas Térmicas e de Fluxo (MTF)	2		72	60
Tornearia (TORN)	1		36	30
Metrologia I (MTRO I)	1		36	30
Caldeiraria (CALD)	1		36	30
Ajustagem (AJUS)	1		36	30
Manutenção de Motores Endotérmicos (MME)	1		36	30
Ensaios Destrutivos e não Destrutivos (EDND)	1		36	30
Comandos Elétricos (CE)	1		36	30
Eletrônica Digital Básica (EDB)	1		36	30
Gestão Integrada (GI)		2	72	60
Elementos de Máquinas (ELM)		2	72	60
Desenho de Máquinas e CAD (DMCAD)		4	144	120
Comandos Óleo Hidráulicos (COH)		1	36	30
Comandos Pneumáticos (CP)		1	36	30
Controlador Lógico Programável (CLP)		1	36	30
Manutenção de Máquinas e Equipamentos Industriais (MMEI)		1	36	30
Tecnologia da Soldagem (TS)		1	36	30
Retificação (RET)		1	36	30
Fresagem (FRES)		1	36	30
Tecnologia da Fundição (TF)		1	36	30
Manufatura Assistida por Computador (CAD/CAM)		1	36	30
Metrologia II (MTRO II)		1	36	30
Usinagem Assistida por Computador (CNC)		1	36	30
Manutenção em Sistemas de Refrigeração / Ar Condicionado (MSRAC)		1	36	30
CARGA HORÁRIA SEMANAL (H/A)	**20**	**20**	**1440**	**1.200**
CARGA HORÁRIA TOTAL (HORAS)	**600**	**600**		
		Formação Específica:	**1.200**	**Horas**
		Estágio Supervisionado:	**360**	**Horas**
		Total:	**1.560**	**Horas**

Obs.: As disciplinas com carga horária anual de 36 (trinta e seis) horas aula, especificadas com 1 (uma) hora aula por semana na matriz curricular acima, são ministradas em 4 (quatro) horas aula semanais em um período de nove semanas. Essa organização acontece devido a dinâmica de utilização dos laboratórios e a necessidade de fracionar as turmas para um desenvolvimento eficaz das práticas e garantia que as atividades sejam realizadas de forma segura para os ocupantes dos laboratórios. O quadro 2 a seguir mostra essa organização:

QUADRO 2 – CLASSIFICAÇÃO DE CARÁTER DAS DISCIPLINAS E CARGAS HORÁRIAS ANUAIS E SEMANAIS DO CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA

Disciplina	Caráter da disciplina	Carga horária anual	Aulas semanais
Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais (MTRM)	Teórico	108	3
Máquinas Térmicas e de Fluxo (MTF)	Teórico	72	2
Gestão Integrada (GI)	Teórico	72	2
Desenho Básico e Mecânico	Prático	108	3
Tratamentos Térmicos (TT)	Prático	36	4
Metalografia (META)	Prático	36	4
Tecnologia dos Materiais Metálicos (TMET)	Prático	36	4
Tornearia (TORN)	Prático	36	4
Metrologia I (MTRO I)	Prático	36	4
Caldeiraria (CALD)	Prático	36	4
Ajustagem (AJUS)	Prático	36	4
Manutenção de Motores Endotérmicos (MME)	Prático	36	4
Ensaios Destrutivos e não Destrutivos (EDND)	Prático	36	4
Comandos Elétricos (CE)	Prático	36	4
Eletrônica Digital Básica (EDB)	Prático	36	4
Elementos de Máquinas (ELM)	Teórico	72	2
Desenho de Máquinas e CAD (DMCAD)	Prático	144	4
Comandos Óleo Hidráulicos (COH)	Prático	36	4
Comandos Pneumáticos (CP)	Prático	36	4

Continua

continuação

Controlador Lógico Programável (CLP)	Prático	36	4
Tecnologia da Soldagem (TS)	Prático	36	4
Sistemas de Refrigeração	Prático	36	4
Retificação (RET)	Prático	36	4
Fresagem (FRES)	Prático	36	4
Tecnologia da Fundição (TF)	Prático	36	4
Manufatura Assistida por Computador (CAD/CAM)	Prático	36	4
Metrologia II (MTRO II)	Prático	36	4
Usinagem Assistida por Computador (CNC)	Prático	36	4
Manutenção em Sistemas de Refrigeração / Ar Condicionado (MSRAC)	Prático	36	4

6.2. Ementário das Disciplinas

O Ementário quadro 3, compreende o conjunto das ementas das disciplinas que fazem parte do curso permitindo visualização mais objetiva e simplificada de seus conteúdos. O ementário indica também, a série, carga horária semanal e total, o pré-requisito para a disciplina, se pode ser cursada em regime de dependência e se possui caráter teórico ou prático.

Os pré-requisitos apontam conteúdo ou disciplinas que precedem a oferta da disciplina em questão. O caráter da disciplina estabelece se a disciplina é teórica ou prática em laboratório específico. A permissão de dependência significa a permissão para o aluno dar continuidade aos seus estudos sem que fique retido no ano ou módulo, conforme as normas acadêmicas em vigor;

> O Regime de Dependência é um instrumento cujo objetivo é possibilitar ao aluno que não obteve resultado suficiente para aprovação, em determinadas disciplinas, uma forma de prosseguir em seus estudos. (Resolução CEPE nº01/2014).

Consideram-se disciplinas teóricas aquelas voltadas para a compreensão e reflexão acerca dos processos e conceitos que orientam a área profissional em questão, possuindo alto grau de sistematização. As disciplinas de caráter prático são aquelas que mobilizam o aluno para o aprendizado da prática profissional através de situações de ensino-aprendizagem. Mesmo acompanhadas da reflexão conceitual, estão voltadas para o desenvolvimento de atividades

específicas que promovem o contato real ou simulado com a prática profissional pretendida pela formação técnica. Esse contato pode ser dar em ambientes de aprendizagem, tais como laboratórios, oficinas, empresas pedagógicas, ateliês e outros, bem como em ações como investigação sobre atividades profissionais, projetos de pesquisa, extensão e/ou intervenção, visitas técnicas, simulações, observações e outras, desenvolvidas ao longo da disciplina.

QUADRO 3 – EMENTÁRIOS DAS DISCIPLINAS DE CADA MATÉRIA DA MATRIZ DO CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA		
PRIMEIRA SÉRIE		
Disciplina: Tratamentos Térmicos (TT)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Conceitos fundamentais. Fundamentos de tratamentos térmicos – teoria. Diagramas de transformação – teoria. Tratamentos termofísicos – teoria e prática. Temperabilidade – teoria. Tratamentos termoquímicos – teoria.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Metalografia (META)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Introdução. Metalurgia física – teoria. Macrografia – teoria e prática. Micrografia – teoria e prática. Micrografia de metais ferrosos – prática.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Tecnologia dos Materiais Metálicos (TMET)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Propriedades dos materiais. Tecnologia dos materiais. Obtenção dos produtos metal mecânicos. Materiais metálicos – ferrosos. Materiais metálicos – não-ferrosos.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Tecnologia dos Materiais Não Metálicos (TNMET)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Materiais cerâmicos. Polímeros, resinas e fibras. Compósitos. Biomateriais. Materiais para fins especiais.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Desenho Técnico Mecânico (DTM)	**CH semanal:** 3 horas/aula	**CH total:** 108 horas/aula
Ementa: Introdução ao desenho técnico. Normas de desenho técnico mecânico. Perspectivas. Noções de geometria descritiva. Projeções ortogonais. Desenho geométrico. Escalas. Cotagem. Cortes e secções. Vistas especiais.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		

Disciplina: Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais (MTRM)	**CH semanal:** 3 horas/aula	**CH total:** 108 horas/aula
Ementa: Centro de gravidade. Momento de inércia. Estática. Tração e compressão. Cisalhamento. Torção simples. Chavetas. Esforço cortante e momento fletor. Flexão pura.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		

Disciplina: Máquinas Térmicas e de Fluxo (MTF)	**CH semanal:** 2 horas/aula	**CH total:** 72 horas/aula
Ementa: Mecânica dos fluidos. Máquinas de fluxo. Termodinâmica das máquinas de fluxo. Máquinas térmicas.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		

Disciplina: Tornearia (TORN)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Torno mecânico. Ferramentas de corte. Grandezas de corte. Cálculos técnicos. Operações fundamentais. Plano operacional.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Metrologia I (MTRO I)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Sistemas de unidades. Régua graduada. Paquímetros. Micrômetros. Blocos padrão. Relógio comparador. Instrumentos de medição angular. Medição angular.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Caldeiraria (CALD)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Cálculo de perímetros. Divisão da circunferência. Máquinas e Ferramentas. Desenvolvimento de corpos simples. Desenvolvimento de derivações. Desenvolvimento de transições. Desenvolvimento de interseções.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Ajustagem (AJUS)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Operações de bancada. Máquinas e ferramentas. Traçagem. Cálculos técnicos. Plano operacional.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Manutenção de Motores Endotérmicos (MME)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Histórico. Conceito e princípios de funcionamento de motores. Sistemas de um motor de combustão interna.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Ensaios Destrutivos e Não Destrutivos (EDND)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Ensaio de tração. Ensaio de dureza – Métodos Brinell, Vickers e Rockwell. Ensaio de impacto – Método Charpy. Ensaio de embutimento – Método Ericsen modificado. Inspeção visual. Ensaio por líquido penetrante. Ensaio por partículas magnéticas. Ensaio por ultrassom. Ensaio por radiação penetrante (raios X e raios gama). Ensaio de estanqueidade.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		

Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não

Disciplina: Comandos Elétricos (CE)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Noções de eletricidade. Motor de indução. Elementos de comando e dispositivos de manobra e proteção. Dispositivos de acionamento e sinalização. Comando manual e temporizado do motor trifásico. Comando do motor monofásico.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Eletrônica Digital Básica (EDB)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Sistemas de numeração. Funções lógicas e portas lógicas. Álgebra de Boole. Mapa de Karnaugh e circuitos combinacionais.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**		
SEGUNDA SÉRIE		
Disciplina: Gestão Integrada (GI)	**CH semanal:** 2 horas/aula	**CH total:** 72 horas/aula
Ementa: Gerenciamento humano. Gerenciamento de processo. Gerenciamento estratégico.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Elementos de Máquinas (ELM)	**CH semanal:** 2 horas/aula	**CH total:** 72 horas/aula
Ementa: Estudo cinemático. Transmissão por correias. Cabos de aço. Rolamentos. Engrenagens cilíndricas de dentes retos. Engrenagens cilíndricas de dentes helicoidais. Engrenagens cônicas de dentes retos. Sem-fim e coroa.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Desenho de Máquinas e CAD (DMCAD)	**CH semanal:** 4 horas/aula	**CH total:** 144 horas/aula
Ementa: Desenho auxiliado por computador Sistema AutoCAD. Representação de peças isoladas (desenvolvido em AutoCAD e/ou Inventor Professional). Elementos de união (desenvolvido em AutoCAD e/ou Inventor Professional). Introdução à construção mecânica (desenvolvido em AutoCAD e/ou Inventor Professional). Desenho auxiliado por computador Sistema Inventor Professional. Desenho de conjuntos (desenvolvido em AutoCAD e/ou no Inventor Professional).		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Comandos Óleos Hidráulicos (COH)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Importância da hidráulica. Componentes hidráulicos e sua simbologia. Análise de circuitos hidráulicos fundamentais. Projeto de um sistema hidráulico. Montagem e análise de circuitos óleo hidráulicos.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Comandos Pneumáticos (CP)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Importância da pneumática. Projeto de sistemas pneumáticos. Representação de análise de circuitos pneumáticos. **C**ircuitos pneumáticos.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Controlador Lógico Programável (CLP)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Comandos eletropneumáticos básicos. Circuitos eletropneumáticos. Definição de um Controlador Lógico Programável (CLP). Introdução ao CLP FEC 20 – Hardware. Introdução ao CLP FEC 20 – Software. Programação em Diagrama de Contatos (Ladder). Programação em Linguagem de Lista de Instruções (STL).		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Manutenção de Máquinas e Equipamentos Industriais (MMEI)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Classificação e gestão da manutenção. Ferramentas e instrumentos. Organização e Segurança na Manutenção. Lubrificação industrial. Sistemas de vedação. Análise de falhas em máquinas e equipamentos. Falhas em componentes mecânicos. Processos de soldagem de manutenção. Instalações de máquinas e equipamentos industriais. Técnicas de desmontagem e montagem de conjuntos mecânicos.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Tecnologia da Soldagem (TS)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Classificação dos processos de soldagem. Processos de soldagem. Introdução a metalurgia da soldagem.		
Pré-Requisito: Tecnologia dos Materiais Metálicos e Metalografia		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Retificação (RET)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Ferramentas abrasivas. Parâmetros de corte. Plano operacional. Usinagem por abrasão. Retificação sem centros. Retificações especiais.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Fresagem (FRES)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Fresadoras. Ferramentas de corte. Sistemas de fixação: peça/ferramenta. Fresamento de superfícies. Acessórios para divisão. Fresamento de engrenagens.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Tecnologia da Fundição (TF)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Fundição - processo de fabricação. Fabricação de peças fundidas. Projeto de peças fundidas. Prática de fundição.		
Pré-Requisito: Tecnologia dos Materiais Metálicos		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Manufatura Assistida por Computador (CAD/CAM)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Usinagem com tecnologia CAD/CAM. Ambiente de desenho. Ambiente de manufatura. Geração do código CNC.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Metrologia II (MTRO II)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Tolerância de fabricação. Medição e controle de roscas. Rugosidade. Tolerâncias geométricas de forma, orientação e posição. Máquinas de medir. Características metrológicas e operacionais (CMO). Calibração.		
Pré-Requisito: Metrologia I		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Usinagem Assistida por Computador (CNC)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Generalidades. Máquinas a CNC. Sistemas de coordenadas. Linguagem de programação. Tipos de funções. Tarefas práticas de torneamento. Tarefas práticas de fresamento.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

Disciplina: Manutenção em Sistemas de Refrigeração / Ar Condicionado (MSRAC)	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula
Ementa: Importância dos sistemas de refrigeração. Características gerais dos principais equipamentos. Ciclo de compressão de vapor. Linhas frigoríficas. Sistemas de controle. Condicionamento de ar.		
Pré-Requisito: Máquinas Térmicas e de Fluxo		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		

6.3. Programas das Disciplinas

Os programas das disciplinas, quadro 4, têm por objetivo a racionalização, organização e coordenação do trabalho pedagógico, de modo que a previsão das ações possibilite ao professor ensinar com qualidade, evitando improvisações. Descrevem o conteúdo a ser

ministrado em cada disciplina, na forma de itens e subitens. É utilizado para transferência de alunos ou para atender solicitações de outras escolas.

QUADRO 4 – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DE CADA MATÉRIA DA MATRIZ DO CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA		
Disciplina: Tratamentos Térmicos (TT) **Série:** 1ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Conhecer e executar os tratamentos térmicos e seus procedimentos para alteração das estruturas de materiais em função de sua aplicação;

- Utilizar corretamente os equipamentos de segurança;

- Citar os objetivos dos tratamentos térmicos;

- Descrever os processos de realização dos tratamentos térmicos;

- Conhecer as microestruturas resultantes dos tratamentos térmicos;

- Relacionar as propriedades mecânicas com as microestruturas resultantes dos tratamentos térmicos;

- Especificar o tratamento térmico em função do uso e tipo de material.

2 – Conteúdo Programático

- Apresentação da disciplina: programa, sistema de avaliação e bibliografia;

- Apresentação do laboratório de tratamentos térmicos: regras, equipamentos de segurança individual e coletiva, normas de segurança e causas de acidentes.

UNIDADE 1 - Conceitos Fundamentais

1.1. Definição de tratamentos termofísicos;

1.2. Definição de tratamentos termoquímicos;

1.3. Fatores de influência dos parâmetros do tratamento térmico e do material.

UNIDADE 2 - Fundamentos de Tratamentos Térmicos - Teoria

2.1. Estruturas cristalinas;

2.2. Propriedades mecânicas;

2.3. Diagrama de equilíbrio Fe-Fe_3C;

2.4. Regra da alavanca.

UNIDADE 3 - Diagramas de Transformação - Teoria

3.1. Conceito de transformação de fase;

3.2. Fases e constituintes fora do equilíbrio: bainita e martensita;

3.3. Diagramas transformação x tempo x temperatura (TTT);

3.4. Diagramas de transformação por resfriamento contínuo (TRC).

UNIDADE 4 - Tratamentos Termofísicos – Teoria e Prática

4.1. Recozimento;

4.2. Normalização;

4.3. Têmpera e têmpera superficial;

4.4. Martêmpera;

4.5. Austêmpera;

4.6. Revenimento;

4.7. Patenteamento.

UNIDADE 5 – Temperabilidade - Teoria

5.1. Definição;

5.2. Fatores de influência;

5.3. Ensaios de controle e determinação da temperabilidade;

5.4. Modelos para se determinar a temperabilidade.

UNIDADE 6 – Tratamentos Termoquímicos - Teoria

6.1. Cementação;

6.2. Nitretação;

6.3. Cianetação;

6.4. Boretação.

3 – Metodologia de ensino

Aulas expositivas dialogadas, discussão e estudos de casos. Trabalhos em grupos e individuais. Seminários temáticos. Aulas práticas. Estudo dirigido. Exercícios práticos em grupo ou individuais.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

COELHO, E.; PIRES, I. Z. R.; SILVA, I. P. P.; OSTHUES, R. M.; FREITAS, W .F. **Tratamentos térmicos dos aços**: guias de aulas teóricas e práticas. Belo Horizonte: CEFET/MG, 2011.

(Apostila dos Cursos Técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG).

COLPAERT, H. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

CHIAVERINI, V. **Aços e ferros fundidos**. 7. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais – ABM, 2005.

Bibliografia Complementar:

CALLISTER JR., W. D. **Ciência e engenharia de materiais**: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

CHIAVERINI, V. **Tratamentos térmicos das ligas metálicas**. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais – ABM, 2003.

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

RAUTER, R. O. **Aços ferramentas**: seleção; tratamentos térmicos; pesquisas de defeitos. Rio de Janeiro: LTC, 1974.

YOSHIDA, A. **Metais; ligas e tratamento térmico**. Rio de Janeiro: Esparsa, 1982.

ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Profa. Elaine Carballo Siqueira Corrêa

Prof. Ivan José de Santana

Prof. Wellington Lopes

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Metalografia (META) **Série:** 1ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Identificar as macroestruturas e microestruturas dos metais e ligas relacionando-as com as propriedades mecânicas;

- Estudar do arranjo interno dos metais em termos estrutura cristalina e microestrutura;

- Compreender o diagrama de equilíbrio Fe-Fe3C, envolvendo a identificação de fases e constituintes e das reações invariantes pertinentes;

- Preparar e identificar estruturas macro e micrográficas;

- Identificar estruturas micrográficas de aços e ferros fundidos.

2 – Conteúdo Programático

- Apresentação da disciplina: programa, sistema de avaliação e bibliografia;

- Apresentação do laboratório de metalografia: regras e procedimentos de segurança.

UNIDADE 1 - Introdução

1.1. Conceitos fundamentais: metalografia - teoria e prática;

1.2. Macrografia versus micrografia – relação entre estrutura e propriedades.

UNIDADE 2 - Metalurgia Física - Teoria

2.1. Estrutura cristalina dos metais e ligas;

2.2. Alotropia e polimorfismo;

2.3. Solidificação dos metais;

2.3.1. Definições de fases e constituintes;

2.3.2. Diagrama de equilíbrio;

2.4. Diagrama Fe-Fe_3C;

2.4.1. Fases e de constituintes no sistema Fe-C;

2.4.2. Reações invariantes – eutética, eutetóide e peritética;

2.4.3. Composição química e da proporção das fases - regras da horizontal e da alavanca;

2.5. Aços carbono e ligas;

2.6. Ferros fundidos;

2.7. Ligas metálicas não ferrosas.

UNIDADE 3 - Macrografia – Teoria e Prática

3.1. Definições e objetivos;

3.2. Etapas de preparação do material para o exame macrográfico;

3.3. Equipamentos e materiais de consumo;

3.4. Interpretação dos resultados.

UNIDADE 4 – Micrografia – Teoria e Prática

4.1. Definições e objetivos;

4.2. Etapas de preparação do material para o exame micrográfico;

4.3. Equipamentos e materiais de consumo;

4.4. Interpretação dos resultados.

UNIDADE 5 – Micrografia de Metais Ferrosos - Prática

5.1. Micrografia de aços;

5.1.1. Micrografia de aços tratados termicamente: amostras recozidas, normalizadas e temperadas;

5.1.2. Micrografia de peças de aço diversas;

5.2. Micrografia de ferros fundidos;

5.2.1. Micrografia de amostras de ferros fundidos: branco, cinzento, nodular e maleável;

5.2.2. Micrografia de peças de ferros fundidos diversos.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

CHIAVERINI, V. **Aços e ferros fundidos**. 7. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais – ABM, 2005.

COLPAERT, H. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

FREITAS, W. F.; SILVA, I. P. P.; OSTHUES, R. M. **Metalografia**: guia de aulas teóricas e práticas. Belo Horizonte: CEFET/MG, 2011. (Apostila dos Cursos Técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG).

Bibliografia Complementar:

COUTINHO, T. A. **Metalografia de não-ferrosos**. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.

FAZANO, C. A. T. V. **A prática metalográfica**. São Paulo: Hemus, 1980.

GUESSER, W. L. **Propriedades mecânicas dos ferros fundido**s. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.

SILVA, U. M. C. **Técnicas e procedimentos na metalografia prática**: preparação de corpos de prova para exames metalográficos. São Bernardo do Campo: Ivan Rossi, 1978.

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

ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Profa. Elaine Carballo Siqueira Corrêa

Prof. Ivan José de Santana

Prof. Joel Lima

Profa. Rachel Mary Osthues

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Tecnologia dos Materiais Metálicos (TMET) **Série**: 1ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Relacionar as propriedades, características e o comportamento dos materiais com as

aplicações requeridas no ambiente industrial;

- Identificar as propriedades mecânicas e tecnológicas dos materiais;

- Descrever os processos siderúrgicos e os principais processos de conformação;

- Distinguir as características dos materiais usados na construção mecânica;

- Conhecer as principais ligas metálicas ferrosas usadas na construção mecânica;

- Conhecer os principais materiais não ferrosos usados na construção mecânica.

2 – Conteúdo Programático

UNIDADE 1 – Propriedades dos Materiais

1.1. Propriedades tecnológicas;

1.2. Propriedades mecânicas.

UNIDADE 2 – Tecnologia dos Materiais

2.1. Especificação de materiais em projeto;

2.2. Estudo do desgaste – tribologia;

2.2.1. Desgaste por atrito;

2.2.2. Desgaste por corrosão;

2.2.3. Desgaste por abrasão;

2.2.4. Tratamentos de superfície.

UNIDADE 3 – Obtenção dos Produtos Metal Mecânicos

3.1. Siderurgia;

3.2. Aciaria;

3.3. Processos de fabricação;

3.3.1. Processos mecânicos;

3.3.2. Processos metalúrgicos;

3.4. Processos não convencionais de fabricação;

3.4.1. Laser;

3.4.2. Jato d'água, jato d'água abrasivo;

3.4.3. Usinagem (ultrassom/eletroquímica);

3.4.4. Hidroconformação/HERF;

3.4.5. Fabricação aditiva – Prototipagem rápida – impressão metálica 3D.

UNIDADE 4 – Materiais Metálicos - Ferrosos

4.1. Aços;

4.1.1. Aço carbono;

4.1.2. Aço baixa liga;

4.1.3. Aços ligados ou especiais;

4.1.4. Aços microligados;

4.1.5. Classificação conforme normas ABNT/SAE/AISI;

4.2. Ferros fundidos;

4.2.1. Ferro fundido cinzento;

4.2.2. Ferro fundido nodular;

4.2.3. Ferro fundido branco;

4.2.4. Classificação conforme normas ABNT/ASTM/DIN.

UNIDADE 5 – Materiais Metálicos – Não Ferrosos

5.1. Principais metais e ligas;

5.2. Propriedades;

5.3. Principais aplicações;

5.4. Classificação conforme normas ABNT / ASTM.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

CALLISTER JR., W. D. **Ciência e engenharia de materiais**: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia mecânica**. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill Ltda., 1986.vol. 1,2,3.

