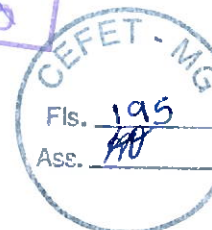




CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA



PROJETO DO CURSO TÉCNICO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE NÍVEL MÉDIO

TÉCNICO EM MECÂNICA

EIXO: CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS

MODALIDADE: CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE

BELO HORIZONTE – CAMPUS I

NOVEMBRO DE 2015

Diretor
Prof. Flavio Henrique dos Santos

Vice-Diretora:
Prof^a. Maria Celeste Monteiro de Souza Costa

Chefe de Gabinete:
Prof. Henrique Elias Borges

Diretora de Educação Profissional e Tecnológica:
Prof^a. Carla Simone Chamon

Diretor de Graduação:
Prof. Moacir Felizardo de Franca Filho

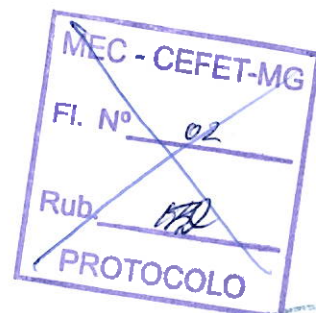
Diretor de Pesquisa e Pós-Graduação:
Prof. Conrado de Souza Rodrigues

Diretor de Planejamento e Gestão:
Prof. Gray Farias Moita

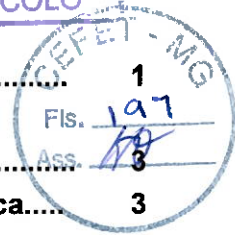
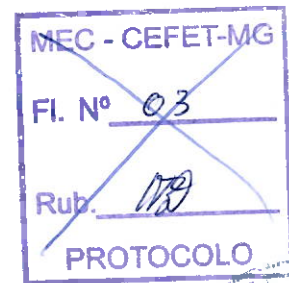
Diretora de Extensão e Desenvolvimento Comunitário:
Prof^a. Giani David Silva

Diretor da Unidade Belo Horizonte – Campus I
Prof. Wanderlei Ferreira de Freitas

Coordenador de Curso
Prof. Humberto Barros de Oliveira

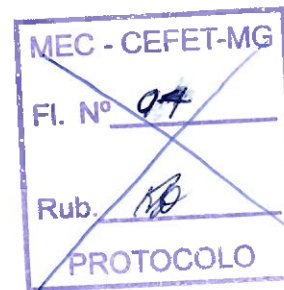


SUMÁRIO



INTRODUÇÃO.....	1
1- APRESENTAÇÃO.....	3
1.1 - Educação Profissional Técnica de Nível Médio na forma Integrada em Mecânica.....	3
1.2 - Caracterização geral do Curso.....	3
1.3 - Histórico.....	3
1.4 - Organização Didático-Pedagógica.....	6
2 - JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS.....	6
2.1 - JUSTIFICATIVA.....	6
2.2 - OBJETIVOS.....	16
3 - REQUISITOS DE ACESSO.....	17
4 - PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO.....	17
5 - ORGANIZAÇÃO CURRICULAR.....	20
5.1 - Grade Matriz Curricular.....	20
5.2 - Ementas e Programas das Disciplinas de Formação Geral e Específica.....	23
5.3 - Programa de Disciplinas da Parte Específica.....	29
5.4 - Metodologias de Ensino.....	118
5.5 - Estágio Curricular Obrigatório.....	118
6 - SISTEMA DE AVALIAÇÃO.....	119
6.1 - Critérios de Aproveitamento de Disciplinas e de Certificação de Conhecimentos.....	120
7- INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS E DEMAIS RECURSOS MATERIAIS.....	120
7.1 - Laboratórios e demais instalações disponíveis.....	121
7.2 - Laboratórios do Departamento de Engenharia de Materiais.....	122
7.3 - Acervo Bibliográfico.....	129
8 - CORPO DOCENTE E TÉCNICO.....	134
8.1 - Corpo docente.....	134
8.2 - Corpo Técnico - Administrativo.....	136
9 - CERTIFICADOS E DIPLOMAS.....	136
10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	137

INTRODUÇÃO



O presente documento constitui-se do Projeto Pedagógico do Curso Técnico de Mecânica, na forma Concomitância Externa/Subsequente.



Este projeto pedagógico de curso se propõe a contextualizar e definir as diretrizes pedagógicas para o respectivo curso técnico de nível médio, do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET/MG.

Este projeto é pedagógico por residir nele a possibilidade da efetivação da intencionalidade do DEMAT – Departamento de Engenharia de Materiais, que é a formação do cidadão participativo, responsável, compromissado, crítico e criativo, também, no sentido de definir as ações educativas e as características necessárias ao Curso Técnico de Mecânica, de cumprir seus propósitos junto à sociedade em que se insere.

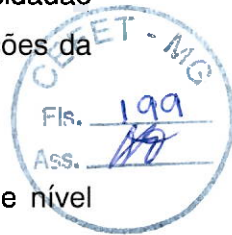
Desse modo, este projeto pedagógico está relacionado com a organização do trabalho pedagógico em dois níveis: como organização do Curso Técnico de Mecânica como um todo e como organização das salas de aulas e laboratórios, incluindo sua relação com o contexto social imediato, procurando preservar a visão de totalidade. Por isso, busca-se o desenvolvimento e o aprimoramento da integração de seu currículo visando reduzir o isolamento entre as diferentes disciplinas curriculares, procurando agrupá-las num todo mais amplo.

Consustancia-se em proposta curricular baseada nos fundamentos filosóficos da prática educativa cidadã e transformadora, nas bases legais do sistema educativo nacional e nos princípios norteadores da modalidade da educação profissional e tecnológica brasileira, explicitados nos artigos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 9.394/96) e atualizada pela Lei nº 11.741/08, bem como, nas resoluções e decretos que normatizam a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, no sistema educacional brasileiro e demais referenciais curriculares pertinentes a essa oferta educacional.

Estão presente como marco orientador desta proposta, as decisões institucionais explicitadas no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), traduzidas nos objetivos, na função social desta instituição e na compreensão da educação como uma prática social.



Em consonância com a função social do CEFET/MG, esse curso se compromete a promover formação humana integral por meio de uma proposta de educação profissional e tecnológica que articule ciência, trabalho, tecnologia e cultura, visando à formação do profissional-cidadão crítico-reflexivo, competente técnica e eticamente e comprometido com as transformações da realidade na perspectiva da igualdade e da justiça social.

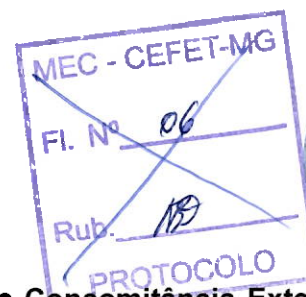


A educação profissional técnica de nível médio tem por finalidade formar técnicos de nível médio para atuar em diferentes processos de trabalho relacionados aos eixos tecnológicos com especificidade em uma habilitação técnica, reconhecida pelos órgãos oficiais e profissionais.

Este projeto, muito além de ser uma obrigação legal, traduz a convicção, os objetivos e as ações que determinam o caminho do sucesso e da autonomia a ser trilhado pela Coordenação do Curso Técnico em Mecânica, planejando o que tem-se intenção de realizar.

A construção deste projeto pedagógico requer continuidade das ações, descentralização, democratização do processo de tomada de decisões e instalação de um processo coletivo de avaliação de cunho emancipatório que materializarão o processo de ensino e de aprendizagem destinados a todos os envolvidos nesta práxis pedagógica.

1 - APRESENTAÇÃO



3



1.1- Educação Profissional Técnica de Nível Médio na forma Concomitância Externa / Subsequente em Mecânica

Definida de acordo com o inciso II do artigo 1º e o inciso I do parágrafo primeiro do artigo 4º - do Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004.

1.2. Caracterização geral do Curso

Nome do Curso: Curso Técnico em Mecânica

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Forma (s) de oferta: Concomitância Externa/Subsequente

Turno: Noturno

Duração: 02 (dois) anos

Organização: Anual

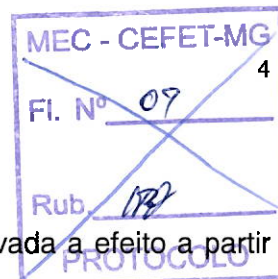
O eixo tecnológico e a designação dos cursos estão definidos no catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT), instituído pelo parecer CNE/CEB 11/2008, implantado pela resolução nº 3 de 9 de julho de 2008. As formas de oferta dos cursos estão de acordo com os Artigos 36-B e 36-C da Lei Nº 9.394 de 20 de Dezembro de 1996.

1.3- Histórico

O Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, autarquia vinculada ao Ministério da Educação, é uma Instituição Federal de Ensino Superior - IFES, caracterizada como instituição multicampi, com atuação no Estado de Minas Gerais. Fruto da transformação da então Escola Técnica Federal de Minas Gerais em Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, pela Lei n. 6.545 de 30/06/78, alterada pela Lei n. 8.711 de 28/09/93, o CEFET-MG é dotado de autonomia financeira, didática e disciplinar.

É uma Instituição Pública de Ensino Superior no âmbito da Educação Tecnológica, abrangendo o ensino médio e superior, incluindo a Educação Profissional Técnica de nível médio, bacharelados, formação de docentes e cursos de pós-graduação lato e stricto sensu. Contempla, de forma indissociada, o ensino, a pesquisa e a extensão, na área tecnológica e no âmbito da pesquisa aplicada.

1.3.1- O Curso Técnico de Mecânica no âmbito do CEFET-MG



Durante o Estado Novo (1937-1945) a regulamentação do ensino foi levada a efeito a partir de 1942, com a Reforma Capanema, sob o nome de Leis Orgânicas do Ensino, que estruturou o ensino industrial e reformou o ensino comercial, trazendo mudanças no ensino secundário. Gustavo Capanema era o ministro da Educação durante o governo neste período da era Vargas.



Em fevereiro de 1942, publicava-se o Decreto nº 4127/42 que definia as bases da organização dos estabelecimentos de Ensino Industrial da rede federal, principalmente com o ato de transformação das Escolas Federais de Aprendizes Artífices, criadas em 1909 – quando a formação profissional passou a existir oficialmente em âmbito nacional – em Escolas Técnicas Federais (ETF's).

Essa modalidade de ensino é levada ao grau médio. A Escola Industrial de Minas Gerais cria, no ano posterior (1943), o seu primeiro curso de nível médio: o Curso Técnico de Construção de Máquinas e Motores (atualmente Curso Técnico em Mecânica).

O curso foi criado não só para atendimento à legislação, mas, também, para atender ao parque industrial mineiro, em franca expansão, existente em Belo Horizonte e seu entorno, aproveitando o espaço escolar e os professores dos cursos básicos da Escola de Aprendizes Artífices de Belo Horizonte, criada em 1909.

A distribuição curricular apresentada no Decreto n. 8.673, de 03 de fevereiro de 1942, que aprovou o Regulamento do Quadro dos Cursos do Ensino Industrial, foi implantada, em Belo Horizonte, na primeira turma do curso em questão, iniciado em 1943 e prevalecendo até 1958. Enfim, em 1943, a primeira turma de alunos que cursou o Curso Técnico de Construção de Máquinas e Motores, em Belo Horizonte, começou os estudos na então Escola Técnica de Belo Horizonte, em seu endereço atual.

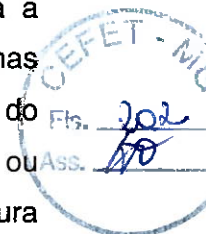
De acordo com Eufrásio (2010), o segundo ciclo do ensino industrial técnico, do ensino secundário, passou a denominar-se Curso Colegial Industrial. Quanto ao Curso Técnico de Construção de Máquinas e Motores, passou a denominar-se apenas Curso de Máquinas e Motores.

Finalmente, em 1967, a Portaria DEI nº 26 de 1967 regulamentou as disciplinas específicas do Colégio Técnico, deixando de mencionar o nome do curso Máquinas e Motores, substituindo-o por Mecânica. As turmas que se iniciaram no ano de 1968 passaram a

receber essa nova denominação e as turmas existentes também passaram a denominar-se Mecânica. Assim, a nomenclatura Curso de Máquinas e Motores é empregada até o final da década de 60 (ibidem).



Com a promulgação da Lei nº 5.692/71, de 11 de agosto de 1971, que determina a profissionalização compulsória em todos os níveis, a Escola Técnica Federal de Minas Gerais (ETF-MG) passa a ofertar o Curso Técnico de Mecânica. A perspectiva educativa do referido curso funda-se no propósito de formar o técnico-profissional no nível de 2º grau, ou seja, organiza-se o programa curricular único para as disciplinas pertencentes à cultura geral e para as disciplinas profissionalizantes, que compõem a cultura técnica.



Em 1994, todas as Escolas Técnicas Federais foram transformadas pela Lei nº 8948/94, de 8 de dezembro, que ficou conhecida como “lei da cefetização”, pelo então presidente Itamar Franco. Instituiu-se, desde então com essa Lei, o Sistema Nacional de Educação Tecnológica (SNET).

No ano de 1996 foi promulgada Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, para estabelecer a segunda Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Ela dispõe sobre todos os aspectos do sistema educacional e em especial a regulamentação da Educação Profissional, com quatro artigos de número: 36-A a 36-D¹ da Seção IV – A.

Mas a seção IV – A, referente à Educação Profissional da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, necessitava de regulamentação, o que fez surgir a edição do Decreto nº 2208/97, da Portaria SEMTEC/MEC nº 646/97² e da Medida Provisória nº 1548-28, que instituiu duas redes de ensino: a de educação geral, propedêutica e a direcionada para o ensino profissional.

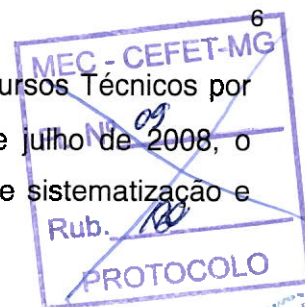
Devido à esses atos normativos o Curso Técnico de Mecânica, hoje, estrutura-se nas modalidades: formas integrada (para os alunos concluintes do Ensino Fundamental), concomitância externa (desenvolvido conjuntamente com o Ensino Médio) realizado em outra instituição e o subsequente (desenvolvido para alunos que já concluíram o ensino médio)³

1 Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em mai de 2014.

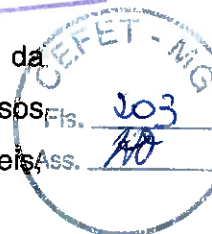
2 Essa Portaria de 14 de maio de 1997, regulamentou a implantação dos artigos da LDB correspondentes à Educação Profissional, bem como o próprio Decreto 2208/97.

3 O detalhamento do Curso Técnico de Mecânica na modalidade concomitante encontra-se no seu respectivo projeto.

Como importante instrumento de divulgação e regulação da oferta de Cursos Técnicos por todo o Brasil, a SETEC lançou, por meio da Resolução nº 3 de 9 de julho de 2008, o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos de Nível Médio, como forma de sistematização e organização da oferta de cursos técnicos no país.



No mês de setembro de 2012, novas DCN's foram definidas para a EPTNM, por meio da Resolução CNE/CEB n. 6 de 20 de setembro, enfatizando a organização dos cursos técnicos por eixos tecnológicos e a construção de itinerários formativos flexíveis, diversificados e atualizados.



1.4- Organização Didático-Pedagógica

Desta forma, o Curso Técnico em Mecânica se alicerça na Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996 do Ministério da Educação e do Desporto – MEC publicada no D.O.U – Diário Oficial da União, de 23 de dezembro de 1996, página 27833, especificamente em seus artigos 36 “A” a 36 “D”, que se refere a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, e pelo inciso II do Art. 1º e o Art. 4º do Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004, que trata das formas de articulação entre a educação profissional técnica de nível médio na mesma instituição de ensino.

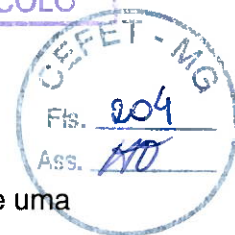
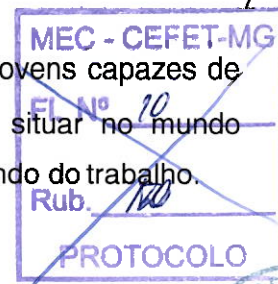
A organização didático-pedagógica obedece ao estabelecido no Regulamento dos Cursos Técnicos do CEFET-MG e suas normas e procedimentos complementares, aprovados pelo CEPT (Conselho de Ensino de Profissional e Tecnológico) e pelo CEPE (Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão).

2 – JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

2.1- JUSTIFICATIVA

Com o avanço dos conhecimentos científicos e tecnológicos, a nova ordem no padrão de relacionamento econômico entre as nações, o deslocamento da produção para outros mercados, a diversidade e multiplicação de produtos e de serviços, a tendência à conglomeração das empresas, à crescente quebra de barreiras comerciais entre as nações e à formação de blocos econômicos regionais, a busca de eficiência e de competitividade industrial, através do uso intensivo de tecnologias de informação e de novas formas de gestão do trabalho, são, entre outras, evidências das transformações estruturais que modificam os modos de vida, as relações sociais e as do mundo do trabalho, conseqüentemente, estas demandas impõem novas exigências às instituições responsáveis pela formação profissional dos cidadãos.

Nesse cenário, amplia-se a necessidade e a possibilidade de formar os jovens capazes de lidar com o avanço da ciência e da tecnologia, prepará-los para se situar no mundo contemporâneo e dele participar de forma proativa, na sociedade e no mundo do trabalho.



2.1.1- O contexto sócio-político

O século XXI, inaugurando o terceiro milênio, tem sido caracterizado pela frequência de uma expressão: mudança. Constata-se aí, um período de turbulências econômicas sem precedentes, reformas políticas que refazem até mesmo a Geografia Mundial, inovações tecnológicas que invadem todos os setores, mudanças sociais e de integração e renascimento cultural.

Este processo de mudança acelerada, que se iniciou na década de 70 e alcançou sua culminância na década de 90, ainda no século passado, vem influenciando a vida de cada pessoa, de cada país, de cada organização, porque determina alterações nas decisões relativas ao trabalho, aos negócios, aos investimentos, e, sobretudo à maneira de viver e conviver.

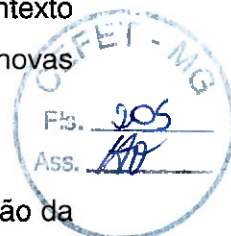
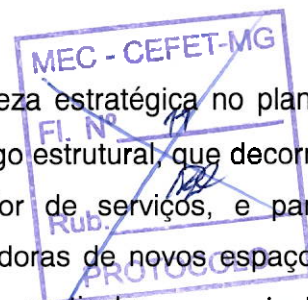
O processo de desenvolvimento e de internacionalização no contexto industrial e das relações comerciais, que é vivenciado mundialmente, necessita ser analisado em todas as dimensões, considerando a amplitude dos parâmetros correlatos a ele, e que têm hoje, implicações substancialmente mais relevantes nos aspectos políticos, sociais, ambientais e culturais, que no passado.

Apesar de serem desejáveis os avanços tecnológicos e as dinâmicas econômicas, não há como negar, em termos sociais, a natureza muitas vezes excludente de tais mudanças, incorrendo-se no perigo de se promover ações, contando com a garantia de seu acerto, não passando, entretanto, de escolhas de cunho negativo ao processo, induzindo à estagnação ou conduzindo os resultados para fora da estrada do sucesso.

Hoje uma proposta econômica, por mais ousada que seja, não caracteriza desenvolvimento se não for acompanhada de um propósito social. Por outro lado, um elemento insubstituível, promotor e avalizador de qualquer projeto social é a educação.

Considerando-se este parâmetro, pode-se afirmar sua relevância pela inclusão no mundo do trabalho e no próprio conteúdo do cotidiano social, onde os requisitos têm níveis de exigência cada vez mais elevados.

Logo, faz-se necessário que se tome decisões e ações de natureza estratégica no plano social e nas perspectivas do indivíduo para neutralizar o desemprego estrutural, que decorre diretamente da modernização do aparato produtivo e prestador de serviços, e para promover o desenvolvimento de lideranças empreendedoras, criadoras de novos espaços de geração de emprego e renda na sociedade, em geral, e, em particular, no contexto industrial, a partir de uma base educacional aliada a parâmetros de concepção de novas formas de organização do trabalho.



De fato, encontram-se duas características marcantes nessa nova fase de reorganização da sociedade tecnizada relativas ao mundo dos negócios. Uma é a que se encontra na versatilidade dos processos produtivos e de serviços, facilitada pelos novos componentes da microeletrônica; a outra relacionada ao fator força de trabalho, que recebe um tratamento especial no que se refere à qualificação / requalificação.

Nesse sentido o quadro de mudanças requer uma compreensão das novas opções tecnológicas, tanto no âmbito das mudanças de base físico-espaciais quanto das de base organizacional.

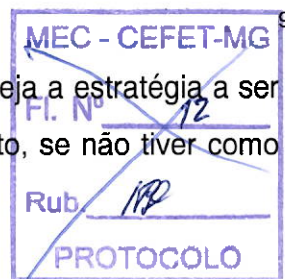
Em relação à versatilidade dos processos produtivos e suas reações com o fator força de trabalho, é importante afirmar que o chamado trabalho flexível é consideravelmente destacado, pois o equipamento tecnológico de base microeletrônica é acessível à reprogramação e o seu controle não se encontra em si mesmo, mas embutido em programas de computadores. Além disso, pela nova racionalização sistêmica do processo produtivo, há também o que é concebido como trabalho integrado, em oposição ao trabalho fragmentado.

Os dois novos aspectos presentes na relação de trabalho – flexibilização e integração - introduzem mudanças na natureza das atividades humanas, nas formas de sua organização e nos requisitos de qualificação.

No setor secundário da economia⁴, em função da competitividade advinda do mercado internacional, a demanda de formação e qualificação se encontra evidente, requerendo um quadro de mudanças e a construção de um programa inter-organizacional de formação do cidadão produtivo para este segmento, que atenda a uma nova exigência do conceito de trabalho, de produtividade, de emprego e de capacidade empreendedora.

⁴ Setor da economia que transforma matéria-prima, extraídas e ou produzidas pelo setor primário, em produtos de consumo, ou em máquinas industriais (produtos a serem utilizados por outros estabelecimentos do setor secundário). Geralmente apresenta percentagens bastante relevantes nas sociedades desenvolvidas. É neste setor, que podemos dizer que a matéria-prima é transformada em um produto manufaturado. A indústria e a construção civil são, portanto, atividades deste setor.

Cresce a cada dia na sociedade a consciência de que, qualquer que seja a estratégia a ser adotada para o enfrentamento dessa questão, não há chances de êxito, se não tiver como base a educação⁵.



Surge assim, um número crescente de iniciativas governamentais e não governamentais em favor da melhoria de oportunidades educacionais oferecidas à população, embora elas, até então não tenham conseguido alcançar os objetivos propostos.

O processo de mudança, que ocorre com rapidez inigualável, torna rapidamente desatualizados os conhecimentos recentemente adquiridos.



A criação do Curso Técnico de Mecânica, integrado de nível médio baseia-se na necessidade de mão-de-obra especializada para atender o parque industrial mineiro, que é o segundo maior do País, com uma planta diversificada e em expansão. Um bom respaldo para essa perspectiva é o fato de que Minas ocupa a segunda posição em competitividade entre os estados brasileiros.

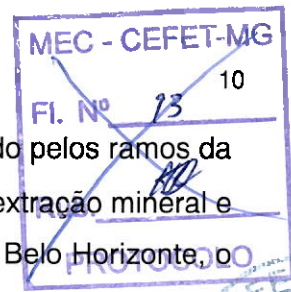
2.1.2- O parque industrial mineiro

A economia de Minas Gerais é considerada equivalente a de países como Irlanda, Chile e República Tcheca. O perfil econômico é bem diversificado: o setor de serviços responde por 58% das riquezas produzidas pelo Estado; a indústria, por 34%; e a agropecuária, por 8%.

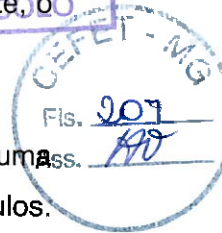
Nessa configuração econômica a indústria tem papel preponderante na economia mineira. Com um parque industrial sólido, o estado tem posição de destaque em importantes setores da economia brasileira:

- Maior produtor e exportador brasileiro de minério de ferro.
- Maior produtor e exportador mundial de ferronióbio.
- Maior produtor brasileiro de aço.
- Maior produtor brasileiro e exportador de ferro-gusa.
- Maior produtor brasileiro de cimento.
- Segundo pólo automotivo do país.
- Segundo pólo de fundição do país.

⁵ Não se trata, contudo, de um resgate da Teoria do Capital Humano, que considera o homem como insumo e a educação, como móvel de desenvolvimento econômico. A dimensão, aqui conferida à educação centra-se na sua importância, enquanto formadora de consciência ética, enquanto viabilizadora da cidadania e capacitadora de um trabalhador competente.



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 algum dos seguintes setores:



No *setor automobilístico* – é o segundo pólo automobilístico brasileiro que conta com uma situação consolidada no setor, sendo responsável por 23% da produção nacional de veículos. O Estado vem apresentando um crescimento constante da produção do segmento de caminhões, além de possuir unidades de fabricantes de locomotivas, vagões e veículos blindados. Entre as empresas do setor presentes em Minas Gerais, estão: Iveco, Fiat, Mercedes Benz, GE Transportation.

Na *produção de aço* - Minas Gerais é responsável por 34% da produção total brasileira de aço bruto. Em 2012, a produção brasileira foi de 34,7 milhões, enquanto a de Minas foi de 11,8 milhões de toneladas. No Estado, estão instaladas algumas das mais importantes unidades produtivas pertencentes aos maiores grupos siderúrgicos que atuam no país, como: Gerdau, Usiminas, Arcelor Mittal e V&M do Brasil e VSB (Vallourec & Sumitomo Tubos do Brasil).