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

Bibliografia Complementar:

COLPAERT, H. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

CHIAVERINI, V. **Aços e ferros fundidos**. 7. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais – ABM, 2005.

VAN VLACK, L. H. **Princípios de ciência e tecnologia dos materiais**. Rio de Janeiro: Campus, 1984.

GUESSER, W. L. **Propriedades mecânicas dos ferros fundidos**. São Paulo: Edgard Blucher,

2009.

ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Profa. Elaine Carballo Siqueira Corrêa

Prof. Ivan José de Santana

Prof. Joel Lima

Profa. Rachel Mary Osthues

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Tecnologia dos Materiais Não Metálicos (TNMET) **Série**: 1ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Relacionar as propriedades, características e o comportamento dos materiais com as aplicações requeridas no ambiente industrial;

- Identificar as propriedades tecnológicas dos materiais não metálicos;

- Descrever os processos de obtenção e processamento dos principais materiais não metálicos utilizados industrialmente;

- Distinguir as características dos materiais diferentes materiais usados na construção

mecânica;

- Conhecer os principais materiais não metálicos usados na construção mecânica e saber especificá-los conforme a aplicação;

- Adquirir conhecimentos que permitam substituir materiais, reutilizá-los e reciclá-los em prol do desenvolvimento sustentável.

2 – Conteúdo Programático

Aspectos Pertinentes à Segurança do Trabalho

- Apresentação da norma de acesso, utilização e segurança nos laboratórios;

- Orientação quanto à importância da análise preliminar do risco, das dimensões e consequências dos acidentes de trabalho para maior comprometimento dos envolvidos na identificação dos riscos (físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes) no ambiente laboral;

- Esclarecimento da importância e da necessidade da aplicação de medidas de proteção que visam a eliminação/minimização das causas e/ou consequências dos agentes agressores identificados, de forma que o indivíduo não exponha a si mesmo e nem a terceiros às situações de riscos.

UNIDADE 1 - Materiais Cerâmicos

1.1. Características;

1.2. Matérias primas para materiais cerâmicos e cerâmicas avançadas;

1.3. Equipamentos e processamento de materiais cerâmicos;

1.4. Principais tipos, especificação e aplicações;

1.5. Demonstrações práticas.

UNIDADE 2 - Polímeros, Resinas e Fibras

2.1. Características;

2.2. Matérias primas para polímeros;

2.3. Equipamentos e processamento de materiais poliméricos;

2.4. Principais tipos, especificação e aplicações;

2.5. Demonstrações práticas.

UNIDADE 3 - Compósitos

3.1. Características;

3.2. Produtos;

3.3. Principais aplicações;

3.4. Demonstrações práticas.

UNIDADE 4 - Biomateriais

4.1. Definição;

4.2. Características;

4.3. Principais aplicações;

4.4. Aspectos sociais e econômicos;

4.5. Biocompatibilidade e bioatividade.

UNIDADE 5 - Materiais para Fins Especiais

5.1. Nanomateriais;

5.2. Semicondutores;

5.3. Materiais com memória de forma;

5.4. Alternativas energéticas;

5.5. Substituição de materiais.

3 – Metodologia de ensino

Aulas expositivas dialogadas, com ou sem auxílio de mídias eletrônicas. Demonstrações, projetos e pesquisas. Seminários temáticos. Exercícios práticos em grupo ou individuais. Demonstrações práticas em laboratório.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

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

CALLISTER, W. D. **Ciência e engenharia de materiais**: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

VAN VLACK, L. H. **Princípios de ciência e tecnologia dos materiais**. Rio de Janeiro: Campus, 1984.

Bibliografia Complementar:

CANEVAROLO, V. **Ciência dos polímeros**: um texto básico para tecnólogos e engenheiros. 2. ed. São Paulo: ARTILIBER, 2006.

ORÉFICE, R. L.; PEREIRA, M. M.; MANSUR, H. S. **Biomateriais**: fundamentos e aplicações. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2006.

NETO, F. L.; PARDINI, L. C. **Compósitos estruturais**: ciência e tecnologia. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

SHACKELFORD, J. F. **Ciência dos materiais**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Profa. Danielle Marra

Profa. Luciana Boaventura

Profa. Aline Silva Magalhães

Prof. Joel Lima

Profa. Roberta Viana

Prof. Paulo Perdigão

Prof. Marcello Dumont

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Desenho Técnico Mecânico (DTM) **Série**: 1ª	**CH semanal:** 3 horas/aula	**CH total:** 108 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Empregar os fundamentos de geometria descritiva para representação de pontos, segmentos de reta e de sólidos;

- Desenhar peças simples segundo as normas de projeção ortogonal à mão livre e com o emprego de instrumentos;

- Escrever utilizando caligrafia técnica. Desenhar à mão livre e com instrumentos: perspectiva isométrica e cavaleira a partir de partes de projeções ortogonais;

- Traçar formatos e legenda normalizados;

- Aplicar desenho geométrico em projeções ortogonais de peças;

- Determinar verdadeira grandeza de arestas e de superfícies;

- Desenhar peças conforme projeção ortogonal em até seis vistas;

- Desenhar peças aplicando corte e secções. Indicar cotas e acabamentos conforme convenções normalizadas;

- Desenhar peças aplicando vistas auxiliares.

2 – Conteúdo Programático

UNIDADE 1 - Introdução ao Desenho Técnico

1.1. Tipos de desenho técnico;

1.2. Aplicação e importância;

1.3. Uso dos instrumentos;

1.3.1. Tipos;

1.3.2. Utilização.

UNIDADE 2 – Normas de Desenho Técnico Mecânico

2.1. Formatos de papel e caligrafia técnica;

2.2. Legenda e dobramento;

2.3. Convenções;

2.4. Linhas;

2.4.1. Tipos e espessura;

2.4.2. Aplicações.

UNIDADE 3 – Perspectivas

3.1. Perspectivas traçadas à mão livre;

3.1.1. Perspectiva isométrica;

3.2. Perspectivas traçadas com instrumentos;

3.2.1. Perspectiva isométrica;

3.2.2. Traçado da circunferência;

3.2.3. Perspectiva cavaleira.

UNIDADE 4 – Noções de Geometria Descritiva

4.1. Projeção de peças;

4.2. Verdadeiras grandezas;

4.3. Método de rebatimento;

4.4. Método de rotação;

4.5. Planificação.

UNIDADE 5 – Projeções Ortogonais

5.1. Três e seis vistas – em esboço;

5.1.1. Projeção ortogonal em três vistas;

5.1.2. Linhas básicas para desenho técnico;

5.1.3. Traçado e proporções do esboço;

5.1.4. Determinação da terceira projeção;

5.2. Três e seis vistas – desenho rigoroso;

5.2.1. Linhas aplicadas ao traçado rigoroso.

UNIDADE 6 – Desenho Geométrico

6.1. Desenho geométrico, aplicado três vistas;

6.1.1. Divisão e representação de ângulos;

6.1.2. Circunferência e polígono;

6.1.3. Concordância e tangencias;

6.2. Desenho geométrico aplicando seis vistas.

UNIDADE 7 – Escalas

7.1. Natural;

7.2. Ampliação;

7.3. Redução;

7.4. Escalímetro;

7.5. Indicação de escala.

UNIDADE 8 – Cotagem

8.1. Cotagem;

8.2. Sinais convencionais (supressão de vistas);

8.3. Indicação da natureza das superfícies;

8.4. Indicação de tolerância de trabalho;

8.5. Representação de roscas.

UNIDADE 9 – Cortes e Secções

9.1. Hachuras;

9.2. Corte total;

9.3. Meio-corte;

9.4. Corte em desvio;

9.5. Corte rebatido;

9.6. Corte parcial;

4.4. Rupturas (convenções);

9.7. Secções na vista;

9.8. Secções fora da vista;

9.9. Indicação do corte;

9.10. Omissão de corte;

9.11. Cotagem em corte.

UNIDADE 10 – Vistas Especiais

10.1. Vistas auxiliares inclinadas;

10.2. Indicação das vistas especiais;

10.3. Vistas auxiliares simplificadas;

10.4. Casos especiais de projeção;

10.4.1. Vistas parciais;

10.4.2. Corte de vistas especiais;

10.5. Vistas interrompidas.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

SILVA, E. R.; OLIVEIRA, J. E. **Desenho mecânico módulo I**: 1ª parte. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2011.

SILVA, E. R.; OLIVEIRA, J. E. **Desenho mecânico módulo I**: 2ª parte. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2010.

PROVENZA, F. **Projetista de máquinas**. 6. ed. São Paulo: Pro-Tec, 1978.

Bibliografia Complementar:

PROVENZA, F. **Desenhista de máquinas**. São Paulo. Protec, 1978.

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

SOARES, E. A e outros. **Desenho mecânico**: informações tecnológicas e exercícios**.** Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 1998.

SCHNEIDER, W. **Desenho técnico industrial**: introdução dos fundamentos do desenho técnico industrial. São Paulo: Hemus, 2008.

ELABORADO PELO PROFESSOR:

Prof. Anderson Edson da Silva

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

CEFET-MG **CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS** **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**		
Disciplina: Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais (MTRM)	**CH semanal:** 3 horas/aula	**CH total:** 108 horas/aula

Série: 1ª		

1 – Objetivos

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

- Localizar o centro de gravidade de figuras planas simples (triângulos, quadrados, círculos, retângulos, dentre outras) e figuras compostas (perfis I, H, C, U, dentre outras);

- Calcular momento de inércia axial de figuras simples e compostas;

- Aplicar diagramas de corpo livre para determinação de forças externas e internas de acordo com as condições de equilíbrio de forças que atuam em uma estrutura;

- Estudar o comportamento dos materiais quando submetidos à ação de forças de tração ou compressão por meio do diagrama de tensão/deformação;

- Determinar tensões admissíveis;

- Calcular tensões máximas de tração/compressão e/ou cisalhamento atuante em componentes mecânicos;

- Dimensionar componentes mecânicos submetidos à tração/compressão e cisalhamento.

- Dimensionar cordões de solda, para juntas soldadas;

- Associar/identificar o comportamento dos materiais quando submetidos à ação de momento torçor, quando comparados ao mesmo material quando submetido à ação de tração;

- Determinar momento torçor atuante em componentes mecânicos sujeitas à torção;

- Calcular tensão de cisalhamento devido à torção;

- Dimensionar eixos submetidos à torção;

- Dimensionar chavetas;

- Desenvolver fórmulas e desenhar diagramas de esforço cortante e momento fletor;

- Dimensionar vigas e eixos sujeitos à flexão.

2 – Conteúdo Programático

UNIDADE 1 – Centro de Gravidade

1.1. Definição;

1.2. Determinação do centro de gravidade;

1.3. Centro de gravidade de superfícies planas simples;

1.4. Formulário;

1.5. Centro de gravidade de superfícies planas compostas.

UNIDADE 2 – Momento de Inércia

2.1. Definição;

2.2. Formulário;

2.3. Momento de inércia axial;

2.4. Momento de inércia de superfícies planas simples;

2.5. Teorema dos eixos paralelos (teorema de Steiner);

2.6. Momento de inércia de superfícies plana composta;

2.7. Momento de inércia polar.

UNIDADE 3 - Estática

3.1. Definição;

3.2. Princípios;

3.3. Método dos polígonos;

3.4. Método das projeções;

3.5. Método dos momentos;

3.6. Estruturas lineares isostáticas;

3.6.1. Cargas concentradas;

3.6.2. Cargas distribuídas;

3.6.3. Reações nos apoios;

3.7. Resolução de treliças pelo método dos nós.

UNIDADE 4 – Tração e Compressão

4.1. Definição;

4.2. Tensão de tração e/ou compressão;

4.3. Deformação linear;

4.4. Diagrama de força x deformação;

4.5. Diagrama de tensão x deformação específica;

4.6. Lei de Hooke e módulo de elasticidade;

4.7. Tensão admissível;

4.8. Dimensionamento.

UNIDADE 5 – Cisalhamento

5.1. Definição;

5.2. Tensão de cisalhamento;

5.3. Tensão admissível;

5.4. Dimensionamento;

5.4.1. Juntas rebitadas;

5.4.2. Juntas soldadas.

UNIDADE 6 – Torção Simples

6.1. Definição;

6.2. Momento torçor;

6.3. Tensão de cisalhamento devido à torção;

6.4. Ângulo de deformação por torção;

6.5. Ângulo de distorção por torção;

6.6. Tensão admissível à torção;

6.7. Dimensionamento.

UNIDADE 7 – Chavetas

7.1. Tipos;

7.2. Aplicações;

7.3. Materiais;

7.4. Tabelas de padronização.

UNIDADE 8 – Esforço Cortante e Momento Fletor

8.1. Definição;

8.2. Aplicação;

8.3. Tipos de vigas;

8.4. Apoios;

8.5. Carregamentos;

8.6. Cálculos e diagramas de esforço cortante;

8.7. Cálculos e diagramas de momento fletor.

UNIDADE 9 – Flexão Pura

9.1. Definição;

9.2. Efeito do carregamento;

9.3. Fibras tracionadas e fibras comprimidas;

9.4. Eixo ou linha neutra;

9.5. Módulo de rigidez a flexão para seção transversal simétrica;

9.6. Tensão de flexão;

9.7. Influência do esforço cortante;

9.8. Tensão de cisalhamento provocada esforço cortante;

9.9. Dimensionamento.

3 – Metodologia de ensino

Aulas expositivas. Seminários temáticos. 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.

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. São Paulo: Edgard Blucher, 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 PELO PROFESSOR:

Prof. Nilton da Silva Maia

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Máquinas Térmicas e de Fluxo (MTF) **Série**: 1ª	**CH semanal:** 2 horas/aula	**CH total:** 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. Propriedades dos fluidos;

1.2. Estática dos fluidos;

1.2.1. Teorema de Stevin;

1.2.2. Princípio de Pascal;

1.2.3. Princípio de Arquimedes;

1.3. Dinâmica dos fluidos;

1.3.1. Classificação de escoamentos;

1.3.2. Equação da continuidade.

UNIDADE 2 - Máquinas de Fluxo

2.1. Classificação das máquinas de fluxo;

2.2. Bombas;

2.2.1. Instalação para bombeamento;

2.2.2. Altura manométrica da instalação;

2.2.3. Perda de carga da instalação;

2.2.4. Rendimento;

2.2.5. Potência de acionamento;

2.2.6. Características construtivas;

2.2.7. Curvas características;

2.2.8. Associação;

2.2.9. Escorva;

2.2.10. Altura da colocação.

UNIDADE 3 - Termodinâmica das Máquinas de Fluxo

3.1. Propriedades termodinâmicas dos fluxos;

3.2. Primeira lei da termodinâmica;

3.3. Segunda lei da termodinâmica – Ciclo de Carnot.

UNIDADE 4 – Máquinas Térmicas

4.1. Motores de combustão interna;

4.2. Sistemas de potência a vapor;

4.3. Sistemas de refrigeração por compressão de vapor.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

MORAN, M.J.; SHAPIRO, H.; MUNSON, B.; DEWITT, D. **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**. São Paulo: Edgard Blucher, 2010.

Bibliografia Complementar:

ÇENGEL, Y. A; CIMBALA, J. M. **Mecânica dos fluidos**: fundamentos e aplicações. 3. ed. São Paulo, SP: Mc Graw-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: Mc Graw-Hill, 1985.

BRUNETTI, F. **Motores de combustão interna**. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 2012. v. 1.

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

ELABORADO PELO PROFESSOR:

Prof. Tiago de Freitas Paulino

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Tornearia (TORN) **Série**: 1ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Conhecer o princípio de funcionamento dos tornos mecânicos;

- Programar a sequência de operações necessárias para a usinagem de determinadas peças;

- Selecionar os equipamentos e instrumentos de medição e controle necessários na execução de peças;

- Aplicar as normas de segurança e higiene do trabalho;

- Executar as operações fundamentais de tornearia;

- Seguir e implementar as regras de higiene e segurança no trabalho.

2 – Conteúdo Programático

Conceitos básicos de tornearia. Segurança em operações de tornearia (riscos e contramedidas). Normas de segurança e higiene ocupacional.

UNIDADE 1 – Torno Mecânico

1.1. Tipos de tornos e aplicação;

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.

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 de corte;

4.5. Profundidade máxima de corte;

4.6. Torneamento cônico;

4.7. Tempo previsto de usinagem.

UNIDADE 5 – Operações Fundamentais

5.1. Técnicas de fixação;

5.2. Faceamento;

5.3. Torneamento cilíndrico;

5.4. Furação;

5.5. Sangramento;

5.6. Recartilhamento;

5.7. Torneamento cônico;

5.8. Perfilamento;

5.9. Rosqueamento.

UNIDADE 6 – Plano Operacional

6.1. Objetivos;

6.2. Sequência lógica de operações;

6.3. Seleção de equipamentos e instrumentos;

6.4. Seleção das grandezas de corte;

6.5. Cálculo técnico.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

CASILLAS, A. L. **Formulário técnico**. 4. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1987.

ROSSI, M. **Máquinas operatrizes modernas**: comandos oleodinâmicos, métodos de usinagem, utensílios, tempos de produção. Rio de Janeiro: Livro Ibero Americano, 1970. v. 1.

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

Bibliografia Complementar:

FERRARESI, D. **Fundamentos da usinagem dos metais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1970. v. 1.

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

BOREL, C.; CALAME, G.; MEROZ, R. **Matemática prática para mecânicos**. São Paulo: Hemus, 1980.

MITSUBISHI MATERIALS. **Ferramentas de corte 2020-2021:** torneamento - informações técnicas**.** São Paulo: 2020. Disponível em: http://www.mitsubishicarbide.com/application/files/4315/8277/8244/c009z_r_technical_data.pdf. Acesso em: 28 jun. 2021.

ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Prof. Anderson Edson da Silva

Prof. Carlos Eduardo dos Santos

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Metrologia I (MTRO I) **Série**: 1ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Calcular a resolução dos instrumentos de medição;

- Identificar as 3(três) características: Faixa de Medição, Divisão de Escala e Resolução;

- Descrever as principais características, aplicações e conservações dos instrumentos de medição: régua graduada, paquímetro, micrometro, bloco padrão, relógio comparador, goniômetro e régua seno;

- Medir peças corretamente utilizando os instrumentos de medição: régua graduada, paquímetro (0.05 mm, 0.02 mm, 1/128” e 0.001”), micrômetro (0.01 mm e 0.001 mm), e o relógio comparador (0,01mm);

- Executar corretamente montagens com blocos padrão;

- Utilizar adequadamente o relógio comparador;

- Medir ângulo em peças utilizando goniômetro, mesa seno, cilindro padrão;

- Converter medidas do sistema internacional para o sistema inglês e vice-versa.

2 – Conteúdo Programático

Introdução

A importância da Metrologia. Metrologia em nosso cotidiano. Fontes de erro, erros de medição e exatidão das medidas. Conceitos fundamentais (divisão de escala, resolução, cálculo de resolução e faixa de medição).

UNIDADE 1 – Sistema de Unidades

1.1. Sistema internacional;

1.2. Sistema inglês;

1.3. Conversão de unidades.

UNIDADE 2 – Régua Graduada

2.1. Características, aplicações e conservação;

2.2. Instrumentos de medição similares: trena, metro;

2.3. Prática de medição e leitura.

UNIDADE 3 – Paquímetros

3.1. Nomenclatura das partes principais;

3.2. Tipos, características e aplicação;

3.3. Técnica de utilização e erros;

3.4. Cuidados no manuseio e conservação;

3.5. Paquímetro: resolução de 0,05 mm e 0,02 mm;

3.5.1. Princípio do nônio;

3.5.2. Prática de medição e leitura;

3.6. Paquímetro: Resolução de 1/128” e 0,001”;

3.6.1. Princípio do nônio;

3.6.2. Prática de medição e leitura.

UNIDADE 4 – Micrômetros

4.1. Nomenclaturas das partes principais;

4.2. Tipos, características e aplicação;

4.3. Técnica de utilização (ajuste do zero) e erros;

4.4. Cuidados no manuseio e conservação;

4.5. Micrômetro externo;

4.5.1. Resolução de 0,01 mm e 0,001 mm;

4.5.2. Prática de medição e leitura.

UNIDADE 5 – Blocos Padrão

5.1. Materiais;

5.2. Classificação de blocos padrão;

5.3. Jogos, técnica de empilhamento e conservação;

5.4. Prática de montagem.

UNIDADE 6 – Relógio Comparador

6.1. Aplicações;

6.2. Nomenclatura das partes principais;

6.3. Princípios de funcionamento;

6.4. Técnica de utilização e medição.

UNIDADE 7 – Instrumentos de Medição Angular

7.1. Instrumentos utilizados na medição de angulo: desempeno, esquadro, transferidor, goniômetro, mesa seno / régua seno, cilindro padrão;

7.2. Cuidados no manuseio e conservação dos instrumentos.

UNIDADE 8 – Medição Angular

8.1. Caracterização da grandeza ângulo;

8.2. Medição de ângulo utilizando goniômetro;

8.3. Medição de ângulo utilizando régua seno;

8.4. Prática de medição.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

ANJOS. J. F. **Metrologia**: Módulo I. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2011.

BRAGA. G. S. **Metrologia I e II**. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG.

FIGUEIREDO FILHO, I., SILVA J. M., FRANÇA, L. R. G., **Metrologia para técnico**. Apostila dos Cursos Técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG. 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. 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, 2013.

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 PELO PROFESSOR:

Prof. Ismail de Melo Figueiredo Filho

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Caldeiraria (CALD) **Série**: 1ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Conhecer os princípios da Caldeiraria;

- Identificar e selecionar os materiais conformáveis plasticamente, utilizados em

Caldeiraria;

- Seguir regras de higiene e segurança no trabalho de Caldeiraria;

- Calcular corretamente o perímetro de figuras geométricas e circunferências;

- Identificar e manusear corretamente os tipos de ferramentas utilizadas em Caldeiraria;

- Conhecer os princípios de funcionamento das máquinas operatrizes do setor;

- Planificar peças cilíndricas;

- Planificar peças prismáticas, cônicas, esféricas e planas;

- Identificar as etapas de fabricação das peças;

- Traçar e montar peças planificadas em chapas;

- Operar corretamente os equipamentos de montagem usados em Caldeiraria.

2 – Conteúdo Programático

Definição de caldeiraria. Materiais conformáveis plasticamente. Aspectos de segurança correlacionados as atividades de caldeiraria (riscos envolvidos e ações preventivas).

UNIDADE 1 – Cálculo de Perímetros

1.1. Cálculo de Raio médio (Rm, rm) e Diâmetro médio (Dm, dm);

1.2. Linha neutra (Ln, ln) e raio neutro (Rn, rn);

1.3. Perímetro de figuras geométricas;

1.4. Perímetro da circunferência;

1.5. Perímetro da semi-circunferência;

1.6. Perímetro do arco de circunferência.

UNIDADE 2 – Divisão da Circunferência

2.1. Processo geométrico;

2.2. Processo geral.

UNIDADE 3 – Máquinas e Ferramentas

3.1. Tipos e aplicações.

UNIDADE 4 – Desenvolvimento de Corpos Simples

4.1. Peças cilíndricas;

4.2. Peças cônicas;

4.3. Peças dobradas.

UNIDADE 5 – Desenvolvimento de Derivações

5.1. Curvas tubulares;

5.2. Desvio de dutos;

5.3. Bifurcações.

UNIDADE 6 – Desenvolvimento de Transições

6.1. Coifas concêntricas;

6.2. Coifas excêntricas.

UNIDADE 7 – Desenvolvimento de Interseções

7.1. Interseções tubulares ortogonais;

7.2. Interseções tubulares oblíquas.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

SALES, V. **Caldeiraria**. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológico de Minas Gerais CEFET/MG, 2004.

ARAÚJO, E. C. **Curso técnico de caldeiraria**: tecnologia mecânica. São Paulo: Hemus. 2. ed, 2002.

PROVENZA, F. **Projetista de máquinas**. 6. ed. São Paulo: Pro-Tec, 1978.

Bibliografia Complementar:

PROVENZA, F. **Desenhista de máquinas**. 4. ed. São Paulo: Pro-Tec, 1976/1983.

CHIAVERINI**,** V. **Tecnologia mecânica**: estrutura e propriedades, processos de fabricação**.** São Paulo: McGraw-Hill, 1977. v. 2.

SPRINGER, K. B. **Funilaria industrial**: tratado teórico-prático de caldeiraria. São Paulo: Mestre Jou, 1982.

CARNASCIALI, C. C. **Estruturas metálicas na prática.** São Paulo: McGraw-Hill, 1974.

ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Prof. Valmir Sales

Prof. Cláudio Turani Vaz

DATA: **DE ACORDO** **Coordenador** **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Ajustagem (AJUS) **Série**: 1ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Identificar o processo de fabricação de peças;

- Programar a sequência de operações necessárias para a usinagem de peças;

- Projetar dispositivos para auxiliar nos processos especiais de usinagem;

- Selecionar equipamentos, ferramentas, instrumentos de medição e controle necessários na execução de peças e dispositivos;

- Conhecer os princípios de funcionamento das máquinas operatrizes;

- Aplicar normas de segurança e higiene do trabalho e de gestão da qualidade.

2 – Conteúdo Programático

Noções de segurança nas operações de ajustagem (riscos envolvendo o uso de máquinas e ferramental e contramedidas).

UNIDADE 1 – Operações de Bancada

1.1. Limado de superfícies planas e angulares;

1.2. Furação;

1.3. Brocas de centro e helicoidal;

1.4. Furos paralelos e oblongos;

1.5. Limado de superfícies internas e oblongos;

1.6. Uso do alargador;

1.7. Ferramentas manuais e suas aplicações;

1.8. Rasqueteamento;

1.9. Abertura de roscas.

UNIDADE 2 – Máquinas e Ferramentas

2.1. Ferramentas de corte (tipos, ângulos; características e formas; aplicações; afiações);

2.2. Fluidos de corte (tipos, características e aplicações);

2.3. Esmerilhadoras (tipos, características e aplicações);

2.4. Plainas (tipos, características e aplicações).

UNIDADE 3 – Traçagem

3.1. Acessórios;

3.2. Instrumentos de traçagem;

3.3. Instrumentos de medição e controle;

3.4. Aplicações.

UNIDADE 4 – Cálculos Técnicos

4.1. Rotações por minuto;

4.2. Velocidade de corte;

4.3. Avanço;

4.4. Profundidade de corte;

4.5. Tempo de usinagem;

4.6. Seção do cavaco;

4.7. Golpes por minuto;

4.8. Anel graduado.

UNIDADE 5 – Plano Operacional

5.1. Objetivos;

5.2. Conceituação;

5.3. Elaboração.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

MACHADO, Á. R. *et al*. **Teoria da usinagem dos materiais**. 3. ed. rev. São Paulo: Edgard Blucher, 2015.

FERRARESI, D. **Fundamentos da usinagem de metais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1970.

DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L. **Tecnologia da usinagem dos materiais**. 8. ed. São Paulo: Artliber, 2013.

Bibliografia Complementar:

GERLING, H. **A volta da máquina ferramenta**. Rio de Janeiro: Editorial Recorte, 1967.

FREIRE, I. M. **Tecnologia mecânica**. Rio de Janeiro: LTC, 1967. v. 4.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA (Brasil). **Ajustador**. São Paulo: Edart, 1968.

ROSSI, M. **Máquinas operatrizes modernas**: comandos oleodinâmicos, métodos de usinagem, utensílios, tempos de produção. Rio de Janeiro: Livro Ibero Americano, 1970. v. 1.

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

ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Prof. Victor Souza Esteves Lima

Prof. Rogério Felício dos Santos

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Manutenção de Motores Endotérmicos (MME) **Série**: 1ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Conhecer a engenharia e tecnologia da construção de motores a combustão interna a pistões alternativos;

- Identificar um motor de combustão interna, quanto ao combustível utilizado, número de cilindros, aplicação e ciclo de trabalho;

- Identificar os componentes e sistemas de um motor de combustão interna e suas respectivas funções;

- Efetuar cálculos relativos aos motores de combustão interna (cilindrada e taxa de compressão);

- Consultar e interpretar manuais e especificações técnicas de motores de combustão interna;

- Diagnosticar falhas de rotina em motores de combustão interna principalmente os relativos à necessidade de recondicionamento;

- Planejar e coordenar manutenção preventiva em um motor de combustão interna.

2 – Conteúdo Programático

Aspectos Pertinentes à Segurança do Trabalho

- Esclarecimento da necessidade e da importância em atender à norma de acesso, utilização e segurança nos laboratórios do Departamento de Engenharia de Materiais;

- Instrução dos alunos no planejamento dos trabalhos de forma que os mesmos não se exponham, e nem a terceiros, a situações de riscos, conscientizando-os sobre a necessidade de avaliar e estar vigilante às condições inseguras do ambiente;

- Orientação dos alunos quanto à importância da prevenção de doenças e acidentes do trabalho decorrentes da atividade em execução, seja por meio da implementação de medidas administrativas, do uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI e ou da implantação de Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC.

UNIDADE 1 – Histórico

1.1. Histórico da evolução técnica das máquinas que transformam energia;

1.2. Teoria básica de motores de combustão;

1.3. Tipos de motores de combustão Interna rotativos e alternativos;

1.4. Características dos motores de combustão interna alternativos, quanto: ao número de cilindros, ao tipo de combustível, disposição dos cilindros, aplicação e quanto ao rendimento térmico;

1.5. Componentes móveis e fixos;

1.6. Sistemas de um motor de combustão interna: distribuição, alimentação, ignição, elétrico (carga, partida), lubrificação e arrefecimento.

UNIDADE 2 – Conceito e Princípios de Funcionamento de Motores

2.1. Motor ciclo de 4 tempos;

2.2. Motor ciclo de 2 tempos;

2.3. Terminologia técnica (definição de: volume unitário, volume total, cilindrada, câmara de combustão, taxa de compressão, torque, potência, curva de torque e consumo específico, motor superalimentado e aspirado, turbo-cooler);

2.4. Desmontagem e montagem de um motor de combustão interna;

2.5. Medição de cilindros e colos da árvore de manivelas. Ovalização, conicidade e desgaste;

2.6. Recondicionamento de um motor de combustão interna.

UNIDADE 3 – Sistemas de um Motor de Combustão Interna

3.1. Componentes e manutenção preventiva e corretiva dos sistemas em motores de combustão interna ciclo;

3.2. Sistema de distribuição motora: tipos de sistemas de distribuição de motores de combustão interna, quanto à transmissão de movimento e posicionamento das válvulas (OHV, OHC, SOHC e DOHC);

3.3. Lubrificação: manutenção preventiva dos sistemas de lubrificação (troca de óleo e filtros, análise de óleo como técnica preditiva de manutenção);

3.4. Alimentação: a relação estequiométrica e a eficiência da queima da mistura e a emissão de gases nocivos e as ações de manutenção para sua redução;

3.5. Ignição: manutenção preventiva e corretiva do sistema;

3.6. Sistema elétrico de carga e partida.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

BOSH, R. **Manual de tecnologia automotiva**. 25. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

TAYLOR, C. F. **Análise de motores de combustão interna**. São Paulo: Edgard Blucher, 1988. v. 1.

MARTINS, J. M. M. **Motores de combustão interna**. 3. ed. Porto: Publindústria, 2011.

Bibliografia Complementar:

GIACOSA, D. **Motores endotérmicos**. 3. ed. Barcelona: Hoepli, 1970.

BRUNETTI, F. **Motores de combustão interna**. São Paulo: Edgard Blucher, 2012. v.1.

BRUNETTI, F. **Motores de combustão interna**. São Paulo: Edgard Blucher, 2012. v.2.

FILHO, P. P. **Os motores a combustão interna:** para curso de máquinas térmicas, engenheiros, técnicos e mecânicos em geral que se interessam por motores**.** Belo Horizonte: LEMI S.A., 1983. v.1.

ELABORADO PELO PROFESSOR: Prof. Anselmo Paulo Pires
DATA: **DE ACORDO** **Coordenador** **Coordenador Pedagógico**

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**		
Disciplina: Ensaios destrutivos e Não Destrutivos (EDND) **Série**: 1ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Determinar o método de ensaio mais adequado;

- Conhecer as normas técnicas de referência;

- Conhecer as metodologias básicas de execução dos ensaios mecânicos e estar apto a monitorar a execução destes, conforme normas técnicas e ou procedimentos aprovados;

- Analisar criticamente os resultados obtidos e estar capacitado a emitir relatórios técnicos.

2 – Conteúdo Programático

Aspectos Pertinentes à Segurança do Trabalho

- Esclarecimento da necessidade e da importância em atender à norma de acesso,

utilização e segurança nos laboratórios do Departamento de Engenharia de Materiais;

- Instrução dos alunos no planejamento dos trabalhos de forma que eles não se exponham, e nem a terceiros, a situações de riscos, conscientizando-os sobre a necessidade de avaliar e estar vigilante às condições inseguras do ambiente;

- Orientação dos alunos quanto à importância da prevenção de doenças e acidentes do trabalho decorrentes da atividade em execução, seja por meio da implementação de medidas administrativas, do uso de equipamentos de proteção individual – EPI e ou da implantação de equipamentos de proteção coletiva – EPC.

Introdução

- Ensaios mecânicos;

- Normas técnicas;

- Tipos de solicitações em componentes mecânicos;

- Propriedades mecânicas;

- Ensaios destrutivos versus Ensaios não destrutivos;

- Fatores que influenciam os resultados dos ensaios;

- Descontinuidade versus defeito;

- Qualificação e certificação de inspetores - ABENDI;

- Critérios de aceitação de descontinuidades.

UNIDADE 1 – Ensaio de Tração

1.1. Objetivo;

1.2. Metodologia de ensaio;

1.3. Corpo de prova;

1.4. Diagrama tensão versus deformação;

1.5. Realização do ensaio, registro e interpretação dos resultados.

UNIDADE 2 – Ensaio de Dureza – Métodos Brinell, Vickers e Rockwell

2.1. Objetivo;

2.2. Metodologia de ensaio;

2.3. Vantagens e limitações;

2.4. Realização do ensaio, registro e interpretação dos resultados.

UNIDADE 3 – Ensaio de Impacto – Método Charpy

3.1. Objetivo;

3.2. Metodologia de ensaio;

3.3. Corpo de prova;

3.4. Influência da temperatura;

3.5. Realização do ensaio, registro e interpretação dos resultados.

UNIDADE 4 – Ensaio de Embutimento – Método Ericsen Modificado

4.1. Objetivo;

4.2. Metodologia de ensaio;

4.3. Corpo de prova;

4.4. Índice de embutimento;

4.5. Realização do ensaio, registro e interpretação dos resultados.

UNIDADE 5 – Inspeção Visual

5.1. Objetivo;

5.2. Conceitos fundamentais;

5.3. Princípio da inspeção visual;

5.4. Vantagens e limitações;

5.5. Aplicações;

5.6. Equipamentos e acessórios;

5.7. Métodos de inspeção;

5.8. Realização da inspeção, registro e interpretação dos resultados.

UNIDADE 6 – Ensaio por Líquido Penetrante

6.1. Objetivo;

6.2. Conceitos fundamentais;

6.3. Princípio do ensaio;

6.4. Vantagens e limitações;

6.5. Aplicações;

6.6. Produtos e equipamentos;

6.7. Métodos de inspeção;

6.8. Realização do ensaio, registro e interpretação dos resultados.

UNIDADE 7 – Ensaio por Partículas Magnéticas

7.1. Objetivo;

7.2. Conceitos fundamentais;

7.3. Princípio do ensaio;

7.4. Vantagens e limitações;

7.5. Aplicações;

7.6. Produtos e equipamentos;

7.7. Técnicas de magnetização;

7.8. Métodos de inspeção;

7.9. Realização do ensaio, registro e interpretação dos resultados.

UNIDADE 8 – Ensaio por Ultrassom

8.1. Objetivo;

8.2. Conceitos fundamentais;

8.3. Princípio do ensaio;

8.4. Vantagens e limitações;

8.5. Aplicações;

8.6. Equipamentos, acessórios e padrões;

8.7. Métodos de inspeção;

8.8. Realização do ensaio, registro e interpretação dos resultados.

UNIDADE 9 – Ensaio por Radiação Penetrante (Raios X e Raios Gama)

9.1. Objetivo;

9.2. Conceitos fundamentais;

9.3. Princípio do ensaio;

9.4. Vantagens e limitações;

9.5. Aplicações;

9.6. Equipamentos;

9.7. Técnicas de exposição radiográfica;

9.8. Avaliação de radiografias.

UNIDADE 10 – Ensaio de Estanqueidade

11.1. Objetivo;

11.2. Conceitos fundamentais;

11.3. Princípio do ensaio;

11.4. Vantagens e limitações;

11.5. Aplicações;

11.6. Métodos de ensaio;

11.7. Realização do ensaio, registro e interpretação dos resultados.

3 – Metodologia de ensino

Aulas expositivas, com e sem auxílio de mídias eletrônicas. Estudos de casos. Estudos dirigidos. Realização de atividades práticas, em grupos ou individuais. Análise e interpretação dos resultados obtidos nas práticas de laboratório.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

ANDREUCCI, R. **Líquidos penetrantes**. São Paulo: ABENDI, SP, 2019. Disponível em: http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&c=481&s=&friendly. Acesso em: 15 jun. 2021.

ANDREUCCI, R. **Partículas magnéticas**. São Paulo: ABENDI, SP, 2018. Disponível em: http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&c=481&s=&friendly. Acesso em: 15 jun. 2021.

ANDREUCCI, R. **Ensaio por ultrassom**. São Paulo: ABENDI, SP, 2018. Disponível em: http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&c=481&s=&friendly. Acesso em: 15 jun. 2021.

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

Learning, 2008.

Bibliografia Complementar:

ANDREUCCI, R. **Radiologia industrial**. São Paulo: ABENDI, SP, 2017. Disponível em: http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&c=481&s=&friendly. Acesso em: 15 jun. 2021.

ANDREUCCI, R. **Proteção radiológica**. São Paulo: ABENDI, SP, 2016. Disponível em: http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&c=481&s=&friendly. Acesso em: 15 jun. 2021.

CALLISTER JR., W. D. **Ciência e engenharia de materiais:** uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. **Guidebook for the fabrication of non-destructive testing (NDT)**. Vienna: IAEA, 2001. Disponível em: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TCS-13.pdf. Acesso em: 15 jun. 2021.

ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Profa. Gisele Mol da Silva

Prof. Nilton da Silva Maia

Prof. Sidney Nicodemos da Silva

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS** **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
Disciplina: Comandos Elétricos (CE) **Série**: 1ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Conhecer as grandezas elétricas básicas para compreensão dos comandos elétricos;

- Apresentar os conceitos básicos do motor de indução;

- Identificar os componentes, dispositivos de manobra e equipamentos utilizados nos comandos elétricos dos motores;

- Aplicar a simbologia técnica utilizada nos comandos elétricos;

- 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

Aspectos Pertinentes à Segurança do Trabalho

- Esclarecimento da necessidade e da importância em atender à norma de acesso, utilização e segurança nos laboratórios do Departamento de Engenharia de Materiais;

- Instrução dos alunos no planejamento dos trabalhos de forma que eles não se exponham, e nem a terceiros, a situações de riscos, conscientizando-os sobre a necessidade de avaliar e estar vigilante às condições inseguras do ambiente;

- Orientação dos alunos quanto à importância da prevenção de doenças e acidentes do trabalho decorrentes da atividade em execução, seja por meio da implementação de medidas administrativas, do uso de equipamentos de proteção individual – EPI e ou da implantação de equipamentos de proteção coletiva – EPC.

- Riscos e procedimentos no uso da eletricidade.

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 – Motor de Indução

2.1. Princípio de funcionamento e aplicações;

2.2. Características e partes constituintes;

2.3. Ligação dos motores de indução monofásicos e trifásicos.

UNIDADE 3 – Elementos de Comando e Dispositivos de Manobra e Proteção

3.1. Diagramas de ligação;

3.2. Terminologia;

3.3. Contatores magnéticos;

3.4. Fusíveis, relés e disjuntores.

UNIDADE 4 – Dispositivos de Acionamento e Sinalização

4.1. Botões de comandos;

4.2. Elementos de sinalização e alarmes;

4.3. Chaves fim de curso;

4.4. Temporizadores ao trabalho e ao repouso;

4.5. Sensores de proximidade;

4.6. Relés auxiliares.

UNIDADE 5 – Comando Manual e Temporizado do Motor Trifásico

5.1. Comando direto com sinalização;

5.2. Comando local e a distância;

5.3. Comando intermitente;

5.4. Comando com reversão direta e indireta;

5.5. Comando condicionado de motores;

5.6. Comando com partida estrela – triângulo.

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**. 4. ed. São Paulo: Editora Érica, 2008.

COTRIM, A. A. M. B. **Instalações elétricas**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

OLIVEIRA, A. B. M. **Acionamentos e comandos elétricos:** fundamentos para o ensino técnico. Belo Horizonte: CEFET-MG, 2019.

Bibliografia Complementar:

NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. **Instalações elétricas**. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008.

GRUPO WEG DE AUTOMAÇÃO. **Automação**: guia de seleção de partidas. Jaraguá do Sul: 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.

CASTRO, R. C. G. **Manual de comandos industriais**. 10. ed. Fortaleza: CEFET-CE, 2004. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/357027313/MANUAL-DE-COMANDOS-ELETRICOS-INDUSTRIAIS-pdf#download. Acesso em 04 jun. 2018.

BARBI, I. **Teoria fundamental do motor de indução**. Florianópolis: UFSC/ELETROBRÁS, 1985.

ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Prof. André Barros de Mello Oliveira

Profa. Fátima Oliveira Takenaka

Prof. Sandro Magalhães Malta

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Eletrônica Digital Básica (EDB) **Série**: 1ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Efetuar as operações aritméticas nos sistemas binário, octal e hexadecimal;

- Identificar as portas lógicas e seu funcionamento;

- Simplificar equações Booleanas;

- Projetar circuitos lógicos combinacionais.

2 – Conteúdo Programático

Aspectos Pertinentes à Segurança do Trabalho

- Esclarecimento da necessidade e da importância em atender à norma de acesso, utilização e segurança nos laboratórios do Departamento de Engenharia de Materiais;

- Instrução dos alunos no planejamento dos trabalhos de forma que eles não se exponham, e nem a terceiros, a situações de riscos, conscientizando-os sobre a necessidade de avaliar e estar vigilante às condições inseguras do ambiente;

- Orientação dos alunos quanto à importância da prevenção de doenças e acidentes do trabalho decorrentes da atividade em execução, seja por meio da implementação de medidas administrativas, do uso de equipamentos de proteção individual – EPI e ou da implantação de equipamentos de proteção coletiva – EPC.

- Riscos e procedimentos no uso da eletricidade.

UNIDADE 1 – Sistemas de Numeração

1.1. Introdução à eletrônica digital;

1.2. Sistemas binário, octal, decimal e hexadecimal;

1.3. Conversão de bases;

1.4. Códigos numéricos.

UNIDADE 2 – Funções e Portas Lógicas

2.1. Famílias lógicas;

2.2. Funções AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR e XNOR;

2.3. Simbologia, tabelas-verdade e circuitos equivalentes;

2.4. 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 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. Seminários Temáticos, Exercícios práticos em grupo e/ou individuais.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

IDOETA, I. V. **Elementos de eletrônica digital**. 41. ed. São Paulo: Érica, 2012.

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

BIGNELL, J. W. **Eletrônica digital**. São Paulo: Makron, 1995. v. 1.

BIGNELL, J. W. **Eletrônica digital**. São Paulo: Makron, 1995. v. 2.

Bibliografia Complementar:

MALVINO, A. P. **Eletrônica digital**: princípios e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, 1988. v. 1.

MALVINO, A. P. **Eletrônica digital**: princípios e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, 1988. v. 2.

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

OLIVEIRA, A. B. M.; MAGALHÃES, S. M. **Eletrônica digital :** sistemas combinacionais. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2019.

DIAGO, R. *et al*. **Eletrônica:** eletrônica digital. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2011. Disponível em http://eletro.g12.br/arquivos/materiais/eletronica4.pdf. Acesso em 10 ago. 2019.

ELABORADO PELO PROFESSOR:

Prof. André Barros de Melo Oliveira
DATA: **DE ACORDO** **Coordenador** **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Gestão Integrada (GI) **Série**: 2ª	**CH semanal:** 2 horas/aula	**CH total:** 72 horas/aula

1 – Objetivos

Ao final da 2ª 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 Processo

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 microprocesso;

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 contínua – 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 18001;

3.2.4. Diretrizes sobre responsabilidade social NBR 16001;

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, I. **Gestão de pessoas**. 3. ed. São Paulo: Elsevier – Campus, 2010.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da**

produção. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** 1. ed. Belo Horizonte: Werkema Editora, 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: Qualitimark, 1998.

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

ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Prof. Anselmo Paulo Pires

Prof. Joel Lima

Prof. Euclides Gonçalves Martins Filho

Prof. João Bosco dos Santos

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA		
Disciplina: Elementos de Máquinas (ELM) **Série**: 2ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 72 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Identificar os principais tipos de órgãos de máquinas, suas aplicações e montagens;

- Analisar pela cinemática os sistemas mecânicos;

- Dimensionar alguns órgãos de máquinas quanto as suas aplicações;

- Especificar cabos de aço e rolamentos.