Na *produção de fundidos* - Minas Gerais é o segundo maior pólo produtor de fundidos no Brasil, em ferro, aço, alumínio, bronze, chumbo e estanho, com uma produção de 1,7 milhão de toneladas em 2012, sendo 16% da produção destinada ao mercado externo. O principal pólo produtor de fundidos do Estado localiza-se na região Centro-Oeste de Minas, em municípios como Cláudio e Itaúna. A produção atende aos setores automobilístico, de saneamento básico, mineração, bens de capital e utensílios domésticos. O crescimento da indústria automobilística no Brasil, primeiro país a reunir as dez maiores montadoras do mundo, contribuiu decisivamente para o fortalecimento da atividade, que hoje destina 56% de sua produção para esse setor.

Na *mineração* - o Estado responde por 51,1% do valor da produção mineral brasileira (US\$ 25,5 bilhões), que vem aumentando significativamente com os investimentos de empresas interessadas em explorar reservas de minério de ferro, ouro, diamante, fosfato, zinco, alumínio, silício metálico, calcário, chumbo, rochas ornamentais, nióbio e terras raras. Dados do INDI - Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais revelam que a mineração foi o setor que mais atraiu investimentos para Minas Gerais em 2012, totalizando R\$ 8,2 bilhões, o equivalente a quase metade (47%) do total.

Minas Gerais responde pelo seguinte percentual de exportações brasileiras de:

- 46,52% de minério de ferro.
- 63,86% de ouro em barras.
- 91,64% de ferronióbio.
- 80,85% de silício.
- 100% de chumbo.

MEC - CEFET-MG	
Fl. Nº	14
Rub.	110
PROTOCOLO	



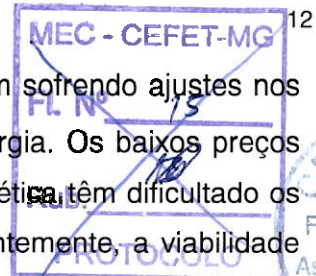
Na mesoregião de Belo Horizonte destaca-se a atividade mineradora-industrial, com empresas modernas e de grande porte, como a Vale, a Belgo Mineira, a Minerações Brasileiras Reunidas e a Açominas.

No *setor de rochas ornamentais* - Minas Gerais é um dos principais produtores de granitos, ardósias, quartzitos, mármore, pedra-sabão e serpentinitos, que chegam aos mercados interno e externo em cerca de 160 variedades comerciais. O Brasil é o quinto maior exportador mundial do produto processado em volume físico e as reservas de rochas ornamentais estão entre as maiores do mundo.

Na *indústria de cimento* - As maiores e melhores reservas econômicas de calcário do país estão em Minas. O Estado é o maior produtor de cimento do Brasil, com 24% da produção nacional concentrada em suas 14 fábricas que produzem 15 milhões de toneladas anuais. O resultado decorre de grandes investimentos realizados pelo setor, principalmente em tecnologia e equipamentos, da aplicação de custos competitivos e da matéria-prima de excelente qualidade. Na mesoregião de Belo Horizonte destaca-se na atividade cimenteira, com empresas modernas e de grande porte, como a Cimentos LIZ, nas cidade de Vespasiano, a Holcim Brasil, na cidade de Pedro Leopoldo e a Cia. Nacional de Cimento Portland, do Grupo Ricardo Brennand, em Sete Lagoas-MG (Paranasa).

Na *indústria têxtil* - Atividade tradicional no estado, a indústria têxtil reúne mais de 4 mil indústrias instaladas, que representam 14,1% do total nacional. Nos últimos anos, o setor tem investido em modernização tecnológica, novos produtos, redução de custos e preços, melhoria de qualidade e novo modelo de gestão. O setor emprega mais de 180 mil trabalhadores. Entre as indústrias situadas na mesoregião de Belo Horizonte destacam-se: o Grupo Ima Têxtil, na cidade de Contagem e a Cia. de Fiação e Tecidos Cedro e Cachoeira.

Na *indústria de calçados e bolsas* - Em relação aos calçados e bolsas, Minas Gerais é o quinto produtor brasileiro, reunindo cerca de 3.650 empresas – 98% de pequeno e médio porte –, que geram aproximadamente 37,5 mil empregos diretos. O principal pólo produtor do estado, e terceiro maior do país, estão localizado em Nova Serrana e municípios vizinhos, no Centro-oeste de Minas, distante 125 km da capital do estado.



No *setor de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs)* - Esse setor vem sofrendo ajustes nos últimos anos, o que pode ser observado pelos últimos leilões de energia. Os baixos preços praticados no momento e a entrada da energia eólica na matriz energética, têm dificultado os acordos de compra e venda de energia no longo prazo e, conseqüentemente, a viabilidade dos empreendimentos. Mesmo nesse ambiente desafiador, destacam-se os empreendimentos das empresas RBO Energia e Orteng, com investimentos previstos de R\$ 461,3 milhões para implantação de cinco PCHs no Estado.

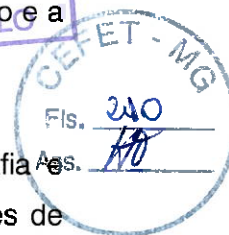
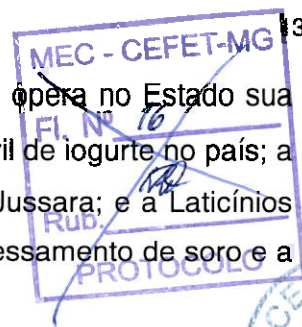
No *setor químico* - com destaque para o dinamismo do setor de plásticos no Estado, que apresenta forte integração com diversas outras cadeias, como a de alimentos e farmacêutica, graças à demanda por embalagens plásticas. Em 2012, entraram em operação, as fábricas da Duro PVC Minas Ltda., em Patos de Minas, no Alto Paranaíba, e da Electro Plastic S.A., em Varginha, no Sul de Minas. A primeira, para produzir peças e componentes de PVC, e a segunda, filmes e compostos plásticos.

Na *indústria de cosméticos* - que está investindo no desenvolvimento de produtos, com a utilização de tecnologia de ponta e no aumento da produtividade. O resultado desse trabalho pode ser comprovado com o crescimento de 4,6% do setor no país em 2011, além da estruturação de novos negócios. Só em Minas Gerais, estão localizadas 146 empresas.

Na *produção do café* - Líder na produção de café no Brasil, responsável por 52,7% do total, Minas Gerais produziu em 2012, 26,9 milhões de sacas, em uma plantação de 1,0 milhão de hectares, distribuídos por mais de 600 municípios. O café lidera as vendas internacionais do agronegócio mineiro e mantém a condição de segundo produto da pauta de exportação do Estado, depois do minério de ferro. Em 2012, os cafeicultores mineiros exportaram o equivalente a US\$ 3,8 bilhões, ou seja, 49% de toda a exportação do agronegócio estadual (US\$ 7,8 bilhões).

Na *produção de leite* - Primeiro lugar no ranking nacional da produção de leite, Minas Gerais é a maior bacia leiteira do país. Em 2011, foram produzidos 8,8 bilhões de litros, o equivalente a 27,5% do que é captada em todo o Brasil. A oferta de matéria-prima atraiu a localização de unidades dos mais importantes grupos lácteos em atuação no Brasil. Entre eles, estão a Nestlé, que opera no Estado sua maior fábrica de leite em pó; a Danone, que mantém a única planta fabril de iogurte no país; a Vigor; a Itambé, maior cooperativa brasileira de laticínios; a laticínios Jussara; e a Laticínios Porto Alegre, que instalou em Minas a maior fábrica brasileira em processamento de soro e a maior unidade de processamento de queijos do Estado. A oferta de matéria-prima atraiu a localização de unidades dos mais importantes

grupos lácteos em atuação no Brasil. Entre eles, estão a Nestlé, que opera no Estado sua maior fábrica de leite em pó; a Danone, que mantém a única planta fabril de iogurte no país; a Vigor; a Itambé, maior cooperativa brasileira de laticínios; a laticínios Jussara; e a Laticínios Porto Alegre, que instalou em Minas a maior fábrica brasileira em processamento de soro e a maior unidade de processamento de queijos do Estado.



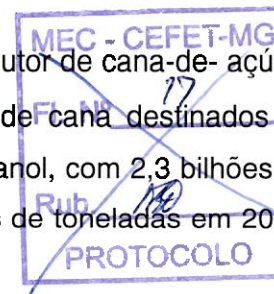
Na *produção de grãos* - de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção agrícola de grãos ocupa, em todo o Estado, 2,9 milhões de hectares. Em 2012, a safra mineira foi de 12,1 milhões de toneladas de grãos, o que corresponde a 6,6% da produção nacional ou o 5º lugar no ranking brasileiro. O milho e a soja são os principais produtos e representam 89% do volume produzido no Estado, ou o equivalente a 10,7 milhões de toneladas. As exportações do agronegócio mineiro representaram 23,5% do total das exportações do Estado. Já o PIB do agronegócio mineiro, em 2012, foi equivalente a 13,5% do PIB do agronegócio nacional. O principal pólo processador de soja de Minas Gerais está localizado em Uberlândia, na região do Triângulo, mais tradicional região produtora do cereal no Estado. As três principais empresas mundiais (Cargill, ADM, Louis Dreyfus Commodities), além da Algar Agro com atuação no processamento e comercialização de soja e outros grãos possuem expressivas operações em Minas Gerais.

Na *indústria de celulose* - Minas Gerais produziu, em 2012, cerca de 1,2 milhão de toneladas de pasta de celulose, volume equivalente a 8,6% da produção nacional; 94,5% da produção mineira foram exportados. O volume das exportações estaduais de celulose representa 12% do alcançado pelas exportações brasileiras.

No *reflorestamento* - é o principal estado reflorestador do Brasil, Minas Gerais detém uma área de 1,52 milhão de hectares de florestas plantadas, distribuídos por 698 municípios, o equivalente a 22,7% da área plantada no país. O consumo total de carvão em 2011 foi de 18,04 milhões de metros cúbicos de carvão. O carvão vegetal é insumo fundamental para as indústrias siderúrgicas. As exportações mineiras de madeira e produtos derivados de florestas plantadas atingiram em 2011 o montante de US\$ 680 milhões, correspondente a 7,1% das exportações totais brasileiras.

Na *pecuária* - O rebanho bovino mineiro é formado por 23,9 milhões de cabeças e ocupa a vice-liderança no país, com 11,2% do total brasileiro. As exportações de carnes (bovina, suína, aves e outras) somaram US\$ 900 milhões, colocando o grupo no terceiro lugar nas exportações do agronegócio mineiro. Entre os grandes frigoríficos em atuação no Estado, estão JBS Friboi, o maior grupo produtor de proteína animal do mundo, Mataboi e Frisa.

Na *indústria da cana de açúcar* - Minas Gerais é o terceiro maior produtor de cana-de-açúcar do Brasil. Em 2012, foram produzidos 52,2 milhões de toneladas de cana destinados às usinas de açúcar e álcool. O Estado é o terceiro maior produtor de etanol, com 2,3 bilhões de litros e o segundo maior produtor de açúcar do país, com 3,2 milhões de toneladas em 2012. Estão em operação no Estado 43 usinas.



Na *indústria de alimentos* - Minas Gerais possui um pólo consolidado da indústria de alimentos que inclui os frigoríficos da BR Foods, em Uberlândia, no Triângulo Mineiro, e a Pif Paf Alimentos, com unidades em vários locais do Estado.

No *setor de bebidas* - a Companhia de Bebidas das Américas (Ambev) integra a maior plataforma de produção e comercialização de cervejas do mundo e possui unidades em várias cidades do Estado, além da Coca Cola Femsa, que está instalando uma fábrica em Itabirito, na Região Central do Estado. A Mata destaca-se na produção de sucos naturais, abrigando produtores como Tial, Bela Ischia, Agrofruit, e Goody.

2.1.3- A exportação no estado de Minas Gerais

Segundo o site *exportaminas*, o estado de Minas Gerais manteve a posição de destaque nas exportações, em relação a outras unidades da federação em 2014. O Estado atingiu o maior saldo comercial do Brasil em 2013, e o segundo maior valor exportado a nível nacional. Os dados estão no Panorama do Comércio Exterior de Minas Gerais (2014).

Segundo o levantamento, as exportações mineiras ampliaram o número de países de destino em 2013. São eles: São Tomé e Príncipe, Ilhas Virgens, San Marino, Ilhas Picárnia e Andorra. O minério de ferro; o café e o ouro; helicópteros; fibras óticas; medicamento contendo insulina em doses; melancias; instrumentos musicais de cordas; botões; fechos eclair; ossos; osseínas; carapaças e farinhas de carne, são alguns dos 2.907 produtos exportados por 290 municípios mineiros. Desse total, 28 exportaram pela primeira vez ou retomaram suas atividades ligadas ao comércio exterior em 2013.

A mesorregião de Belo Horizonte foi responsável por 64,1% do total exportado pelo Estado. Os principais produtos exportados por essa região são minérios metalúrgicos; produtos metalúrgicos; material de transporte e componentes; metais e pedras preciosas e artigos de joalheria e máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos.

2.1.4- A mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte

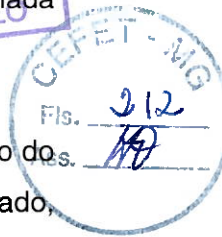
Uma mesorregião ou região metropolitana é formada por um conjunto de municípios próximos entre si. Eles são integrados socioeconomicamente a uma cidade central, chamada metrópole.

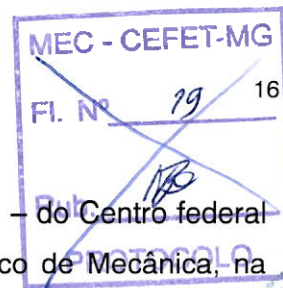
A mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, centro econômico e político-administrativo do Estado, agrega 105 municípios e oito microrregiões. É considerada a mais rica do estado, destacando-se, sobretudo, pela produção industrial, incluindo indústria de transformação, mineração, construção civil e serviços industriais de utilidade pública.



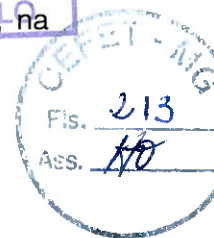
Mapa da mesorregião de Belo Horizonte

Belo Horizonte é uma das microrregiões pertencente à mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte. De acordo com a mais recente estimativa realizada pelo IBGE em 2013, sua população é de 2 479 175 habitantes, sendo o mais populoso município de Minas Gerais, o terceiro da Região Sudeste, depois de São Paulo e Rio de Janeiro, e o sexto mais populoso do Brasil. Em 2011, seu PIB (Produto Interno Bruto), chegou a R\$ 54 996 236 mil, sendo o primeiro do estado e o quinto do país (IBGE, 2011).





É na cidade de Belo Horizonte que está situada a unidade do Campus I – do Centro federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, que oferta o Curso Técnico de Mecânica, na modalidade integrada.



2.1.5- Conclusão

Assim, no currículo do Curso Técnico em Mecânica, o Ensino Médio é a etapa da Educação Básica, que se articula ao mundo do trabalho, da cultura, da ciência e da tecnologia, constituindo a Educação Profissional, em um direito social capaz de ressignificar a educação básica (Ensino Fundamental e Médio), articulando-a as mudanças técnico-científicas do processo produtivo da região onde é instalada.

O CEFET-MG, por meio do DEMAT (Departamento de Engenharia de Materiais), ao integrar a Educação Profissional ao Ensino Médio, inova pedagogicamente sua concepção de Ensino Médio, em resposta aos diferentes sujeitos sociais para os quais se destina, por meio de um currículo integrador de conteúdos do mundo do trabalho e da prática social dos estudantes, levando em conta o diálogo entre os saberes de diferentes áreas do conhecimento.

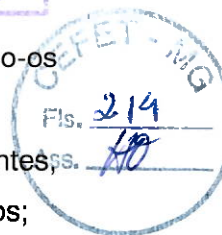
Nessa perspectiva, propõe-se a oferecer o Curso Técnico em Mecânica, na forma Integrada, por entender que estará contribuindo para a elevação da qualidade dos serviços prestados à sociedade, formando o Técnico em Mecânica, através de um processo de apropriação e de produção de conhecimentos científicos e tecnológicos, capaz de contribuir com a formação humana integral e com o desenvolvimento socioeconômico da região articulado aos processos de democratização e justiça social.

2.2- OBJETIVOS

O Curso Técnico em Mecânica na forma integrada tem como objetivo geral:

“Formar profissionais para desenvolver atividades no setor industrial e de prestação de serviços, relacionados à operação e manutenção de máquinas, equipamentos e instalações industriais, e na fabricação de componentes mecânicos”.

Fl. Nº	20
Rub.	
PROTOCOLO	



Os objetivos específicos do curso compreendem:

- Desenhar leiautes, diagramas, componentes e sistemas mecânicos correlacionando-os com as normas técnicas de desenho;
- Identificar, classificar e caracterizar os materiais aplicados na construção de componentes, máquinas e instalações mecânicas através de técnicas e métodos de ensaios mecânicos;
- Fabricar peças e componentes mecânicos aplicando os fundamentos científicos e tecnológicos da fabricação convencional e automatizada;
- Dominar os princípios científicos e tecnológicos a serem aplicados na manutenção mecânica de máquinas, equipamentos e instalações mecânicas;
- Realizar a manutenção mecânica de forma preventiva, corretiva e preditiva, aplicando os conhecimentos científicos e tecnológicos;
- Compreender os fundamentos da automação, especificando os componentes de uma planta industrial;
- Preparar orçamentos de materiais e de mão de obra necessários à execução de projetos;
- Aplicação de normas de organização e métodos, visando à racionalização do trabalho.

3 - REQUISITOS DE ACESSO

Cursos técnicos na forma Concomitante: o candidato deverá ter concluído a primeira série do ensino médio e estar regularmente matriculado na segunda ou terceira série do ensino médio em outra instituição, ou seja, em uma instituição externa ao CEFET-MG.

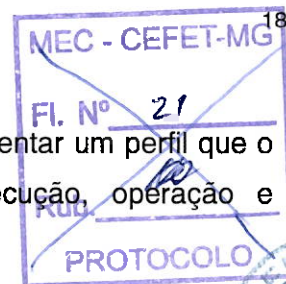
Cursos técnicos na forma Subsequente: o candidato deverá ter concluído o ensino médio e atender aos demais requisitos que constam no Edital do processo seletivo do CEFET-MG.

4 - PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

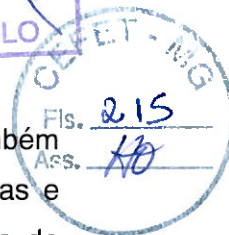
O novo perfil demandado para os recursos humanos exige um profissional com espírito participativo e cooperativo, com uma capacidade de compreensão global de um conjunto de tarefas e funções conexas, de comunicação global, de adaptação às mudanças, de atualização e busca de novas informações, de estabelecimento e consecução de metas, de orientação por meio de painéis e mostradores eletrônicos, de desempenho de tarefas de preparação, de ajustes, de comunicação com técnicos, de acompanhamento de produção e de controle de qualidade, podendo chegar até a inclusão da capacidade de elaboração de software simples, com obtenção possível apenas dentro de um processo de educação continuada⁶.

⁶ Apesar de que, a polarização de competências dentro da globalização, trafegue na direção oposta, assim, os atributos requeridos, o serão, de pequena parcela laborial, a maioria será espectador do processo sem nele intervir.

O egresso do Curso Técnico em Mecânica, do 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 normas técnicas e normas relacionadas à segurança; controlar processos de fabricação; aplicar técnicas de medição e ensaios e especificar materiais para construção mecânica; supervisionar o controle de 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, o egresso do curso técnico em Mecânica é capaz de:

1. Acompanhar a evolução da ciência, da sociedade e da tecnologia para se posicionar crítica e eticamente frente às inovações tecnológicas, avaliando seu impacto no desenvolvimento e na construção da sociedade;
2. Conhecer e utilizar as formas contemporâneas de linguagem, com vistas ao exercício da cidadania e à preparação para o trabalho, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
3. Compreender a sociedade, sua gênese e transformação e os múltiplos fatores que nela intervêm como produtos da ação humana e do seu papel como agente social;
4. Ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens e representações, estabelecendo estratégias de solução e articulando os conhecimentos das várias ciências e outros campos do saber;
5. Aplicar 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;
6. Demonstrar forte embasamento nos diversos conhecimentos que caracterizam os técnicos mecânicos, proporcionados através das disciplinas profissionalizantes;
7. Atuar na área gerencial, de forma pró-ativo, com liderança e iniciativa, seja como empreendedor ou como gerente na área técnica;

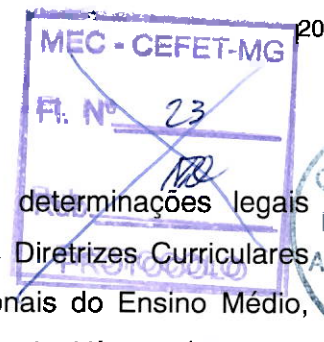
MEC - CEFET-MG
FI. Nº 22
Rub. 112
PROTOCOLO

8. Aplicar métodos, processos e logística na produção, execução e manutenção de peças e componentes mecânicos;
9. Executar a fabricação de componentes e conjuntos mecânicos;
10. Desenhar leiautes, diagramas e esquemas de sistemas e componentes mecânicos correlacionando-os com as normas técnicas e com os princípios científicos e tecnológicos;
11. Aplicar técnicas de medição e ensaios mecânicos visando à melhoria da qualidade de produtos e serviços dos processos industriais;
12. Elaborar orçamento de fabricação e de manutenção de máquinas e equipamentos, considerando a relação custo/benefício;
13. Aplicar 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;
14. Coordenar equipes de trabalho para atuar na execução, operação, montagem, manutenção mecânica, aplicando métodos científicos, tecnológicos e de gestão;
15. Realizar o controle da qualidade dos bens e serviços tendo como critérios a padronização e a mensuração;
16. Controlar processos de fabricação e especifica materiais para construção mecânica;
17. Aplicar normas de sustentabilidade ambiental, respeitando o meio ambiente e entendendo a sociedade como uma construção humana dotada de tempo, espaço e história;
18. Atuar com 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;
19. Atuar com iniciativa, criatividade, autonomia, responsabilidade, saber trabalhar em equipe, exercer liderança e ter capacidade empreendedora;
20. Ter 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;
21. Atuar com bom desempenho nas aplicações de sua vida profissional, resultante da ênfase em atividades práticas (laboratório, aplicação ou simulação) desenvolvidas durante o curso.

CEFET - MG
Fis. 316
Ass. 112

5 - ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

A organização curricular do curso foi elaborada observando as determinações legais presentes na Lei nº 9.394/96, alterada pela Lei nº 11.741/2008, nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, nas resoluções do CEPT e CEPE, bem como nos princípios e diretrizes definidos no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do CEFET/MG.



A proposta pedagógica do curso está organizada de forma a favorecer a prática da interdisciplinaridade, apontando para o reconhecimento da necessidade de uma educação profissional e tecnológica integradora de conhecimentos científicos e experiências e saberes advindos do mundo do trabalho, e possibilitando, assim, a construção do pensamento tecnológico crítico e a capacidade de intervir em situações concretas.

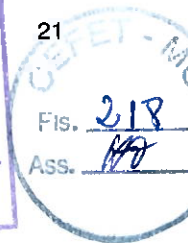
O currículo do curso técnico da educação profissional em Mecânica na forma concomitância externa/subsequente está estruturado por uma Base Nacional, na forma de disciplinas de um **Núcleo de formação específica**: relativo a conhecimentos da formação técnica específica, de acordo com o campo de conhecimentos do eixo tecnológico, com a atuação profissional e as regulamentações do exercício da profissão. Contempla disciplinas técnicas complementares, para as especificidades da região de inserção do campus, e outras disciplinas técnicas não contempladas no núcleo diversificado.

As disciplinas que compõem a matriz curricular deverão estar articuladas entre si, fundamentadas nos conceitos de interdisciplinaridade e contextualização. Orientar-se-ão pelos perfis profissionais de conclusão estabelecidos neste Projeto Pedagógico, ensejando a formação que articula ciência, trabalho e tecnologia, a aplicação de conhecimentos teórico-práticos específicos do eixo tecnológico e da habilitação específica, contribuindo para uma sólida formação técnica dos estudantes.

5.1. Matriz Curricular

A matriz curricular do curso está organizada por disciplinas em regime seriado anual, e com uma carga horária total de 1.560 horas/aula ou 1.300 horas que, somadas às 480 horas de estágio curricular obrigatório – ECO, resultam na carga horária total de 1.780 horas.