2 – Conteúdo Programático

UNIDADE 1 – Estudo Cinemático

1.1. Redutor;

1.1.1. Trem simples;

1.1.2. Trem composto;

1.1.3. Relação de transmissão;

1.1.4. Rendimento;

1.1.5. Cálculo do momento torçor atuante;

1.1.6. Cálculo da potência;

1.2. Rodas de atrito cilíndricas planas;

1.2.1. Esforços atuantes;

1.2.2. Reações nos mancais;

1.3. Rodas cônicas;

1.3.1. Relação de transmissão;

1.3.2. Esforços atuantes;

1.4. Variadores de velocidade.

UNIDADE 2 – Transmissão por Correias

2.1. Aplicações, tipos, montagens e materiais;

2.2. Estudo cinemático;

2.3. Esforços atuantes;

2.4. Dimensionamento de correias planas;

2.5. Dimensionamento de correias trapezoidais;

2.6. Catálogos de correias trapezoidais (especificações do fabricante).

UNIDADE 3 – Cabos de Aço

3.1. Composição quanto ao: número de pernas, número de arames por perna, tipo de alma;

3.2. Aplicações;

3.3. Dimensionamento;

3.4. Especificações, catálogos e tabelas (do fabricante).

UNIDADE 4 – Rolamentos

4.1. Tipos de carga atuante;

4.2. Tipos de rolamentos;

4.3. Critérios de seleção do tipo de rolamento;

4.4. Vida nominal de um rolamento;

4.5. Seleção do tamanho;

4.6. Especificações, catálogos e tabelas (do fabricante).

UNIDADE 5 – Engrenagens Cilíndricas de Dentes Retos

5.1. Definição, aplicação e montagem;

5.2. Elementos componentes do sistema Modular;

5.3. Relação das velocidades (estudo cinemático);

5.4. Interferência;

5.5. Ângulo de pressão;

5.6. Dimensionamento pela resistência;

5.6.1. Carregamento estático (equação não corrigida de Lewis).

UNIDADE 6 – Engrenagens Cilíndricas de Dentes Helicoidais

6.1. Definição, princípio de funcionamento e aplicação;

6.2. Vantagens e desvantagens (em relação as de dentes retos);

6.3. Montagem;

6.3.1. Eixos paralelos;

6.3.2. Escolha do ângulo de inclinação da hélice;

6.3.3. Eixos cruzados ângulo entre eixos;

6.3.4. Cálculo do ângulo de inclinação da hélice;

6.4. Elementos componentes;

6.5. Estudo cinemático;

6.6. Rendimento: eixos paralelos e eixos cruzados;

6.7. Esforços atuantes;

6.8. Dimensionamento;

6.8.1. Cálculo do módulo normal;

6.8.2. Relação de recobrimento;

6.8.3. Número de dentes virtual.

UNIDADE 7 – Engrenagens Cônicas de Dentes Retos

7.1. Aplicação, princípio de funcionamento e montagem;

7.2. Características básicas;

7.3. Elementos componentes;

7.4. Cálculo dos elementos componentes;

7.5. Interferência;

7.6. Engrenagem fictícia – Número virtual de dentes;

7.7. Relações de rotações;

7.8. Dimensionamento pela resistência;

7.9. Conversão de módulo médio para módulo real.

Unidade 8 – Sem-Fim e Coroa

8.1. Aplicação, princípio de funcionamento e montagem;

8.2. Vantagens e desvantagens;

8.3. Materiais usados no sem-fim e coroa;

8.4. Elementos componentes;

8.5. Ângulo da hélice;

8.6. Reversibilidade;

8.7. Número de dentes da coroa e entrada do sem-fim;

8.8. Interferência;

8.9. Cálculo do comprimento da parte roscada do parafuso;

8.10. Estudo cinemático;

8.11. Rendimento;

8.12. Dimensionamento cálculo do módulo normal (equação de Lewis);

8.13. Dimensionamento verificação ao desgaste (pela coroa) e dissipação de calor.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

MELCONIAN, S. **Elementos de máquinas.** 9. ed. São Paulo: Editora Érica, 2008.

HALL JUNIOR, A. S. **Elementos orgânicos de máquinas.** 2. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 1977.

LUZ, J. R. **Elementos orgânicos de máquinas**: transmissão de potência e movimentos. Belo Horizonte: FUMARC, 2007.

Bibliografia Complementar:

ANTUNES, I. **Elementos de máquinas**. São Paulo: Editora Érica, 1998.

PIRES E ALBUQUERQUE, O. A. L. **Elementos de máquinas**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980.

PROVENZA, F. **Mecânica aplicada**. São Paulo: Pro-Tec, 1978. v. 1.

PROVENZA, F. **Mecânica aplicada**. São Paulo: Pro-Tec, 1978. v. 2.

PROVENZA, F. **Mecânica aplicada**. São Paulo: Pro-Tec, 1978. v. 3.

ELABORADO PELO PROFESSOR:

Prof. Claudinei Alfredo do Nascimento

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Desenho de Máquinas e CAD (DMCAD) **Série**: 2ª	**CH semanal:** 4 horas/aula	**CH total:** 144 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Desenvolver desenho auxiliado por computador;

- Representar peças isoladas desenvolvidas em Autocad;

- Desenvolver elementos de união em Autocad;

- Introdução o desenvolvimento de construção mecânica em Autocad e/ou Inventor

Professional;

- Modelar peças no Inventor Professional;

- Desenhar conjuntos desenvolvidos em Autocad e/ou Inventor Professional.

2 – Conteúdo Programático

UNIDADE 1 - Desenho Auxiliado por Computador Sistema AutoCAD

1.1. Sistemas CAD;

1.2. Parâmetros de trabalho no Autocad;

1.3. Comandos básicos;

1.4. Comandos de construção;

1.5. Comandos de modificação;

1.6. Comandos de texto e cotagem;

1.7. Impressão e plotagem;

1.8. Comandos de edição de blocos.

UNIDADE 2 - Representação de Peças Isoladas (Desenvolvido em AutoCAD e/ou Inventor Professional)

2.1. Aplicação de normas de representação de peças mecânicas;

2.2. Levantamento de formas e dimensões de peças;

2.3. Esboço cotado para execução de desenho de peças;

2.4. Desenho exato para execução de desenho de peças;

2.5. Desenho elemento;

2.6. Cotagem de desenho elemento;

2.7. Desenho de fabricação;

2.8. Cotagem de desenho de fabricação;

2.9. Formas construtivas;

2.10. Aplicação de tolerâncias de trabalho (dimensionais) em desenho de peças;

2.11. Aplicação de tolerâncias geométrica em desenho de peças;

2.12. Indicação de rugosidade de superfícies em desenho de peças.

UNIDADE 3 – Elementos de União (Desenvolvido em AutoCAD e/ou Inventor Professional)

3.1. Parafusos e porcas cabeça sextavada;

3.1.1. Traçados e proporções;

3.2. Arruelas;

3.2.1. Tipos principais;

3.2.2. Aplicações;

3.3. Sistemas de segurança;

3.4. Porcas / parafusos especiais;

3.5. Representação de parafusos e porcas em desenho de conjunto;

3.6. Especificação técnica;

3.7. Tabelas de parafusos.

UNIDADE 4 – Introdução à Construção Mecânica (Desenvolvido em AutoCAD e/ou Inventor Professional)

4.1. Leitura e interpretação de conjuntos de menor complexidade;

4.2. Identificação técnica dos componentes;

4.3. Leitura de catálogos e tabelas técnicas;

4.4. Detalhamento técnico das peças;

4.5. Confecção da listagem técnica das peças;

4.6. Montagem do conjunto a partir de detalhamento dos componentes;

4.7. Determinação de elementos faltantes (comerciais).

UNIDADE 5 – Desenho Auxiliado por Computador com Inventor Professional

5.1. Interface de Usuário do Inventor Professional;

5.1.1. Menus;

5.1.2. Atalhos do teclado;

5.1.3. Barras de ferramentas;

5.1.4. Disposição das barras de ferramentas;

5.2. Esboço 2D (Esboço 2D);

5.2.1 Entidades de Esboço (Esboço);

5.2.2. Relações de Esboço;

5.2.3. Linhas de interferência (relações automáticas);

5.2.4. Seleção e pré-visualização;

5.3. Escolha do plano de Esboço;

5.3.1. Planos de referência;

5.3.2. Construção de planos;

5.4. Extrusão;

5.5. Corte por extrusão;

5.6. Criação de furo padrão;

5.7. Arredondamento e chanfro;

5.8. Repetições linear e circular;

5.9. Revolução;

5.10. Corte por revolução;

5.11. Criação de nervura;

5.12. Elaboração de desenhos;

5.12.1. Propriedades do desenho;

5.12.2. Vistas em corte simples;

5.13. Modelamento de montagens;

5.13.1. Posição do primeiro componente;

5.13.2. Posicionando componentes;

5.13.3. Movendo e rotacionando componentes;

5.13.4. Posicionamento de componentes (alinhado, concêntrico e coincidente).

UNIDADE 6 – Desenho de Conjuntos (Desenvolvido em AutoCAD e/ou Inventor Professional)

6.1. Interpretação de desenho de detalhes;

6.2. Conexões;

6.2.1. Conexões permanentes;

6.2.2. Conexões desmontáveis;

6.2.3. Conexões reguláveis;

6.2.4. Conexões por rosqueamento;

6.2.5. Conexões eixo-cubo de roda;

6.3. Guias e articulações;

6.4. Órgãos de vedação.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

SILVA, E. R.; OLIVEIRA, J. E. **Desenho mecânico módulo II.** Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2011. Apostila dos Cursos Técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG.

SILVA, A. *et al*. **Desenho técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

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.

Bibliografia Complementar:

SCHNEIDER, W. **Desenho técnico industrial**: introdução dos fundamentos do desenho técnico industrial. São Paulo: Hemus, 2008.

FRENCH, T. E.; VIERCK, Charles 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**. 6. ed. São Paulo: Pro-Tec, 1978.

ELABORADO PELO PROFESSOR:

Prof. Claudinei Alfredo do Nascimento

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Comandos Óleos Hidráulicos (COH) **Série**: 2ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 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 Óleo Hidráulica;

- Identificar os componentes utilizados no processo Óleo Hidráulicos;

- Ler e interpretar circuitos Óleo Hidráulicos;

- Projetar e montar circuitos Óleo Hidráulicos.

2 – Conteúdo Programático

Aspectos Pertinentes à Segurança do Trabalho

- Esclarecimento da necessidade e da importância em atender à norma de acesso, utilização e segurança nos laboratórios do Departamento de Engenharia de Materiais;

- Instrução dos alunos no planejamento dos trabalhos de forma que eles não se exponham, e nem a terceiros, a situações de riscos, conscientizando-os sobre a necessidade de avaliar e estar vigilante às condições inseguras do ambiente.

UNIDADE 1 - Importância da Hidráulica

1.1. Vantagens e limitação da hidráulica;

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

1.3. Princípios físicos aplicados a comandos hidráulicos.

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 - Análise de Circuitos Hidráulicos Fundamentais

3.1. Cilindros de simples e dupla ação;

3.2. Válvulas reguladoras de fluxo;

3.3. Válvulas direcionais;

3.4. Regulagem de velocidade de atuadores;

3.5. Forças e pressões em cilindros;

3.6. Válvulas reguladoras de pressão;

3.7. Acumuladores.

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

conforme fabricante;

4.5. Representar o circuito com a simbologia normalizada.

UNIDADE 5 – Montagem e Análise de Circuitos Óleo Hidráulicos

5.1. Circuito fundamental de óleo-hidráulica;

5.2. Circuito de perda de carga;

5.3. Circuito de pressão e força.

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 hidráulica**: projetos, dimensionamento e análise de circuitos**.** 4. ed. São Paulo: Érica, 2006.

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

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

Bibliografia Complementar:

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

DELGADO, M. A. **Manual de óleo-hidráulica**. Barcelona: Blume, 1967.

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

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. Acesso em: 29 out. 2019.

ELABORADO PELO PROFESSOR:

Prof. Guilherme da Silva Veloso

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Comandos Pneumáticos (CP) **Série**: 2ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Conhecer os elementos do sistema de geração do ar comprimido;

- Identificar os componentes utilizados nos circuitos pneumáticos;

- Ler e interpretar diagramas pneumáticos;

- Projetar, simular e montar circuitos pneumáticos.

2 – Conteúdo Programático

Aspectos Pertinentes à Segurança do Trabalho

- Esclarecimento da necessidade e da importância em atender à norma de acesso, utilização e segurança nos laboratórios do Departamento de Engenharia de Materiais;

- Instrução dos alunos no planejamento dos trabalhos de forma que eles não se exponham, e nem a terceiros, a situações de riscos, conscientizando-os sobre a necessidade de avaliar e estar vigilante às condições inseguras do ambiente;

- Orientação dos alunos quanto à importância da prevenção de doenças e acidentes do trabalho decorrentes da atividade em execução, seja por meio da implementação de medidas administrativas, do uso de equipamentos de proteção individual – EPI e ou da implantação de equipamentos de proteção coletiva – EPC.

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 pneumática).

UNIDADE 2 – Projeto de Sistemas Pneumáticos

2.1. Tipos de compressores;

2.2. Escolha do compressor quanto ao volume efetivo de pressão de trabalho, tipo de acionamento e regulagem;

2.3. Capacidade do reservatório;

2.4. Resfriadores intermediários, posteriores e secadores;

2.5. Rede de distribuição e unidade conservadora.

UNIDADE 3 - Representação de Análise de Circuitos Pneumáticos

3.1. Representação cronológica;

3.2. Representação por tabela;

3.3. Representação diagrama trajeto-passo.

UNIDADE 4 – Circuitos Pneumáticos

4.1. Projeto de circuitos pelo método intuitivo;

4.2. Projeto de circuitos pelo método cascata;

4.3. Projeto de circuitos pelo método passo a passo;

4.4. Regulagem de velocidade;

4.5. Válvulas: alternadoras e de simultaneidade;

4.6. Dependência de pressão;

4.7. Comando temporizado;

4.8. Parada emergencial.

3 – Metodologia de ensino

Aulas expositivas. Aulas práticas. Seminários temáticos. Exercícios 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, 2003.

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

MACINTYRE, A. J. **Equipamentos industriais e de processo.** Rio de Janeiro: LTC, 1997.

Bibliografia Complementar:

ROLLINS, J. P. **Manual de ar comprimido e gases**. São Paulo: Pearson Prentice Halll, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIDRÁULICA E PNEUMÁTICA. **Manual prático de hidráulica e pneumática**. São Paulo: ABHP, 1993.

MIMOSO, J. M. **Técnica de comando pneumático**. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1984.

MEIXNER, H. **Introdução à pneumática**. Esslinger: Festo Didatic, 1987.

BLOCH, H. P. **Compressors and modern process applications**. Hoboken, N.J.: Wiley - Interscience, 2006.

ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Prof. Humberto Barros de Oliveira

Prof. Tiago de Freitas Paulino

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS** **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
Disciplina: Controlador Lógico Programável (CLP) **Série**: 2ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Identificar os componentes utilizados no comando eletropneumático;

- Interpretar diagramas eletropneumáticos (métodos intuitivo, passo a passo e cascata);

- Projetar e montar circuitos eletropneumáticos;

- Interpretar diagramas elaborados em linguagens de diagrama de contatos (LADDER) e lista de instruções (STL);

- Interpretar o software de programação, projetar circuitos digitar Programas em linguagens LADDER e STATEMENT LIST (STL), montar na banca de trabalho e funcionar;

- Simular circuitos elétricos e LADDER no simulador.

2 – Conteúdo Programático

Aspectos Pertinentes à Segurança do Trabalho

- Esclarecimento da necessidade e da importância em atender à norma de acesso, utilização e segurança nos laboratórios do Departamento de Engenharia de Materiais;

- Instrução dos alunos no planejamento dos trabalhos de forma que eles não se exponham, e nem a terceiros, a situações de riscos, conscientizando-os sobre a necessidade de avaliar e estar vigilante às condições inseguras do ambiente;

- Orientação dos alunos quanto à importância da prevenção de doenças e acidentes do trabalho decorrentes da atividade em execução, seja por meio da implementação de medidas administrativas, do uso de equipamentos de proteção individual – EPI e ou da implantação de equipamentos de proteção coletiva – EPC;

- Riscos e procedimentos no uso da eletricidade.

UNIDADE 1 – Comandos Eletropneumáticos Básicos

1.1. Introdução a comandos eletropneumáticos básicos;

1.2. Nomenclatura elementar;

1.3. Visão geral sobre corrente contínua e alternada.

UNIDADE 2 - Circuitos Eletropneumáticos

2.1. Circuitos eletropneumáticos operando em ciclo único;

2.2. Circuitos eletropneumáticos operando em ciclo contínuo;

2.3. Fins de curso eletromecânico;

2.4. Sensores: capacitivo, indutivo, óptico e por contato reed;

2.5. Válvulas direcionais: duplo solenoide e unilateral retorno por mola;

2.6. Relés: convencional, temporizado com atraso na ativação e temporizado com atraso na desativação;

2.7. Projeto de circuitos pelo método intuitivo;

2.8. Projeto de circuitos pelo método passo a passo;

2.9. Projeto de circuitos pelo método cascata;

2.9. Análise de circuitos;

2.10. Detecção de falhas e defeitos;

2.11. Simulação de circuitos elétricos.

UNIDADE 3 – Definição de um Controlador Lógico Programável (CLP)

3.1. Histórico e aplicabilidade dos CLP’s no segmento industrial;

3.2. Componentes de um CLP;

3.3. Princípios de funcionamento;

3.4. Módulos de entradas e saídas;

3.5. Linguagens de programação (LADDER e STL);

3.6. Identificação e endereçamento.

UNIDADE 4 – Introdução ao CLP FEC 20 – Hardware

4.1. Elementos constituintes do CLP modelo FEC 20;

4.2. Entradas e saídas (Inputs e outputs);

4.3. Símbolo absoluto, absoluto operando e discriminação.

UNIDADE 5 – Introdução ao CLP FEC 20 – Software

5.1. Criar projeto (FEC Compact);

5.2. Criação de novo programa;

5.3. Seleção de um programa;

5.4. Digitação e nomeação das entradas e saídas;

5.5. Salvar, compilar e analisar possíveis erros;

5.6. Enviar o programa para a CPU (Runs top).

UNIDADE 6 – Programação em Diagrama de Contatos (Ladder)

6.1. Estágios para o desenvolvimento de um programa;

6.2. Opções selecionáveis em diagrama de contatos;

6.3. Listas de alocação;

6.4. Edição de um programa;

6.5. Operando e operações possíveis com o CLP modelo FEC 20;

6.6. Temporizadores: pulso (T), atraso na ativação (Ton) e atraso na desativação (Toff).

UNIDADE 7 – Programação em Linguagem de Lista de Instruções (STL)

7.1. Principais nomenclaturas utilizadas na programação STATEMENT LIST (STL);

7.2. Linguagem de programação, lista de Instruções;

7.3. Editando um programa;

7.4. Temporizador de pulso;

7.5. Comparação e importância entre as linguagens de programações LADDRE e STL.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

BONACORSO, N. G.; NOLL, V. **Automação eletropneumática**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2006.

FIALHO, A. B. **Automação pneumática:** projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 4. ed. São Paulo: Érica, 2003.

OLIVEIRA, J. C. P. de. **Controlador programável**. São Paulo: Makron, 1993.

Bibliografia Complementar:

FRANCHI, C. M.; CAMARGO, V. L. A. **Controladores lógicos programáveis**: sistemas discretos. 2. ed. São Paulo: Editora Érica, 2009.

GEORGINI, M. **Automação aplicada:** descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs, descrição de sistemas automatizados através de SFC (norma IEC 60848), configuração de PLCs, linguagem Ladder, programas exemplos. 4. ed. São Paulo: Érica, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIDRÁULICA E PNEUMÁTICA. **Fundamentos da automação industrial pneutrônica**: projetos de comandos binários eletropneumáticos. São Paulo:

ABHP, 1996.

FESTO DIDACTIC. **Introdução a sistemas eletropneumáticos**. São Paulo: Festo Didactic, 1982.

ELABORADO PELO PROFESSOR:

Prof. Antônio Nereu Moreira

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Manutenção de Máquinas e Equipamentos Industriais (MMEI) **Série**: 2ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Seguir e implementar as normas de segurança e saúde ocupacional relacionadas às atividades na manutenção de máquinas e equipamentos industriais;

- Identificar máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos utilizados na manutenção;

- Aplicar os conceitos básicos de manutenção nas atividades diárias;

- Identificar e utilizar adequadamente os lubrificantes assim como a sua correta utilização nos equipamentos e máquinas, bem como seu descarte;

- Aplicar técnicas de montagem e desmontagem em máquinas e equipamentos;

- Elaborar relatórios técnicos, ordem de serviços e programas de manutenção;

- Identificar e classificar falhas em equipamentos e máquinas;

- Realizar a manutenção mecânica (corretiva, preventiva, preditiva ou TPM) em máquinas e equipamentos industriais;

- Analisar as principais técnicas de manutenção preditiva aplicadas aos sistemas produtivos;

- Interpretar manuais e catálogos de fabricantes;

- Analisar desenhos de conjuntos e catálogos de máquinas e equipamentos;

- Conhecer o princípio de funcionamento de máquinas e equipamentos;

- Interagir no processo produtivo industrial.

2 – Conteúdo Programático

Aspectos Pertinentes à Segurança do Trabalho

- Esclarecimento da necessidade e da importância em atender à norma de acesso, utilização e segurança nos laboratórios do Departamento de Engenharia de Materiais;

- Instrução dos alunos no planejamento dos trabalhos de forma que eles não se exponham, e nem a terceiros, a situações de riscos, conscientizando-os sobre a necessidade de avaliar e estar vigilante às condições inseguras do ambiente;

- Orientação dos alunos quanto à importância da prevenção de doenças e acidentes do trabalho decorrentes da atividade em execução, seja por meio da implementação de medidas administrativas, do uso de equipamentos de proteção individual – EPI e ou da implantação de equipamentos de proteção coletiva – EPC.

UNIDADE 1 – Classificação e Gestão da Manutenção

1.1. Introdução à manutenção;

1.2. Manutenção não planejada;

1.2.1. Manutenção corretiva;

1.3. Manutenção planejada;

1.3.1. Manutenção preventiva;

1.3.2. Manutenção preditiva;

1.3.3. Manutenção produtiva total (TPM);

1.3.4. Terotecnologia;

1.4. Gestão da manutenção industrial;

1.5 Aplicação de softwares específicos no gerenciamento da manutenção.

UNIDADE 2 - Ferramentas e Instrumentos

2.1. Tipos de ferramentas e manuseio;

2.2. Tipos de instrumentos e manuseio.

UNIDADE 3 – Organização e Segurança na Manutenção

3.1. Programa 5S;

3.2. Bloqueio mecânico.

UNIDADE 4 – Lubrificação Industrial

4.1. Introdução;

4.2. Tipos de lubrificantes;

4.3. Características e propriedades dos lubrificantes;

4.4. Aditivos;

4.5. Análise de óleos lubrificantes (ferrografia);

4.6. Equipamentos, sistemas, métodos de lubrificação, armazenamento e descarte.

UNIDADE 5 – Sistemas de Vedação

5.1. Elementos de vedação;

5.2. Tipos de perfis de retentores;

5.3. Recomendações para a aplicação dos retentores;

5.4. Cuidados na montagem do retentor;

5.5. Análise de falhas e prováveis causas de vazamentos;

5.6. Gaxetas;

5.7. Selo mecânico.

UNIDADE 6 - Análise de Falhas em Máquinas e Equipamentos

6.1. Origem das falhas;

6.2. Análise de danos e defeitos;

6.3. Principais tipos de rupturas e de desgastes;

6.4. Comportamento e fases do desgaste;

6.5. Análise de vida/fadiga de equipamentos e máquinas.

UNIDADE 7 – Falhas em Componentes Mecânicos

7.1. Danos em engrenagens;

7.2. Manutenção em polias e correias;

7.3. Danos típicos em rolamentos;

7.4. Vida nominal de rolamentos;

7.5. Eixos;

7.6. Elementos de fixação.

UNIDADE 8 – Processos de Soldagem de Manutenção

8.1. Processos utilizados;

8.2. Análise dos procedimentos;

8.3. Aplicações em componentes.

UNIDADE 9 – Instalação de Máquinas e Equipamentos Industriais

9.1. Fundação e fixação;

9.2. Alinhamento e nivelamento de máquinas e equipamentos;

9.3. Arranjo físico;

9.4. Introdução;

9.5. Cabos de aço e correntes;

9.6. Máquinas de levantamento e transporte.

UNIDADE 10 – Técnicas de Desmontagem e Montagem de Conjuntos Mecânicos

10.1. Procedimentos sequenciais;

10.2. Sequência de apertos e desapertos;

10.3. Chavetas;

10.4. Componentes fixos e móveis;

10.5. Órgãos de fixação, travas e vedantes químicos;

10.6. Aplicação de torquímetro;

10.7. Recomendações para a montagem.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

DRAPINSKI, J. **Manutenção mecânica básica**: manual prático de oficina. São Paulo: MacGraw-Hill, 1979.

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

XENOS, H. G. D. **Gerenciando a manutenção produtiva**. 2. ed. Nova Lima: Falconi, 2015.

Bibliografia Complementar:

SCAPIN, C. A. **Análise sistêmica de falhas.** 2. ed. Nova Lima: Falconi, 2013.

VIANNA, H. R. G. **PCM**: planejamento e controle da manutenção. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. **Telecurso 2000:** curso profissionalizante mecânica: manutenção. Rio de Janeiro: Globo, 1997.

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

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

ELABORADO PELO PROFESSOR:

Prof. Leandro Cristino Oliveira Pereira

DATA: **DE ACORDO** **Coordenador** **Coordenador Pedagógico**

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**		
Disciplina: Tecnologia da Soldagem (TS) **Série**: 2ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Compreender as regras de higiene e segurança no trabalho;

- Conhecer os diferentes processos de soldagem convencionais;

- Identificar as etapas que compõem uma operação de soldagem;

- Analisar os requisitos que norteiam a qualidade do metal depositado e da ZTA.

2 – Conteúdo Programático

Aspectos Pertinentes à Segurança do Trabalho

- Efeitos prejudiciais dos raios e gases;

- Choque elétrico;

- Queimaduras;

- Equipamentos de proteção individual e coletivo;

- Organização do setor.

Terminologia da Soldagem

- Conceitos Fundamentais.

UNIDADE 1 - Classificação dos Processos de Soldagem

1.1. Conforme a natureza da união;

1.2. Conforme a fonte de energia.

UNIDADE 2 - Processos de Soldagem

2.1. Oxi-combustível: descrição do processo, equipamentos empregados, variáveis mais importantes, consumíveis empregados, descontinuidades mais comuns, vantagens e desvantagens do processo e aplicações;

2.1.1. Solda a gás;

2.1.2. Oxicorte;

2.1.3. Brasagem;

2.2. Por resistência elétrica: descrição do processo, equipamentos empregados, variáveis mais importantes, consumíveis empregados, descontinuidades mais comuns, vantagens e desvantagens do processo e aplicações;

2.3. Com Eletrodo revestido: descrição do processo, equipamentos empregados, variáveis mais importantes, consumíveis empregados, descontinuidades mais comuns, vantagens e desvantagens do processo e aplicações;

2.4. Arco Submerso: descrição do processo, equipamentos empregados, variáveis mais importantes, consumíveis empregados, descontinuidades mais comuns, vantagens e desvantagens do processo e aplicações;

2.5. TIG: descrição do processo, equipamentos empregados, variáveis mais importantes, consumíveis empregados, descontinuidades mais comuns, vantagens e desvantagens do processo e aplicações;

2.6. MIG/MAG e arame tubular: descrição do processo, equipamentos empregados, variáveis mais importantes, consumíveis empregados, descontinuidades mais comuns,

vantagens e desvantagens do processo e aplicações;

2.7. Plasma: descrição do processo, equipamentos empregados, variáveis mais importantes, consumíveis empregados, descontinuidades mais comuns, vantagens e desvantagens do processo e aplicações.

UNIDADE 3 - Introdução a Metalurgia da Soldagem

3.1. Conceituação;

3.2. Aspectos térmicos (ciclos térmicos);

3.3. Regiões de uma junta soldada (ZTA);

3.4. Descontinuidades.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

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

MARQUES, P. V. **Tecnologia da soldagem.** Belo Horizonte**:** ESAB, 1991.

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

Bibliografia Complementar:

AMERICO, S.; PONOMAREV, V. **Soldagem MIG MAG**: melhor entendimento; melhor

desempenho. São Paulo: Artliber, 2008.

MACHADO, I. G. **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.

OKUMURA, T.; TANIGUSHI C. **Engenharia de soldagem e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

VEIGA, E. **Processos de soldagem**: eletrodos revestidos. 1. ed. São Paulo: Editora Globus, 2011.

Endereços eletrônicos para consultas:

www.infosolda.com.br

www.abs-soldagem.org.br/

www.abmbrasil.com.br

www.cimm.com.br/portal/material_didatico

www.infomet.com.br

ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Prof. Euclides Gonçalves Martins Filho

Prof. Cláudio Turani Vaz

Prof. Ivan José de Santana

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Retificação (RET) **Série**: 2ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Seguir e implementar a segurança do trabalho nas atividades de retificação;

- Identificar máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados na retificação;

- Usinagem por abrasão tangencial e frontal para obtenção de superfícies;

- Ferramentas abrasivas;

- Parâmetros de corte;

- Elaboração de planos operacionais;

- Retificação sem centros;

- Retificações especiais.

2 – Conteúdo Programático

Aspectos Pertinentes à Segurança do Trabalho

- Normas de segurança e saúde ocupacional relacionadas às atividades desenvolvidas pelo técnico em mecânica;

- Reconhecimento dos perigos e riscos do ambiente de trabalho (Riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos, de acidentes);

- Aplicação das medidas preventivas estabelecidas para os riscos identificados de forma a

não expor ele mesmo e terceiros às situações de perigo;

- Normas reguladoras específicas e procedimentos relacionados à segurança do trabalho, visando à prevenção de doenças e acidentes do trabalho.

UNIDADE 1 - Ferramentas Abrasivas

1.1 Propriedades e características;

1.2. Abrasivos naturais e sintéticos;

1.3. Formas, tipos e aplicações;

1.4. Rebolos;

1.5. Especificação técnica;

1.6. Montagem.

UNIDADE 2 - Parâmetros de Corte

2.1. Velocidade de corte;

2.2. Velocidade de mergulho;

2.3. Avanço de corte;

2.4. Tempo de corte;

2.5. Potência de corte;

2.6. Relação G.

UNIDADE 3 - Plano Operacional

3.1. Sequência lógica operacional;

3.2. Ferramentas, instrumentos e acessórios.

UNIDADE 4 - Usinagem por Abrasão

4.1. Retificação plana frontal;

4.2. Retificação plana tangencial;

4.3. Retificação cilíndrica externa;

4.4. Retificação cilíndrica interna.

UNIDADE 5 - Retificação sem Centros

5.1. Retificação sem centros externa;

5.2. Retificação sem centros interna.

UNIDADE 6 - Retificações Especiais

6.1. Retificação de roscas;

6.2. Retificação de engrenagens;

6.3. Retificação de ranhuras e perfis.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L. **Tecnologia da usinagem dos materiais**. 8. ed. São Paulo: Artliber, 2013.

MACHADO, A. R. **Teoria da usinagem dos materiais**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.

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

SILVA, L. R. **Processo de retificação**. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2013. Apostila dos Cursos Técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG.

Bibliografia Complementar:

AGOSTINHO, L. **Tolerâncias; ajustes; desvios e análise de dimensões**. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

BIANCHI, E. C.; AGUIAR, P. R.; PIUBELI, B. A. **Aplicação e utilização dos fluidos de corte nos processos de retificação**. 1. ed. São Paulo: Editora Artliber, 2004.

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

MALKIN, S. **Grinding technology**: theory and applications of machining with abrasives. 1. ed. Chichester: Ellis Horwood Limited, 1989.

ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Prof. Aderci de Freitas Filho

Prof. Leonardo Roberto da Silva

Prof. Rogério Felício dos Santos

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Fresagem (FRES) **Série**: 2ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Seguir e implementar a segurança do trabalho nas atividades de fresagem;
- Conhecer os princípios de funcionamento das fresadoras;
- Determinar os equipamentos necessários na execução de peças e dispositivos;
- Planejar a confecção de dispositivos para auxiliar a produção;
- Programar e supervisionar processos de usinagem;
- Estabelecer a sequência de operações necessárias para execução de peças;
- Utilizar adequadamente os equipamentos de proteção individual e coletivos.

2 – Conteúdo Programático

Introdução

- Apresentação da disciplina: programa, sistema de avaliação e bibliografia;
- Apresentação do Laboratório de Fresagem: regras, equipamentos de segurança individual e coletivos, normas de segurança e causas de acidentes.

UNIDADE 1 - Fresadoras

1.1. Tipos de fresadoras;

1.1.1. Nomenclatura;

1.1.2. Aplicações;

1.1.3. Características;

1.1.4. Funcionamento;

1.1.5. Conservação.

UNIDADE 2 - Ferramentas de Corte

2.1. Tipos de ferramentas;

2.2. Aplicações;

2.3. Características;

2.4. Sentidos de corte.

UNIDADE 3 - Sistemas de Fixação: Peça / Ferramenta

3.1. Métodos;

3.2. Técnicas;

3.3. Dispositivos.

UNIDADE 4 - Fresamento de Superfícies

4.1. Escolha da ferramenta;

4.2. Sequência operacional;

4.3. Determinação das velocidades;

4.3.1. RPM;

4.3.2. Avanço;

4.4. Determinação da profundidade de corte;

4.5. Tempo de usinagem.

UNIDADE 5 – Acessórios para Divisão

5.1. Aparelho divisor universal;

5.1.1. Divisão indireta;

5.1.2. Divisão diferencial;

5.1.3. Divisão angular.

UNIDADE 6 – Fresamento de Engrenagens

6.1. Fresamento de engrenagens cilíndricas;

6.1.1. Dentes retos;

6.1.2. Dentes helicoidais;

6.1.3. Execução.

3 – Metodologia de ensino

Aulas expositivas dialogadas, com ou sem auxílio de mídias eletrônicas. Debates em sala, discussão e estudos de casos. Trabalhos de campo. Seminários temáticos. Exercícios práticos em grupo ou individuais.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

BOREL, C.; CALAME, G.; MEROZ, R. **Matemática prática para mecânicos**. São Paulo: Hemus, 1980.

CASILLA, A. L. **Formulário técnico.** 4. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1987.

SOUZA, P. R. **Fresagem**. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG. 2011. Apostila dos Cursos Técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG.

Bibliografia Complementar:

CUNHA, L. S.; CRAVENCO, M. P. **Manual prático do mecânico**. São Paulo: Hemus, 1980.

FERRARESI, D. **Fundamentos da usinagem dos metais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1970.

ROSSI, M. **Máquinas operatrizes modernas**: comandos oleodinâmicos, métodos de usinagem, utensílios, tempos de produção. Rio de Janeiro: Ibero Americano, 1970. v. 1.

WITTE, H. **Máquinas ferramentas**. 1. Ed. São Paulo: Hemus, 1998.

ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Prof. Aderci de Freitas Filho

Prof. Carlos Eduardo dos Santos

Prof. Paulo Roberto de Souza

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Tecnologia da Fundição (TF) **Série**: 2ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Identificar os princípios de segurança pessoal e coletiva no processo de Fundição;
- Conhecer o princípio dos processos de fundição;
- Conhecer os Fenômenos na solidificação do metal;
- Conhecer as técnicas empregadas na fabricação de peças fundidas;
- Etapas do processo de fundição em areia;
- Identificar os principais processos de fabricação de peças metálicas fundidas;
- Conhecer e acompanhar as etapas do processo de fundição por gravidade em areia;
- Analisar os requisitos para obtenção de produtos fundidos de qualidade.

2 – Conteúdo Programático

Aspectos Pertinentes à Segurança do Trabalho

- Apresentação da norma de acesso, utilização e segurança nos laboratórios, orientação quanto à importância da análise preliminar do risco, das dimensões e consequências dos acidentes de trabalho para maior comprometimento dos envolvidos na identificação dos riscos (físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes) no ambiente laboral;
- Esclarecimento da importância e da necessidade da aplicação de medidas de proteção que visam eliminar / minimizar as causas e ou consequências dos agentes agressores identificados, de forma que o indivíduo não exponha a si mesmo e nem a terceiros às situações de riscos.

UNIDADE 1 – Fundição - Processo de Fabricação

1.2. Características gerais do processo de fundição;

1.3. Comparação com outros processos de fabricação;

1.4. Etapas do processo de fundição por gravidade em areia;

1.5. Apresentação dos demais processos de fundição.

UNIDADE 2 – Fabricação de Peças Fundidas

2.1. Ferramental para fundição – modelos e caixas de macho;

2.2. Preparação de areia, moldagem e macharia;

2.3. Elaboração de ligas nos fornos, vazamento e desmoldagem;

2.4. Acabamento, inspeção, testes e defeitos em peças fundidas.

UNIDADE 3 - Projeto de Peças Fundidas

3.1. Regras e dados de projeto;

3.2. Desenho de peças fundidas;

3.3. Especificações de materiais;

3.4. Qualidade da peça fundida;

3.5. Simulação computacional.

UNIDADE 4 - Prática de Fundição

4.1. Elaboração de projeto para fundição;

4.2. Dimensionamento e projeto de modelos;

4.3. Confecção de moldes e machos em areia;

4.4. Fusão e vazamentos do metal nos moldes;

4.5. Controle das peças fundidas.

3 – Metodologia de ensino

Aulas expositivas dialogadas, com ou sem auxílio de mídias eletrônicas. Demonstrações, projetos e pesquisas. Seminários temáticos. Realização de atividades práticas em grupo ou individuais.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

CHRISTIENSEN, J. G. **Manual de fundição**. 1. ed. São Paulo: Editora Egéria, 1978.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia mecânica**. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill Ltda., 1986. v. 2.

SIEGEL, Miguel. **Curso de fundição**. 6. Ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metais, 1975.

Bibliografia Complementar:

BALDAM, R. L. **Fundição**: processos e tecnologias correlatas. São Paulo: Erica, 2013.

CAMPOS FILHO, M. P. **Solidificação e fundição de metais e suas ligas**. São Paulo: LTC, 1978.

CHIAVERINI, V. **Aços e ferros fundidos**. 7. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais – ABM, 2005.

FERREIRA, J. M. G. C. **Tecnologia da fundição.** 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian: 2010.

ELABORADO PELOS PROFESSORES: Prof. Joel Lima Prof. João Bosco Santos
DATA: **DE ACORDO** **Coordenador** **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Manufatura Assistida por Computador (CAD/CAM) **Série**: 2ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Conhecer os princípios de programação com tecnologia CAD/CAM;
- Processos de usinagem com tecnologia CAD/CAM;
- O ambiente de desenho;
- O ambiente de manufatura;
- Simulação de usinagem;
- Geração do código CNC.

2 – Conteúdo Programático

Aspectos Pertinentes à Segurança do Trabalho

- Normas de segurança e saúde ocupacional relacionadas às atividades desenvolvidas pelo técnico em mecânica;

- Reconhecimento dos perigos e riscos do ambiente de trabalho (Riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos, de acidentes);

- Aplicação das medidas preventivas estabelecidas para os riscos identificados de forma a não expor ele mesmo e terceiros às situações de perigo;

- Normas reguladoras específicas e procedimentos relacionados à segurança do trabalho, visando à prevenção de doenças e acidentes do trabalho.

UNIDADE 1 – Usinagem Com Tecnologia CAD/CAM

UNIDADE 2 – Ambiente de Desenho

2.1. Introdução ao projeto 2D;

2.2. Modelagem em ambiente 3D;

2.3. Ferramentas de desenho;

2.4. Integração com outros softwares de CAD.

UNIDADE 3 – Ambiente de Manufatura

3.1 Estratégias de usinagem;

3.1.1. Seleção ferramentas (torneamento e fresamento);

3.1.2. Definição dos parâmetros de corte;

3.1.3. Operações de fresamento;

3.1.3.1. Faceamento;

3.1.3.2. Desbaste;

3.1.3.3. Perfilamento;

3.1.3.4. Furação;

3.1.3.5. Roscamento;

3.2. Simulação de usinagem.

UNIDADE 4 – Geração do Código CNC

4.1. Usinagem de peça.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

MACHADO, A. **Comando numérico aplicado às máquinas – ferramenta**. 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: CEFET-MG, [2010?]. (Apostila dos cursos técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – CEFET-MG)

Bibliografia Complementar:

FITZPATRICK, Michael. **Introdução à usinagem com CNC.** 1. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

VALENTINO, James; GOLDENBERG, Joseph. **Introduction to computer numerical control (CNC)**. 4th ed. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall, c2008. 585 p.

MAHO AG, Pfronten. **Comando Numérico CNC**: técnica operacional: fresagem. 1. ed. São

Paulo: EPU, 1991.

MAHO AG, Pfronten. **Comando Numérico CNC**: técnica operacional – torneamento, programação e operação. 1. ed. São Paulo: EPU, 1985.

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.

SIEMENS. **Manual de programação e operação**: torneamento ISO/fresamento. Siemens, 2013. Disponível em: https://cache.industry.siemens.com/dl/files/731/81163731/att_77905/v1/808D_OPM_Part_3_Programming_ISO_0813_Ptb_pt-BR.pdf. Acesso em: 27 jun. 2021.

ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Prof. Paulo Roberto de Souza

Prof. Victor Souza Esteves Lima

Prof. Carlos Eduardo dos Santos

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

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

Disciplina: Metrologia II (MTRO II) **Série**: 2ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Identificar na tabela de tolerâncias os afastamentos superior e inferior da peça macho e fêmea;

- Determinar os tipos de ajustes, as folgas e ou interferências;

- Calcular a medida M utilizando-se a técnica dos três arames calibrados;

- Efetuar o controle de medidas em uma engrenagem, utilizando-se o micrômetro de discos e o paquímetro de duplo cursor;

- Conhecer e medir os principais parâmetros de medição de rugosidade;

- Selecionar a máquina adequada para as medições de peças;

- Aplicar os conceitos de tolerância geométrica de forma, orientação e posição na medição de peças;

- Conhecer o processo de calibração dos instrumentos básicos de medição;

- Identificar as principais características metrológicas e operacionais.

2 – Conteúdo Programático

UNIDADE 1 – Tolerância de Fabricação

1.1. Aplicação da tolerância na produção mecânica;

1.2. Dimensão nominal, dimensão efetiva, dimensão ideal, dimensão mínima, dimensão máxima, tolerância;

1.3. Intercambialidade – condição principal da produção em série;

1.4. Sistema internacional “ISO” de tolerâncias – grupos de dimensões, campo de tolerância e qualidade de trabalho;

1.5. Tipos de ajustes e cálculo das folgas e interferências;

1.6. Sistema de furo normal H7 com eixos móveis e fixos – tabela;

1.7. Tabela de tolerância de ajustagem do furo normal H7 com eixos ou vice-versa.

UNIDADE 2 – Medição e Controle de Roscas

2.1. Definição e nomenclatura;

2.2. Características;

2.3. Tipos de sistema de rosca;

2.4. Medição com micrômetro comum.

UNIDADE 3 – Rugosidade

3.1. Introdução;

3.2. Conceitos básicos;

3.3. Composição da superfície;

3.4. Critérios para avaliar a rugosidade;

3.5. Parâmetros de rugosidade;

3.6. Rugosímetro;

3.7. Medição de rugosidade.

UNIDADE 4 – Tolerâncias Geométricas de Forma, Orientação e Posição

4.1. Conceitos superfícies, elemento de referência, elemento tolerado;

4.2. Tolerância de forma: retitude, planeza, circularidade, cilindricidade, perfil de linha qualquer, perfil de uma superfície qualquer;

4.3. Tolerância de posição: posição, concentricidade, coaxilidade e simetria;

4.4. Tolerância de orientação: paralelismo, perpendicularidade e inclinação;

4.5. Aplicação de tolerância geométrica em peças e desenho;

4.6. Medições de tolerâncias geométricas em peças.

UNIDADE 5 – Máquinas de Medir

5.1. Microscópio universal de medição (ferramenteiro);

5.2. Projetores óticos de perfis (Hauser e MP 320);

5.3. Máquina de medição por coordenadas.

UNIDADE 6 – Características Metrológicas e Operacionais (CMO)

6.1. Importância das CMO nos instrumentos de medição;

6.2. Principais CMO dos instrumentos.

UNIDADE 7 – Calibração

7.1. Conceitos básicos;

7.2. Importância da calibração dos instrumentos de medição;

7.3. Rastreabilidade;

7.4. Certificado de calibração;

7.5. Calibração de instrumento de medição.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

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).

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

Bibliografia Complementar:

FIESP/SENAI. **Telecurso 2000 – Mecânica – Metrologia.** 1. ed. São Paulo: Editora Globo, 1996**.**

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. Disponível em: www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/ vim _ 2012. Acesso em: mar.2013.

AGOSTINHO, L. **Tolerâncias, ajustes, desvios e análise de dimensões**. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

FIGUEIREDO FILHO, I. M. **Estudo da rugosidade em superfícies metálicas**. Belo Horizonte: CEFET-MG, 1995.

ALBERTAZZI, A.; SOUSA, A. R. de. **Fundamentos de metrologia científica e industrial**. Barueri: Manole, 2008.

ELABORADO PELO PROFESSOR:

Prof. Ismail de Melo Figueiredo Filho

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

CEFET-MG **CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS** **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**		
Disciplina: Usinagem Assistida por Computador (CNC) **Série**: 2ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Entender o sistema de coordenadas adotado;
- Utilizar coordenadas polares na programação;
- Conceituar programação;
- Descrever as fases de usinagem de uma peça;
- Fazer programação manual;
- Construir um programa;
- Reconhecer eixos e sistemas de coordenadas;
- Aplicar sistemas de referência;
- Programar conforme código I.S.O.;
- Controle da trajetória e funções preparatórias adicionais;
- Entender a compensação de ferramentas;
- Utilizar ciclos fixos;
- Fazer a programação em linguagem de alto nível;
- Instruções de controle dos programas;
- Utilizar transformação angular de eixo inclinado;
- Entender o funcionamento e manuseio das máquinas operatrizes a CNC.