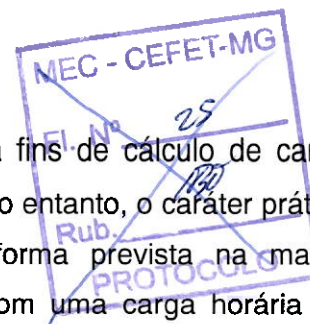
**MATRIZ CURRICULAR 2016 - Curso: MECÂNICA – CONC. EXTERNA/SUBSEQUENTE
NOTURNO - Campus: I**



DISCIPLINA DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA	Carga Horária (H/A)		Carga Horária Total	
	SÉRIE		H/A	H
	1ª SÉRIE	2ª SÉRIE		
Lab. Tratamentos Térmicos (TT) ¹	1		40	33,3
Lab. Metalografia (META) ¹	1		40	33,3
Lab. Tecnologia dos Materiais Metálicos (TMET) ¹	1		40	33,3
Lab. Tecnologia dos Materiais Não Metálicos (TNMET) ¹	1		40	33,3
Desenho Técnico Mecânico (DTM) ²	3		120	100,0
Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais (MTRM) ²	3		120	100,0
Máquinas Térmicas e de Fluxo (MTF) ²	2		80	66,7
Lab. Tornearia (TORN) ¹	1		40	33,3
Lab. Metrologia I (MTRO I) ¹	1		40	33,3
Lab. Caldeiraria (CALD) ¹	1		40	33,3
Lab. Ajustagem (AJUS) ¹	1		40	33,3
Lab. Manutenção de Motores Endotérmicos (MME) ¹	1		40	33,3
Lab. Ensaio Destrutivos e não Destrutivos (EDND) ¹	1		40	33,3
Lab. Comandos Elétricos (CE) ¹	1		40	33,3
Lab. Eletrônica Digital Básica (EDB) ¹	1		40	33,3
CARGA HORÁRIA – SUBTOTAL	20	0	800	667
Gestão Integrada (GI) ²		2	80	66,7
Elementos de Máquinas (ELM) ²		2	80	66,7
Desenho de Máquinas e CAD (DMCAD) ²		3	120	100,0
Lab. Comandos Óleos Hidráulicos (COH) ¹		1	40	33,3
Lab. Comandos Pneumáticos (CP) ¹		1	40	33,3
Lab. Controlador Lógico Programável (CLP) ¹		1	40	33,3
Lab. Manutenção de Máquinas e Equipamentos Industriais (MMEI) ¹		1	40	33,3
Lab. Tecnologia de Soldagem (TS) ¹		1	40	33,3
Lab. Retificação (RET) ¹		1	40	33,3
Lab. Fresagem (FRES) ¹		1	40	33,3
Lab. Tecnologia de Fundição (TF) ¹		1	40	33,3
Lab. Manufatura Assistida por Computador (CAD/CAM) ¹		1	40	33,3
Lab. Metrologia II (MTRO II) ¹		1	40	33,3
Lab. Usinagem Assistida por Computador (CNC) ¹		1	40	33,3
Lab. Manutenção em Sistemas de Refrigeração / Ar Condicionado (MSRAC) ¹		1	40	33,3
CARGA HORÁRIA – PE	0	19	760	633
CARGA HORÁRIA TOTAL: SUBTOTAL	20	19	1560	1300
ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO – ECO				480
CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO – HABILITAÇÃO PROFISSIONAL: DIPLOMA				1780

(¹) Disciplinas de Laboratório ofertadas em rodízios bimestrais

(²) Disciplinas ofertadas sem necessidade de rodízios



Esta matriz curricular apresenta, em sua parte específica, para fins de cálculo de carga horária anual, as disciplinas de laboratório com 1 aula semanal. No entanto, o caráter prático dessas disciplinas impossibilita o seu desenvolvimento da forma prevista na matriz curricular. Dessa forma, esses conteúdos são desenvolvidos com uma carga horária de quatro aulas semanais, em regime de rodízio, no período de um bimestre.

5.1.1. A organização dos conteúdos específicos

O Curso Técnico de Mecânica oferece suas disciplinas, de conteúdo específico, na forma de rodízios de laboratórios/disciplina, com objetivo de melhorar a utilização e ocupação dos seus laboratórios e de seu corpo docente. Desta forma, a turma de 43 alunos, é dividida em quatro subgrupos (de no máximo de 12 alunos) ou em dois subgrupos (grupos de no máximo de 22 alunos), onde cada subgrupo frequenta um laboratório/disciplina, por bimestre ou semestre letivo em forma de rodízios.

Ao final do ano letivo todos os grupos terão cursado todas as disciplinas de laboratórios, sem que haja prejuízo no processo de ensino aprendizagem e melhorando a ocupação dos laboratórios e favorecendo as outras turmas do próprio curso técnico ou para as turmas de graduação ou pós-graduação.

5.1.2. Regime Especial de Dependência

As disciplinas do Curso Técnico em Mecânica, na forma Concomitância Externa/Subsequente que permitem dependência, são:

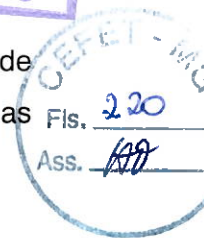
1º	2º
Conteúdos Específicos	
Tratamentos Térmicos (TT)	TODAS
Metalografia (META)	
Tecnologia dos Materiais Não Metálicos (TNMET)	
Tornearia (TORN)	
Ajustagem (AJUS)	
Comandos Elétricos (CE)	
Eletrônica Digital Básica (EDB)	
280 hs/aula – 233,3 horas	760 hs/aula – 633 horas

O regime especial de dependência pauta-se pelas Normas Acadêmicas vigentes



I - Só tem direito a freqüentar dependência, o aluno que tenha sido promovido ao ano seguinte;

II - O aluno, para ser aprovado na disciplina em dependência, deve atender aos critérios de aprovação estabelecidos pelas normas acadêmicas em vigor, cumprindo todas as exigências de freqüência e aproveitamento;



III - Cabe ao aluno, em regime de dependência:

- Efetuar a matrícula, na disciplina, junto ao registro escolar, atendendo aos prazos previstos no calendário escolar;
- Cumprir todas as atividades exigidas nas normas acadêmicas, de acordo com o plano da disciplina ofertada.

5.2- Ementas e Programas das Disciplinas de Formação Específica

Todas as ementas e os programas das disciplinas de formação específica do referido curso, serão apresentadas a seguir.

Ementário das Disciplinas de Formação Específica para o Curso Concomitância Externa/Subsequente

MEC - CEFET-MG
27
Fl. Nº
Ass. 221
170

CEFET-MG
Fls. 221
Ass. 170



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS
GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
TECNOLÓGICA TÉCNICO EM MECÂNICA
EIXO: Controle e Processos Industriais

PRIMEIRA SÉRIE

Disciplina:	Série:	CH semanal:	CH. Total:
TRATAMENTOS TÉRMICOS	1ª	04 h/a	40 h/a
Introdução, Fundamentos de Tratamentos Térmicos – Modalidade Teórica, Diagramas de Transformação – Modalidade Teórica e Prática, Tratamentos Termofísicos – Modalidade Teórica e Prática, Tratamentos Termoquímicos – Modalidade Teórica, Temperabilidade			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

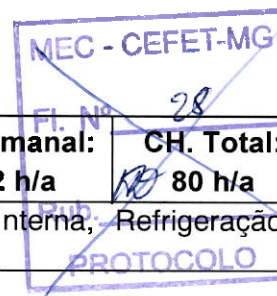
Disciplina:	Série:	CH semanal:	CH. Total:
METALOGRAFIA	1ª	04 h/a	40 h/a
Introdução, Metalurgia Física – Modalidade Teórica, Macrografia – Modalidade Teórica e Prática, Micrografia – Modalidade Teórica e Prática, Micrografia de Metais Ferrosos – Modalidade Prática			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

Disciplina:	Série:	CH semanal:	CH. Total:
TECNOLOGIA DOS MATERIAIS METÁLICOS	1ª	04 h/a	40 h/a
Propriedades dos Materiais; Tecnologia dos Materiais; Obtenção dos Produtos Metalmeccânicos; Materiais Metálicos – Ferrosos; Materiais Metálicos - Não Ferrosos			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

Disciplina:	Série:	CH semanal:	CH. Total:
TECNOLOGIA DOS MATERIAIS NÃO METÁLICOS	1ª	04 h/a	40 h/a
Materiais Cerâmicos; Polímeros, Resinas E Fibras; Compósitos Biomateriais; Materiais Para Fins Especiais			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

Disciplina:	Série:	CH semanal:	CH. Total:
DESENHO TÉCNICO MECÂNICO	1ª	03 h/a	120 h/a
Introdução ao desenho técnico; caligrafia técnica; instrumentos para desenho; três vistas; perspectivas; noções de geometria descritiva; normas de desenho técnico mecânico; escalas; cortes e seções; vistas especiais			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

Disciplina:	Série:	CH semanal:	CH. Total:
MECÂNICA TÉCNICA E RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS	1ª	03 h/a	120 h/a
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			



Disciplina: MÁQUINAS TÉRMICAS E DE FLUXO	Série: 1ª	CH semanal: 02 h/a	CH. Total: 80 h/a
Mecânica dos Fluidos, Termodinâmica, Motores de Combustão Interna, Máquinas de Fluxo, Bombas			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

Disciplina: TORNEARIA	Série: 1ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
Torno Mecânico, Ferramentas De Corte, Grandezas De Corte, Cálculos Técnicos, Operações Fundamentais, Plano Operacional			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

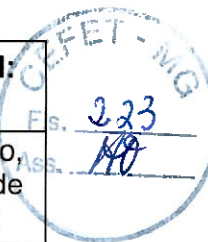
Disciplina: METROLOGIA I	Série: 1ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
Introdução, Conceitos Fundamentais, Sistemas de Unidades, Régua Graduada, Metro e Trena, Paquímetros, Micrômetros, Características e Aplicações, Blocos Padrão, Relógio Comparador, Medição Angular			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

Disciplina: CALDEIRARIA	Série: 1ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
Conceitos Básicos, Higiene e Segurança no Trabalho, Cálculo de Perímetros, Divisão da Circunferência, Ferramentas, Máquinas, Desenvolvimento de Corpos Simples, Desenvolvimento de Derivações, Desenvolvimento de Transições, Desenvolvimento de Interseções			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

Disciplina: AJUSTAGEM	Série: 1ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
Normas de Segurança, Operações de Bancada, Máquinas e Ferramentas, Traçagem, Cálculos Técnicos, Plano Operacional			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

Disciplina: MANUTENÇÃO DE MOTORES ENDOTÉRMICOS	Série: 1ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
Histórico, Motores, Terminologia, Lubrificação, Arrefecimento, Sistema de Alimentação, Sistema de Ignição, Injeção Eletrônica, Sistema de Alimentação Diesel			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

Disciplina: ENSAIOS DESTRUTIVOS E NÃO DESTRUTIVOS	Série: 1ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
Ensaio Destrutivos; Noções Básicas; Ensaio De Tração; Ensaio De Impacto Método Charpy; Ensaio De Embutimento Erichsen Modificado; Ensaio De Dureza – Método Brinell; Ensaio De Dureza – Método Vickers; Ensaio De Dureza – Método Rockwell; Ensaio Não-Destrutivos; Noções Básicas; Ensaio Visual; Ensaio Por Líquido Penetrante; Ensaio Por Partículas Magnéticas; Ensaio Por Ultra-Som; Ensaio Por Radiação Penetrante (Raios X E Raios γ); Ensaio De Estanqueidade; Outros Ensaio Destrutivos E Não-Destrutivos			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			



Disciplina: COMANDOS ELÉTRICOS	Série: 1ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
Noções de Eletricidade, Motor de Indução, Contador Magnético, Dispositivos de Proteção, Dispositivos de Acionamento e Sinalização, Dispositivos de Temporização, Comando de Motor Trifásico Com Contador, Chave Estrela Triângulo, Chave Compensadora Automática			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

Disciplina: ELETRÔNICA DIGITAL BÁSICA	Série: 1ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
Sistemas Numéricos. Funções Lógicas e Portas Lógicas, Álgebra Booleana e Teoremas de Demorgan, Representações Alternativas das Portas Lógicas e Mapa de Karnaugh, Projeto de Circuitos Lógicos Combinacionais, Circuitos de Comando Elétrico e Representação em Diagramas de Contato			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

SEGUNDA SÉRIE

Disciplina: GESTÃO INTEGRADA	Série: 2ª	CH semanal: 02 h/a	CH. Total: 80 h/a
Gerenciamento Humano; Gerenciamento De Processos; Gerenciamento Estratégico			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

Disciplina: ELEMENTOS DE MÁQUINAS	Série: 2ª	CH semanal: 02 h/a	CH. Total: 80 h/a
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			

Disciplina: DESENHO DE MÁQUINAS E CAD	Série: 2ª	CH semanal: 03 h/a	CH. Total: 120 h/a
Representação de peças isoladas (desenvolvido em cad), Elementos de união (desenvolvido em cad), Introdução aos construção mecânica (desenvolvido em cad), Desenho de conjuntos.			
Pré-Requisito: Desenho Técnico Mecânico.			

Disciplina: COMANDOS ÓLEO HIDRÁULICOS	Série: 2ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
Importância da Óleo Hidráulica, Componentes Óleo Hidráulicos e sua Simbologia, Circuitos Óleo Hidráulicos Fundamentais, Projeto de um Sistema Óleo Hidráulico, Análise de Circuitos Óleo Hidráulicos			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

Disciplina: COMANDOS PNEUMÁTICOS	Série: 2ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
Importância da Pneumática, Componentes Pneumáticos e sua Simbologia, Projeto de Sistemas Pneumáticos, Circuitos Pneumáticos, Análise de Circuitos Pneumáticos.			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

Disciplina: CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL	Série: 2ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
Comandos Eletrohidropneumáticos Básicos, Circuitos Eletropneumáticos Fundamentais, Definição de um CLP, Introdução ao CLP Modelo FEC 20, Introdução ao Software de Programação FST, Linguagem de Programação Diagrama de Contatos, Linguagem de Programação Lista de Instruções (Statement List)			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

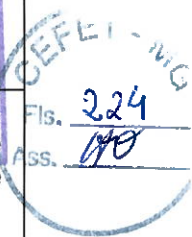
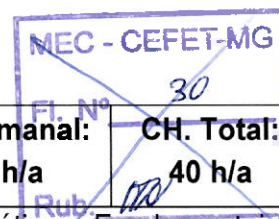
Disciplina: MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS	Série: 2ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
Classificação e Gestão da Manutenção, Normas de Segurança e Higiene na Manutenção, Ferramentas e Instrumentos, Análise de Falhas em Máquinas e Equipamentos, Lubrificação Industrial, Mancais de Deslizamento, Mancais de Rolamento, Técnicas de Desmontagem e Montagem de Conjuntos Mecânicos, Transmissão por Polias e Correias, Redutores e Variadores de Velocidade, Sistemas de Vedação, Montagem de Peças com Guias Deslizantes, Acoplamentos, Instalação de Máquinas e Equipamentos Industriais, Noções Básicas de Movimentação de Cargas, Processos de Soldagem de Manutenção, Leitura e Interpretação de Conjuntos Mecânicos			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

Disciplina: TECNOLOGIA DA SOLDAGEM	Série: 2ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
Terminologia da Soldagem, Higiene e Segurança na Soldagem, Classificação dos Processos, Processos de Soldagem, Introdução a Metalurgia da Soldagem			
Pré-Requisito: Ciência e Tecnologia dos Materiais e Metalografia.			

Disciplina: RETIFICAÇÃO	Série: 2ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
Higiene e Segurança no Trabalho, Ferramentas Abrasivas, Parâmetros de Corte, Plano Operacional, Usinagem por Abrasão, Retificação sem Centros, Retificações Especiais			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

Disciplina: FRESAGEM	Série: 2ª	CH semanal: 04h/a	CH. Total: 40 h/a
Fresadoras, Ferramentas de Corte, Sistemas de Fixação: Peça / Ferramenta, Fresamento de Superfícies, Acessórios para Divisão, Fresamento de Engrenagens			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			

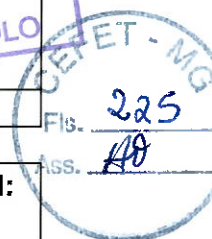
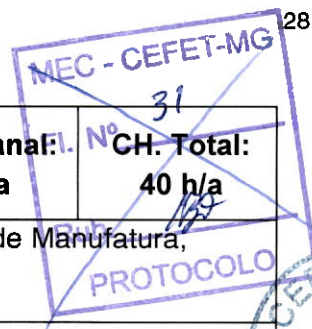
Disciplina: TECNOLOGIA DA FUNDIÇÃO	Série: 2ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
Fundição - Processo de Fabricação, Fabricação de Peças Fundidas, Projeto de Peças Fundidas, Prática de Fundição			
Pré-Requisito: Não há pré-requisito			



Disciplina: MANUFATURA ASSISTIDA POR COMPUTADOR CAD/CAM	Série: 2ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
--	----------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

Usinagem com Tecnologia CAD/CAM, Ambiente de Desenho, Ambiente de Manufatura, Geração do Código CNC

Pré-Requisito: Não há pré-requisito



Disciplina: METROLOGIA II	Série: 2ª	CH semanal: 04h/a	CH. Total: 40 h/a
----------------------------------	----------------------------	------------------------------------	------------------------------------

Tolerância de Fabricação, Medição e Controle de Roscas, Medição e Controle de Engrenagens, Rugosidade, Tolerância Geométrica de Forma, Orientação e Posição, Projetores Óticos de Perfis (Hauser E Mp. 320), Máquinas de Medir, Máquina de Medição por Coordenadas, Noções Básicas de Metrologia Aplicada a Outras, Grandezas Mecânicas

Pré-Requisito: Metrologia I

Disciplina: USINAGEM ASSISTIDA POR COMPUTADOR	Série: 2ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
--	----------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

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

Disciplina: MANUTENÇÃO EM SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO	Série: 2ª	CH semanal: 04 h/a	CH. Total: 40 h/a
---	----------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

Importância dos Sistemas de Hvac; Ciclo de Compressão de Vapor; Características Gerais dos Principais Equipamentos; Meios de Condução; Sistemas de Controle; Condicionamento De Ar.

Pré-Requisito: Não há pré-requisito

5.3 - Programa de disciplinas da parte específica

MEC - CEFET-MG
Fl. N° 32
MO

29

CEFET - MG
Fs. 226
Ass. MO



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

Disciplina: TRATAMENTOS TÉRMICOS
Série: 1ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de tratamentos térmicos, cujos principais objetivos são:

1. Conhecer e executar os tratamentos térmicos e seus procedimentos para alteração das estruturas de materiais em função de sua aplicação.
2. Utilizar corretamente os equipamentos de segurança.
3. Citar os objetivos dos tratamentos térmicos.
4. Descrever os processos de realização dos tratamentos térmicos.
5. Conhecer as microestruturas resultantes dos tratamentos térmicos.
6. Relacionar as propriedades mecânicas com as microestruturas resultantes os tratamentos térmicos.
7. Especificar o tratamento térmico em função do uso e tipo de material

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1 – INTRODUÇÃO

04 aulas

- 1.1 - Apresentação da disciplina: programa, sistema de avaliação e bibliografia
- 1.2 - Apresentação do Laboratório de Tratamentos Térmicos: regras, equipamentos de segurança individual e coletiva, normas de segurança e causas de acidente.
- 1.3 - Conceitos fundamentais: tratamentos termofísicos e termoquímicos e fatores de influência.

Unidade 2 - FUNDAMENTOS DE TRATAMENTOS TÉRMICOS **Modalidade Teórica**

06 aulas

- 2.1 - Estruturas cristalinas
- 2.2 - Propriedades mecânicas
- 2.3 - Diagrama de equilíbrio Fe-Fe₃C
- 2.4 - Regra da alavanca

Unidade 3 – DIAGRAMAS DE TRANSFORMAÇÃO **Modalidade Teórica e Prática**

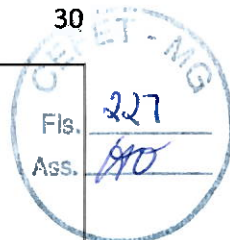
06 aulas

- 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 **Modalidade Teórica e Prática**

22 aulas

- 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

04 aulas

- 5.1. Definição
- 5.2. Fatores de influência
- 5.3. Ensaio de controle e determinação da temperabilidade
- 5.4. Modelos para se determinar a temperabilidade

Unidade 6 – TRATAMENTOS TERMOQUÍMICOS **Modalidade Teórica**

04 aulas

- 6.1 - Cementação
- 6.2 - Nitretação
- 6.3 - Cianetação
- 6.4 - Boretção

III- BIBLIOGRAFIA:

3.1 - Bibliografia de uso didático

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: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2011. 46 p. (Apostila).

3.2 - Bibliografia Específica

CALLISTER JR., W. D. **Ciência e engenharia de materiais**: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 590 p.

CHIAVERINI, V. **Aços e ferros fundidos**. 7. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais - ABM, 2005. 599 p.

COLPAERT, H. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. 4. ed. São Paulo: Blücher, 2008. 672 p.

3.3 - Bibliografia Complementar

CHIAVERINI, V. **Tratamentos térmicos das ligas metálicas**. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais - ABM, 2003. 272 p.

SILVA, A. L. V. C.; MEI, P. R. **Aços e ligas especiais**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. 648 p. (ISBN - 852120518x / ISBN13 – 9788521205180).

RAUTER, R. O. **Aços ferramentas**: seleção, tratamentos térmicos, pesquisas de defeitos. Rio de Janeiro: LTC, 1974. 254 p.

YOSHIDA, A. **Metais, ligas e tratamento térmico**. Rio de Janeiro: Esparsa, 1982. 234 p.

ELABORADO POR:

Profª Elaine Carballo Siqueira Corrêa
Prof. Ivan José de Santana
Profª. Ivete Peixoto Pinheiro Silva
Profª Rachel Mary Osthues
Prof. Wanderlei Ferreira de Freitas
Prof. Wellington Lopes



APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)

[Signature]
Humberto Barros de Oliveira
Coordenador de Curso
Prof. Humberto Barros de Oliveira
Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
Portaria 227/SGR
7/14
DEMAT

[Signature]
Zélia Maria Ferraz Barboza
Coordenadora Pedagógica
Departamento Pedagógico
SIA/S: 03915
Zélia Maria Ferraz Barboza
DEMAT
CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

MEC - CEFET-MG
Fl. Nº 32/35
PROTÓCOLO

Disciplina: METALOGRAFIA
Série: 1ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

CEPET-MG
Fs. 229
Ass. Ao

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas para os estudos metalográficos, cujos principais objetivos são:

1. Identificar as macroestruturas e microestruturas dos metais e ligas relacionando-as com as propriedades mecânicas.
2. Estudar do arranjo interno dos metais em termos estrutura cristalina e microestrutura.
3. Compreender o diagrama de equilíbrio Fe-Fe₃C, envolvendo a identificação de fases e constituintes e das reações invariantes pertinentes.
4. Preparar e identificar estruturas macro e micrográficas.
5. Identificar estruturas micrográficas de aços e ferros fundidos

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1 – INTRODUÇÃO

02 aulas

- 1.1 - Apresentação da disciplina: programa, sistema de avaliação e bibliografia
- 1.2 - Apresentação do Laboratório de Metalografia: regras e procedimentos de segurança
- 1.3 - Conceitos fundamentais: metalografia, macrografia e micrografia

Unidade 2 - METALURGIA FÍSICA – Modalidade Teórica

14 aulas

- 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 - Diagramas de equilíbrio
- 2.4 - Diagrama Fe-Fe₃C
 - 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 liga
- 2.6 - Ferros fundidos
- 2.7 - Ligas metálicas não ferrosas

Unidade 3 – MACROGRAFIA – Modalidade Teórica e Prática

04 aulas

- 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 – Modalidade Teórica 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 – Modalidade Prática

16 aulas

- 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

III- BIBLIOGRAFIA:

3.1 - Bibliografia de uso didático

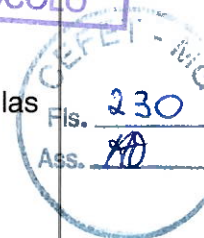
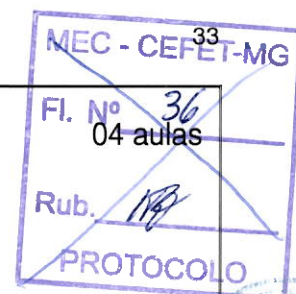
FREITAS, W. F., SILVA, I. P. P., OSTHUES, R. M. **Metalografia**: guia de aulas teóricas e práticas. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2011. 63 p. (Apostila).

3.2 - Bibliografia Específica

COLPAERT, H. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. 4. ed. São Paulo: Blücher, 2008. 672 p.
CHIAVERINI, V. **Aços e ferros fundidos**. 7. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais - ABM, 1996. 599 p.
SILVA, A. L. V. C.; MEI, P. R. **Aços e ligas especiais**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. 648 p.

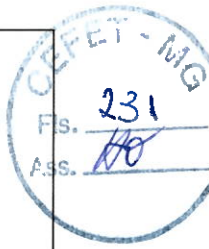
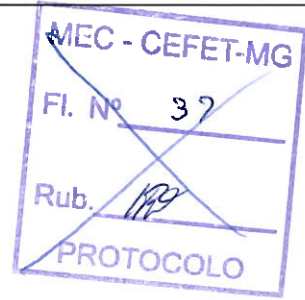
3.3 - Bibliografia Complementar

COUTINHO, T. A. **Metalografia de não-ferrosos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1980. 128 p.
FAZANO, C. A. T. V. **A prática metalográfica**. São Paulo: Hemus, 1980. 453 p.
GUESSER, W. L. **Propriedades mecânicas dos ferros fundidos**. São Paulo: Blücher, 2009. 344 p.
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. 235 p.