2 – Conteúdo Programático

UNIDADE 1 – Generalidades

1.1. Definição/conceito;

1.2. Eixos principais;

1.3. Componentes comandados de máquinas.

UNIDADE 2 – Máquinas a CNC

2.1. Evolução das Máquinas – ferramentas;

2.2. Tipos de Comandos Numéricos;

2.3. Meios de entrada de dados.

UNIDADE 3 – Sistemas de Coordenadas

3.1. Coordenadas Cartesianas;

3.1.1 Absolutas;

3.1.2. Incrementais;

3.2. Coordenadas Polares;

3.2.1. Absolutas;

3.2.2. Incrementais.

UNIDADE 4 – Linguagem de Programação

4.1. Estrutura de programas;

4.2. Funções de programação;

4.3. Fases de programação.

UNIDADE 5 – Tipos de Funções

5.1. Funções preparatórias;

5.2. Funções básicas;

5.3. Funções modais e não modais;

5.4. Funções miscelânias;

5.5. Funções específicas e tecnológicas;

5.6. Ciclos fixos;

5.7. Subprogramas.

UNIDADE 6 – Tarefas Práticas de Torneamento

6.1. Ciclo de torneamento automático;

6.2. Ciclo de faceamento e canais;

6.3. Ciclo de roscamento automático;

6.4. Ciclo de furação;

6.5. Operações com subprograma.

UNIDADE 7 – Tarefas Práticas de Fresamento

7.1. Fresamento de perfil;

7.2. Fresamento de canais;

7.3. Ciclo fixo de furação;

7.4. Ciclo fixo de roscamento;

7.5. Operações com subprograma.

3 – Metodologia de ensino

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

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

SILVA, P. R. **Usinagem assistida por computador - CNC.** Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2011.

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

SMID, P. **CNC programming handbook**: a comprehensive guide to practical CNC programming. 3. ed. New York, NY: Industrial Press, 2008.

Bibliografia Complementar:

FITZPATRICK, Michael. **Introdução à usinagem com CNC.** 1. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

VALENTINO, James; GOLDENBERG, Joseph. **Introduction to computer numerical control (CNC)**. 4th ed. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall, c2008. 585 p.

MAHO AG, Pfronten. **Comando Numérico CNC**: técnica operacional: fresagem. 1. ed. São Paulo: EPU, 1991.

MAHO AG, Pfronten. **Comando Numérico CNC**: técnica operacional – torneamento, programação e operação. 1. ed. São Paulo: EPU, 1985.

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.

SIEMENS. **Manual de programação e operação**: torneamento ISO/fresamento. Siemens, 2013. Disponível em: https://cache.industry.siemens.com/dl/files/731/81163731/att_77905/v1/808D_OPM_Part_3_Programming_ISO_0813_Ptb_pt-BR.pdf. Acesso em: 27 jun. 2021.

ELABORADO PELOS PROFESSORES:

Prof. Paulo Roberto de Souza Prof. Victor Souza Esteves Lima
DATA: **DE ACORDO** **Coordenador** **Coordenador Pedagógico**

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**		
Disciplina: Manutenção em Sistemas de Refrigeração / Ar Condicionado (MSRAC) **Série**: 2ª	**CH semanal:** 1 hora/aula	**CH total:** 36 horas/aula

1 – Objetivos

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

- Analisar o ciclo termodinâmico de compressão de vapor;
- Identificar os componentes e sistemas de condicionamento de ar e refrigeração e suas respectivas funções;
- Analisar a aplicação, conforme o trabalho a executar, dos sistemas de refrigeração;
- Planejar e coordenar a manutenção preventiva dos sistemas de condicionamento de ar e refrigeração.

2 – Conteúdo Programático

Aspectos Pertinentes à Segurança do Trabalho

- Esclarecimento da necessidade e importância em atender à norma de acesso, utilização e segurança nos laboratórios do Departamento de Engenharia de Materiais;
- Instrução dos alunos no planejamento dos trabalhos de forma que os mesmos não se exponham, e nem a terceiros, a situações de riscos, conscientizando-os sobre a necessidade de avaliar e estar vigilante às condições inseguras do ambiente;
- Orientação dos alunos quanto à importância da prevenção de doenças e acidentes do trabalho decorrentes da atividade em execução, seja por meio da implementação de medidas administrativas, do uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI e ou da implantação de Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC.

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 – Características Gerais dos Principais Equipamentos

2.1. Compressor;

2.2. Condensador;

2.3. Evaporador;

2.4. Dispositivos de expansão;

2.5. Ventilador.

UNIDADE 3 – Ciclo de Compressão de Vapor

3.1. Ciclo real da compressão de vapor;

3.2. Fluidos refrigerantes;

3.3. Balanceamento de sistemas.

UNIDADE 4 – Linhas Frigoríficas

4.1. Linhas frigoríficas;

4.1.1. Material de tubulação;

4.1.2. Soldagem de tubulação;

4.1.3. Vácuo e carga de fluido refrigerante.

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:

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

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

STOECKER, W. F. **Refrigeração Industrial**. São Paulo: Edgard Blucher, 1994.

Bibliografia Complementar:

DOSSAT, R. J. **Princípios de refrigeração**. São Paulo: Editora Hemus, 1980.

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

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

DATA:
DE ACORDO

Coordenador **Coordenador Pedagógico**

6.4. Procedimentos Metodológicos

As metodologias de ensino são recursos aplicados no intuito de viabilizar e efetivar o processo de ensino/aprendizagem, utilizando abordagens individuais ou coletivas, visando propiciar ao discente o desenvolvimento das habilidades de compreensão, análise, comparação, avaliação e síntese das informações, além de habilidades técnicas. Nesse contexto, os professores são orientados a adotar os seguintes procedimentos metodológicos, de forma individual ou combinada:

- Método de ensino orientado por projetos;
- Prática profissional em laboratórios e oficinas;
- Realizações de pesquisa como instrumento de aprendizagem;
- Utilização de tecnologias de informação;
- Realização de visitas técnicas;
- Trabalhos de campo;
- Participação em seminários e palestras técnicas;
- Promoção e participação em eventos como a Meta, Mostra de Cursos Técnicos e Semana Ciência e Tecnologia;

- Realização de estudos de caso;
- Promoção de trabalhos em equipe;
- Atividades de extensão;
- Outros.

6.5. Estágio Supervisionado

O estágio 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. Os responsáveis pela gestão de acompanhamento de estágio são a CDCA – Coordenação de Desenvolvimento de Carreiras e o coordenador de estágios do DEMAT - Departamento de Engenharia de Materiais - 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.

Da mesma forma que as atividades práticas no mercado de trabalho, este acompanhamento deverá atender aos procedimentos de planejamento, acompanhamento e avaliação do processo de estágio profissional.

O Estágio do Curso Técnico em Mecânica, na forma concomitante e subsequente, deve ser supervisionado, em termos de prática profissional em situação real de trabalho, assumido como ato educativo da instituição educacional, caracterizando-se por instrumento jurídico firmado entre a instituição de ensino e pessoas jurídicas de direito público ou privado, tratando-se de uma atividade curricular que compõe o Projeto Político Pedagógico do Curso Técnico Mecânica.

A carga horária do estágio curricular obrigatório para o Curso Técnico em Mecânica 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, previstos na Resolução CEPT - 18/16, de 08 de Julho de 2016.

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.

A avaliação deverá ser contínua e cumulativa, assumindo, de forma integrada, no processo ensino-aprendizagem, as funções diagnóstica, formativa e somativa, com equilíbrio entre os aspectos qualitativos e os quantitativos. Entende-se por:

– Avaliação Diagnóstica (AD) aquela que apresenta caráter qualitativo e visa verificar o domínio dos pré-requisitos necessários à sequência dos estudos, sendo opcional para todas as disciplinas. Devem ser realizadas ao longo do processo de ensino-aprendizagem, sempre que o professor julgar necessário.

– Avaliação Formativa (AF) aquela que 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, sendo obrigatória para todas as disciplinas.

Na avaliação do rendimento escolar serão distribuídos 100 (cem) pontos por disciplina em 4 (quatro) bimestres, 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, especificadas com 1 (uma) hora aula por semana na matriz curricular, ocorrerá com a distribuição de 100 (cem) pontos, sendo, no mínimo, 02 (duas) avaliações, não podendo nenhuma delas ultrapassar 50% (cinquenta por cento) desse valor.

O Colegiado do Curso deverá utilizar os resultados das avaliações para reorientar o processo de ensino aprendizagem e as condutas que permitem a melhoria contínua da qualidade ofertada no curso.

8. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

De acordo com as orientações contidas no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, a instituição ofertante deve cumprir um conjunto de exigências que são necessárias ao desenvolvimento curricular para a formação profissional, dentre eles, a oferta de recursos com vistas a propiciar a aprendizagem e a construção das competências requeridas para o exercício profissional.

O *Campus* Nova Suíça conta com um terreno de área total aproximada de 30.000 m^2. O prédio escolar dispõe de inúmeras salas de aulas equipadas com carteiras individuais, quadro branco, equipamentos de projeção e acesso à internet por meio de rede *Wireless*. Para as salas que não dispõem de recursos audiovisuais, existem equipamentos que ficam disponíveis para empréstimo na sala da diretoria do *campus*, que se situa no prédio escolar.

Existem outras instalações disponíveis para o funcionamento escolar, como as salas com equipamentos para vídeo conferências, laboratórios de informática, biblioteca, auditório, entre outros. Bebedouros e sanitários (masculinos, femininos e para portadores de necessidades especiais) são de fácil acesso e disponíveis em várias localidades. A acessibilidade de portadores de necessidades especiais é garantida por meio de rampas de acesso e de elevadores.

Além das instalações utilizadas para as atividades escolares, o *Campus* Nova Suíça conta com outros ambientes como, por exemplo, o Serviço Médico e Odontológico e de Enfermagem, restaurante, cantina, postos de atendimento bancário e pátio externo. Dispõe de 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 no entorno e área para ginástica.

A Coordenação do Curso Técnico em Mecânica da unidade Belo Horizonte funciona no *Campus* Nova Suíça e está localizada no Departamento de Engenharia de Materiais - DEMAT. O departamento dispõe de secretaria, sala de professores, salas de estudos, oficina de manutenção, gabinetes com estações de trabalho para professores atenderem aos alunos e inúmeros laboratórios.

As aulas teóricas e práticas do Curso Técnico em Mecânica são realizadas, respectivamente, nas salas de aula do prédio escolar e nos laboratórios do *Campus* Nova Suíça, localizados no DEMAT.

8.1 Laboratórios e Oficinas

Os principais equipamentos e materiais que propiciam a aprendizagem e a construção das competências requeridas para o exercício profissional, disponível para utilização nas dependências do Departamento de Engenharia de Materiais, que oferta aulas para o Curso Técnico em Mecânica, estão apresentados no quadro 5, identificados para cada laboratório ou espaço reservado para estudos. As informações foram fornecidas pelos respectivos gestores dos laboratórios.

QUADRO 5 – SALAS DE ESTUDOS, LABORATÓRIOS E OFICINAS PARA O CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA		
Laboratório/Oficina: Salas de Estudos 134/ 137/ 141 e 151		**Área:** 36 m^2
Número ideal de alunos: 20 por sala	**Justificativa**: Número superior de alunos compromete o conforto ambiental dos ocupantes.	
Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
1	Carteiras escolares tipo universitária com prancheta em plástico	22
2	Mesa para professor	4
3	Lousa quadro branco	4

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA		
Laboratório/Oficina: 121 e 122 - Desenho		**Área:** 135 m^2
Número ideal de alunos: 20 por laboratório	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente.	
Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
1	Pranchetas para desenho com régua paralela	44

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

Laboratório/Oficina: 123 - CAD1 (desenho auxiliado por computador)	**Área:** 66 m^2
Número ideal de alunos: Até 22	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente.

Item	Equipamentos	Quantidade
1	. Computadores: Fabricante Dell; Modelo Optiplex 7040; Processador Intel(R) Core(TM) i5-6500T CPU @2,50GHz; Memória RAM 8GB; Sistema operacional de 64 bits, processador com base em x64 . Monitor Dell modelo P2317 (23") . Teclados Padrão ABNT Dell . Mouse padrão	22
2	. Softwares instalados: Pacotes Office (Libreoffice 6.0); SolidWorks 2009/2010; AutoCAD 2019; Inventor Professional 2023; Hidro 1.3; Matlab R12; EdgeCAM 2017; PSIM versão Demo; Microsoft Visual C++; Adobe Acrobat Reader	22 licenças por computador

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

Laboratório/Oficina: 124 – CAD 2 (desenho auxiliado por computador)	**Área:** 53 m^2
Número ideal de alunos: Até 22	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente.

Item	Equipamentos	Quantidade
1	. Computadores: Fabricante Dell; Modelo Optiplex 7040; Processador Intel™ Core™ i5-6500T CPU @2,50GHz; Memória RAM 8GB; Sistema operacional de 64 bits, processador com base em x64 . Monitor Dell modelo P2317 (23”) . Teclados Padrão ABNT Dell . Mouse padrão	22
2	. Softwares instalados: Pacotes Office (Libreoffice 6.0); SolidWorks 2009/2010; AutoCAD 2023; Inventor Professional 2023 Hidro 1.3; Matlab R12; EdgeCAM 2017; PSIM versão Demo; Microsoft Visual C++; Adobe Acrobat Reader	22 licenças por computador

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

Laboratório/Oficina: 125 – Cerâmica Fina	**Área:** 36 m^2
Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: O laboratório é pequeno, por isso não suportaria um número maior de alunos para as demonstrações práticas.

Item	Equipamentos	Quantidade
1	Prensa Hidráulica	1
2	Analisador de tamanho de partícula por difração a laser	1
3	Forno de sinterização	1
4	Balança de precisão	1

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA		
Laboratório/Oficina: 127 – Metalografia		**Área:** 152 m^2
Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: O número ideal de alunos foi determinado considerando acompanhamento da turma durante as atividades práticas por parte do professor de forma eficiente e segura, possibilitando o aprendizado amplo das técnicas, sem prejuízo ao conteúdo, aos equipamentos e à segurança do aluno e do professor.	
Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
1	Lixadeira elétrica dupla – Struers (lixas #120 e #240)	2
2	Lixadeira elétrica dupla – Teclago (lixas #320)	1
3	Lixadeira elétrica dupla – Arotec (lixas #400)	1
4	Lixadeira/politriz – Arotec (lixas #400 e polimento pasta diamante 9mm)	4
5	Lixadeira/politriz – Struers/Panambra (polimento pasta diamante 3mm)	2
6	Lixadeira/politriz – Teclago (polimento pasta diamante 1mm)	2
7	Lixadeira/politriz – Struers (polimetos pastas diversas)	3
8	Máquina de embutimento a quente semi-automática – Arotec	2
9	Capela de Exaustão de Gases – Buzzatos	1
10	Lupa simples – Metrimpex	2
11	Microscópio óptico com sistema de aquisição de imagens – Fortel	2
12	Máquina de corte com disco abrasivo – Arotec	1
13	Máquina de corte com disco abrasivo – Teclago	1
14	Materiais permanentes: luvas de borracha, vidraria, pissetas, pinças, formas de embutimento, recipientes para armazenamento de amostras e utensílios em geral, acessórios diversos.	-

15	Materiais de consumo: discos de corte abrasivo de óxido de alumínio (diversos tipos de acordo com a dureza do material a ser cortado), acrílico auto polimerizável, baquelite, desmoldante, lixas (#120, #240, #320, #400, #600), panos de polimento (para pastas de diamante 9µm, 3µm e 1µm), pastas de diamante para polimento (9µm, 3µm e 1µm), etanol, água destilada, algodão, reativos químicos diversos (exemplos: Nital 3% e 5%, Reativo Iodo), luvas descartáveis.	-

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

Laboratório/Oficina: 128 – Tratamento Térmico	**Área:** 100 m²
Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.

Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
1	Durômetro Rockwell (escalas B e C) – IGV	1
2	Durômetro Rockwell (escalas B e C) – Equilam	1
3	Forno elétrico de câmara para tratamento térmico – Brasimet-Heraus	1
4	Forno elétrico de câmara circular para tratamento térmico – Brasimet	1
5	Forno elétrico de câmara para tratamento térmico – Brasimet	1
6	Forno elétrico de câmara para tratamento térmico – Magnus	2
7	Tanque com capacidade de 80 litros de óleo mineral para resfriamento de amostras temperadas em óleo	1
8	Balde de alumínio com capacidade de 20 litros para armazenamento de água usada para resfriamento de amostras temperadas em água	1
9	Máscara com viseira de proteção contra aquecimento	1
10	Luvas de raspas de couro	4
11	Tenazes de aço para o manuseio de amostras durante a execução de tratamentos térmicos	4
12	Óculos de proteção contra contato com respingos	1

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

Laboratório/Oficina: 130 – Comandos Numéricos Computadorizados – CNC	**Área:** 100 m²
Número ideal de alunos: Até 15	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.

Item	Equipamentos	Quantidade
1	Simulador com comando numérico computadorizado 2 eixos	1
2	Centro de usinagem vertical Discovery 560 3 eixos	1
3	Torno CNC 2 eixos center 30d Romi	1
4	Torno CNC Index IT600 CY	1
5	Computadores Dell Intel quad core 2	16
6	Licença do software Edgecam 2016	3
7	Licença Autocad 2019	15
8	Solidworks 2009 por servidor	15
9	Licença Educacional Inventor Professional 2023	15
10	Licença Educacional Fusion 360	15

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

Laboratório/Oficina: 132 – Microcontroladores	**Área:** 42 m^2
Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura, pois as medições são realizadas com as bancadas energizadas.

Item	Equipamentos	Quantidade
1	Bancada de acionamento de motores trifásicos e monofásicos de diferentes potências. Dispõe de diversos contatores, relés, botoeiras e temporizadores para as ligações de acionamento	4
2	Kits de eletrônica digital	7
3	Multímetros digitais	6
4	Alicates amperímetro	6
5	Maletas com ferramentas (chave de fenda, chave Phillips, alicate de corte, alicate de bico, estilete, testador de tensão)	5

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

Laboratório/Oficina: 133 – Manutenção e Prensagem	**Área:** 66 m^2
Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura e as ferramentas e bancadas são disponibilizadas para esta quantidade de alunos.

Item	Equipamentos	Quantidade
1	Bancada grande	2
2	Bancada pequena	1
3	Cabeçote de compressor alternativo	2

4	Redutor industrial - Flender	1
5	Motor elétrico para prática	11
6	Bomba centrífuga	3
7	Conjunto bomba centrífuga montada	1
8	Conjunto bomba centrífuga seccionada	1
9	Conjunto motobomba de engrenagens	2
10	Bomba de engrenagens pequena	3
11	Plaina	2
12	Fresa	1
13	Torno	1
14	Prensa mecânica	2
15	Conjunto motocompressor	1
16	Carrinho de ferramenta	3
17	Guindaste giratótorio de coluna	1

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

Laboratório/Oficina: 136 – Soldagem	**Área:** 167 m^2
Número ideal de alunos: Até 14	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.

Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
1	Conjunto para soldagem oxiacetilênica (OFW)	01
2	Tartaruga para mecanização de operações de soldagem e corte	01
3	Conjunto para oxicorte manual (OFC)	01
4	Solda a ponto por resistência (RSW)	01
5	Esmeril de coluna	01
6	Máquina de solda processo arco submerso (SAW) completo	01
7	Máquina de solda processo MIG/MAG (GMAW) e arame tubular (FCAW)	01
8	Transformador para soldagem com eletrodos revestidos (SMAW)	04
9	Retificador para soldagem a com eletrodos revestidos (SMAW)	07
10	Estufa para secagem de consumíveis	01
11	Fonte TIG/eletrodo revestido (GTAW / SMAW) com Ignitor e HF (alta frequência)	02
12	Fonte inversora TIG / eletrodo (GTAW / SMAW)	01
13	Fonte inversora multiprocesso (GTAW, GMAW, FCAW e SMAW)	01
14	Fonte inversora para corte plasma manual (PAC)	01

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

Laboratório/Oficina: 138 – Fundição	**Área:** 395 m^2
Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.

Item	Equipamentos	Quantidade
1	Forno Cadinho a gás - GRION	1
2	Casqueira Shell e Coladeira	1
3	Gabinete de Jateamento - CMV	1
4	Forno de cadinho a gás - CEFET MG	1
5	Forno de cadinho a óleo - CEFET MG	1
6	Forno de cadinho a óleo - FULMINA	1
7	Forno Cubilô - CEFET MG	1
8	Forno Cubilô - BROMBERG (acervo histórico)	1
9	Misturador de areia - KUTTNER	1
10	Máquina de moldar - POPOF	1
11	Ponte Rolante 1500 Kg	1
12	Serra Multifunção - FERRARI	4
13	Torno para madeira - OLIVER MACHINERY CO	2
14	Esmeril - MILLERS FALLS TOOLS	1
15	Cilindro de Gás Carbônico	3
16	Termômetro Infravermelho - MINIPA	1
17	Centrifugadora de tubos com variador de velocidade (inversor) - CEFET MG	1
18	Balança de 1500 kg	1
19	Balança de 40 kg	1
20	Balança de 5Kg	1
21	Computador com Monitor Tela Plana 26" e Gabinete DELL	1
22	Computador com Monitor Tela Plana 14" e Gabinete DELL	5
23	Aquecedor de panelas - SAUDER	1
24	Forno de Indução 50 kg - INDUCTOTHERM	1
25	Exaustor / ventilador fixos (parede)	2
26	Pirômetro para ligas não ferrosas - ITALTERM	2
27	Pirômetro p/ ligas ferrosas - ITALTERM	1
28	Torno Mecânico - CEFET MG (acervo histórico)	1
29	Cortadora Metalográfica CM40 - TECLAGO	1
30	Lixadeira Metalográfica LC01 - TECLAGO	1
31	Mini Torno mecânico (para amostragem) - FERRARI	1
32	Espectrômetro Foundry Master - SHIMADZU	1
33	Aquecedor de Panelas - GRION	1
34	Sistema de Exaustão / Ventilação	1
35	Agitador de Peneiras	1

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA		
Laboratório/Oficina: 142 – Refrigeração e ar condicionado		**Área:** 53 m^2
Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.	
Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
1	Aparelho de ar do condicionado do tipo Split LG Inverter 9.000 Btu/h	2
2	Bebedouros	10
3	Recolhedora de gás Mastercool	1
4	Manifolds VIX	3
5	Conjunto de termopares Full Gauge	3
6	Conjunto de solda Condor	1
7	Balança	1

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA		
Laboratório/Oficina: 143 e 145 – Motores / Dinamômetro		**Área:** 112 m^2
Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.	
Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
1	Motores a combustão interna, para montagem e desmontagem (diversas marcas e modelos)	10
2	Motores completos, em funcionamento	3
3	Equipamentos de teste e regulagens (diversos)	8
4	Dinamômetro para testes de motores	1
5	Aparelho de limpeza e teste de eletroinjetores modelo 630 - RAVEN	1
6	Aparelho de regulagem eletrônica de motores em maleta de plástico com acessórios: cartuchos e cabos diversos - ALFATEST	1
7	Banco de ensaio didático: Bancada de ensaio para motores de pequeno porte - Código CTD2000 - Bancada hidráulica versátil de teste de motores com instrumentação abrangente	1
8	Banco de ensaio didático: Conjunto bancada de ensaio para análise de ciclo do motor - Código C-ECA100	1
9	Carregador de bateria modelo OBO 100 T - OKEI 100 - T SUPER	1
10	Estojo de madeira com súbito e acessórios (13 hastes, 1 prolongador, 2 calços de 1,0mm e 2,0mm) - MITUTOYO	1

11	Estojo de madeira contendo 01 micrômetro de 0 a 100 mm, súbito, micrômetro interno e 16 acessórios para medição de cilindros do motor -STARRET ATHOL MASS U.S.A.	1
12	Relógio Comparador de 0,01 a 10,00 mm com alavanca apalpadora como acessório - MITUTOYO	1
13	Multímetro digital modelo ADM 1100 com cabos. Termopar e garra para cabo de vela - ALFATEST	2
14	Pistola estroboscópica modelo 3568 - ALFATEST	2
15	Pistola estroboscópica modelo 138 TWO PATENTS - TECNOTEST	1
16	Torquímetro de estalo modelo EVT 1200 RR (3,00 kg.m a 14,00 kg.m)	1
17	Torquímetro de estalo modelo EVT 3000 RR (7,00 kg.m a 35,00 kg.m)	1
18	Prensa Hidráulica 25 toneladas - MANLEY	1
19	Paquímetro analógico milesimal 150 mm - 6 polegadas	2
20	Medidor de compressão de motores a combustão interna com 3 acessórios - PRIMAX	1

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

Laboratório/Oficina: 144 – Cerâmica	**Área:** 40 m^2
Número ideal de alunos: Até 08	**Justificativa**: O laboratório é pequeno, por isso não suportaria um número maior de alunos para as demonstrações práticas.

Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
1	Estufa - MedClave	2
2	Misturador - Moema	1
3	Mufla	2
4	Dispersor - Contenco	1
5	Moinho de bolas	2
6	Britador	1
7	Balança (4Kg)	1
8	Extrusora para materiais cerâmicos	1
9	Máquina vibração a vácuo	1
10	Agitador de haste para suspensões cerâmicas	1
11	Agitador magnético	1
12	Peagâmetro par suspensões cerâmicas	1
13	Viscosímetro - Brookfield	1

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

Laboratório/Oficina: 150 – Caldeiraria	**Área:** 77 m^2

Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.

Item	Equipamentos	Quantidade
1	Guilhotina manual de bancada - PEXTO	1
2	Guilhotina elétrica 900 mm - PEXTO	1
3	Guilhotina elétrica 2000 mm - NEWTON	1
4	Calandra manual bancada 940 mm - PEXTO	1
5	Dobradeira 2000 mm	1
6	Máquina de solda (eletrodo revestido)	2

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

Laboratório/Oficina: 152 – Ajustagem	**Área:** 180 m^2
Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.

Item	Equipamentos	Quantidade
1	Furadeira de coluna	2
2	Plaina limadora	4
3	Furadeira fresadora coordenada	2
4	Morsas de bancada	12
5	Bancadas para ajustagem	3
6	Mesa desempeno	1
7	Eletro erosão servspark EDM-540	1
8	Moto esmeril	2
9	Serra de fita horizontal	1

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

Laboratório/Oficina: 158 – Tornearia	**Área:** 176 m^2
Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.

Item	Equipamentos	Quantidade
1	Tornos Nardini 500 II	06
2	Tornos Nardini TT150 AS	01
3	Torno revolver Traub 25	01
4	Torno Atlasmaq TMX 410	01

5	Moto esmeril	06

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

Laboratório/Oficina: 159 – Fresagem	**Área:** 164 m²
Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.

Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
1	Fresadora universal - CLEVER FH40	4
2	Geradora tangencial de engrenagens - RHENANIA	1
3	Geradora frontal de engrenagens - FELLOWS	1

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

Laboratório/Oficina: 160 – Retífica	**Área:** 102 m²
Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.

Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
1	Retificadora Plana Frontal - ZOCCA	1
2	Retificadora de Face e Furo - JOTES	1
3	Retificadora Cilíndrica Universal - TOS-HOSTIVAR 1200	1
4	Retificadora Cilíndrica Universal - TOS-HOSTIVAR 1500	1
5	Retificadora Cilíndrica Externa - FERDIMAT	2
6	Retificadora Plana Tangencial - TIMEMASTER	2
7	Retificadora de Furos Descentralizados - HAUSER	1

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

Laboratório/Oficina: 162 – Ensaios Destrutivos	**Área:** 110 m²
Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.

Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
1	Máquina universal de ensaios - WPM	1
2	Máquina de ensaios de impacto (Charpy e Izod) - WPM	1
3	Máquina de ensaios de impacto (Charpy e Izod) - TIME GROUP INC.	1

4	Durômetro (Brinell / Vickers) - WPM	2
5	Durômetro (Brinell) - MICROTEST	1
6	Durômetro (Rockwell) - INSIZE	1
7	Durômetro (Rockwell) - EQUILAM	1
8	Máquina para ensaios de embutimento (Erichsen, Olsen) - IGV	1

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

Laboratório/Oficina: 163 – Ensaios Não Destrutivos	**Área:** 107 m^2
Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.

Item	Equipamentos	Quantidade
1	Lupa Metrimpex - HUNGARY	01
2	Boroscópio com câmera - FLIR	01
3	Capela de exaustão de gases - BUZATTOS	01
4	Yoke Supermagna - METAL-CHECK	01
5	Máquina Deutroflux para a detecção de trincas por magnetização segundo o processo a seco - DEUTRO FLUXGERATE	01
6	Detetor de falhas por ultrassom - SONATEST	01
7	Medidor de espessura com visualização A-Scan e B-Scan - BETAGAGE	01
8	Camera termográfica - FLIR	01
9	Bloco padrão tipo V1 em aço	01
10	Bloco padrão tipo V1 em alumínio	01
11	Bloco padrão tipo V2	01
12	Blocos padrão escalonados para medição de espessura	01
13	Coleção de referência radiográfica de soldagem iiW	01
14	Motoesmeril Ferrari ME-6 (6")	01

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

Laboratório/Oficina: 164 – Hidráulica (eletrohidráulica)	**Área:** 85 m^2
Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura e impossibilita que todos participem da montagem das práticas de circuitos hidráulicos, prejudicando o aprendizado prático.

Item	Equipamentos	Quantidade

1	Bancada de simulação e treinamento de óleo hidráulico	03
2	Bancada de simulação e treinamento com bomba centrífuga para água	01
3	Computador para simular circuitos eletro hidráulicos utilizando o software Fluid Sim de Hidráulica	16

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

Laboratório/Oficina: 165 – Pneumática (eletropneumática)		**Área:** 85 m^2
Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.	
Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
1	Bancada de simulação e treinamento de circuito pneumático, eletropneumático e CLP	03
2	Bancada de simulação de circuito pneumático	01

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

Laboratório/Oficina: 166 e 167 - Metrologia		**Área:** 170 m^2
Número ideal de alunos: Até 12	**Justificativa**: Número superior de alunos impossibilita que o professor acompanhe as atividades práticas de forma eficiente e segura.	
Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
1	Paquímetro universal resolução de 0,05 mm e 1/128"	32
2	Paquímetro universal resolução de 0,02 mm e 0,001"	40
3	Régua graduada de 0 a 300 mm ou de 0 a 12"	12
4	Régua graduada de 0 a 300 mm resolução de 1 mm	3
5	Transferidor de 1°	6
6	Paquímetro de altura	1
7	Goniômetro	7
8	Caixas de blocos padrão em aço	8
9	Canivete para verificação de roscas	3
10	Suportes para fixação de micrômetros	6
11	Rugosímetro portátil	1
12	Microscópio universal de medição	1
13	Projetor ótico de perfis (máquina Hauser)	1
14	Projetor ótico de perfis (MP 320)	1
15	Mesa seno	1
16	Régua seno	2

17	Relógio comparador	3
18	Suporte para fixação relógio comparador	3
19	Mesa de desempeno	2
20	Micrômetro externo de 0 a 25 mm	27
21	Micrômetro externo de 25 a 50 mm	27
22	Paquímetro de 1000 mm r=0,02 mm e 40"com r=0.001"	1
23	Micrômetro externo de 300 a 400 mm	1
24	Micrômetro externo de 400 a 500 mm	1
25	Caixas de blocos padrão em cerâmica	1
26	Micrômetro de discos de 0 a 25 mm	1
27	Micrômetro de discos de 25 a 50 mm	1
28	Micrômetro de discos de 50 a 75 mm	1
29	Calibradores tipo tampão de roscas métricas internas até 27 mm	1
30	Calibradores tipo boca; passa, não passa roscas externas	1
31	Régua graduada de 1000 mm resolução de 1 mm ou 40"	1
32	Micrômetro externo de 50 a 75 mm	1
33	Micrômetro externo de 75 a 100 mm	2
34	Eixos escalonados em diâmetros diversos em alumínio	20

8.2. Acervo Bibliográfico

O acesso às bibliotecas é livre para o público em geral, sendo atendidos internamente alunos, professores e funcionários da instituição, oferecendo serviços de empréstimo domiciliar, renovação e reserva presencial e via Web, orientação na normalização de trabalhos acadêmicos, orientação bibliográfica e visitas guiadas dentre outros.

A Biblioteca opera com um sistema completamente informatizado possibilitando fácil acesso, via terminal, ao acervo da biblioteca (Sophia Web). O acervo é composto de uma diversidade de materiais dentre eles: livros, periódicos, normas técnicas, teses, dissertações, monografias, CD-ROM’s, fitas de vídeo, catálogos e apostilas.

O acervo bibliográfico contém a bibliografia específica da área do curso que está atualizada e detalhada por título com autor, editora e ano de publicação no item Bibliografia de cada Programa de Disciplina. A informação sobre a quantidade, por título, de cada bibliografia está disponível no sistema informatizado da biblioteca e deve ser proporcional ao número de alunos, conforme previsto na INSTRUÇÃO NORMATIVA DEPT-01/2016, DE 02 DE JUNHO DE 2016.

AGOSTINHO, L. **Tolerâncias, ajustes, desvios e análise de dimensões**. São Paulo: Edgard Blucher, 1977. (26 exemplares)

ALBERTAZZI, Armando; SOUSA, André Roberto de.**Fundamentos de metrologia científica e industrial.** Barueri: Manole, 2008. (8 exemplares)

AMERICO, S.; PONOMAREV, V. **Soldagem MIG MAG**: melhor entendimento; melhor desempenho. São Paulo: Artliber, 2008. (10 exemplares)

ANDREUCCI, R. **Ensaio por ultrassom**. São Paulo: ABENDI, SP, 2018. Disponível em: http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&c=481&s=&friendly. Acesso em: 15 jun. 2021.

ANDREUCCI, R. **Líquidos penetrantes**. São Paulo: ABENDI, SP, 2019. Disponível em: http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&c=481&s=&friendly. Acesso em: 15 jun. 2021.

ANDREUCCI, R. **Partículas magnéticas**. São Paulo: ABENDI, SP, 2018. Disponível em: http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&c=481&s=&friendly. Acesso em: 15 jun. 2021.

ANDREUCCI, R. **Proteção radiológica**. São Paulo: ABENDI, SP, 2016. Disponível em: http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&c=481&s=&friendly. Acesso em: 15 jun. 2021.

ANDREUCCI, R. **Radiologia industrial**. São Paulo: ABENDI, SP, 2017. Disponível em: http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&c=481&s=&friendly. Acesso em: 15 jun. 2021.

ANJOS. J. F. **Metrologia**: Módulo I. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2011.

ANTUNES, I. **Elementos de Máquinas.** São Paulo: Editora Érica, 1998. (8 exemplares)

ARAÚJO, E. C. **Curso técnico de caldeiraria**: tecnologia mecânica. São Paulo: Hemus. 2. ed, 2002. (4 exemplares)

ARRIVABENE, V. **Resistência dos materiais**. Rio de Janeiro: Makron Books, 1994. (3 exemplares)

ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P. P. **Ciência e engenharia dos materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008. (55 exemplares)

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIDRÁULICA E PNEUMÁTICA. **Fundamentos da automação industrial pneutrônica**: projetos de comandos binários eletropneumáticos. São Paulo: ABHP, 1996. (1 exemplar)

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIDRÁULICA E PNEUMÁTICA. **Manual prático de hidráulica e pneumática**. São Paulo: ABHP, 1993. (1 exemplar)

BALDAM; R. L. **Fundição**: processos e tecnologias correlatas. São Paulo: Erica, 2013. (2 exemplares)

BARBI, I. **Teoria fundamental do motor de indução**. Florianópolis: UFSC/ELETROBRÁS, 1985. (4 exemplares)

BEER, F. P.; JOHNSTON JUNIOR, E. R. **Resistência dos materiais.** 3. ed. São Paulo: Makron, 1995. (22 exemplares)

BIANCHI, E. C.; AGUIAR, P. R.; PIUBELI, B. A. **Aplicação e utilização dos fluidos de corte nos processos de retificação**. 1. ed. São Paulo: Editora Artliber, 2004. (5 exemplares)

BIGNELL, J.W. **Eletrônica digital.** São Paulo: Makron, 1995. v. 1 (7 exemplares)

BIGNELL, J.W. **Eletrônica digital.** São Paulo: Makron, 1995. v. 2. (3 exemplares)

BLOCH, Heinz P. **Compressors and modern process applications**. Hoboken, N.J.: Wiley - Interscience, 2006. (1 exemplar)

BONACORSO, N. G.; NOLL, V. **Automação Eletropneumática.** 9. ed. São Paulo: Érica, 2006. (10 exemplares)

BOREL, C.; CALAME, G.; MEROZ, R. **Matemática prática para mecânicos**. São Paulo: Hemus, 1980. (2 exemplares)

BOSH, R. **Manual de tecnologia automotiva**. 25 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. (8 exemplares)

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

BROGNAKKE, C.; SONNTAG, R. E. **Fundamentos de termodinâmica**. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. (10 exemplares)

BRUNETTI, F. **Mecânica dos fluidos**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. (3 exemplares)

BRUNETTI, F. **Motores de combustão interna**. São Paulo: Edgard Blucher, 2012. v. 1. (5 exemplares)

BRUNETTI, F. **Motores de combustão interna**. São Paulo: Edgard Blucher, 2012. v. 2. (8 exemplares)

CALLISTER JR., W. D. **Ciência e engenharia de materiais:** uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. (50 exemplares)

CAMPOS FILHO; M. P. **Solidificação e fundição de metais e suas ligas**. São Paulo: LTC, 1978. (2 exemplares)

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

CANEVAROLO, V. **Ciência dos polímeros**: um texto básico para tecnólogos e engenheiros. 2. ed. São Paulo: ARTILIBER, 2006. (5 exemplares)

CARNASCIALI, C. C. **Estruturas metálicas na prática.** São Paulo: McGraw-Hill, 1974. (7 exemplares)

CARVALHO, D. F. **Instalações elevatórias**: bombas. 4. ed. Belo Horizonte: Fumarc, 1989. (10 exemplares)

CASILLAS, A. L. **Formulário técnico**. 4. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1987. (4 exemplares)

CASTRO, R. C. G. **Manual de comandos industriais**. 10. ed. Fortaleza: CEFET-CE, 2004. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/357027313/MANUAL-DE-COMANDOS-ELETRICOS-INDUSTRIAIS-pdf#download. Acesso em 04 jun. 2018.

ÇENGEL, Y. A; CIMBALA, J. M. **Mecânica dos fluidos**: fundamentos e aplicações. 3. ed. São Paulo, SP: Mc Graw-Hill, 2015. (1 exemplar)

CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas**. 3. ed. São Paulo: Elsevier – Campus, 2010. (14 exemplares)

CHIAVERINI, V. **Aços e ferros fundidos**. 7. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais – ABM, 2005. (15 exemplares)

CHIAVERINI, V. **Tecnologia mecânica**. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill Ltda., 1986. v. 2. (18 exemplares)

CHIAVERINI, V. **Tecnologia mecânica**: estrutura e propriedades das ligas metálicas. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill Ltda., 1986. v 1. (21 exemplares)

CHIAVERINI**,** V. **Tecnologia Mecânica**: estrutura e propriedades, processos de fabricação**.** São Paulo: McGraw-Hill, 1977. v.2 (5 exemplares)

CHIAVERINI, V. T**ecnologia mecânica**: materiais de construção mecânica. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill Ltda., 1986. v. 3. (6 exemplares)

CHIAVERINI, V. **Tecnologia mecânica**: processos de fabricação e tratamento. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill Ltda., 1986. v. 2. (15 exemplares)

CHIAVERINI; V. **Tratamentos térmicos das ligas metálicas**. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais – ABM, 2003. (2 exemplares)

CHRISTIENSEN, J. G. **Manual de fundição**. 1. ed. São Paulo: Editora Egéria, 1978.

(3 exemplares)

COELHO, E.; PIRES, I. Z. R.; SILVA, I. P. P.; OSTHUES, R. M.; FREITAS, W .F. **Tratamentos térmicos dos aços**: guias de aulas teóricas e práticas. Belo Horizonte: CEFET/MG, 2011. (Apostila dos Cursos Técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG).

COLPAERT, H. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008. (44 exemplares)

COTRIM, A. A. M. B. **Instalações elétricas**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2009. (15 exemplares)

COUTINHO, T. A. **Metalografia de não-ferrosos**. São Paulo: Edgard Blucher, 1980. (5 exemplares)

CREDER, H. **Instalações de ar condicionado**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1985. (1 exemplar)

CUNHA, L. S. **Manual prático do mecânico**. 8. ed. São Paulo: Hemus, 1980. (15 exemplares)

DEHMLOW, M.; KIEL, E. **Desenho mecânico**. São Paulo: EPU; [*S.l.*]: EDUSP, 1974. v. 3. (11 exemplares)

DELGADO, M. A. **Manual de óleo-hidráulica.** Barcelona: Blume, 1967. (1 exemplar)

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

DIAGO, R. *et al*. **Eletrônica:** eletrônica digital. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2011. Disponível em http://eletro.g12.br/arquivos/materiais/eletronica4.pdf. Acesso em 10 ago. 2019.

DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L. **Tecnologia da usinagem dos materiais**. 8. ed. São Paulo: Artliber, 2013. (1 exemplar)

DOSSAT, R. J. **Princípios de refrigeração**. São Paulo: Editora Hemus, 1980. (11 exemplares)

DRAPINSKI, J. **Manutenção mecânica básica**: manual prático de oficina. São Paulo: MacGraw-Hill, 1979. (22 exemplares)

FAZANO, C. A. T. V. **A prática metalográfica**. São Paulo: Hemus, 1980. (2 exemplares)

FERRARESI, D. **Fundamentos da usinagem dos metais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1970. v. 1.

FERREIRA. J. M. G. C. **Tecnologia da fundição.** 3. ed. Fundação Calouste Gulbenkian: 2010. (3 exemplares)

FESTO DIDACTIC. **Introdução a sistemas eletropneumáticos**. São Paulo: Festo Didactic, 1982. (1 exemplar)

FIALHO, A. B. **Automação hidráulica**: projetos, dimensionamento e análise de circuitos**.** 4. ed. São Paulo: Érica, 2006. (10 exemplares)

FIALHO, A. B. **Automação pneumática:** projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 4. ed. São Paulo: Érica, 2003.(1 exemplar)

FIESP/SENAI. **Telecurso 2000 – Mecânica – Metrologia.** 1 ed. São Paulo: Editora Globo, 1996 (2 exemplares)

FIGUEIREDO FILHO, I., SILVA J. M., FRANÇA, L. R. G., **Metrologia para técnico**. Apostila dos Cursos Técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG. CEFET/MG.

FIGUEIREDO FILHO, I. de M.. **Estudo da rugosidade em superfícies metálicas.** Belo Horizonte: CEFET-MG, 1995. (1 exemplar)

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

FILHO, P. P. **Os motores a combustão interna:** para curso de máquinas térmicas, engenheiros, técnicos e mecânicos em geral que se interessam por motores**.** Belo Horizonte: LEMI S.A., 1983. v.1. (5 exemplares)

FITZPATRICK, Michael. **Introdução à usinagem com CNC.** 1. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. (6 exemplares)

FRANCHI, C. M. **Acionamentos elétricos**. 4. ed. São Paulo: Editora Érica, 2008. (5 exemplares)

FRANCHI, C. M.; CAMARGO, V. L. A. **Controladores lógicos programáveis**: sistemas discretos. 2. ed. São Paulo: Editora Érica, 2009. (8 exemplares)

FREIRE, I. M. **Tecnologia mecânica**. Rio de Janeiro: LTC, 1967. v. 4. (4 exemplares)

FREITAS, W. F.; SILVA, I. P. P.; OSTHUES, R. M. **Metalografia**: guia de aulas teóricas e práticas. Belo Horizonte: CEFET/MG, 2011. (Apostila dos Cursos Técnicos do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT do CEFET-MG).

FRENCH, T. E.; VIERCK, Charles J. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 8. ed. São Paulo: Globo, 2005. (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 - metrologia. Rio de Janeiro: Globo, 1996. (Coleção Telecurso 2000 profissionalizante). (2 exemplares)

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. **Telecurso 2000:** Curso profissionalizante mecânica -

manutenção. Rio de Janeiro: Globo, 1997. (Coleção Telecurso 2000 profissionalizante). (1 exemplar)

GANGER, R. **Técnicas, aplicação e montagem de comandos hidráulicos**. Esslingen: Festo Didactic, 1983. (1 exemplar)

GEORGINI, M. **Automação aplicada:** descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs, descrição de sistemas automatizados através de SFC (norma IEC 60848), configuração de PLCs, linguagem Ladder, programas exemplos. 4. ed. São Paulo: Érica, 2003. (6 exemplares)

GERLING, H. **A volta da máquina ferramenta**. Rio de Janeiro: Editorial Recorte, 1967. (4 exemplares)

GIACOSA, D. **Motores endotérmicos**. 3 ed. Barcelona: Hoepli, 1970. (4 exemplares)

GRUPO WEG DE AUTOMAÇÃO. **Automação**: guia de seleção de partidas. Jaraguá do Sul: 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.

GUESSER, W. L. **Propriedades mecânicas dos ferros fundidos**. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. (4 exemplares)

HALL JUNIOR, A. S. **Elementos orgânicos de máquinas.** 2. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 1977. (13 exemplares)

HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2010. (18 exemplares)

IDOETA, I. V. **Elementos de eletrônica digital**. 41. ed. São Paulo: Érica, 2012. (16 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)

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. **Guidebook for the fabrication of non-destructive testing (NDT)**. Vienna: IAEA, 2001. Disponível em: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TCS-13.pdf. Acesso em: 15 jun. 2021.

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)

LUZ, J. R. **Elementos orgânicos de máquinas**: transmissão de potência e movimentos. Belo Horizonte: FUMARC, 2007. (10 exemplares)

MACHADO, A. **Comando numérico aplicado às máquinas – ferramenta**. 4. ed. São Paulo: Ícone, 1990. (2 exemplares)

MACHADO, A. R.; ABRÃO, A. M.; COELHO, R. T.; SILVA, M. B. **Teoria da usinagem dos materiais**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2015. (3 exemplares)

MACHADO, I. G. **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.