ELABORADO POR:

Prof^ª. Elaine Carballo Siqueira Corrêa
Prof^ª. Ivete Peixoto Pinheiro Silva
Prof^ª. Rachel Mary Osthues
Prof. Wanderlei Ferreira de Freitas
Prof. Wellington Lopes



APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)

Humberto de Oliveira
Coordenador de Curso
Humberto de Oliveira
Prof. Técnico Mecânica
Coordenador de Curso
Portaria DIR/3
DEMAT

Zélia Maria Ferraz
Coordenadora Pedagógica
Departamento de Pedagogia
E. 039 - Engenharia de Materiais
Zélia Maria Ferraz - CEFET-MG

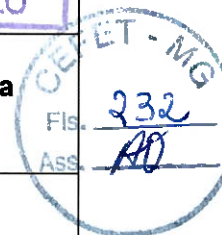


CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA



Disciplina: TECNOLOGIA DOS MATERIAIS
METÁLICOS
Série: 1ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a



I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas de um processo de identificação dos materiais de construção mecânica, cujos principais objetivos são:

1. Relacionar as propriedades, características e o comportamento dos materiais com as aplicações requeridas no ambiente industrial.
2. Identificar as propriedades mecânicas e tecnológicas dos materiais.
3. Descrever os processos siderúrgicos e os principais processos de conformação.
4. Distinguir as características dos materiais usados na construção mecânica.
5. Conhecer as principais ligas metálicas ferrosas usadas na construção mecânica.
6. Conhecer os principais materiais não ferrosos usados na construção mecânica

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. PROPRIEDADES DOS MATERIAIS 06 aulas

- 1.1 .Propriedades tecnológicas
- 1.2. Propriedades mecânicas

Unidade 2. TECNOLOGIA DOS MATERIAIS 04 aulas

- 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

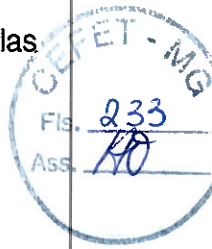
Unidade 3. OBTENÇÃO DOS PRODUTOS METALMECÂNICOS 14 aulas

- 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. Hidro conformação / HERF
 - 3.4.5. Fabricação aditiva - Prototipagem rápida – impressão metálica 3D

Unidade 4. MATERIAIS METÁLICOS - FERROSOS

MEC - CEFET-MG
 Fl. Nº 39
 Rub. [assinatura]
 PROTOCOLO

10 aulas



- 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 micro ligados
 - 4.1.4. 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 METALICOS - NÃO FERROSOS

06 aulas

- 5.1 Principais Metais e ligas
- 5.2. Propriedades
- 5.3. Principais aplicações
- 5.4. Classificação conforme Normas ABNT / ASTM / OUTRAS

III- BIBLIOGRAFIA:**3.1 - Bibliografia Básica**

CALLISTER, W. D. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 590p.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia mecânica**. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill Ltda., 1986. Volumes I;II e III.

KIMINAMI, C.S.; CASTRO, W.B.; OLIVEIRA, M.F.. **Introdução aos Processos de Fabricação de Produtos Metálicos**. Editora: Blücher. 1ª edição – 2013. 236p

3.2 - Bibliografia Complementar

VAN VLACK, L. H. **Princípios de ciência e tecnologia dos materiais**. Rio de Janeiro: Campus, 1984. 568 p.

ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P. P. **Ciência e engenharia dos materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 594 p.

BENEDICT, Gary F. **Nontraditional manufacturing processes**. Phoenix: Marcel Dekker, 1987. 381 p.

GROOVER, M.P. **Introdução aos Processos de Fabricação**. 1ª ed. São Paulo: GEN / LTC, 2014.758.p.

MEC - CEFET-MG
 FL Nº 40
 Rub. *RJ*
PROTOCOLO

CEFET-MG
 Fls. 234
 Ass. *RJ*

ELABORADO POR:

Profa. Elaine Carballo S. Corrêa
 Prof. Ivan José de Santana
 Profa. Ivete Peixoto Pinheiro Silva
 Prof. Joel Lima
 Profa. Rachel Mary Osthues
 Prof. Wanderlei Ferreira de Freitas.

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)

Humberto Barros de Oliveira
Humberto Barros de Oliveira
 Coordenador de Curso
 Curso Técnico de Mecânica
 Portaria DEMAT

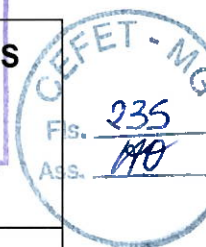
Zélia Maria Ferraz Barboza
Zélia Maria Ferraz Barboza
 Coordenadora Pedagógica
 Departamento de Pedagogia
 SIAPE: 1091667- Barboza
Zélia Maria Ferraz Barboza
 CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

MEC - CEFET-MG
Fl. Nº 41
Rub. 121
PROTOCOLO

38



Disciplina: TECNOLOGIA DOS MATERIAIS NÃO METÁLICOS

Série: 1ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas de um processo de identificação dos materiais de construção mecânica, cujos principais objetivos são:

1. Relacionar as propriedades, características e o comportamento dos materiais com as aplicações requeridas no ambiente industrial;
2. Identificar as propriedades tecnológicas dos materiais não metálicos;
3. Descrever os processos de obtenção e processamento dos principais materiais não metálicos utilizados industrialmente;
4. Distinguir as características dos materiais diferentes materiais usados na construção mecânica;
5. Conhecer os principais materiais não metálicos usados na construção mecânica e saber especificá-los conforme a aplicação;
6. Adquirir conhecimentos que permitam substituir materiais, reutiliza-los e recicla-los em prol do desenvolvimento sustentável.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. SEGURANÇA NAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO

- 1.1. Apresentar a norma de acesso, utilização e segurança nos laboratórios, orientar quanto a 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.
- 1.2. Esclarecer a importância e a 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 2. MATERIAIS CERÂMICOS

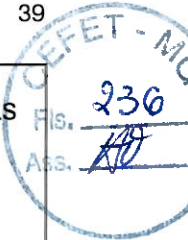
12 aulas

- 2.1. Características
- 2.2. Matérias primas para materiais cerâmicos e cerâmicas avançadas
- 2.3. Equipamentos e Processamento de Materiais Cerâmicos
- 2.4. Principais tipos, especificação e aplicações
- 2.5. Demonstrações práticas.

Unidade 3. POLÍMEROS, RESINAS E FIBRAS

16 aulas

- 3.1. Características
- 3.2. Matérias primas para polímeros.
- 3.3. Equipamentos e Processamento de materiais poliméricos.
- 3.4. Principais tipos, especificação e aplicações
- 3.5. Demonstrações práticas

**Unidade 4. COMPÓSITOS**

04 aulas

- 3.5. Características
- 3.6. Produtos
- 3.7. Principais aplicações
- 3.8. Demonstrações praticas

Unidade 5. BIOMATERIAIS

04 aulas

- 5.1 Definição
- 5.2 Características
- 5.3 Principais aplicações
- 5.4 Aspectos sociais e econômicos
- 5.5 Biocompatibilidade e bioatividade

Unidade 6. MATERIAIS PARA FINS ESPECIAIS

04 aulas

- 6.1 Nanomateriais
- 6.2 Semi -condutores
- 6.3 Materiais com memória de forma
- 6.4 Alternativas energéticas
- 6.5 Substituição de materiais

O TÓPICO DEVE SER ABORDADO EM TODOS OS DEMAIS TÓPICOS E PRINCIPALMENTE NAS ATIVIDADES EM LABORATÓRIO.

III- BIBLIOGRAFIA:**3.1 - Bibliografia Básica**

CALLISTER, W. D. **Ciência e engenharia de materiais**: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 590p.
ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P. P. **Ciência e engenharia dos materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 594 p.
ASHBY, M. F.; JONES, D. R. H.. **Engenharia de Materiais Vol. 2. Uma Introdução a Propriedades, Aplicações e Projeto**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. Tradução da 3ª ed. 436 p.

3.2 - Bibliografia Complementar

SHACKELFORD, J. F. **Ciência dos materiais**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. 576 p.
ORÉFICE, R. L.; PEREIRA, M. M.; MANSUR, H. S. **Biomateriais: fundamentos e aplicações**. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2007.
CANEVAROLO, V. **Ciência dos Polímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros**, 2007. 2. Ed. São Paulo: ARTILIBER, 280 p.
NETO, F.L. PARDINI, L.C. **Compósitos estruturais: ciência e tecnologia**. São Paulo: Blucher, 2006.336p.

MEC - CEFET-MG
 Fl. Nº 43
 Rub. 170
 PROTOCOLO

CEFET - MG
 Fls. 237
 Ass. H10

ELABORADO POR:

- Profa. Danielle Marra
- Profa. Luciana Boaventura
- Prof. Alexandre Rangel
- Profa. Aline Silva
- Prof. Joel Lima
- Profa. Roberta Viana
- Prof. Paulo Perdigão
- Prof. Marcello Dumont

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)

Humberto Barros de Oliveira
 Prof. Humberto Barros de Oliveira
 Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
 Portaria UNIFESP
Humberto Barros de Oliveira

Zélia Maria Faria Barbosa
 Zélia Maria Faria Barbosa - DEMAT
 Coordenadora Pedagógica
 Departamento de Engenharia de Materiais
 SIA - Departamento de Engenharia de Materiais
 0391567 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

MEC - CEFET-MG
Fl. Nº 44
RUB. 180
PROTÓCOLO

41
CEFET-MG
Fls. 238
Ass. AD

Disciplina: DESENHO TÉCNICO MECÂNICO
Série: 1ª

Carga Horária Anual: 120 h/a
Carga Horária Semanal: 03 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de desenhos mecânicos, cujos principais objetivos são:

1. Empregar os fundamentos de geometria descritiva para representação de pontos, segmentos de reta e de sólidos.
2. Desenhar peças simples segundo as normas de projeção ortogonal à mão livre e com o emprego de instrumentos.
3. Escrever utilizando caligrafia técnica. Desenhar à mão livre e com instrumentos: perspectiva isométrica e cavaleira a partir de partes de projeções ortogonais.
4. Traçar formatos e legenda normalizados.
5. Aplicar desenho geométrico em projeções ortogonais de peças.
6. Determinar verdadeira grandeza de arestas e de superfícies.
7. Desenhar peças conforme projeção ortogonal em até seis vistas.
8. Desenhar peças aplicando corte e seções. Indicar cotas e acabamentos conforme convenções normalizadas.
9. Desenhar peças aplicando vistas auxiliares.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. INTRODUÇÃO AO DESENHO TÉCNICO 03 aulas

- 1.1. Tipos de Desenho Técnico
- 1.2. Aplicação e importância

Unidade 2. INSTRUMENTOS PARA DESENHO 03 aulas

- 2.1. Tipos
- 2.2. Utilização

Unidade 3. CALIGRAFIA TÉCNICA 06 aulas

- 3.1. Traçado e proporções

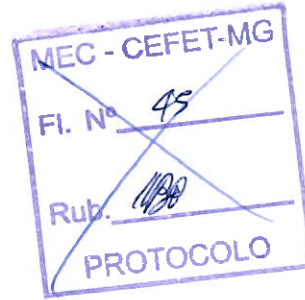
Unidade 4. NORMAS DE DESENHO TÉCNICO MECÂNICO 12 aulas

- 4.1. Convenções
- 4.2. Linhas
 - 4.2.1. Tipos e espessura
 - 4.2.2. Aplicações
 - 4.2.3. Cotagem
- 4.4. Rupturas (convenções)
- 4.5. Sinais convencionais (supressão de vistas)
- 4.6. Indicação da natureza das superfícies



4.7. Indicação de tolerância de trabalho

4.8. Representação de roscas



Unidade 5. ESCALAS

03 aulas

5.1. Natural

5.2. Ampliação

5.3. Redução

5.4. Escalímetro

5.5. Indicação de escala

Unidade 6. NOÇÕES DE GEOMETRIA DESCRITIVA

15 aulas

6.1. Projeção de peças

6.2. Verdadeiras grandezas

6.3. Método de rebatimento

6.4. Método de rotação

6.5. Planificação.

Unidade 7. TRÊS E SEIS VISTAS – EM ESBOÇO

09 aulas

7.1. Projeção ortogonal em três vistas

7.2. Linhas básicas para Desenho Técnico

7.3. Traçado e proporções do esboço

7.4. Determinação da terceira projeção

Unidade 8. TRÊS E SEIS VISTAS – DESENHO RIGOROSO

15 aulas

8.1. Linhas aplicadas ao traçado rigoroso

8.2. Desenho geométrico, aplicado três vistas.

8.2.1. Divisão e representação de ângulos

8.2.2. Circunferência e polígono

8.2.3. Concordância e tangencias

8.3. Desenho geométrico aplicando seis vistas.

Unidade 9. PERSPECTIVAS TRAÇADAS À MÃO LIVRE

12 aulas

9.1. Perspectiva isométrica

Unidade 10. PERSPECTIVA TRAÇADA COM INSTRUMENTOS

12 aulas

10.1. Perspectiva isométrica

10.2. Traçado da circunferência

10.3. Perspectiva cavaleira

Unidade 11. SECÇÕES

18 aulas

11.1. Hachuras

11.2. Corte total

11.3. Meio-corte

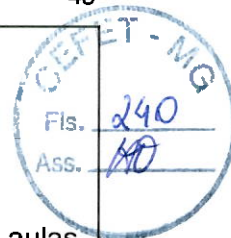
11.4. Corte em desvio

11.5. Corte rebatido

11.6. Corte parcial

11.7. Secções na vista

11.8. Secções fora da vista



- 11.9. Indicação do corte
- 11.10. Omissão de corte
- 11.11. Cotagem em corte

Unidade 12. VISTAS ESPECIAIS

12 aulas

- 12.1. Vistas auxiliares inclinadas
- 12.2. Indicação das vistas especiais
- 12.3. Vistas auxiliares simplificadas
- 12.4. Casos especiais de projeção
 - 12.4.1. Vistas parciais
 - 12.4.2. Corte de vistas especiais
- 12.5. Vistas interrompidas
- 12.6. Meia vista

III- BIBLIOGRAFIA:

3.1 - Bibliografia de uso didático

SILVA, Ernane R. OLIVEIRA, José E. **Desenho mecânico módulo I: 1ª parte.** Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2011. 84p.

SILVA, Ernane R. OLIVEIRA, José E. **Desenho mecânico módulo I: 2ª parte.** Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2010. 106p.

3.2 - Bibliografia Específica

MANFÉ, Giovanni e outros. Manual de Desenho Técnico Mecânico. Angelotti Ltda. - Vol.: 1, 2 e 3. São Paulo, 1991.

PROVENZA, Francisco. Desenhista de Máquinas - Pro-tec-São Paulo, 1978

3.3 - Bibliografia Complementar

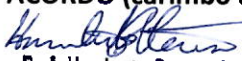
ABNT; Coletânea de normas de desenho técnico. São Paulo, SENAI-DTE-DMD, 1990.
SOARES, Enio A. e Outros. Desenho Mecânico (Informações Tecnológicas e Exercícios) CEFET-MG. Belo Horizonte, 1998.

ELABORADO POR:

Prof. Claudinei Alfredo do Nascimento
Prof. Ernane Rodrigues da Silva

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)


Prof. Humberto Barros de Oliveira
Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
Portaria DIR/SGP 17/14
Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira


Zélia Maria Ferraz Barbosa
Coordenadora Pedagógica - DEMAT
Departamento de Engenharia de Materiais
CEP 31167-000 - Belo Horizonte - MG
391567 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

MEC - CEFET-MG
FI. Nº 47

CEMET - MG
Fls. 241
Ass. AO

Disciplina: MECÂNICA TÉCNICA E RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

Carga Horária Anual: 120 h/a
Carga Horária Semanal: 03 h/a

Série: 1ª

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas para elaboração de pesquisas científicas, cujos principais objetivos são:

1. 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).
2. Calcular momento de inércia axial de figuras simples e compostas.
3. 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.
4. Estudar o comportamento dos materiais quando submetidos à ação de forças de tração ou compressão por meio do diagrama de tensão/deformação.
5. Determinar tensões admissíveis.
6. Calcular tensões máximas de tração/compressão e/ou cisalhamento atuante em componentes mecânicos.
7. Dimensionar componentes mecânicos submetidas à tração/compressão e cisalhamento.
8. Dimensionar cordões de solda, para juntas soldadas.
9. Associar/identificar o comportamento dos materiais quando submetidos à ação de momento torçor, quando comparados ao mesmo material quando submetido à ação de tração.
10. Determinar momento torçor atuante em componentes mecânicos sujeitas à torção.
11. Calcular tensão de cisalhamento devido à torção.
12. Dimensionar eixos submetidos à torção.
13. Dimensionar chavetas.
14. Desenvolver fórmulas e desenhar gráficos de esforço cortante e momento fletor.
15. Dimensionar vigas e eixos sujeitos à flexão.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1 - CENTRO DE GRAVIDADE

12 aulas

- 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

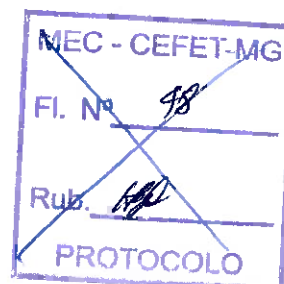
12 aulas

- 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

20 aulas

- 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**

16 aulas

- 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

12 aulas

- 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

12 aulas

- 6.1 - Definição
- 6.2 - Momento torçor
- 6.3 - Tensão cisalhamento devido à torção
- 6.4 - Ângulo de deformação por torção
- 6.5 – Ângulo de distorção por torçõa
- 6.6 – Tensão admissível à torção
- 6.6 – Dimensionamento

Unidade 7 - CHAVETAS

04 aulas

- 7.1 - Tipos
- 7.2 - Aplicações
- 7.3 - Materiais
- 7.4 - Tabelas de padronização
- 7.5 - Tensões atuantes (compressão e cisalhamento)
- 7.6 - Dimensionamento

Unidade 8 - ESFORÇO CORTANTE E MOMENTO FLETOR

16 aulas

- 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**

16 aulas

- 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

III- BIBLIOGRAFIA:**3.1 - Bibliografia de uso didático**

MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais**. 18ª edição. São Paulo: Érica, 2008. 356p. ISBN: 8571946663. ISBN-13: 9788571946668.

3.2 - Bibliografia Específica

TIMOSHENKO, S. e YOUNG, D. H. **Mecânica Técnica – Estática**. Rio de Janeiro: LTC, 1982. vol. 1.

3.3 - Bibliografia Complementar

SOUZA, Hiran R. de. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: Protec, 1985.

ELABORADO POR:

Prof. André Aleixo Manzela
Prof. Gilberto Marques Pereira.

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)

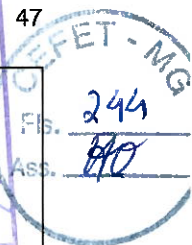
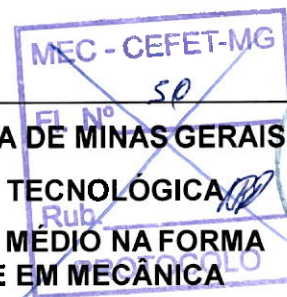
Humberto Barros de Oliveira
Prof. Humberto Barros de Oliveira
Responsável pelo Curso Técnico de Mecânica
Rua DIR/SGP 17/14
DEMAT

Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira

Zélia Maria Ferraz Bastosa
Zélia Maria Ferraz Bastosa
Coordenadora Pedagógica
Departamento de Engenharia de Materiais
SIA B-0391 - CEFET-MG
DEMAT



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA



Disciplina: MÁQUINAS TÉRMICAS E DE FLUXO
Série: 1ª

Carga Horária Anual: 80 h/a
Carga Horária Semanal: 02 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas na área de térmicas cujos principais objetivos são:

1. Identificar os tipos de máquinas térmicas e de fluxo.
2. Diferenciar uma máquina térmica de uma de fluxo.
3. Analisar a aplicação, conforme o trabalho a executar, das máquinas térmicas e de fluxo.
4. Executar cálculos de sistemas termodinâmicos.
5. Executar cálculos com relação a projetos de máquinas térmicas e de fluxo.
6. Executar cálculos de sistemas térmicos e de fluxo.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. MECÂNICA DOS FLUIDOS

20 aulas

- 1.1. Fluido: Definição e Propriedades
- 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 e Cinemática dos Fluidos
- 1.4. Classificação de Escoamentos
- 1.5. Termometria
- 1.6. Equação da continuidade
- 1.7. Equação de Bernoulli

Unidade 2. TERMODINÂMICA

20 aulas

- 2.1. Propriedades termodinâmicas do vapor d'água
- 2.2. Primeira lei da termodinâmica
- 2.3. Ciclo Termodinâmico de Carnot
- 2.4. Balanço Térmico

Unidade 3. MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA, REFRIGERAÇÃO

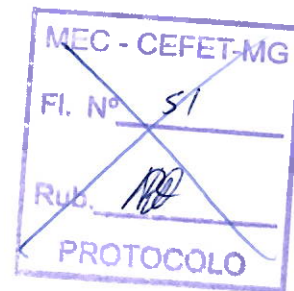
20 aulas

- 3.1. Ciclo de Rankine
- 3.2. Ciclo de refrigeração por compressão
- 3.3. Ciclos teóricos a ar de motores alternativos
- 3.4. Rendimentos e potências de um motor de combustão

Unidade 4. MÁQUINAS DE FLUXO, BOMBAS

20 aulas

- 4.1. Bombas e instalações de bombeamento.
- 4.2. Perda de carga no sistema hidráulico.
- 4.3. Altura manométrica.
- 4.4. Rendimentos de uma bomba.
- 4.5. Potência de acionamento.
- 4.6. Curvas características das bombas.
- 4.7. Altura de colocação das bombas.
- 4.8. Associação de bombas

**III- BIBLIOGRAFIA:****3.1 - Bibliografia de uso didático**

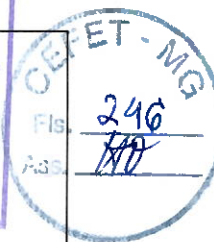
- OLIVEIRA, Humberto. B. **Mecânica dos fluidos: termodinâmica**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia de Materiais do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. CEFET/MG, 2013. 54p. (Apostila).
- OLIVEIRA, Humberto. B.; JÚNIOR, Ezequiel S. C.; COSTA, Maria Celeste M. S. **Bombas**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia de Materiais do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. CEFET/MG, 2011. 40p. (Apostila).
- OLIVEIRA, Humberto. B.; REIS, Mara Nilza E. **Motores de combustão interna**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia de Materiais do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. CEFET/MG, 2011. 74p. (Apostila).
- OLIVEIRA, Humberto. B. JUNIOR. Ezequiel S. C. **Tabelas de propriedades termodinâmicas**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia de Materiais do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. CEFET/MG, 2011. 22p. (Apostila).

3.2 - Bibliografia Específica

- BORGNACKE, Claus; SONNTAG, Richard E. **Fundamentos da termodinâmica**. 7ª ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda., 2009. 461p.
- CARVALHO, Djalma F. **Instalações elevatórias: bombas**. 6ª Edição: Belo Horizonte: FUMARC/PUC-MG, 1992.
- FOX, R. W., MCDONALD, A. T., PRITCHARD. P. J. **Introdução à mecânica dos fluidos**, 7 ed. São Paulo: LTC. 2010. 712p.

3.3 - Bibliografia Complementar

- ÇENGEL, Yunus A.; CIMBALA, John M. **Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações**. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- CREDER, Hélio **Instalações de ar condicionado**. Rio de Janeiro: 4ª ed., Livros Técnicos e Científicos Editora, 2004, 318 p.
- MORAN, Michel J.; SHAPIRO, Howard N. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 7 ed. São Paulo: LTC. 2013. 840 p.
- PENIDO FILHO, Paulo. **Os motores a combustão interna**. Rio de Janeiro: editora Lemi, 1983, 699p.




ELABORADO POR:

Prof. André Guimarães Ferreira
 Prof. Guilherme da Silva Veloso
 Prof. Humberto Barros de Oliveira
 Prof. Ludoff Leonardo Santini
 Prof^a. Maria Celeste Monteiro de Souza Costa
 Prof. Tiago de Freitas Paulino

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)


 Prof. Humberto Barros de Oliveira
 Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
 Portaria DIR/SGP 17/14
Coordenador de Curso
 Humberto Barros de Oliveira


 Zélia Maria Ferraz Barbosa
 Coordenadora Pedagógica
 Departamento de Engenharia de Materiais
 SIA - 0391 - Engenheiro Carlos de Souza
 Zélia Maria Ferraz Barbosa
 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

MEC - CEFET-MG
FI. Nº 53
RUB. 100
PROTÓCOLO

50



Disciplina: TORNEARIA
Série: 1ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas na área de produção mecânica, cujos principais objetivos são:

1. Conhecer o princípio de funcionamento dos tornos mecânicos.
2. Programar a seqüência de operações necessárias para a usinagem de determinada peças.
3. Selecionar os equipamentos e instrumentos de medição e controle necessários na execução de peças.
4. Aplicar as normas de segurança e higiene do trabalho.
5. Executar as operações fundamentais de tornearia.
6. Seguir e implementar as regras de higiene e segurança no trabalho.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. TORNO MECÂNICO 02 aulas

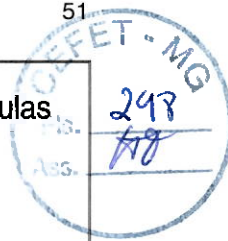
- 1.1. Tipos de tornos e aplicação
- 1.2. Partes principais
- 1.3. Características técnicas
- 1.4. Acessórios e dispositivos
- 1.5. Funcionamento geral

Unidade 2. FERRAMENTAS DE CORTE 04 aulas

- 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 04 aulas

- 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

06 aulas

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

18 aulas

Unidade 6. PLANO OPERACIONAL

- 6.1. Objetivos
- 6.2. Seqüência lógica de operações
- 6.3. Seleção de equipamentos e instrumentos
- 6.4. Seleção das grandezas de corte
- 6.5. Cálculo técnico
- 6.6. Normas de segurança e higiene do trabalho

06 aulas

III- BIBLIOGRAFIA:

3.1 - Bibliografia de uso didático

CASILLAS, A.L. **Formulário Técnico**, 4ª edição. São Paulo: Mestre Jou, 1987, 636 p. ISBN: 8587068032. ISBN-13: 9788587068033.

3.2 - Bibliografia Específica

ROSSI, Mário. **Máquinas operatrizes modernas**. Rio de Janeiro: Editora Livro Íbero americano vol. 1 e 2, 1970.

FREIRE, J. M. **Tecnologia mecânica**. Rio de Janeiro: LTC, 1976.

3.3 - Bibliografia Complementar

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

CUNHA, Lauro Salles. **Manual prático do mecânico**. São Paulo: Hemus Livraria Editora Ltda., 1981.

ULRICH, Fischer, Roland Gomeringer, Max Heinzler, Roland Kilgus, Friedrich Näher, Stefan Oesterle, Heinz Paetzold, Andreas Stephan. **Manual de Tecnologia Mecânica**. Editora Edgard Blucher Ltda, 2008.

ELABORADO POR:

Prof. Aloízio Eustáquio Carvalho Bicalho
Prof. Jorge Francisco dos Anjos
Prof. Antônio Romero de Paula

MEC - CEFET-MG	
Fl. Nº	59
Rub.	<i>[Handwritten]</i>
PROTOCOLO	



APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)

[Handwritten Signature]
 Prof. Humberto Barros de Oliveira
 Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
 Portaria DIR / SGP 17 / 14
 DEMAT

Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira

[Handwritten Signature]
 Zélia Maria Ferraz Barbosa
 Coordenadora de Curso DEMAT
 Departamento de Engenharia Pedagógica
 S/A - Rua Eng. Manoel de Moraes
 E. - 2307 - Vila Barão
 CEP 3567 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

MEC - CEFET-MG
Fl. N° 36
Rub. 130
PROTÓCOLO

Fls. 250
Ass. [assinatura]

Disciplina: METROLOGIA I
Série: 1ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a



I – OBJETIVOS

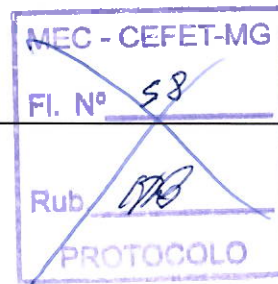
Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor. A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas na área de controle dimensional cujos principais objetivos são:

1. Calcular a resolução dos instrumentos de medição.
2. Identificar as 3(três) características: Faixa de Medição, Divisão de Escala e Resolução.
3. Descrever as principais características, aplicações e conservações dos instrumentos de medição: régua graduada, paquímetro, micrometro, bloco padrão, relógio comparador, goniômetro e régua seno.
4. 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).
5. Executar corretamente montagens com blocos padrão.
6. Utilizar adequadamente o relógio comparador.
7. Medir ângulo em peças utilizando goniômetro, mesa seno, cilindro padrão.
8. Converter medidas do sistema internacional para o sistema inglês e vice-versa.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. INTRODUÇÃO	02 aulas
1.1. A importância da Metrologia	
1.2. Metrologia em nosso cotidiano	
1.3. Fontes de erro, erros de medição e exatidão das medidas	
Unidade 2. CONCEITOS FUNDAMENTAIS	04 aulas
2.1. Divisão de escala	
2.2. Resolução	
2.2.1. Cálculo da resolução	
2.3. Faixa de medição	
Unidade 3. SISTEMAS DE UNIDADES	04 aulas
3.1. Sistema internacional	
3.2. Sistema inglês	
3.3. Conversão de unidades	
Unidade 4. RÉGUA GRADUADA	02 aulas
4.1. Características, aplicações e conservação	
4.2. Instrumentos de medição similares: Trena, metro	
4.3. Prática de medição e leitura	

<p>Unidade 5. PAQUÍMETROS</p> <p>5.1. Nomenclatura das partes principais 5.2. Tipos, características e aplicação 5.3. Técnica de utilização e erros 5.4. Cuidados no manuseio e conservação 5.5. Paquímetro: Resolução de 0,05 mm e 0,02 mm 5.5.1. Princípio do Nônio 5.5.2. Prática de medição e leitura 5.6. Paquímetro: Resolução de 1/128" e 0,001" 5.6.1. Princípio do Nônio 5.6.2. Prática de medição e leitura</p>		<p>08 aulas</p> 
<p>Unidade 6. MICRÔMETROS</p> <p>6.1. Nomenclaturas das partes principais 6.2. Tipos, características e aplicação 6.3. Técnica de utilização (ajuste do zero) e erros 6.4. Cuidados no manuseio e conservação 6.5. Micrômetro externo 6.5.1. Resolução de 0.01 mm e 0.001 mm 6.5.2. Prática de medição e leitura</p>		<p>04 aulas</p>
<p>Unidade 7. BLOCOS PADRÃO</p> <p>7.1. Materiais 7.2. Classificação de blocos padrão 7.3. Jogos, técnica de empilhamento e conservação 7.4. Prática de montagem</p>		<p>02 aulas</p>
<p>Unidade 8. RELÓGIO COMPARADOR</p> <p>8.1. Aplicações 8.2. Nomenclatura das partes principais 8.3. Princípios de funcionamento 8.4. Técnica de utilização e medição.</p>		<p>02 aulas</p>
<p>Unidade 9. INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO ANGULAR</p> <p>9.1. Instrumentos utilizados na medição de ângulo: desempenho, esquadro, transferidor, goniômetro, mesa seno / régua seno, cilindro padrão 9.2. Cuidados no manuseio e conservação dos instrumentos</p>		<p>04 aulas</p>
<p>Unidade 10. MEDIÇÃO ANGULAR</p> <p>10.1. Caracterização da grandeza ângulo 10.2. Medição de ângulo utilizando goniômetro 10.3. Medição de ângulo utilizando régua seno 10.4. Medição de ângulo utilizando cilindro padrão 10.5. Prática de medição.</p>		<p>08 aulas</p>



III- BIBLIOGRAFIA:

3.1 - Bibliografia de uso didático

ANJOS. J.F. **Metrologia – Módulo I.** Apostila Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2011. 51 p.

BRAGA. G. S. **Metrologia I e II.** Apostila 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. CEFET/MG.

3.2 - Bibliografia Específica

INMETRO. **Vocabulário Internacional de Metrologia - Conceitos Fundamentais e Gerais e Termos Associados - VIM 2012.** 3ª Edição. Rio de Janeiro, 2012. Acesso eletrônico em Março de 2013: www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/vim_2012

INMETRO. **Sistema Internacional de Unidades – SI.**

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

3.3 - Bibliografia Complementar

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 6388. **Relógios comparadores com leitura de 0.01 mm.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 6393. **Paquímetros com leitura de 0.1 mm e 0.05 mm.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 6670/1981. **Micrômetros externos com leitura de 0,01 mm.**


MITUTOYO. **Instrumentos para Metrologia dimensional – Utilização, manutenção e cuidados.** São Paulo: Mitutoyo, 2000

ELABORADO POR:

Prof. Ismail de Melo Figueiredo Filho
Prof. José Maria do Nascimento Pessoa
Prof. José Martins da Silva
Profª. Laura Rosa Gomes França

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)


Prof. Humberto Barros de Oliveira
Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
Portaria DIR/SGP 17/14
DEMAT

Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira


Zélia Maria Faria Barbosa
Coordenadora Pedagógica - DEMAT
Departamento de Engenharia Pedagógica
SIA Pista de Aterragem, 391567 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

MEC - CEFET-MG

Fl. Nº 59

56



Disciplina: CALDEIRARIA
Série: 1ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas de fabricação em caldeiraria cujos principais objetivos são:

1. Conhecer os princípios da Caldeiraria.
2. Identificar e selecionar os materiais conformáveis plasticamente, utilizados em Caldeiraria.
3. Seguir regras de higiene e segurança no trabalho de Caldeiraria.
4. Calcular corretamente o perímetro de figuras geométricas e circunferências.
5. Identificar e manusear corretamente os tipos de ferramentas utilizadas em Caldeiraria.
6. Conhecer os princípios de funcionamento das máquinas operatrizes do setor.
7. Planificar peças cilíndricas.
8. Planificar peças prismáticas, cônicas, esféricas e planas.
9. Identificar as etapas de fabricação das peças.
10. Traçar e montar peças planificadas em chapas.
11. Operar corretamente os equipamentos de montagem usados em Caldeiraria.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1 - CONCEITOS BÁSICOS.

02 aulas

- 1.1 - Definição de Caldeiraria.
- 1.2 - Materiais conformáveis plasticamente.

Unidade 2 - HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO.

02 aulas

Unidade 3 - CÁLCULO DE PERÍMETROS

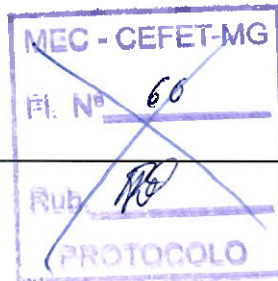
06 aulas

- 3.1 - Cálculo de Raio médio (R_m , r_m) e Diâmetro médio (D_m , d_m).
- 3.2 - Linha neutra (L_n , l_n) e raio neutro (R_n , r_n).
- 3.3 - Perímetro de figuras geométricas.
- 3.4 - Perímetro da circunferência.
- 3.5 - Perímetro da semi-circunferência.
- 3.6 - Perímetro do arco de circunferência.

Unidade 4 - DIVISÃO DA CIRCUNFERÊNCIA

02 aulas

- 4.1 - Processo geométrico.
- 4.2 - Processo geral.

**Unidade 5 - FERRAMENTAS**

5.1 - Tipos e aplicações.

02 aulas

Unidade 6 - MÁQUINAS

6.1 - Tipos e aplicações.

02 aulas

Unidade 7 - DESENVOLVIMENTO DE CORPOS SIMPLES

06 aulas

7.1 - Peças cilíndricas.

7.2 - Peças cônicas.

7.3 - Peças dobradas.

Unidade 8 - DESENVOLVIMENTO DE DERIVAÇÕES

06 aulas

8.1 - Curvas tubulares.

8.2 - Desvio de dutos.

8.3 - Bifurcações.

Unidade 9 - DESENVOLVIMENTO DE TRANSIÇÕES

06 aulas

9.1 - Coifas concêntricas.

9.2 - Coifas excêntricas.

Unidade 10 - DESENVOLVIMENTO DE INTERSEÇÕES

06 aulas

10.1 - Interseções tubulares ortogonais.

10.2 - Interseções tubulares oblíquas.

III- BIBLIOGRAFIA:**3.1 - Bibliografia de uso didático**

SALES, Valmir. **Caldeiraria**. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2004. 139 p.

3.2 - Bibliografia Específica

ARAÚJO, Etevaldo C.. **Curso Técnico de Caldeiraria**. São Paulo: Hemus. 2ª Ed. 1994. 156 p. ISBN: 8528901017 . ISBN-13: 9788528901016.

3.3 - Bibliografia Complementar

CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia Mecânica**. São Paulo: McGraw-Hill. 2ª Ed. 1986. 266 p. ISBN: 0074500899. ISBN-13: 9780074500897.

PROVENZA, Francesco. **Desenhista de Máquinas**. São Paulo: PROTEC. 1ª Ed. 1997. ISBN: 8560311017. ISBN-13: 9788560311019.

SPRINGER, Karl B. **Funilaria Industrial**. São Paulo: Mestre Jou, 1968.



ELABORADO POR:

Prof. Valmir Sales
Prof. Pedro Eustáquio de Oliveira Freitas

MEC - CEFET-MG	
Fl. Nº	61
Rub.	NE
PROTOCOLO	

CEFET - MG	
Fls.	255
Ass.	ATO

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)

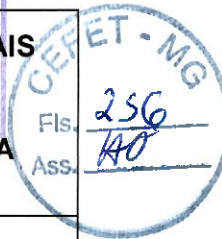
Humberto Barros de Oliveira
 Prof. Humberto Barros de Oliveira
 Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
 Portaria DIR/SGP 17/14
 DEMAT

Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira

Zélia Maria Ferraz Rosa
 Zélia Maria Ferraz Rosa
 Coordenadora Pedagógica - DEMAT
 Departamento de Engenharia de Materiais
 CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA



Disciplina: AJUSTAGEM
Série: 1ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas na área de produção mecânica, cujos principais objetivos são:

1. Identificar o processo de fabricação de peças.
2. Programar a sequência de operações necessárias para a usinagem de peças.
3. Projetar dispositivos para auxiliar nos processos especiais de usinagem.
4. Selecionar equipamentos, ferramentas, instrumentos de medição e controle necessários na execução de peças e dispositivos.
5. Conhecer os princípios de funcionamento das máquinas operatrizes.
6. Aplicar normas de segurança e higiene do trabalho e de gestão da qualidade.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. NORMAS DE SEGURANÇA

03 aulas

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

Unidade 2. OPERAÇÕES DE BANCADA

07 aulas

- 2.1. Limado de superfícies planas.
- 2.2. Limado de superfícies angulares
- 2.3. Furação
- 2.4. Brocas de centro e helicoidal
- 2.5. Furos paralelos e oblongos
- 2.6. Limado de superfícies internas
- 2.7. Limado de oblongos
- 2.8. Uso do alargador
- 2.9. Ferramentas manuais e suas aplicações
- 2.10. Rasqueteamento
- 2.11. Abertura de roscas



19 aulas



Unidade 3. MÁQUINAS E FERRAMENTAS

- 3.1. Ferramentas de Corte
 3.1.1. Tipos, ângulos.
 3.1.2. Características e formas.
 3.1.3. Aplicações
 3.1.4. Afições.

- 3.2. Fluidos de corte
 3.2.1. Tipos
 3.2.2. Características
 3.2.3. Aplicações

- 3.3. Esmerilhadoras
 3.3.1. Tipos
 3.3.2. Características
 3.3.3. Aplicação

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

Unidade 4. TRAÇAGEM

03 aulas

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

Unidade 5. CÁLCULOS TÉCNICOS

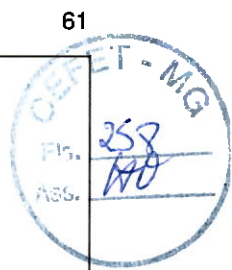
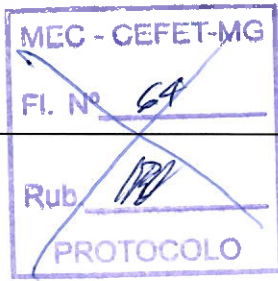
05 aulas

- 5.1. Rotação por minuto
 5.1.1. Velocidade de corte
 5.1.2. Avanço
 5.1.3. Profundidade de corte
 5.1.4. Tempo de usinagem
 5.1.5. Seção do cavaco
 5.1.6. Golpes por minuto
 5.1.7. Anel graduado.

Unidade 6. PLANO OPERACIONAL

03 aulas

- 6.1. Objetivos
 6.2. Conceituação
 6.3. Elaboração.



III- BIBLIOGRAFIA:

3.1 - Bibliografia de uso didático

Material informado anteriormente não disponível para consulta, sendo assim, a recomendação é utilizar anotações do professor em sala de aula.

3.2 - Bibliografia Específica

CASILLAS, A.L. **Formulário Técnico**, 4ª edição. São Paulo: Mestre Jou, 1987, 636 p. **ISBN:** 8587068032. **ISBN-13:** 9788587068033.

CUNHA, Lauro Salles, Cunha, Lauro Salles; Cravenco, Marcelo Padovani. **Manual Prático do Mecânico**. São Paulo: Hemus Livraria Editora Ltda, 2006. **I.S.B.N.:** 8528905063

FREIRE, J.M.. **Tecnologia Mecânica**. São Paulo: LTC, 1967.

3.3 - Bibliografia Complementar

CAVICHOLI, Carlos Aparecido. **Supervisor de 1ª linha: Elementos e conjunto Mecânicos de Máquinas**. São Paulo: SENAI, 1990.

FERRARESI, Dino. **Fundamentos da Usinagem dos Metais**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2000. 1ª Edição. **I.S.B.N.:** 8521202571

Guia ABF de Ferramentas. 6 ed. São Paulo: Banas, 1992-93.

SENAI, Tecnologia Aplicada: Ajustador Mecânico. fit. São Paulo: 1983.

ELABORADO POR:

- Prof. Carlos Eduardo dos Santos
- Prof. Jorge Francisco dos Anjos
- Prof. Pedro Eustáquio de Oliveira
- Prof. Claudinei Alfredo

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)

[Signature]
 Prof. Humberto Barros de Oliveira
 Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
 Portaria DIR/SGP 17/14
 DEMAT
Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira

[Signature]
Zélia Maria Figueira - DEMAT
 Coordenadora Pedagógica
 Departamento de Engenharia Pedagógica
 Zélia Maria Figueira Barbosa
 MAPE - 131567 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

RUB. *ME*
 PROTOCOLO

Fis. *259*
 Ass. *[assinatura]*

Disciplina: MANUTENÇÃO DE MOTORES
ENDOTÉRMICOS

Série: 1ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específicas do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando as rotinas da manutenção de motores de combustão interna, cujos principais objetivos são:

1. Conhecer a engenharia e tecnologia da construção de motores a combustão interna a pistões alternativos;
2. Identificar um Motor de Combustão Interna, quanto ao combustível utilizado, número de cilindros, aplicação e ciclo de trabalho;
3. Identificar os componentes e sistemas de um Motor de Combustão Interna e suas respectivas funções;
4. Efetuar cálculos relativos aos motores de combustão interna (cilindrada e taxa de compressão);
5. Consultar e interpretar manuais e especificações técnicas de Motores de Combustão Interna;
6. Diagnosticar falhas de rotina em Motores de Combustão Interna principalmente os relativos à necessidade de recondicionamento.
7. Planejar e coordenar Manutenção Preventiva em um Motor de Combustão Interna.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. SEGURANÇA DO TRABALHO NAS ATIVIDADES NO LABORATÓRIO 01 aula **DE MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA**

- 1.1. Normas de segurança e saúde ocupacionais relacionadas às atividades desenvolvidas pelo técnico de mecânica no laboratório;
- 1.2. Reconhecer os perigos e riscos do ambiente de trabalho (Riscos-físicos; químicos; biológicos; ergonômicos e de acidentes);
- 1.3. Aplicar as medidas preventivas estabelecidas para os riscos identificados, de forma a não expor ele mesmo e terceiros às situações de perigo.
- 1.4. Normas reguladoras específicas e procedimentos relacionados a segurança do trabalho, visando à prevenção de doenças e acidentes do trabalho.

Unidade 2. HISTÓRICO

03 aulas

- 2.1. Histórico da evolução técnica das máquinas que transformam energia.
- 2.2. Teoria Básica de Motores de Combustão
- 2.3. Tipos de Motores de Combustão Interna rotativos e alternativos;
- 2.4. 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;
- 2.5. Componentes móveis e fixos;
- 2.6. Sistemas de um Motor de Combustão Interna: distribuição, alimentação, ignição, elétrico (carga, partida), lubrificação e arrefecimento.

**Unidade 3. CONCEITO E PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DE MOTORES** 12 aulas

- 3.1. Motor ciclo de 4 tempos;
- 3.2. Motor ciclo de 2 tempos;
- 3.3. 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);
- 3.4. Desmontagem e montagem de um Motor de Combustão Interna;
- 3.5. Medição de cilindros e colos da árvore de manivelas. Ovalização, conicidade e desgaste;
- 3.6. Recondicionamento de um Motor de Combustão Interna.

Unidade 4. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO MOTORA 04 aulas

- 4.1. Ciclo teórico e real de um Motor a Combustão Interna;
- 4.2. O diagrama de válvulas;
- 4.3. Tipos de Sistemas de Distribuição de Motores de Combustão Interna, quanto à transmissão de movimento e posicionamento das válvulas (OHV, OHC, SOHC e DOHC);
- 4.4. Regulagem das válvulas: procedimento e execução.
- 4.5. A Manutenção preventiva e corretiva do sistema.

Unidade 5. SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO 02 aulas

- 5.1. Definição de Atrito
- 5.2. Sistema de Lubrificação;
- 5.3. Tipos de Sistemas de Lubrificação de Motores de Combustão Interna;
- 5.4. Lubrificantes automotivos, viscosidade e desempenho;
- 5.5. Manutenção preventiva dos sistemas de lubrificação. (Troca de óleo e filtros, análise de óleo como técnica preditiva de manutenção);

Unidade 6. SISTEMA DE ARREFECIMENTO 02 aulas

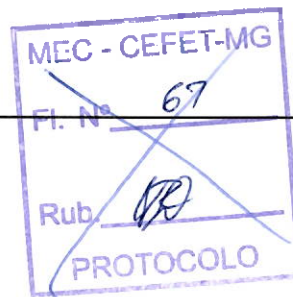
- 6.1. Sistema de Arrefecimento;
- 6.2. Tipos de sistemas de arrefecimento (Circulação forçada de água, Termosifão, e a ar);
- 6.3. Componentes dos sistemas de arrefecimento ar e água;
- 6.4. Principais cuidados com os sistemas e ações de manutenção preventivas e corretivas;

Unidade 7. SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO 04 aulas

- 7.1. Sistema de Alimentação de motores ciclo Otto e seus combustíveis;
- 7.2. Componentes e manutenção do sistema de alimentação em Motores de Combustão Interna ciclo Otto: tanque de combustível, condutos, bombas, carburadores, filtros e coletores de admissão;
- 7.3. Carburador (formação da mistura);
- 7.4. A relação estequiométrica e a eficiência da queima da mistura;
- 7.5. A emissão de gases nocivos e as ações de manutenção para sua redução.

Unidade 8. SISTEMA DE IGNIÇÃO 04 aulas

- 8.1. Sistema de Ignição Convencional.
- 8.2. Componentes do sistema de ignição convencional em Motores de Combustão Interna do ciclo Otto: bateria, condutores, bobina de ignição, distribuidor e velas de ignição;



- 8.3. Ponto e avanço de ignição.
8.4. Manutenção preventiva e corretiva do sistema

Unidade 9. INJEÇÃO ELETRÔNICA

04 aulas

- 9.1. Gerenciamento eletrônico do motor;
9.2. Tipos de Sistemas (single point e mult-point) e Diagnóstico computadorizado

Unidade 10. SISTEMA ELÉTRICO, DE CARGA E PARTIDA

02 aulas

- 10.1. Sistema elétrico nos Motores a Combustão Interna;
10.2. Componentes do sistema elétrico: bateria, chave de ignição, alternador e motor de partida;
10.3. Análise de falhas, manutenção preventiva e corretiva do sistema.

Unidade 11. SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DIESEL

02 aulas

- 11.1. Processo de combustão Diesel;
11.2. Componentes do sistema de alimentação em Motores de Combustão Interna ciclo Diesel: tanque de combustível, condutos, bombas, filtros e coletores de admissão;
11.3. A manutenção preventiva e corretiva do sistema.

III- BIBLIOGRAFIA:

3.1. Bibliografia de uso didático básico

BOSH, Robert, **Manual de tecnologia automotiva/Robert Bosh**. 25ª edição, São Paulo: Editora Blücher, 2005. ISBN13:9788521203780 / ISBN10:8521203780.
MARTINS, JORGE. **Motores de Combustão Interna**. 3ª Edição, Porto: Publindústria, Edições Técnicas. 2011. ISBN 978972895385-0
TAYLOR, F. Charles. **Análise de Motores de Combustão Interna**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher Ltda., 1988. Volumes 1 e 2.

3.2. Bibliografia Específica

BRUNETTI, Franco. **Motores de Combustão Interna: Volume 1**, 3ª Edição, São Paulo: Blucher, 2012. ISBN 9788521207085.
BRUNETTI, Franco. **Motores de Combustão Interna: Volume 2**, 3ª Edição, São Paulo: Blucher, 2012. ISBN 9788521207092.
FILHO, Paulo Penido. **Os motores a combustão interna: para curso de máquinas térmicas, engenheiros, técnicos e mecânicos em geral que se interessam por motores**. Belo Horizonte: Ed. LEMI S.A., 1983. Volume 1 e 2.

3.3. Bibliografia Complementar

PUGLIESI, Márcio. **Manual Completo do automóvel**. Ed. Hemus.1976.
TAYLOR, F. Charles. **Análise de Motores de Combustão Interna**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher Ltda., 1988. Volumes 1 e 2.
ADAM, Bernard. **Motores Diesel**. Ed. Hemus. Volumes 1 e 2.
GIACOSA, Dante. **Motores Endotérmicos**. 3ª edição. Madrid:Ed. Dossat S.A., 1988.
VON GLEHN, Fábio R. **Curso de Injeção Eletrônica**. Goiânia, 1996.

ELABORADO POR:

Prof. Anselmo Paulo Pires
Prof. José Maria Nascimento Pessoa
Prof. Leandro Cristino de Oliveira Pereira

MEC - CEFET-MG
Fl. Nº <u>68</u>
Rub. <u>100</u>
PROTOCOLO



APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)

Humberto Barros de Oliveira
 Prof. Humberto Barros de Oliveira
 Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
 Portaria DIR/SGP 17/14
 DEMAT
Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira

Zélia Maria Ferraz Barbosa
Coordenadora Pedagógica DEMAT
Zélia Maria Ferraz Barbosa
 Coordenadora Pedagógica
 Curso Técnico de Mecânica
 Portaria DIR/SGP 17/14
 DEMAT
 1567 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

Rub. *100*
 PROTOCOLO



Disciplina: ENSAIOS DESTRUTIVOS E NÃO DESTRUTIVOS

Série: 1ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais para:

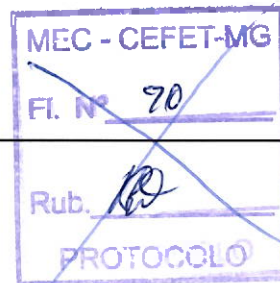
1. Determinar o método de ensaio adequado.
2. Analisar diagramas e gráficos referentes aos ensaios mecânicos realizados.
3. Identificar as normas técnicas de referência.
4. Executar os ensaios conforme normas técnicas e ou procedimentos aprovados.
5. Analisar criticamente os resultados obtidos e estar capacitado a emitir relatórios técnicos.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. INTRODUÇÃO

02 aulas

- 1.1. Orientações gerais sobre a disciplina (comportamento, atividades, avaliações, dentre outros).
- 1.2. Norma de acesso, utilização e segurança nos laboratórios e dependências do DEMAT.
- 1.3. Aspectos pertinentes à segurança do trabalho
 - 1.3.1. Orientar o aluno a como se comportar em ambientes industriais, de forma a se atentar aos requisitos peculiares de cada segmento, bem como as normas operacionais específicas do empregador.
 - 1.3.2. Introduzir conceitos preventivistas, valorizando os requisitos normativos para os empreendimentos industriais e de serviços, com foco nas normas regulamentadoras e procedimentos relacionados à segurança do trabalho, visando à prevenção de doenças e acidentes do trabalho para o profissional técnico em mecânica.
 - 1.3.3. Conscientizar sobre a necessidade de saber avaliar e estar vigilante as condições inseguras e adversas do ambiente de trabalho de forma a contribuir para a redução das mesmas e, conseqüentemente, dos riscos de acidentes e de doenças ocupacionais.
 - 1.3.4. Orientar quanto a importância da análise preliminar do risco e das dimensões das conseqüências dos acidentes de trabalho para maior comprometimento na identificação dos riscos (físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes) no ambiente laboral.
 - 1.3.5. Esclarecer a importância e a necessidade da aplicação de medidas de proteção que visam eliminar / minimizar as causas e ou conseqüências dos agentes agressores identificados, de forma que o indivíduo não exponha a si mesmo e nem a terceiros às situações de riscos.