MACHADO, A. R.; ABRÃO, A. M.; COELHO, R. T.; SILVA, M. B.**Teoria da usinagem dos materiais**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. (11 exemplares)

MACINTYRE, A. J. **Bombas e instalações de bombeamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997. (5 exemplares)

MACINTYRE, A. J. **Equipamentos industriais e de processo.** Rio de Janeiro: LTC, 1997. (1 exemplar)

MAHO AG, Pfronten. **Comando Numérico CNC**: técnica operacional: fresagem. 1. ed. São Paulo: EPU, 1991. (2 exemplares)

MAHO AG, Pfronten. **Comando Numérico CNC**: técnica operacional – torneamento, programação e operação. 1. ed. São Paulo: EPU, 1985. (3 exemplares)

MALKIN, S. **Grinding technology**: theory and applications of machining with abrasives. 1. ed. Chichester: Ellis Horwood Limited, 1989. (1 exemplar)

MALVINO, A. P. **Eletrônica digital**: princípios e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, 1988. v. 1. (11 exemplares)

MALVINO, A. P. **Eletrônica digital**: princípios e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, 1988. v. 2. (9 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. (12 exemplares)

MARQUES, P. V. **Tecnologia da soldagem.** Belo Horizonte**:** ESAB, 1991. (34 exemplares)

MARQUES, P. V.; MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem**: fundamentos e tecnologia. 3. ed. rev. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009. (9 exemplares)

MARTINS, J. M. M. **Motores de combustão interna**. 3. ed. Porto: Publindústria, 2011. (3 exemplares)

MEIXNER, H. **Introdução à pneumática**. Esslinger: Festo Didatic, 1987. (1 exemplar)

MELCONIAN, S. **Elementos de máquinas.** 9 ed. São Paulo: Editora Érica, 2008. (20 exemplares)

MELCONIAN, S. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 19. ed. São Paulo: Érica, 2012. (15 exemplares)

MILLER, R.; MILLER, M. **Refrigeração e ar condicionado.** Rio de Janeiro: LTC, 2008. (3 exemplares)

MIMOSO, J. M. **Técnica de comando pneumático**. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1984. (2 exemplares)

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA (Brasil). **Ajustador**. São Paulo: Edart, 1968. (16 exemplares)

MIRSHAWKA, V. **Manutenção preditiva**: caminho para o zero defeito. São Paulo: MacGraw-Hill, 1991. (3 exemplares)

MITSUBISHI MATERIALS. **Ferramentas de corte 2020-2021:** torneamento - informações técnicas**.** São Paulo: 2020. Disponível em: http://www.mitsubishicarbide.com/application/files/4315/8277/8244/c009z_r_technical_data.pdf. Acesso em: 28 jun. 2021.

MORAN, M. J. **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**. 7. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2013. (8 exemplares)

MOURA. C. R. S. E CARRETEIRO, R. P. **Lubrificantes e lubrificação**. Rio de Janeiro: Editora Técnica, 1978. (2 exemplares)

NASH, W. A. **Resistência dos materiais**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1990. (Coleção Schaum). (8 exemplares)

NETO, F. L.; PARDINI, L. C. **Compósitos estruturais**: ciência e tecnologia. São Paulo: Edgard Blucher, 2006. (9 exemplares)

NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. **Instalações elétricas**. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008. (14 exemplares)

NUSSBAUM, G. **Rebolos e abrasivos**: tecnologia básica. São Paulo: Ícone, 1988. (4 exemplares)

OKUMURA, T.; TANIGUSHI C. **Engenharia de soldagem e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 1982. (2 exemplares)

OLIVEIRA, A. B. M. **Acionamentos e comandos elétricos:** fundamentos para o ensino técnico. Belo Horizonte: CEFET-MG, 2019.

OLIVEIRA, A. B. M.; MAGALHÃES, S. M. **Eletrônica digital:** sistemas combinacionais. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2019.

OLIVEIRA, J. C. P. de. **Controlador programável**. São Paulo: Makron, 1993. (6 exemplares)

ORÉFICE, R. L.; PEREIRA, M. M.; MANSUR, H. S. **Biomateriais**: fundamentos e aplicações. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2006. (18 exemplares)

PALMIERI, Antônio Carlos. **Manual de hidráulica básica.** 6. ed. Porto Alegre: Racine, 1987. (2 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. Acesso em: 29 out.2019.

PIRES E ALBUQUERQUE, O. A. L. **Elementos de máquinas**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980. (13 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**. 4. ed. São Paulo: Pro-Tec, 1983. (6 exemplares)

PROVENZA, F. **Desenhista de máquinas**. São Paulo. Protec, 1978. (7 exemplares)

PROVENZA, F. **Desenhista de mMáquinas.** São Paulo: PROTEC. 4. ed. 1976/1983. (1 exemplar)

PROVENZA, F. **Mecânica aplicada**. São Paulo: Pro-Tec, 1978. v. 1. (4 exemplares)

PROVENZA, F. **Mecânica aplicada**. São Paulo: Pro-Tec, 1978. v. 2. (3 exemplares)

PROVENZA, F. **Mecânica aplicada**. São Paulo: Pro-Tec, 1978. v. 3. (2 exemplares)

PROVENZA, F. **Projetista de máquinas**. 6. ed. São Paulo: Pro-Tec, 1978. (8 exemplares)

PROVENZA, F. **Desenhista de máquinas**. São Paulo: Pro-Tec, 1972. (11 exemplares)

RAUTER, R. O. **Aços ferramentas**: seleção; tratamentos térmicos; pesquisas de defeitos. Rio de Janeiro: LTC, 1974. (6 exemplares)

ROLLINS, John P. **Manual de ar comprimido e gases**. São Paulo: Pearson Prentice Halll, 2004. (2 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.

ROSSI, M. **Máquinas operatrizes modernas**: comandos oleodinâmicos, métodos de usinagem, utensílios, tempos de produção. Rio de Janeiro: Livro Ibero Americano, 1970. v. 1. (6 exemplares)

ROSSI, M. **Máquinas operatrizes modernas**: comandos oleodinâmicos, métodos de usinagem, utensílios, tempos de produção. Rio de Janeiro: Livro 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)

SALES, V. **Caldeiraria**. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológico de Minas Gerais CEFET/MG, 2004.

SCAPIN, C. A. **Análise sistêmica de falhas.** 2. ed. Nova Lima: Falconi, 2013.(3 exemplares)

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)

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

SHACKELFORD, J. F. **Ciência dos materiais**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. (9 exemplares)

SIEGEL, Miguel. **Curso de Fundição**. 6. Ed. São Paulo, Associação Brasileira de Metais, 1975 (2 exemplares)

SIEMENS. **Manual de programação e operação**: torneamento ISO/fresamento. Siemens, 2013. Disponível em: https://cache.industry.siemens.com/dl/files/731/81163731/att_77905/v1/808D_OPM_Part_3_Programming_ISO_0813_Ptb_pt-BR.pdf. Acesso em: 27 jun. 2021.

SILVA, A. *et al*. **Desenho técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. (4 exemplares)

SILVA, A. L. V. C.; MEI, P. R. **Aços e ligas especiais**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. (13 exemplares)

SILVA, E. R.; OLIVEIRA, J. E. **Desenho mecânico módulo II**. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2011.

SILVA, E. R.; OLIVEIRA, J. E. **Desenho mecânico módulo I**: 1ª parte. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2011.

SILVA, E. R.; OLIVEIRA, J. E. **Desenho mecânico módulo I**: 2ª parte. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2010.

SILVA, J. de C. **Refrigeração comercial e climatização industrial**. São Paulo: Hemus, 2006. (2 exemplares)

SILVA, P. R. **Usinagem Assistida por Computador - CNC.** Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2011.

SILVA, S. D. da. **CNC**: programação de comandos numéricos computadorizados: torneamento. 8. ed. São Paulo: Érica, 2010. (2 exemplares)

SILVA, U. M. C. **Técnicas e procedimentos na metalografia prática**: preparação de corpos de prova para exames metalográficos. São Bernardo do Campo: Ivan Rossi, 1978. (4 exemplares)

SILVA, L. R. **Processo de retificação**. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2013.

SLACK, N.; CHAMBERS; S., HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. (16 exemplares)

SMID, Peter. **CNC programming handbook**: a comprehensice guide to practical CNC programming. 3. ed. New York, NY: Industrial Press, 2008. (4 exemplares)

SOARES, E. A e outros. **Desenho mecânico**: informações tecnológicas e exercícios**.** Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 1998.

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)

SOUZA. P. R. **Fresagem**. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG. 2011.

SPRINGER, K. B. **Funilaria industrial**: tratado teórico-prático de caldeiraria. São Paulo: Mestre Jou, 1982. (12 exemplares)

STOECKER, W. F. **Refrigeração e ar condicionado**. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1985. (18 exemplares)

STOECKER, W. F. **Refrigeração industrial.** São Paulo: Edgard Blucher, 1994. (3 exemplares)

STWART, H. L. **Pneumática e hidráulica.** 3 ed. São Paulo: Hemus Editora, 1981. (6 exemplares)

TAYLOR, C. F. **Análise de motores de combustão interna**. São Paulo: Edgard Blucher, 1988. v. 1. (35 exemplares)

TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. **Sistemas digitais**: princípios de aplicações. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. (21 exemplares)

TOKHEIM, R. **Princípios digitais.** 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1996. (2 exemplares)

VAN VLACK, L. H. **Princípios de ciência e tecnologia dos materiais**. Rio de Janeiro: Campus, 1984. (16 exemplares)

VEIGA, E. **Processos de soldagem**: eletrodos revestidos. 1. ed. São Paulo: Editora Globus, 2011. (2 exemplares)

VIANNA, H. R. G. **PCM**: planejamento e controle da manutenção. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002. (3 exemplares)

VICKERS, S. **Manual de hidráulica industrial**. São Paulo: [*s.n.*], 1986. (1 exemplar)

WAINER, E.; BRANDI, S. D.; MELO, F. D. **Soldagem**: processos e metalurgia**.** São Paulo: Edgard Blucher, 1992. (15 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, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** 1. ed. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006. v. 2. (Série Ferramentas da Qualidade) (14 exemplares)

WITTE, H. **Máquinas ferramentas**. 1. Ed. São Paulo: Hemus, 1998. (1 exemplar)

XENOS, H. G. D. **Gerenciando a manutenção produtiva**. 2. ed. Nova Lima: Falconi, 2015. (3 exemplares)

YOSHIDA, A. **Metais; ligas e tratamento térmico**. Rio de Janeiro: Esparsa, 1982. (4 exemplares)

9. CORPO DOCENTE E TÉCNICO

O corpo docente que atua no Curso Técnico em Mecânica, apresentado no quadro 6 é composto por professores graduados, especialistas, mestres e doutores. A seguir é apresentada uma listagem nominal, titulação, área de formação, regime de trabalho, departamento de origem, disciplinas lecionadas no curso e outras atividades exercidas pelos professores. É apresentado, também, uma relação do pessoal qualificado para as tarefas técnicas e administrativas, indicando nome do funcionário, titulação, área de formação, regime de trabalho, departamento de origem e função, conforme quadro 7.

Um dos professores é escolhido para ser o Coordenador de Curso sendo ele o responsável pelo acompanhamento do curso, pela gestão administrativa e pedagógica, por realizar encaminhamentos e presidir o Colegiado de Curso.

QUADRO 6 – CORPO DOCENTE NECESSÁRIO À IMPLANTAÇÃO/REESTRUTURAÇÃO DO CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA

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

	Nome do Professor	Titulação	Área de Form.	Regime de Trabalho	Depart. de Origem	Disciplina (*)	Outras Ativid.
1.	Aderci de Freitas Filho	Dr. Eng. Mat.	Eng. Mec.	DE	DEMAT	DMCAD - DTM - AJUS - FRES - CAD/CAM - MMEI - MTRO I - RET - TORN	-
2.	Aline Bruna da Silva	Dr. Eng. Met., Mat. e Minas	Física	DE	DEMAT	TNMET	-
3.	Aline Silva Magalhães	Dr. Eng. Met. e de Minas.	Eng. Mat.	DE	DEMAT	META - TMET - TT	Membro do Colegiado
4.	Anderson Edson da Silva	Espec. Gestão de Proj.	Eng. Ind. Mec.	DE	DEMAT	DMCAD - DTM - AJUS - FRES - MTRO I - RET - TORN	-
5. -	Anderson Júnior dos Santos	Ms. Eng. Mec.	Eng. Mec.	DE	DEMAT	DMCAD - DTM - AJUS - FRES - MTRO I - CAD/CAM - CNC	
6.	André Barros de Mello Oliveira	Dr. Eng. Ele.	Eng. Ele.	DE	DEMAT	CE - EDB	-
7.	André Guimarães Ferreira	Dr. Eng. Mec.	Eng. Mec.	DE	DEMAT	DTM - MTF	-
8.	Anselmo Paulo Pires	Dr. Educação	Qualid. Industrial	DE	DEMAT	GI - MMEI - MME	Membro do Colegiado

QUADRO 6 – CORPO DOCENTE NECESSÁRIO À IMPLANTAÇÃO/REESTRUTURAÇÃO DO CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA

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

	Nome do Professor	Titulação	Área de Form.	Regime de Trabalho	Depart. de Origem	Disciplina (*)	Outras Ativid.
9.	Carlos Eduardo dos Santos	Dr. Eng. Mec.	Eng. Mec.	DE	DEMAT	DMCAD - DTM - AJUS - COH - CP - CLP - MTRO I - RET - TORN	-
10.	Claudinei Alfredo do Nascimento	Grad. Matemát.	Matemática	DE	DEMAT	DMCAD - DTM - ELM - AJUS - FRES - RET - TORN	-Coordenador do curso
11.	Cláudio Turani Vaz	Dr. Eng. Mec.	Eng. Met.	DE	DEMAT	CALD - TS	Membro do Colegiado
12.	Cleidson da Silva Oliveira	Ms Eng ELE e TELECO	Eng. Eletrôn. e de Tecomun.	DE	DEMAT	CE - EDB	
13.	Elaine Carballo Siqueira Correa	Dr. Eng. Met. e de Minas	Eng. Mec.	DE	DEMAT	META - TMET - TT	
14.	Emerson Guilherme Alves Estevam	Me. Eng. Eletrôn. e de Tecomun.	Eng. Eletrôn. e de Tecomun.	DE	DEMAT	CE - EDB	-
15.	Ernane Rodrigues da Silva	Dr. Eng. Mec.	Matemát.	DE	DEMAT	DTM - MTRM	-
16.	Gisele Mol da Silva	Dr. Eng. Mec.	Eng. Ind. Mec.	DE	DEMAT	EDND	

QUADRO 6 – CORPO DOCENTE NECESSÁRIO À IMPLANTAÇÃO/REESTRUTURAÇÃO DO CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA

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

	Nome do Professor	Titulação	Área de Form.	Regime de Trabalho	Depart. de Origem	Disciplina (*)	Outras Ativid.
17.	Guilherme da Silva Veloso	Me. Eng. Mat.	Eng. Mec.	DE	DEMAT	COH - CP - CLP - MTF	
18.	Hermes de Souza Costa	Dr. Eng. Mat.	Eng. Mec.	DE	DEMAT	DTM - TNMET	-
19.	Humberto Barros de Oliveira	Me. Eng. Mec.	Eng. Mec.	DE	DEMAT	COH - CP - CLP - MTF	-
20.	Ismail de Melo Figueiredo Filho	Me. Eng. Mec.	Eng. Mec.	DE	DEMAT	MTRO I - MTRO II	-
21.	Ivan Jose de Santana	Dr. Eng. Met. e de Minas	Eng. Mec.	DE	DEMAT	META - TS - TMET - TT	-
22.	Joao Bosco dos Santos	Me. Eng. Mec	Eng. Met.	DE	DEMAT	GI - TF	-Chefe do DEMAT
23.	João Paulo Ferreira Santos	Dr. Ciência e Eng. Mat.	Eng. Mat.	DE	DEMAT	TNMET	-
24.	João Paulo Machado de Sousa	Dr. Eng. Ele.	Eng. Controle e Autom.	DE	DEMAT	CE - EDB	-
25.	Joel Lima	Dr. Eng. Mec.	Administr.	DE	DEMAT	GI - TF - TMET - TNMET	-
26.	Leandro Cristino Oliveira Pereira	Dr. Eng. Mec.	Eng. Mec.	DE	DEMAT	MMEI - MME - MSRAC - MTF	-

QUADRO 6 – CORPO DOCENTE NECESSÁRIO À IMPLANTAÇÃO/REESTRUTURAÇÃO DO CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA

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

	Nome do Professor	Titulação	Área de Form.	Regime de Trabalho	Depart. de Origem	Disciplina (*)	Outras Ativid.
27.	Leonardo Neves	Eng. Met., Mat. e Minas	Eng. Met. e Mat.	DE	DEMAT	META - TMET	-
28.	Leonardo Roberto da Silva	Dr. Eng. Mec.	Eng. Mec.	DE	DEMAT	DMCAD - DTM - AJUS - FRES - MMEI - MTROI - RET - TORN	-
29.	Luciana Boaventura Palhares	Dr. Eng. Mat.	Eng. Met.	DE	DEMAT	TNMET	-
30.	Ludoff Leonardo Santini	Me. Eng. Energ.	Eng. Mec.	DE	DEMAT	COH - CP - CLP - MTF	-
31.	Marcello Rosa Dumont	Dr. Eng. Met., Mat. e Minas	Química	DE	DEMAT	TMET - TNMET	
32.	Maria Celeste Monteiro de Souza Costa	Dr. Eng. Met. e de Minas	Eng. Ind. Mec.	DE	DEMAT	TS - MTF	Vice Diretora do CEFET
33.	Mayra Aparecida Nascimento	Dr. Físico-química	Química	DE	DEMAT	TMET - TNMET	
34.	Nilton da Silva Maia	Dr. Eng. Mec.	Eng. Mec.	DE	DEMAT	ELM - MTRM	-
35.	Paulo Renato Perdigão de Paiva	DR. Geologia	Eng. Met.	DE	DEMAT	TNMET	-

QUADRO 6 – CORPO DOCENTE NECESSÁRIO À IMPLANTAÇÃO/REESTRUTURAÇÃO DO CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA

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

	Nome do Professor	Titulação	Área de Form.	Regime de Trabalho	Depart. de Origem	Disciplina (*)	Outras Ativid.
36.	Pedro Alexandrino Bispo Neto	Me. Eng. Ele.	Eng. Ele.	DE	DEMAT	CE - EDB	-
37.	Rachel Mary Osthues	Dr. Eng. Mec.	Eng. Mec.	DE	DEMAT	META - TF - TMET - TT	-
38.	Renan Campos Segantini	Ms. Eng. Ele.	Eng. Elétrica	DE	DEMAT	CE – EDB - GI	
39.	Rogerio Felício dos Santos	Dr. Eng. Mec.	Licenciat. Plena de Formação Profissio-nal	DE	DEMAT	DMCAD - DTM - ELM - AJUS - FRES - MMEI - MTROI - RET - TORN	-
40.	Sandro Magalhães Malta	Me. Eng. Ele.	Eng. Eletrônica e de Tecomun.	DE	DEMAT	CE - EDB	-
41.	Tiago de Freitas Paulino	Dr. Eng. Mec.	Eng. Mec.	DE	DEMAT	MSRAC - MTF	Subchefe do DEMAT
42.	Valmir de Sales	Me. Eng. Mat.	Eng. Mec.	DE	DEMAT	CALD - RET	-
43.	Victor Souza Esteves Lima	Me. Eng. Mat.	Eng. Mec.	DE	DEMAT	DMCAD - DTM - AJUST - FRES - CAD/CAM - MTROI - RET - TORN - CNC	- Membro do Colegiado
44.	Wellington Lopes	Dr. Eng. Met. e de Minas	Eng. Mec.	DE	DEMAT	EDND - META - TT	-

QUADRO 6 – CORPO DOCENTE NECESSÁRIO À IMPLANTAÇÃO/REESTRUTURAÇÃO DO CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA

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

	Nome do Professor	Titulação	Área de Form.	Regime de Trabalho	Depart. de Origem	Disciplina (*)	Outras Ativid.
45.	Weslei Patrick Teodosio Sousa	Ms. Processos de Fabricação e Materiais	Eng. Mec.	DE	DEMAT	DMCAD - DTM - AJUST - FRES - CAD/CAM - MTROI - RET - TORN - CNC	Coord. adjunto

(*) Disciplina que o professor tem habilidade e competência para lecionar. Sublinhado, disciplina que está sendo lecionada pelo professor no Curso Técnico em Mecânica concomitância externa ou subsequente.

QUADRO 7 – CORPO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PARA O CURSO DA EPTNM NAS FORMAS CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - TÉCNICO EM MECÂNICA

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

	Nome do Funcionário	Área de Formação	Regime de Trabalho	Departamento de Origem	Função
1	Alfredo Magalhães Soares	Meio Ambiente	40h	DEMAT	Secretário do DEMAT
2	Carlos Alberto de Oliveira Cosme	Mecânica	40h	DEMAT	Mecânico Geral

Continua

Continuação

3	Geraldo Mercis de Oliveira	Gestão Pública	40h	DEMAT	Auxiliar de Mecânica

4	Gilberto Caldeira faria	Mecânica	40h	DEMAT	Técnico em laboratório
5	Jorge Wanderson Barbosa	Controle da Autom.	40h	DEMAT	Técnico em laboratório
6	Rômulo Pereira Xavier	Eletrônica	40h	DEMAT	Técnico em Laboratório
7	Rogério Morouço Coutinho	Gestão Pública	40h	DEMAT	Técnico em Laboratório

10. CERTIFICADOS E DIPLOMAS

O aluno terá direito ao certificado e diploma se atender aos requisitos 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.

No caso do Diploma para fins de Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio o aluno deverá obter aprovação em todas as disciplinas do currículo do Curso ao qual se vincula, incluindo a disciplina Estágio Curricular Obrigatório e participar na Colação de Grau. O mesmo terá direito à dispensa da disciplina Estágio Supervisionado, desde que tenha sido aprovado em todas as demais disciplinas do currículo do curso ao qual se vincula e comprove, pelo menos, 2 (dois) anos de experiência profissional na área de formação do curso técnico, conforme o estabelecido pelas normas acadêmicas em vigor.

11. ACOMPANHAMENTO DO CURSO

O acompanhamento e avaliação do curso técnico em Mecânica ocorrerá mediante os relatórios emitidos quando do Seminário de Conclusão dos Cursos Técnicos da Educação Profissional e Técnica de Nível Médio.

Os dados apresentados pelo relatório podem indicar 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 Técnica do CEFET-MG, evidenciam aspectos importantes dos projetos pedagógicos e apontam as necessidades relativas à infraestrutura oferecida.

Eventuais propostas apresentadas ao Colegiado do Curso pelo seu presidente e coordenador do curso, representantes docentes, representantes discentes ou representantes da coordenação pedagógica ou por alterações na legislação, após análise e discussão, podem sinalizar mudanças estruturais no curso.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

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 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.

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.

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.

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.

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.

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 CNE/CEB nº 03, de 9 de julho de 2008**. Dispõe sobre a instituição e implantação do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio. Brasília, DF, 2008.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO e CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA (Brasil). **Resolução nº 01, de 5 de dezembro de 2014**. Atualiza e define novos critérios para a composição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, disciplinando e orientando os sistemas de ensino e as instituições públicas e privadas de Educação Profissional e Tecnológica quanto à oferta de cursos técnicos de nível médio em caráter experimental, observando o disposto no art. 81 da Lei nº 9.394/96 (LDB) e nos termos do art. 19 da Resolução CNE/CEB nº 6/2012. Brasília, DF, 2014.

MINISTRO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. **Portaria MEC nº 870, de 16 de julho de 2008.** Aprova o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio. Brasília, DF, 2008.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (Brasil). **Decreto nº5, de 23 de julho de 2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília, DF, 2004.

Emitido em 11/10/2022

PROJETO DE CURSO Nº 43/2022 - CTMEC (11.50.09)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 12/10/2022 11:56)
CLAUDINEI ALFREDO DO NASCIMENTO
COORDENADOR - TITULAR
CTMEC (11.50.09)
Matrícula: ###483#1

(Assinado digitalmente em 11/10/2022 11:50)
WESLEI PATRICK TEODÓSIO SOUSA
COORDENADOR - SUBSTITUTO
CTMEC (11.50.09)
Matrícula: ###064#9

Visualize o documento original em https://sig.cefetmg.br/documentos/ informando seu número: **43**, ano: **2022**, tipo: **PROJETO DE CURSO**, data de emissão: **11/10/2022** e o código de verificação: **7673ffbe2a**