Unidade 2. ENSAIOS DESTRUTIVOS

2.1. NOÇÕES BÁSICAS

02 aulas

- 2.1.1. Ensaio mecânicos
- 2.1.2. Normas técnicas
- 2.1.3. Unidades de medida
- 2.1.4. Algarismos significativos
- 2.1.5. Interpolação linear
- 2.1.6. Tipos de solicitações em componentes mecânicos
- 2.1.7. Propriedades mecânicas
- 2.1.8. Noções básicas de metrologia
- 2.1.9. Elaboração de relatórios conforme norma, quando aplicável

2.2. ENSAIO DE TRAÇÃO

04 aulas

- 2.2.1. Estudo do corpo de prova
- 2.2.2. Diagrama tensão x deformação
- 2.2.3. Tensão
- 2.2.4. Deformação
- 2.2.5. Realização do ensaio e registro
- 2.2.6. Interpretação do resultado

2.3. ENSAIO DE IMPACTO MÉTODO CHARPY

04 aulas

- 2.3.1. Estudo do corpo de prova
- 2.3.2. Influência da temperatura
- 2.3.3. Realização do ensaio e registro
- 2.3.4. Interpretação do resultado

2.4. ENSAIO DE EMBUTIMENTO ERICHSHEN MODIFICADO

04 aulas

- 2.4.1. Estudo do corpo de prova
- 2.4.2. Índice de embutimento
- 2.4.3. Grau de embutimento
- 2.4.4. Realização do ensaio e registro
- 2.4.5. Interpretação do resultado

2.5. ENSAIO DE DUREZA – MÉTODO BRINELL

02 aulas

- 2.5.1. Método Brinell
- 2.5.2. Preparação do corpo de prova
- 2.5.3. Vantagens e limitações
- 2.5.4. Realização do ensaio e registro
- 2.5.5. Interpretação do resultado

2.6. ENSAIO DE DUREZA – MÉTODO VICKERS

02 aulas

- 2.6.1. Método Vickers
- 2.6.2. Preparação do corpo de prova
- 2.6.3. Vantagens e limitações
- 2.6.4. Realização do ensaio e registro
- 2.6.5. Interpretação do resultado

MEC - CEFET-MG
Fl. Nº 71
Rub. RR
PROTOCOLO

2.7. ENSAIO DE DUREZA – MÉTODO ROCKWELL

- 2.7.1. Método Rockwell
- 2.7.2. Preparação do corpo de prova
- 2.7.3. Vantagens e limitações
- 2.7.4. Realização do ensaio e registro
- 2.7.5. Interpretação do resultado

02 aulas



Unidade 3. ENSAIOS NÃO-DESTRUTIVOS

3.1. NOÇÕES BÁSICAS

02 aulas

- 3.1.1. Ensaio Não-Destrutivo X Ensaio Destrutivo
- 3.1.2. Controle de qualidade / Plano de Inspeção e Teste
- 3.1.3. Fatores que influenciam os resultados dos ensaios
- 3.1.4. Técnicas de ensaios não destrutivos
- 3.1.5. Descontinuidade X Defeito
- 3.1.6. ABENDI - Qualificação e certificação de inspetores
- 3.1.7. Critérios de aceitação de descontinuidades
- 3.1.8. Elaboração de relatórios conforme norma, quando aplicável

3.2. ENSAIO VISUAL

02 aulas

- 3.2.1. Conceitos Fundamentais
- 3.2.2. Princípio do ensaio
- 3.2.3. Vantagens e limitações
- 3.2.4. Aplicações
- 3.2.5. Equipamentos
- 3.2.6. Realização do ensaio e registro

3.3. ENSAIO POR LÍQUIDO PENETRANTE

02 aulas

- 3.3.1. Conceitos Fundamentais
- 3.3.2. Princípio do ensaio
- 3.3.3. Vantagens e limitações
- 3.3.4. Aplicações
- 3.3.5. Equipamentos
- 3.3.6. Realização do ensaio e registro

3.4. ENSAIO POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

02 aulas

- 3.4.1. Conceitos Fundamentais
- 3.4.2. Princípio do ensaio
- 3.4.3. Vantagens e limitações
- 3.4.4. Aplicações
- 3.4.5. Equipamentos
- 3.4.6. Realização do ensaio e registro

3.5. ENSAIO POR ULTRA-SOM

04 aulas

- 3.5.1. Conceitos Fundamentais
- 3.5.2. Princípios do ensaio
- 3.5.3. Vantagens e limitações
- 3.5.4. Aplicações
- 3.5.5. Equipamentos
- 3.5.6. Realização do ensaio e registro

3.6. ENSAIO POR RADIAÇÃO PENETRANTE (RAIOS X E RAIOS γ)

- 3.6.1. Conceitos Fundamentais
- 3.6.2. Princípio do ensaio
- 3.6.3. Vantagens e limitações
- 3.6.4. Aplicações
- 3.6.5. Proteção radiológica
- 3.6.6. Equipamentos

3.7. ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

02 aulas

- 3.7.1. Conceitos fundamentais
- 3.7.2. Princípio do ensaio
- 3.7.3. Vantagens e limitações
- 3.7.4. Aplicações
- 3.7.5. Equipamentos
- 3.7.6. Realização do ensaio e registro

Unidade 4. OUTROS ENSAIOS DESTRUTIVOS E NÃO-DESTRUTIVOS

02 aulas

III- BIBLIOGRAFIA:**3.1 - Bibliografia Específica**

SOUZA, S. A. de **Ensaio mecânicos de materiais metálicos**: fundamentos teóricos e práticos. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. 5ª Ed. 286 p. I.S.B.N.: 8521200129.
 CALLISTER, W. D. **Ciência e engenharia de materiais**: uma introdução. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 590p.
 ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P. P. **Ciência e engenharia dos materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 594p.

3.2 - Bibliografia Complementar

SILVA, Gisele Mol; FRANÇA, Laura Rosa Gomes. **Ensaio Destrutivos**. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2015. 32p.
 SILVA, Gisele Mol. **Ensaio Não Destrutivos**. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2015. 120p.
 GARCIA, Amauri; SPIM, Jaime A.; SANTOS, Carlos A. **Ensaio dos Materiais**. Rio de Janeiro: LTC, 1999. 247p.
 ASM HANDBOOK. **Powder metal technologies and applications**. 2 ed. Ohio: American Society for Metals – ASM International, v. 7, 1998. 1147p.



MEC - CEFET-MG
70
FI. N° 73
Rub. 10
PROCOLO


CEFET - MG
Fls. 267
Ass. 10

ELABORADO POR:


Prof. Ezequiel de Souza Costa Júnior
Profa. Gisele Mol da Silva
Profa. Laura Rosa Gomes França
Prof. Nilton da Silva Maia
Prof. Sidney Nicodemos da Silva

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)


Prof. Humberto Barros de Oliveira
Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
Portaria DIR/SGP 17/14
DEMAT

Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira


Zélia Maria de Fátima Barbosa
Coordenadora Pedagógica - DEMAT
Departamento de Engenharia de Materiais
Zélia Maria de Fátima Barbosa
CNPJ: 0391567 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

MEC - CEFET-MG 71
Fl. No 74
Rubrica
CICLO

CEFET - MG
Fls. 268
Ass. 110

Disciplina: COMANDOS ELÉTRICOS
Série: 1ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas de um processo de identificação dos materiais de construção mecânica, cujos principais objetivos são:

1. Identificar equipamentos usados em comandos elétricos.
2. Interpretar e executar diagramas elétricos: de comando e de carga.
3. Executar as montagens de comandos nas bancadas.
4. Instalar, dar manutenção e dimensionar contadores, relés, fusíveis e condutores.
5. Compreender o princípio de funcionamento, ligações e identificação das partes constituintes dos motores elétricos monofásicos e trifásicos.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. SEGURANÇA NAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO 02 aulas

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

Unidade 2. NOÇÕES DE ELETRICIDADE 04 aulas

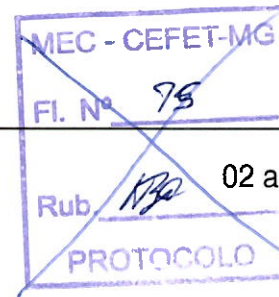
- 2.1. Eletricidade
- 2.2. Corrente Elétrica
- 2.3. Resistência Elétrica
- 2.4. Tensão Elétrica
- 2.5. Potência Elétrica

Unidade 3. MOTOR DE INDUÇÃO 04 aulas

- 3.1. Aplicação
- 3.2. Partes constituintes
- 3.3. Princípio de funcionamento
- 3.4. Características nominais
- 3.5. Motor de indução monofásico e trifásico

Unidade 4. CONTATOR MAGNÉTICO 02 aulas

- 4.1. Funcionamento
- 4.2. Componentes
- 4.3. Diagrama de carga
- 4.4. Diagrama de comando

**Unidade 5. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO**

- 5.1. Fusíveis
- 5.2. Relé de sobrecarga
- 5.3. Relé de falta de fase

02 aulas

Unidade 6. DISPOSITIVOS DE ACIONAMENTO E SINALIZAÇÃO

- 6.1. Botão de comando
- 6.2. Chave fim de curso
- 6.3. Sinalizador

02 aulas

Unidade 7. DISPOSITIVOS DE TEMPORIZAÇÃO

- 7.1. Temporizador ao trabalho
- 7.2. Temporizador ao repouso

02 aulas

Unidade 8. COMANDO DO MOTOR MONOFÁSICO

- 8.1. Ligações em 127 V e em 220 V
- 8.2. Partida direta com reversão temporizada

04 aulas

Unidade 9. COMANDO DE MOTOR TRIFÁSICO

- 9.1. Comando local com sinalização
- 9.2. Comando à distância
- 9.3. Reversão direta e indireta
- 9.4. Comando condicionado de dois motores de indução
- 9.5. Comando com partida estrela-triângulo manual
- 9.6. Comando com partida estrela-triângulo temporizada com reversão

18 aulas

III- BIBLIOGRAFIA:**3.1 - Bibliografia Específica**

NASCIMENTO, G. **Comandos Elétricos - Teoria e Atividades.** 1ª edição, 2011. Editora Érica. (I.S.B.N.: 9788536503868).

FILHO, Guilherme Filippo; **Motor de Indução.** Editora Érica; São Paulo; 2000.

OLIVEIRA, André B. M. **Acionamentos e Comandos Elétricos – Fundamentos para o Ensino Técnico - Apostila.** Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2015.

3.2 - Bibliografia Complementar

CARVALIN, Geraldo; **CERVELIN, Severino.** **Instalações Elétricas Prediais.** 14ª ed. São Paulo: Ed. Érica, 2006. ISBN 8571945411.

FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos Elétricos.** 2ª. Ed. São Paulo: Ed. Érica, 2007.

NISKIER, Júlio; **MACINTYRE, Archbald Joseph.** **Instalações Elétricas.** 5a. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Ed., 2008, 468 p. ISBN 8521615892.

WEG, Acionamentos. **Informações Técnicas.** Comando e proteção para motores Elétricos. Jaraguá do Sul, 1990.



MEC - CEFET-MG
Fl. Nº 76
Rub. *AO*
PROTOCOLO

73

CEFET - M
Fls. 270
Ass. *AO*

ELABORADO POR:

Prof. Pedro Alexandrino Bispo Neto
Profª. Fátima Oliveira Takenaka
Prof. André Barros de Mello Oliveira

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)

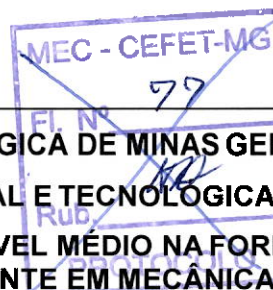
Humberto Barros de Oliveira
Prof. Humberto Barros de Oliveira
Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
Portaria DIR/SGP 17/14
DEMAT

**Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira**

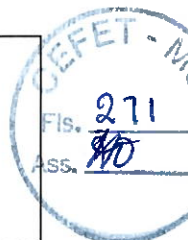
Zélia Maria Pereira Barbosa
Zélia Maria Pereira Barbosa
Coordenadora Pedagógica - DEMAT
Departamento de Engenharia de Materiais
S/AE: 10091567 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA



74



Disciplina: ELETRÔNICA DIGITAL BÁSICA
Série: 1ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas para elaboração de pesquisas científicas, cujos principais objetivos são:

1. Efetuar as operações aritméticas nos sistemas binário, octal e hexadecimal.
2. Identificar as portas lógicas e seu funcionamento.
3. Simplificar equações Booleanas.
4. Projetar circuitos lógicos combinacionais.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. SEGURANÇA NAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO 04 aulas

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

Unidade 2. SISTEMAS DE NUMERAÇÃO 04 aulas

- 2.1. Introdução à Eletrônica Digital
- 2.2. Sistemas binário, octal, decimal e hexadecimal
- 2.3. Conversão de bases
- 2.4. Códigos numéricos

Unidade 3. FUNÇÕES E PORTAS LÓGICAS 12 aulas

- 3.1. Famílias Lógicas
- 3.2. Funções AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR e XNOR
- 3.3. Simbologia, tabelas-verdade e circuitos equivalentes
- 3.4. Conversão de circuitos lógicos para a lógica NAND e para a lógica NOR

Unidade 4. ÁLGEBRA DE BOOLE 04 aulas

- 4.1. Postulados e teoremas da álgebra de Boole
- 4.2. Teorema de De Morgan
- 4.3. Aplicação da álgebra de Boole na simplificação de equações booleanas
- 4.4. Desenho de circuitos lógicos simplificados

MEC - CEFET-MG
FL. Nº 78
Rub. *10*
PROTÓCOLO

CEFET - MG
Fs. 272
Ass. *10*

Unidade 5. MAPA DE KARNAUGH

04 aulas

- 5.1. Método do Mapa de Karnaugh para 2, 3, 4 e 5 variáveis
- 5.2. Aplicação do Método do Mapa de Karnaugh na simplificação de equações

Unidade 6. PROJETOS DE CIRCUITOS COMBINACIONAIS

12 aulas

- 6.1. Operações Aritméticas no sistema binário
- 6.2. Projeto de circuitos aritméticos – somador e subtrator
- 6.3. Projeto de circuitos combinacionais aplicados
- 6.4. Análise de formas de onda

III- BIBLIOGRAFIA:

3.1 - Bibliografia Específica

IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. **Elementos de Eletrônica Digital**. Editora Érica. São Paulo: 2001.
TOCCI, R.J. **Sistemas Digitais: Princípios de Aplicações**. Editora Prentice -Hall do Brasil, São Paulo, 1994.
BUENO, E. A. B. **Apostila Teórica de Eletrônica Digital**. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2012.

3.2 - Bibliografia Complementar

BIGNELL, J.W; DONOVAN, R. L. **Eletrônica Digital**. Volumes 1 e 2. Editora Makron Books, São Paulo, 1998.
MALVINO, A. P.; LEACH, D. P. **Eletrônica Digital. Princípios e Aplicações**. Volumes 1 e 2. São Paulo: Editora McGraw Hill, 1998.
TOKHEIM, Roger. **Princípios Digitais**. 3ª Ed. São Paulo: Makron Books, 1996. ISBN 8534603774.
FLOYD, T. **Sistemas Digitais: fundamentos e aplicações**. 9. ed. Porto Alegre : Bookman, 2007. ISBN 978-85-7780-107-7.

ELABORADO POR:

Profª. Fátima Oliveira Takenaka
Prof. Eduardo Antônio de Barros Bueno

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)

Humberto Barros de Oliveira
Prof. Humberto Barros de Oliveira
Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
Portaria DIR / SGP 17 / 14
DEMAT
Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira

Zélia Maria Ferraz Barbosa
Zélia Maria Ferraz Barbosa
Coordenadora Pedagógica - DEMAT
Departamento de Engenharia de Materiais
SABE - 091567 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA



76



Disciplina: GESTÃO INTEGRADA
Série: 2ª

Carga Horária Anual: 80 h/a
Carga Horária Semanal: 02 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específicas do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor. A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto do gerenciamento de processos objetivando a melhoria contínua, com principais objetivos:

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.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. GERENCIAMENTO HUMANO

24 aulas

1.1. Organização empresarial

- 1.1.1. Conceitos e desafios
- 1.1.2. Cultura organizacional

1.2. Desenvolvimento de eqüips

- 1.2.1. Comunicação
- 1.2.2. Motivação
- 1.2.3. Liderança
- 1.2.4. Administração de conflitos

Unidade 2. GERENCIAMENTO DE PROCESSOS

30 aulas

2.1. Introdução à administração pela qualidade

- 2.1.1. Definição da qualidade
- 2.1.2. Dimensões da qualidade
- 2.1.3. Processos básicos de uma empresa
- 2.1.4. Cliente interno, cliente externo e fornecedores

2.2. Descrição de processos

- 2.2.1. Macroprocesso e micro processo
- 2.2.2. Fluxograma de operações
- 2.2.3. Ciclo PDCA
- 2.2.4. Planejamento operacional de processos
- 2.2.5. Indicadores de qualidade

2.3. Preparação de ambientes da qualidade

- 2.3.1. Elementos básicos dos programas suportes (5S, 5SOL)
- 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 / capacidade de Processo.
- 2.4.4. Método para análise e solução de problemas – MASP
- 2.4.5. Métodos de prevenção e Técnicas de Melhoria Continua – FMEA/FTA

2.5. Padronização de processos

- 2.5.1. Normalização técnica
- 2.5.2. Elaboração de documentos / procedimentos operacionais
- 2.5.3. Controle de documentos
- 2.5.4. Revisão de processo – ciclo SDCA

Unidade 3. GERENCIAMENTO ESTRATÉGICO

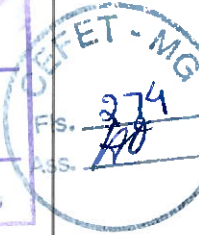
26 aulas

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. Integração da gestão – ERP.

3.2. Sistemas de Gestão

- 3.2.1. Sistema de gestão da qualidade NBR/ISO 9000
- 3.2.2. Sistema de gestão ambiental NBR/ISO 14000
- 3.2.3. Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho NBR 16001
- 3.2.4. Diretrizes sobre responsabilidade social NBR 18001
- 3.2.5. Programas de gestão pela excelência (PMQ/PNQP)





III- BIBLIOGRAFIA:

3.1 - Bibliografia Básica

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de Pessoas**. 3ª edição. Editora Elsevier - Campus. São Paulo. 2009.

SLACK Nigel, CHAMBERS Stuart, HARLAND Christine, HARRISON Alan e JOHNSTON Robert. **Administração da produção**. 3ª Edição. São Paulo: Editora Atlas 2009.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos**. Série Ferramentas da Qualidade - Volume 2. 1ª Edição. Belo Horizonte. Werkemaeditora 2006.

3.2 - Bibliografia Complementar

ABNT. Coletânea de normas técnicas de sistemas da qualidade – NBR/ISO 9000, 9001 e 9004. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000.

ABNT. Coletânea de normas gestão ambiental - NBR/ISO 14000, 14001 e 14004. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004.

ABNT. NBR 18001: 2010. Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho – Requisitos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2010.

ABNT. NBR/ISO 16001: 2010. Diretrizes sobre responsabilidade social. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2010.

Soluri, Daniela. SMS: Fundamentos em segurança, meio ambiente e saúde. Coord. Nival N.de Almeida – 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

ELABORADO POR:


Prof. Joel Lima

Prof. Euclides Gonçalves Martins Filho


Prof. João Bosco dos Santos

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)

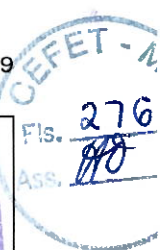

Prof. Humberto Barros de Oliveira
Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
Portaria DIR/SGP 17/14
DEMAT

Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira


Zélia Maria Ferraz Barrosa
Coordenadora Pedagógica - DEMAT
Departamento de Mecânica
SIAPE: 09/1567
Materia: CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA



Disciplina: ELEMENTOS DE MÁQUINAS
Série: 2ª

Carga Horária Anual: 80 h/a
Carga Horária Semanal: 02 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor. A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas para elaboração de pesquisas científicas, cujos principais objetivos são:

1. Identificar os principais tipos de órgãos de máquinas, suas aplicações e montagens.
2. Analisar pela cinemática os sistemas mecânicos.
3. Dimensionar alguns órgãos de máquinas quanto as suas aplicações.
4. Especificar cabos de aço e rolamentos.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. ESTUDO CINEMÁTICO

14 aulas

- 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

10 aulas

- 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

06 aulas

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

MEG - CEFET-MG
FI. Nº 83
Rub. [assinatura]
06 aulas
PROTÓCOLOS

- 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 12 aulas

- 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 12 aulas

- 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
Escolha do ângulo de inclinação da hélice
 - 6.3.2. Eixos cruzados
Ângulo entre eixos
Cálculo do ângulo de inclinação da hélice
- 6.4. Elementos componentes
- 6.5. Estudo cinemático
- 6.6. Rendimento
 - Eixos paralelos
 - 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

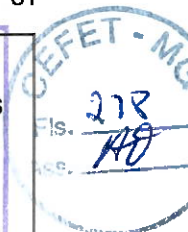
Unidade 7. ENGRENAGENS CÔNICAS DE DENTES RETOS 08 aulas

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

MEC - CEFET-MG
Fl. Nº 24 12 aulas
Rub. <i>BB</i>
PROTOCOLO

**III- BIBLIOGRAFIA:****3.1 - Bibliografia de uso didático**

Anotações em sala de aula e apostila elaborada pelo Prof. Wagner Custódio (Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais)

3.2 - Bibliografia Específica

MELCONIAN, Sarkis. Elementos de Máquinas. 10^a ed. São Paulo: Editora Érica, 2014.
 HALL, Jr. Allens, HOLOWENKO, Alfredo R., LAUGHLIN, Herman. **Elementos Orgânicos de Máquinas**. 2^a ed. São Paulo: Macgraw-Hill do Brasil, 1977.
 LUZ, José Raimundo da, **Elementos Orgânicos de Máquinas**: transmissão de potência e movimentos, Ed. FUMARC, 2007.

3.3 - Bibliografia Complementar

ANTUNES, Izildo. Elementos de Máquinas. São Paulo: Editora Érica, 1998.
 PROVENÇA, Francisco. **Mecânica Aplicada**. São Paulo: Escola Pro-Tec, 1978, 2 volumes.
 NEMANN, Gustavo. **Elementos de Máquinas**. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 1974, 3 volumes.
 PROVENZA, Francesco. **Projetista de Máquinas**. 6^a ed. São Paulo: Pro-Tec, 1978.

ELABORADO POR:

Prof. Rogério Felício dos Santos

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)

Humberto Barros de Oliveira
 Prof. Humberto Barros de Oliveira
 Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
 Portaria DIR/SGP 17/14
 DEMAT

Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira

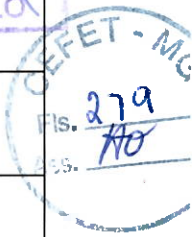
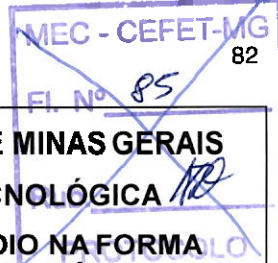
Zélia Maria Ferreira Barbosa
 Zélia Maria Ferreira Barbosa
 Coordenadora Pedagógica - DEMAT
 Departamento de Engenharia de Materiais
 SIAPF 0592/2007 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMAÇÃO
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

Disciplina: DESENHO DE MÁQUINAS E CAD
Série: 2ª

Carga Horária Anual: 120 h/a
Carga Horária Semanal: 03 h/a



I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de desenhos mecânicos, cujos principais objetivos são:

1. Desenho auxiliado por computador
2. Representação de peças isoladas desenvolvido em Autocad
3. Elementos de união desenvolvido em Autocad
4. Introdução a construção mecânica desenvolvido em Autocad e/ou SolidWorks
5. Modelamento de peças no SolidWorks
6. Desenho de conjuntos desenvolvidos em Autocad e/ou SolidWorks

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. DESENHO AUXILIADO POR COMPUTADOR SISTEMA AUTOCAD 30 aulas

- 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 SolidWorks) 15 aulas

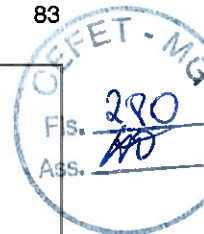
- 2.1. Aplicação de normas de representação de peças mecânicas
- 2.2. Levantamento de formas e dimensões de peças
- 2.3. Esboço cotado para execução de desenho de peças
- 2.4. Desenho exato para execução de desenho de peças
- 2.5. Desenho elemento
- 2.6. Cotagem de desenho elemento
- 2.7. Desenho de 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 SolidWorks) 15 aulas

- 3.1. Parafusos e porcas cabeça sextavada



83



- 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 A CONSTRUÇÃO MECÂNICA
(desenvolvido em Autocad e/ou SolidWorks)**

12 aulas

- 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. Confeção da listagem técnica das peças
- 4.6. Montagem do conjunto a partir de detalhamento dos componentes
- 4.7. Determinação de elementos faltantes (comerciais)

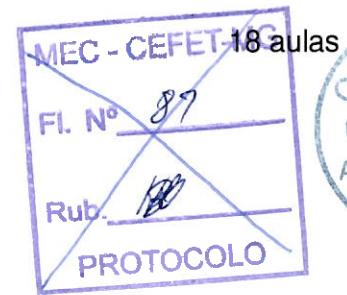
**Unidade 5. DESENHO AUXILIADO POR COMPUTADOR SISTEMA
SOLIDWORKS**

30 aulas

- 5.1. Interface de Usuário do SolidWorks
 - 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. Sketch 2D (Esboço 2D)
 - 5.2.1. Entidades de Sketch (Esboço)
 - 5.2.2. Relações de Sketch
 - 5.2.3. Linhas de interferência (relações automáticas)
 - 5.2.4. Dimensionando: seleção e pré visualização
- 5.3. Escolha do plano de sketch
 - 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
 - 5.12.3. Dimensões ordenadas
- 5.13. Modelamento de montagens
 - 5.13.1. Posição do primeiro componente
 - 5.13.2. Adicionando 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 SolidWorks)

- 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
6.3.5. Conexões eixo-cubo de roda
6.3. Guias e articulações
6.4. Órgãos de vedação



III- BIBLIOGRAFIA:

3.1 - Bibliografia de uso didático

SILVA, Ernane R. OLIVEIRA, José E. **Desenho mecânico módulo II.** Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2011. 64p.

3.2 - Bibliografia Específica

FIALHO, Arivelto Bustamante. **SolidWorks Premium 2012** – Teoria e Prática no Desenvolvimento de Produtos Industriais – Plataforma para Projetos CAD/CAE/CAM. Rio de Janeiro: Editora Érica, 2012. 600p.

COSTA, Lourenço; OLIVEIRA, Adriano de; BALDAM, Roquemar de lima. **Autocad 2014** – Utilizando Totalmente. Rio de Janeiro: Editora Érica, 2014. 560p.

3.3 - Bibliografia Complementar

ABNT; Coletânea de normas de desenho técnico. São Paulo, SENAI-DTE-DMD, 1990.

MANFÉ, Giovanni e outros. Manual de Desenho Técnico Mecânico. Angelotti Ltda. - Vol.: 1,2 e 3. São Paulo, 1991.

PROVENZA, Francisco. Desenhista de Máquinas - Pro-tec-São Paulo, 1978.

PROVENZA, Francisco. Projetista de Máquinas - Pro-tec-São Paulo, 1991.


SOARES, Enio A. e Outros. Desenho Mecânico (Informações Tecnológicas e Exercícios) CEFET-MG. Belo Horizonte, 1998.

ELABORADO POR:


Prof. André Guimarães Ferreira
Prof. Claudinei Alfredo do Nascimento
Prof. Ernane Rodrigues da Silva

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)


Prof. Humberto Barros de Oliveira
Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
Portaria DIR/SGP 17/14
DEMAT

Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira


Zélia Maria Ferraz de Carvalho
Coordenadora Pedagógica - DEMAT
Departamento de Engenharia de Materiais
SIAPE: 001560
CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

MEC - CEFET-MG

Fl. Nº 88

85



Disciplina: COMANDOS ÓLEO-HIDRÁULICOS
Série: 2ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas na área de hidráulica cujos principais objetivos são:

1. Conhecer os elementos do sistema de geração de energia Óleo Hidráulica.
2. Identificar os componentes utilizados no processo Óleo Hidráulicos.
3. Ler e interpretar circuitos Óleo Hidráulicos. Projetar circuitos Óleo Hidráulicos.
4. Montar circuitos Óleo Hidráulicos.
5. Aplicar normas de segurança e higiene do Trabalho e de gestão pela qualidade no âmbito da hidráulica

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. IMPORTÂNCIA DA ÓLEO HIDRÁULICA 04 aulas

- 1.1. Vantagens e limitações da Óleo Hidráulica.
- 1.2. Grupos construtivos do sistema Óleo Hidráulico (geração de energia fluida, distribuição/controla e transformação de energia).

Unidade 2. SEGURANÇA DO TRABALHO NAS ATIVIDADES DE COMANDOS ÓLEO HIDRÁULICOS 02 aulas

- 2.1. Usar calçados fechados e jaleco para frequentar o laboratório.
- 2.2. Verificar se todas as mangueiras estão conectadas corretamente antes de ligar a unidade hidráulica.
- 2.3. Desligar a unidade hidráulica se houver vazamento em qualquer componente, eliminar o vazamento ou substituir o componente se houver necessidade.
- 2.4. Escorrer o óleo das mangueiras sobre a bancada e guardá-las no local adequado ao desmontar os circuitos.
- 2.5. Limpar o óleo de todos os componentes, bancadas e piso se houver sujado após o término das práticas. Descartar a estopa em local adequado.
- 2.6. Lavar as mãos após as práticas.
- 2.7. Trabalhar as normas reguladoras específicas e procedimentos relacionados a segurança do trabalho na montagem, operação e manutenção de sistemas óleo-hidráulicos.

Unidade 3. COMPONENTES ÓLEO HIDRÁULICOS E SUA SIMBOLOGIA 04 aulas

- 3.1. Elementos componentes do sistema de geração de energia fluida.
- 3.2. Elementos componentes de distribuição e controle de vazão, pressão e direção.
- 3.3. Elementos componentes do sistema de transformação de energia óleo hidráulica em mecânica.

Unidade 4. CIRCUITOS ÓLEO HIDRÁULICOS FUNDAMENTAIS

08 aulas

- 4.1. Com regulagem de velocidade.
- 4.2. Com bombas em paralelo.
- 4.3. Com regulagens de pressão diferentes.
- 4.4. Com acumuladores.
- 4.5. Regenerativos.
- 4.6. Utilizando válvulas de seqüência e redutoras de pressão.

Unidade 5. PROJETO DE UM SISTEMA ÓLEO HIDRÁULICO

12 aulas

- 5.1. Especificar o atuador conforme fabricante.
- 5.2. Especificar a bomba conforme fabricante.
- 5.3. Especificar motor elétrico conforme fabricante.
- 5.4. Dimensionar reservatório, filtros, tubulações, válvulas e acessórios conforme fabricante.
- 5.5. Desenhar o circuito conforme simbologia normalizada.

Unidade 6. ANÁLISE DE CIRCUITOS ÓLEO HIDRÁULICOS

12 aulas

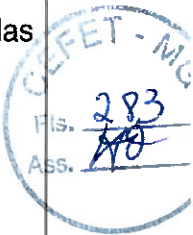
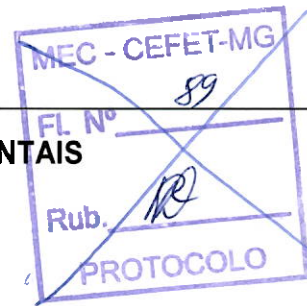
- 6.1. Circuito Fundamental de óleo-hidráulica
- 6.2. Circuito de Perda de Carga
- 6.3. Circuito de Pressão e Força

III- BIBLIOGRAFIA:**3.1 - Bibliografia Específica**

FIALHO, Arivelto Bustamante, **Automação Hidráulica – Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos**. São Paulo: Érica. 4ª Ed.
 STEWART, Harry L., **Pneumática e Hidráulica**. 3ª edição.
 PALMIERI, A.C.. **Manual de Hidráulica Básica**. 6ª edição. São Paulo: RACINE.

3.2 - Bibliografia Complementar

VICKERS, **Manual de Hidráulica Industrial**. 9ª edição. São Paulo.
 SCHMITT, A. **Treinamento Hidráulico – Curso THR**. São Paulo: Rexroth Hidráulica Ltda.
 FESTO DIDACTIC. **Técnicas, Aplicação e Montagem de Comandos Hidráulicos**. São Paulo.
 PARKER HANNIFIN CORPORATION. **Tecnologia Hidráulica Industrial**. São Paulo.






ELABORADO POR:

Prof. Prof. Antônio Nereu Moreira,
Prof. Ezequiel de Souza Costa Júnior,
Prof. Guilherme da Silva Veloso,
Prof. Humberto Barros de Oliveira,
Prof. Ludoff Leonardo Santini,
Prof. Tiago de Freitas Paulino.

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)


Prof. Humberto Barros de Oliveira
Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
Portaria DIR/SGP 17/14
DEMAT

Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira


Zélia Maria Ferraz Barbosa
Coordenadora Pedagógica - DEMAT
Departamento de Engenharia de Materiais
S.P.E. - Rua Ezequiel de Souza Costa Júnior, 1567 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

MEC - CEFET 88
91
FL. Nº
Rub
TOCOLO

Disciplina: COMANDOS PNEUMÁTICOS
Série: 2ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

CEFET - MG
285
Fis.
Ass.

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas na área de pneumática cujos principais objetivos são:

1. Conhecer os elementos do sistema de geração do ar comprimido.
2. Identificar os componentes utilizados no processo pneumático.
3. Ler e interpretar diagramas pneumáticos.
4. Projetar circuitos pneumáticos.
5. Simular circuitos e analisar possíveis erros de projeto.
6. Montar circuitos pneumáticos.
7. Aplicar normas de segurança e higiene do Trabalho e de gestão pela qualidade.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. IMPORTÂNCIA DA PNEUMÁTICA 02 aulas

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

Unidade 2. COMPONENTES PNEUMÁTICOS E SUA SIMBOLOGIA 02 aulas

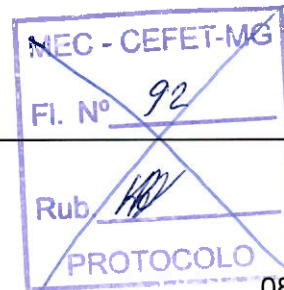
- 2.1. Elementos componentes do sistema de geração de ar comprimido.
- 2.2. Elementos componentes da rede de distribuição do ar comprimido.
- 2.3. Elementos componentes do sistema de transmissão de energia.

Unidade 3. PROJETO DE SISTEMAS PNEUMÁTICOS 04 aulas

- 3.1. Tipos de compressores.
- 3.2. Escolha do compressor quanto ao volume efetivo de pressão de trabalho, tipo de acionamento e regulagem.
- 3.3. Capacidade do reservatório.

Unidade 4. CIRCUITOS PNEUMÁTICOS 24 aulas

- 4.1. Com regulagem de velocidade.
- 4.2. Com válvulas alternadoras.
- 4.3. Com válvulas de simultaneidade.
- 4.4. Dependência de pressão.
- 4.5. Comando temporizador.
- 4.6. Método intuitivo.



- 4.7. Método cascata com movimentos repetitivos.
- 4.8. Método passo a passo.

Unidade 5. ANÁLISE DE CIRCUITOS PNEUMÁTICOS

08 aulas

- 5.1. Circuitos pneumáticos de automação.
- 5.2. Representação por diagramas trajeto-passo e tempo-movimento.
- 5.3. Circuitos hidropneumáticos especiais

III- BIBLIOGRAFIA:

3.1 - Bibliografia de uso didático

MOREIRA, A.N. OLIVEIRA, H.B, SOUZA, E. **Comandos Pneumáticos** Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2011.36 p.

3.2 - Bibliografias Específica

FESTO. **Manual de pneumática básica.**
SCHRADER. **Curso de automação pneumática.**
ATLAS COPCO. **Manual de Pneumática.**

3.3 - Bibliografia Complementar


FESTO DIDACTIC. **Introdução à Pneumática Industrial.** São Paulo, 1995.
FIALHO, Arivelto Bustamente, **Automação Pneumática – Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos.** São Paulo: Érica. 2ª Ed., 2004, 288 p. ISBN: 8571948925 ISBN-13: 9788571948921.
MOREIRA, Ilo da Silva. **Compressores. Instalação, Funcionamento e Manutenção,** São Paulo: SENAI, 1991 (Série tecnol., ind. 2).
MEIXNER, H. S. E. **Introdução a sistema eletropneumática.** São Paulo: Festo Didactic, 1990.

ELABORADO POR:

Prof. . Antônio Nereu Moreira;
Prof. Guilherme da Silva Veloso;
Prof. Ezequiel de Souza Costa Júnior,
Prof. Humberto Barros de Oliveira.
Prof. Tiago de Freitas Paulino;
Prof. Ludoff Leonardo Santini

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)


Prof. Humberto Barros de Oliveira
Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
Portaria DIR/SGP 17/14
DEMAT

Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira


Zélia Maria Ferraz Barbosa
Coordenadora Pedagógica - DEMAT
Departamento de Educação
Superior de Engenharia de Materiais
SU-11: 011567 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

MEC - CEFET-MG
Fl. N° 93

90



Disciplina: CONTROLADOR LÓGICO
PROGRAMÁVEL - CLP
Série: 2ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas na área de controladores lógicos programáveis cujos principais objetivos são:

1. Identificar os componentes utilizados no comando eletropneumático;
2. Ler e interpretar diagramas eletropneumáticos. LADDER e STL;
3. Projetar circuitos eletropneumáticos – linguagens LADDER e STL;
4. Simular o funcionamento e analisar possíveis erros de projeto;
5. Montar circuitos eletropneumáticos e de CLP no painel de práticas;
6. Aplicar normas de segurança e higiene do trabalho e de gestão pela qualidade

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. COMANDOS ELETROHIDROPNEUMÁTICOS BÁSICOS 02 aulas

- 1.1. Introdução a comandos EHP básicos
- 1.2. Nomenclatura elementar

Unidade 2. CIRCUITOS ELETROPNEUMÁTICOS FUNDAMENTAIS 16 aulas

- 2.1. Ciclo único contínuo com partida manual
- 2.2. Sinais por fim de curso eletromecânico
- 2.3. Sensor capacitivo
- 2.4. Sensores: capacitivo, indutivo, óptico e por contato reed;
- 2.5. Válvulas acionadas por duplo solenoide e unilateral retorno por mola
- 2.6. Relé convencional
- 2.7. Relé temporizador com atraso na ativação e desativação
- 2.8. Sistema de montagem pelo método intuitivo
- 2.9. Sistema de montagem de circuito pelo método cascata
- 2.10. Sistema com movimentos repetitivos, utilizando a cadeia de comandos
- 2.11. Análise de circuitos

Unidade 3. DEFINIÇÃO DE UM CLP 02 aulas

- 3.1. Histórico
- 3.2. Componentes de um CLP
- 3.3. Princípios de funcionamento
- 3.4. Módulos de entradas e saídas
- 3.5. Linguagens de programação
- 3.6. Identificação e endereçamento
- 3.7. Aplicabilidade dos CLP's no segmento industrial

Unidade 4. INTRODUÇÃO AO CLP MODELO FEC 20

- 4.1. Elementos constituintes do FEC 20
- 4.2. Entradas e saídas (Inputs e outputs)
- 4.3. Símbolo absoluto, absoluto operando e discriminação

Unidade 5. INTRODUÇÃO AO SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO NO FEC 20 02 aulas

- 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
- 5.6. Compilar e analisar possíveis erros
- 5.7. Enviar o programa para a CPU (Runs top)

Unidade 6. LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO DIAGRAMA DE CONTATOS 08 aulas

- 6.1. Estágio 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 FEC 20
- 6.6. Temporizadores de pulso (T), atraso na ativação (Ton) e desativação (Toff)

Unidade 7. LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO LISTA DE INSTRUÇÕES 08 aulas

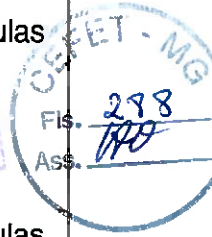
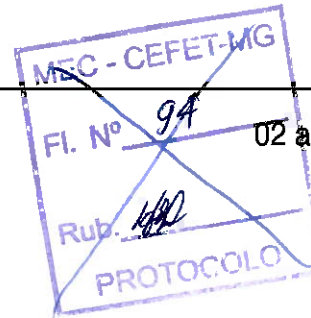
- 7.1. Resumo dos principais tipos de instruções "STL"
- 7.2. Linguagem de programação, lista de Instruções
- 7.3. Editando um programa
- 7.4 Temporizador de pulso

III- BIBLIOGRAFIA:**3.1 - Bibliografia de uso didático**

MOREIRA, A.N. OLIVEIRA, H.B, SOUZA, E. **Controlador Lógico Programável – CLP.** Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2015. 36 p.

3.2 - Bibliografia Específica

FESTO DIDACTIC. **Introdução a Controladores Lógicos Programáveis.** São Paulo: Festo Didactic, abril, 2001. 166p.
 FESTO DIDÁTIC – BRASIL. **Técnicas de automação Industrial I.** São Paulo: Festo Didactic. Agosto, 2006. 188p.
 FESTO SOFTWARE TOOLS. **Guia prático de Programação com o FST.** São Paula: Festo Didátic. Agosto, 2006. 85p.





3.3 - Bibliografia Complementar


PARKER HANNINF IND. COM. LTDA. **Tecnologia Eletropneumática Industrial**. São Paulo: Maio, 2001. 227p.
BONACORSO, Nelzo Gauze & NOLL, Valdir. **Automação Eletropneumática**. 11ª edição. São Paulo: Érica, 2009, 140 p. **ISBN: 8571944253. ISBN-13: 9788571944251.**
FRANCHI Claiton Moro e CAMARGO Valter Luis Arlindo. **Controladores Lógicos Programáveis – Sistemas Discretos**. Editora Erica, São Paulo, 2ª Ed. 2009, 352p.
FIALHO, Arivelto Bustamente, **Automação Pneumática – Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos**. São Paulo: Érica. 2ª Ed., 2004, 288 p. **ISBN: 8571948925 .ISBN-13: 9788571948921.**

ELABORADO POR:

Prof. Antônio Nereu Moreira
Prof Tiago de Freitas Paulino
Prof. Ezequiel de Souza Costa Júnior
Prof. Humberto Barros de Oliveira
Prof. Ludoff Leonardo Santini
Prof. Guilherme da Silva Veloso

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)


Prof. Humberto Barros de Oliveira
Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
Portaria DIR/SGP 17/14
DEMAT

Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira

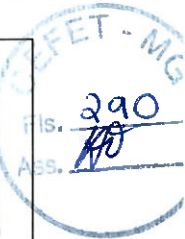

Zélia Maria Fernandes Barbosa
Coordenadora Pedagógica - DEMAT
Departamento de Engenharia Tecnológica
LAPET - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA



93



Disciplina: MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS
Série: 2ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específicas do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de manutenção de máquinas e equipamentos industriais, cujos principais objetivos são:

1. Seguir e implementar as normas de segurança e saúde ocupacional relacionadas às atividades na manutenção de máquinas e equipamentos industriais;
2. Identificar máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos utilizados na manutenção;
3. Aplicar os conceitos básicos de manutenção nas atividades diárias;
4. Identificar e utilizar adequadamente os lubrificantes assim como a sua correta utilização nos equipamentos e máquinas, bem como seu descarte.
5. Aplicar técnicas de montagem e desmontagem em máquinas e equipamentos;
6. Elaborar relatórios técnicos, ordem de serviços e programas de manutenção;
7. Identificar e classificar falhas em equipamentos e máquinas;
8. Realizar a manutenção mecânica (corretiva, preventiva, preditiva ou TPM) em máquinas e equipamentos industriais;
9. Analisar as principais técnicas de manutenção preditiva aplicadas aos sistemas produtivos.
10. Interpretar manuais e catálogos de fabricantes;
11. Analisar desenhos de conjuntos e catálogos de máquinas e equipamentos;
12. Conhecer o princípio de funcionamento de máquinas e equipamentos;
13. Interagir no processo produtivo industrial.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. CLASSIFICAÇÃO E GESTÃO DA MANUTENÇÃO

05 aulas

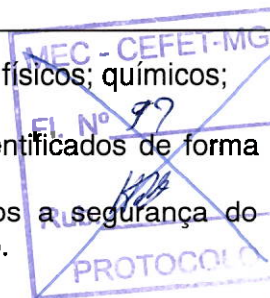
- 1.1. Introdução à manutenção;
- 1.2. Manutenção não planejada;
 - 1.2.1. Manutenção corretiva;
- 1.3. Manutenção planejada;
 - 1.3.1. Manutenção preventiva;
 - 1.3.2. Manutenção preditiva;
 - 1.3.3. Manutenção produtiva total (TPM);
 - 1.3.4. Terotecnologia;
- 1.4. Gestão da manutenção industrial;
- 1.5. Aplicação de softwares específicos no gerenciamento da manutenção.

Unidade 2. SEGURANÇA DO TRABALHO NAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO

01 aula

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

- 2.2. Reconhecer os perigos e riscos do ambiente de trabalho (Riscos físicos; químicos; biológicos; ergonômicos; de acidentes);
- 2.3. Aplicar as medidas preventivas estabelecidas para os riscos identificados de forma a não expor ele mesmo e terceiros às situações de perigo;
- 2.4. Normas reguladoras específicas e procedimentos relacionados a segurança do trabalho, visando à prevenção de doenças e acidentes do trabalho.



Unidade 3. FERRAMENTAS E INSTRUMENTOS

02 aulas

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

Unidade 4. ANÁLISE DE FALHAS EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

02 aulas

- 4.1. Origem das falhas;
- 4.2. Análise de danos e defeitos;
- 4.3. Principais tipos de rupturas e de desgastes;
- 4.4. Comportamento e fases do desgaste;
- 4.5 Análise de vida/fadiga de equipamentos e máquinas.

Unidade 5. LUBRIFICAÇÃO INDUSTRIAL

02 aulas

- 5.1. Introdução;
- 5.2. Tipos de lubrificantes;
- 5.3. Características e propriedades dos lubrificantes;
- 5.4. Aditivos;
- 5.5. Análise de óleos lubrificantes (Ferrografia);
- 5.5. Equipamentos, sistemas, métodos de lubrificação, armazenamento e descarte.

Unidade 7. MANCAIS DE ROLAMENTO

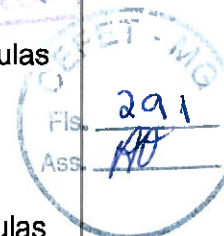
07 aulas

- 7.1. Características construtivas;
- 7.2. Tipos de rolamentos e aplicações;
- 7.3. Vantagens e desvantagens dos rolamentos;
- 7.4. Seleção do tipo de rolamento;
- 7.5. Vida nominal;
- 7.6. Ajustes dos alojamentos;
- 7.7. Danos típicos nos rolamentos;
- 7.8. Designações de rolamentos;
- 7.9. Procedimentos para desmontagem e montagem de rolamentos;
- 7.10. Testes de giros e relatórios;
- 7.11. Lubrificação de rolamentos.

Unidade 8. TÉCNICAS DE DESMONTAGEM E MONTAGEM DE CONJUNTOS MECÂNICOS

02 aulas

- 8.1. Procedimentos sequenciais;
- 8.2. Sequencia de apertos e desapertos;
- 8.3. Chavetas;
- 8.4. Componentes fixos e móveis;
- 8.5. Órgãos de fixação, travas e vedantes químicos;
- 8.6. Aplicação de torquímetro;
- 8.7. Recomendações para a montagem.





Unidade 9. TRANSMISSÃO POR POLIAS E CORREIAS

- 9.1. Introdução;
- 9.2. Alinhamento de polias;
- 9.3. Tensionamento de correias;
- 9.4. Manutenção das correias em "V";
- 9.5. Danos típicos das correias;
- 9.6. Vantagens das transmissões com correias em "V".

02 aulas

Unidade 10. REDUTORES E VARIADORES DE VELOCIDADE

- 10.1. Introdução;
- 10.2. Tipos de engrenamentos;
- 10.3. Manutenção de variadores e redutores de velocidade;
- 10.4. Defeitos mais frequentes em engrenagens;
- 10.5. Falhas de engrenamentos em serviço;
- 10.6. Sintomas mais comuns de defeitos em engrenamentos.

03 aulas

Unidade 11. SISTEMAS DE VEDAÇÃO

- 11.1. Elementos de vedação;
- 11.2. Tipos de perfis de retentores;
- 11.3. Recomendações para a aplicação dos retentores;
- 11.4. Cuidados na montagem do retentor;
- 11.5. Análise de falhas e prováveis causas de vazamentos;
- 11.6. Gaxetas;
- 11.7. Selo mecânico.

02 aulas

Unidade 12. MONTAGEM DE PEÇAS COM GUIAS DESLIZANTES

- 12.1. Guias constituídas por prismas deslizantes;
- 12.2. Vantagens das guias deslizantes rolamentadas;
- 12.3. Recuperação de guias deslizantes;
- 12.4. Aplicações de rasqueteamento.

02 aulas

Unidade 13. ACOPLAMENTOS

- 13.1. Tipos de acoplamentos;
- 13.2. Alinhamento de acoplamentos.

01 aula

Unidade 14. INSTALAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS

- 14.1. Fundação e fixação;
- 14.2. Alinhamento e nivelamento de máquinas e equipamentos;
- 14.3. Arranjo físico.

01 aula

Unidade 15. NOÇÕES BÁSICAS DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS

- 15.1. Introdução;
- 15.2. Cabos de aço e correntes;
- 15.3. Máquinas de levantamento e transporte.

02 aulas

Unidade 16. PROCESSOS DE SOLDAGEM DE MANUTENÇÃO

- 16.1. Processos utilizados;

02 aulas

16.2. Análise dos procedimentos;
16.3. Aplicações em componentes.

Unidade 17. LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE CONJUNTOS MECÂNICOS 02 aulas

17.1. Noção de leitura e interpretação de elementos mecânicos;

IV – BIBLIOGRAFIA

3.1 - Bibliografia de Uso Didático

SILVA, L. R. **Manutenção de Máquinas e Equipamentos Industriais**. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2013. 87p.

3.2 - Bibliografia Básica

DRAPINSKI, J. **Manutenção Mecânica Básica: Manual Prático de Oficina**. São Paulo: Ed. MacGraw-Hill, 1978.

MIRSHAWKA, V. **Manutenção Preditiva: Caminho para o Zero Defeito**. São Paulo: MacGraw-Hill, 1991.

XENOS, H. G. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. 2ª edição, Belo Horizonte: Ed. Falconi, 2014.

3.3 - Bibliografia Complementar

NEPOMUCENO, L. X. **Técnicas de Manutenção Preditiva**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2003.

PEREIRA, M. J. **Técnicas Avançadas de Manutenção**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2010.

PEREIRA, M. J. **Engenharia de Manutenção: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.


SCAPIN, C. A. **Análise Sistêmica de Falhas**. 2ª edição, Belo Horizonte, 2014.

ELABORADO POR:

Prof. Anselmo Paulo Pires
Prof. Joel Romano Brandão
Prof. Rogério Felício dos Santos
Prof. Leandro Cristino Oliveira Pereira
Prof. Leonardo Roberto da Silva

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)


Prof. Humberto Barros de Oliveira
Coordenador de Curso Técnico de Mecânica
Prática DNR//SGP 17/14
CEMAT

**Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira**


Zélia Maria Ferreira Barbosa
Coordenadora Pedagógica - DEMAT
Departamento de Engenharia de Materiais
Prática DNR//SGP 17/14
CEMAT
291567 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

MEC - CEFET-MG 97
Fl. Nº 100
Pub. R
COLO

Disciplina: TECNOLOGIA DA SOLDAGEM
Série: 2ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

CEFET - MG
P.S. 394
ASS. AO

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas de um processo de junção de metais por fusão, cujos principais objetivos são:

Conhecer, compreender e aplicar:

1. As regras de higiene e segurança no trabalho;
2. Os diferentes processos de soldagem convencionais;
3. As etapas que compõem uma operação de soldagem;
4. Os requisitos que norteiam a qualidade do metal depositado e da ZTA.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. TERMINOLOGIA DA SOLDAGEM 04 aulas

1.1. Conceitos Fundamentais.

Unidade 2. HIGIENE E SEGURANÇA NA SOLDAGEM 02 aulas

- 2.1. Efeitos Prejudiciais dos Raios e Gases.
- 2.2. Choque Elétrico.
- 2.3. Queimaduras.
- 2.4. Equipamentos de proteção individual e coletivo.
- 2.5. Organização do setor.

Unidade 3. CLASSIFICAÇÃO DOS PROCESSOS 04 aulas

- 3.1. Conforme a natureza da união.
- 3.2. Conforme a fonte de energia.

Unidade 4. PROCESSOS DE SOLDAGEM 26 aulas

- 4.1. Oxi-combustível: Descrição do processo, Equipamentos empregados, Variáveis mais importantes, Consumíveis empregados, Descontinuidades mais comuns, Vantagens e desvantagens do processo e Aplicações.
 - 4.1.1. Solda a gás
 - 4.1.2. Oxicorte.
 - 4.1.3. Brasagem
- 4.2. Por resistência elétrica: Descrição do processo, Equipamentos empregados, Variáveis mais importantes, Consumíveis empregados, Descontinuidades mais comuns, Vantagens e Desvantagens do processo e Aplicações.
- 4.3. Com Eletrodo Revestido: Descrição do processo, Equipamentos empregados, Variáveis mais importantes, Consumíveis empregados, Descontinuidades mais comuns, Vantagens e Desvantagens do processo e Aplicações.

MEC - CEFET-MG
FI. Nº 101 98
PROTOCOLO

ET - MG
295
110

- 4.4. Arco Submerso: Descrição do processo, Equipamentos empregados, Variáveis mais importantes, Consumíveis empregados, Descontinuidades mais comuns, Vantagens e Desvantagens do processo e Aplicações.
- 4.5. TIG: Descrição do processo, Equipamentos empregados, Variáveis mais importantes, Consumíveis empregados, Descontinuidades mais comuns, Vantagens e Desvantagens do processo e Aplicações.
- 4.6. 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.
- 4.7. Plasma: Descrição do processo, Equipamentos empregados, Variáveis mais importantes, Consumíveis empregados, Descontinuidades mais comuns, Vantagens e Desvantagens do processo e Aplicações.

Unidade 5. INTRODUÇÃO A METALURGIA DA SOLDAGEM

04 aulas

- 5.1. Conceituação;
- 5.2. Aspectos térmicos (ciclos térmicos);
- 5.3. Regiões de uma junta soldada (ZTA);
- 5.4. Descontinuidades.

III- BIBLIOGRAFIA:

3.1 - Bibliografia de uso didático

MARQUES, P. V.; MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A. Q.. **Soldagem: fundamentos e tecnologia.** 3. ed. rev. Belo Horizonte: UFMG, 2009. 362p. ISBN: 8570417489/ISBN 13 - 9788570417480

3.2 - Bibliografia Específica

WAINER, E.; BRANDI, S. D.; Melo, F. D. **Soldagem: processos e metalurgia.** São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1995, 494p. ISBN: 8521202385/ISBN 13 - 9788521202387.

MARQUES, P. VILLANI; MODENESI, P. J. ; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem: fundamentos e tecnologia.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005, 363p. ISBN: 85-7041-437-4.

MARQUES, P. VILLANI. **Tecnologia da soldagem.** Belo Horizonte: ESAB, 1991. 352p.

3.3 - Bibliografia Complementar

MACHADO, I. GUERRA. **Soldagem e técnicas conexas: processos.** Porto Alegre: Editado pelo autor, 1996. 477 p.

AMERICO, S.; PONOMAREV, V. **Soldagem MIG MAG: melhor entendimento, melhor desempenho.** São Paulo: Artliber, 2008. 284p. ISBN: 8588098423/ISBN 13 - 9788588098428.

OKUMURA, T.; TANIGUSHI C. **Engenharia de soldagem e aplicações.** Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 1982. 461 p. ISBN: 85-216-0234-0

VEIGA, EMÍLIO. **Processos de soldagem - Eletrodos revestidos:** Editora Globus, 1ª edição. 2011, 192p. ISBN 8579810809/978857981080.

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 POR:

Prof. Euclides Gonçalves Martins Filho
Prof. Cláudio Turani Vaz
Prof. Joel Romano Brandão

MEC - CEFET-MG
Fl. Nº 102
Rub. *[Signature]*
PROTOCOLO

CEFET - MG
Fls. 296
Ass. *[Signature]*

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)

[Signature]
Prof. Humberto Barros de Oliveira
Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
Portaria DIR/SGP 17/14
DEMAT

Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira

[Signature]
Zélia Maria Ferreira Barros
Coordenadora Pedagógica - DEMAT
Departamento de Engenharia de Materiais
S/A nº: 039 - Engenheiro Zélia Maria Barros
Zélia Maria Barros - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

MEC - CEFET-MG
Fl. Nº 103
Rub. 100
PROTÓCOLO

CEFET-MG
Fls. 297
Ass. 10

Disciplina: RETIFICAÇÃO
Série: 2ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas na área de produção mecânica, cujos principais objetivos são:

1. Seguir e implementar a segurança do trabalho nas atividades de retificação.
2. Identificar máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados na retificação
3. Usinagem por abrasão tangencial e frontal para obtenção de superfícies.
4. Ferramentas abrasivas
5. Parâmetros de corte
6. Elaboração de planos operacionais
7. Retificação sem centros
8. Retificações especiais

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1 - SEGURANÇA DO TRABALHO NAS ATIVIDADES DE RETIFICAÇÃO 02 aulas

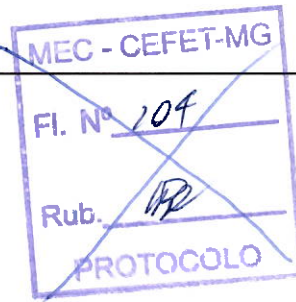
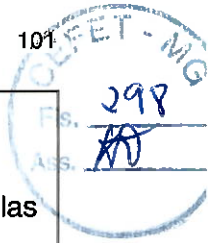
- 1.1 - Normas de segurança e saúde ocupacional relacionadas às atividades desenvolvidas pelo técnico de mecânica;
- 1.2 - Reconhecer os perigos e riscos do ambiente de trabalho (Riscos físicos; químicos; biológicos; ergonômicos; de acidentes);
- 1.3 - Aplicar as medidas preventivas estabelecidas para os riscos identificados de forma a não expor ele mesmo e terceiros às situações de perigo;
- 1.4 - Normas reguladoras específicas e procedimentos relacionados a segurança do trabalho, visando à prevenção de doenças e acidentes do trabalho.

Unidade 2 - FERRAMENTAS ABRASIVAS 07 aulas

- 2.1 - Propriedades e Características;
- 2.2 - Abrasivos Naturais e Sintéticos;
- 2.3 - Formas, Tipos e Aplicações;
- 2.4 - Rebolos;
- 2.5 - Especificação Técnica;
- 2.6 - Montagem.

Unidade 3 - PARÂMETROS DE CORTE 08 aulas

- 3.1 - Velocidade de Corte;
- 3.2 - Velocidade de Mergulho;
- 3.3 - Avanço de Corte;
- 3.4 - Tempo de Corte;
- 3.5 - Potência de Corte;



3.6 – Relação G.

Unidade 4 - PLANO OPERACIONAL

05 aulas

- 4.1 - Sequência Lógica Operacional;
4.2 - Ferramentas, Instrumentos e Acessórios.

Unidade 5 - USINAGEM POR ABRASÃO

12 aulas

- 5.1 - Retificação Plana Frontal;
5.2 - Retificação Plana Tangencial;
5.3 - Retificação Cilíndrica Externa;
5.4 - Retificação Cilíndrica Interna.

Unidade 6 - RETIFICAÇÃO SEM CENTROS

03 aulas

- 6.1 - Retificação Sem Centros Externa;
6.2 - Retificação Sem Centros Interna.

Unidade 7 - RETIFICAÇÕES ESPECIAIS

03 aulas

- 7.1 - Retificação de Roscas;
7.2 - Retificação de Engrenagens;
7.3 - Retificação de Ranhuras e Perfis.

III- BIBLIOGRAFIA:

3.1 - Bibliografia de Uso Didático

SILVA, L. R. **Processo de Retificação**. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2013. 32p.

3.2 - Bibliografia Básica

DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L., **Tecnologia da Usinagem dos Materiais**, 1ª ed., 1999.

MACHADO, A. R.; et al. **Teoria da Usinagem dos Materiais**. 1ª ed. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 2009.

NUSSBAUM, G. **Rebolos e Abrasivos : Tecnologia básica**. São Paulo: Ícone, 1988.

3.3 - Bibliografia Complementar

AGOSTINHO, O. L., RODRIGUES, A. C. S., LIRANI, J. **Tolerância, Ajuste, Desvios e Análise de Dimensões**. São Paulo, Edgard Blücher, 1981

BIANCHI, E. C.; AGUIAR, P. R.; PIUBELI, B. A. **Aplicação e Utilização dos Fluidos de Corte nos Processos de Retificação**. 1ª ed., São Paulo, Editora Artliber, 2004.

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

FERRARESI, D. **Fundamentos da Usinagem dos Metais**; 2ª ed., São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

ELABORADO POR:

Prof. Aderci de Freitas Filho
Prof. Leonardo Roberto da Silva
Prof. Rogério Felício dos Santos

MEC - CEFET-MG
Fl. N^o 205
Rub. [assinatura]
PROTOCOLO

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)

[assinatura]
Prof. Humberto Barros de Oliveira
Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
Portaria DIR/SGP 17/14
DEMAT

**Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira**

[assinatura]
Coordenadora Pedagógica - DEMAT
Zélia Maria Feijó Barbosa
Departamento de Engenharia de Materiais
SIA - 026 - Estrada da Pedagogia
CEP: 30567 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA



103



Disciplina: FRESAGEM
Série: 2ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor. A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas na área de produção mecânica, cujos principais objetivos são:

1. Conhecer os princípios de funcionamento das fresadoras.
2. Determinar os equipamentos necessários na execução de peças e dispositivos.
3. Planejar a confecção de dispositivos para auxiliar a produção.
4. Programar e supervisionar processos de usinagem.
5. Estabelecer a sequência de operações necessárias para execução de peças.
6. Utilizar adequadamente os equipamentos de proteção individual e coletivos.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. FRESADORAS

04 aulas

- 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

04 aulas

- 2.1. Tipos de ferramentas
- 2.2. Aplicações
- 2.3. Características
- 2.4. Sentidos de corte.

Unidade 3. SISTEMAS DE FIXAÇÃO: PEÇA / FERRAMENTA

04 aulas

- 3.1. Métodos
- 3.2. Técnicas
- 3.3. Dispositivos

Unidade 4. FRESAMENTO DE SUPERFÍCIES

12 aulas

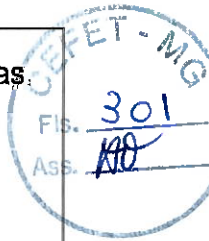
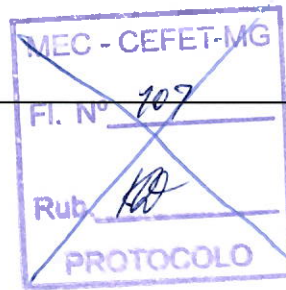
- 4.1. Escolha da ferramenta
- 4.2. Sequência operacional
- 4.3. Determinação das velocidades
 - 4.3.1. RPM
 - 4.3.2. Avanço
- 4.4. Determinação da profundidade de corte
- 4.5. Tempo de usinagem

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

08 aulas

**Unidade 6. FRESAMENTO DE ENGRENAGENS**

6.1. Fresamento de engrenagens cilíndricas

- 6.1.1. Dentes retos
- 6.1.2. Dentes helicoidais

6.2. Execução

08 aulas

III- BIBLIOGRAFIA:**3.1 - Bibliografia de uso Didático**

SOUZA, Paulo R. **Fresagem**. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2011. 53p.

3.2 - Bibliografia Específica

CASILLAS, A.L. **Formulário Técnico**, 4ª edição. São Paulo: Mestre Jou, 1987, 636 p. **ISBN:** 8587068032. **ISBN-13:** 9788587068033.

BOREL, Claude; et al. **Matemática Prática para Mecânicos**. 1ª Ed. São Paulo: Hemus, 2007, 268 p. **ISBN:** 8528902307. **ISBN-13:** 9788528902303

WITTE, Horst, **Máquinas Ferramentas**. 1ª Ed. São Paulo: Hemus, 1998, 394 p. **ISBN:** 8528904571. **ISBN-13:** 9788528904574.

3.3 - Bibliografia Complementar

DINO, Ferraresi. **Fundamentos da Usinagem dos Metais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1970, 751 p.

ROUILLER, Robert. **Formulário do Mecânico**. São Paulo: Hemus, 1982, 175 p.

ELABORADO POR:


Prof. Antônio Romero de Paula
Prof. Paulo Roberto de Souza

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)


Prof. Humberto Barros de Oliveira
Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
Portaria DIR/SGP 17/14
DEMAT

Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira


Zélia Maria Ferreira Barbosa
Coordenadora Pedagógica - DEMAT
Departamento de Engenharia Tecnológica
SIAPÉ: 209/107 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

MEC - CEFET-MG
Fl. Nº 108

105



Disciplina: TECNOLOGIA DA FUNDIÇÃO
Série: 2ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas de um processo de fundição de metais, cujos principais objetivos são:

1. Identificar os princípios da higiene e segurança pessoal e coletiva no processo de Fundição
2. Conhecer o princípio dos processos de fundição
3. Conhecer os Fenômenos na solidificação do metal
4. Conhecer as técnicas empregadas na fabricação de peças fundidas.
5. Etapas do processo de fundição
6. Identificar os principais processos de fabricação de peças metálicas fundidas.
7. Conhecer e acompanhar as etapas do processo de fundição por gravidade em areia.
8. Analisar os requisitos para obtenção de produtos fundidos de qualidade.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. FUNDIÇÃO - PROCESSO DE FABRICAÇÃO 06 aulas

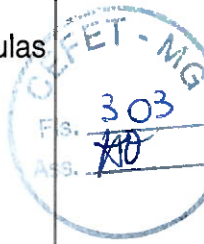
- 1.2. Características gerais do processo de fundição
- 1.3. Comparação com outros processos de fabricação
- 1.4. Etapas do processo de fundição por gravidade em areia
- 1.5. Apresentação dos demais processos de fundição

Unidade 2. SEGURANÇA NAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO 02 aulas

- 2.1. Apresentar a norma de acesso, utilização e segurança nos laboratórios, orientar quanto a 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.
- 2.2. Esclarecer a importância e a 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 3. FABRICAÇÃO DE PEÇAS FUNDIDAS 08 aulas

- 3.1. Ferramental para fundição – Modelos e Caixas de macho
- 3.2. Preparação de areia, moldagem e macharia.
- 3.3. Elaboração de ligas nos fornos, vazamento e desmoldagem.
- 3.4. Acabamento, inspeção, testes e defeitos em peças fundidas.



Unidade 4. PROJETO DE PEÇAS FUNDIDAS

08 aulas

- 4.1. Regras e dados de projeto
- 4.2. Desenho de peças fundidas
- 4.3. Especificações de materiais
- 4.4. Qualidade da peça fundida

Unidade 5. PRÁTICA DE FUNDIÇÃO

16 aulas

- 5.1. Elaboração de projeto para fundição
- 5.2. Dimensionamento e projeto de modelos
- 5.3. Confeção de moldes e machos em areia
- 5.4. Fusão e vazamentos do metal nos moldes
- 5.5. Controle das peças fundidas

III- BIBLIOGRAFIA:

3.1 - Bibliografia Especifica

CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia Mecânica**. Editora: Mc Graw-Hill 1996, volume II.
 TORRE, Jorge. Manual pratico de fundição e elementos de prevenção da corrosão. São Paulo: Hemus, 2004.
 FERREIRA, José M.G. de Carvalho. **Tecnologia da Fundição** - Editora: FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN – 3ª Edição: 2010. 544p.

3.2 - Bibliografia Complementar


CAMPOS FILHO, Maurício Prates. **Solidificação e Fundição de Metais e suas Ligas** – Editora: LTC/EDUSP – Edição: 1978
 GROOVER, M.P. **Introdução aos Processos de Fabricação**. 1ª ed. São Paulo: GEN / LTC, 2014.758.p.
 DE LIMA BALDAM Roquemar. **Fundição - Processos e Tecnologias Correlatas**. Editora: ERICA – 1ª EDIÇÃO 2013. 380p.
 GARCIA, Amauri. **Solidificação Fundamentos e Aplicações**. UNICAMP, 2ª Ed. 2007.


ELABORADO POR:

Prof. Joel Lima
 Prof. João Bosco dos Santos.

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)


 Prof. Humberto Barros de Oliveira
 Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
 Portaria DIR/SGP 17/14
 DEMAT
Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira


 Zélia Maria Ferraz Barbosa
 Coordenadora Pedagógica - DEMAT
 Departamento de Engenharia de Materiais
 C.A.P.E. - 331567 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

~~MEC - CEFET-MG~~
 110
 304
 AD

CEFET - MG
 Fil. 304
 Ass. AD

Disciplina: MANUFATURA ASSISTIDA POR COMPUTADOR – CAD/CAM
Série: 2ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas na área de produção mecânica, cujos principais objetivos são:

1. Conhecer os princípios de programação com tecnologia CAD/CAM.
2. Processos de usinagem com tecnologia CAD/CAM.
3. O ambiente de desenho.
4. O ambiente de manufatura.
5. Simulação de usinagem.
6. Geração do código CNC.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. USINAGEM COM TECNOLOGIA CAD/CAM 04 aulas

Unidade 2. AMBIENTE DE DESENHO

- | | |
|---|----------|
| 2.1. Introdução ao projeto 2D | 02 aulas |
| 2.2. Modelagem em ambiente 3D | 02 aulas |
| 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) | 02 aulas |
| 3.1.2. Definição dos parâmetros de corte | 02 aulas |
| 3.1.3. Operações de fresamento | 12 aulas |
| 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 02 aulas

Unidade 4. GERAÇÃO DO CÓDIGO CNC 04 aulas

4.1 Usinagem de peça

III- BIBLIOGRAFIA:**3.1 - Bibliografia de uso didático**

Apostila Edgecam Design Fresamento
 Apostila do Curso de CAM – SKA
 Apostila Treinamento EdgeCAM – SKA
 Apostilas CNC – CEFET-MG

3.2 - Bibliografia Específica

MACHADO, Arialdo. **Comando Numérico Aplicado às Máquinas-Ferramentas**. 4ª Ed. São Paulo: Ícone 1990.462p. ISBN: 8527401096. ISBN-13: 9788527401098.

DA SILVA, Sidnei Domingues. **CNC: Programação de Comandos Numéricos Computadorizados**, 8ª edição. São Paulo: Érica, 2008, 312p. ISBN: 8571948941. ISBN-13: 9788571948945.

SOUZA, Adriano Fagali de , **Engenharia CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE por computador e sistemas CAD/CAM/CNC- princípios e aplicações** / Adriano Fagali de Souza, Cristiane Brasil Lima Ulbrich – São Paulo: Artliber Editora, 2009.

3.3 - Bibliografia Complementar


Manual de Programação e Operação **CNC MACH4**
 Indústrias ROMI S.A.
 Manual de Programação CNC siemens 802D

ELABORADO POR:

Prof. Antônio Romero de Paula
 Prof. Jorge Francisco dos Anjos
 Prof. Paulo Roberto de Souza

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)


 Prof. Humberto Barros de Oliveira
 Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
 Portaria DIR/SGP 17/14
 DEMAT

Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira


 Zélia Maria Ferraz Barbosa
 Coordenadora Pedagógica - DEMAT
 Departamento de Engenharia Pedagógica
 SIAPE: 02 - Engenharia de Materiais
 Zélia Maria Ferraz Barbosa
 41567 - CEFET-MG





CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

MEC - CEFET-MG
Fl. N° 172
RUBRICA

109



Disciplina: METROLOGIA II
Série: 3ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas na área de controle dimensional cujos principais objetivos são:

1. Identificar na tabela de tolerâncias os afastamentos superior e inferior da peça macho e fêmea.
2. Determinar os tipos de ajustes, as folgas e ou interferências.
3. Calcular a medida M utilizando-se a técnica dos três arames calibrados.
4. Efetuar o controle de medidas em uma engrenagem, utilizando-se o micrômetro de discos e o paquímetro de duplo cursor.
5. Conhecer e medir os principais parâmetros de medição de rugosidade.
6. Selecionar a máquina adequada para as medições de peças.
7. Aplicar os conceitos de tolerância geométrica de forma, orientação e posição na medição de peças.
8. Conhecer o processo de calibração dos instrumentos básicos de medição.
9. Identificar as principais características metrológicas e operacionais.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. TOLERÂNCIA DE FABRICAÇÃO

08 aulas

- 1.1. Aplicação da tolerância na produção mecânica
- 1.2. Conceitos fundamentais: 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

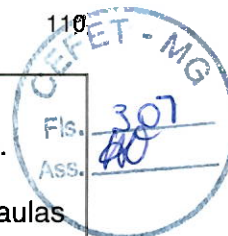
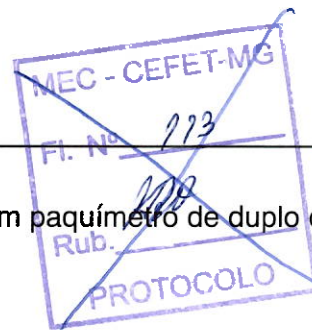
04 aulas

- 2.1. Definição e nomenclatura.
- 2.2. Características.
- 2.3. Tipos de sistema de rosca.
- 2.4. Medição com micrômetro comum.
- 2.5. Medição com arames calibrados.

Unidade 3. MEDIÇÃO E CONTROLE DE ENGRENAGENS

04 aulas

- 3.1. Tipos de engrenagens.
- 3.2. Elementos característicos de construção de uma engrenagem.



- 3.3. Medição de vários dentes com micrômetro de disco.
3.4. Medição do módulo em um dente de engrenagem com paquímetro de duplo cursor.

Unidade 4. RUGOSIDADE

04 aulas

- 4.1. Introdução.
4.2. Conceitos básicos.
4.3. Composição da superfície.
4.4. Critérios para avaliar a rugosidade.
4.5. Parâmetros de rugosidade.
4.6. Rugosímetro.
4.7. Medição de rugosidade.

Unidade 5. TOLERÂNCIA GEOMÉTRICA DE FORMA, ORIENTAÇÃO E POSIÇÃO

04 aulas

- 5.1. Conceitos superfícies, elemento de referência, elemento tolerado.
5.2. Tolerância de forma: retitude, planeza, circularidade, cilindridade, perfil de linha qualquer, perfil de uma superfície qualquer.
5.3. Tolerância de posição: posição, concentricidade, coaxialidade e simetria.
5.4. Tolerância de orientação: paralelismo, perpendicularidade e inclinação.
5.5. Aplicação de tolerância geométrica em peças e desenho.
5.6. Medições de tolerâncias geométricas em peças.

Unidade 6. MÁQUINAS DE MEDIR

08 aulas

- 6.1. Microscópio universal de medição (ferramenteiro).
6.2. Projetores óticos de perfis (hauser e mp. 320)
6.3. Máquina de medição por coordenadas.

6.4. Metroscópio horizontal

Unidade 7. CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS E OPERACIONAIS (CMO)

04 aulas

- 7.1. Importância das CMO nos instrumentos de medição.
7.2. Principais CMO dos instrumentos.

Unidade 8. CALIBRAÇÃO

04 aulas

- 8.1. Conceitos básicos.
8.2. Importância da calibração dos instrumentos de medição.
8.3. Rastreabilidade.
8.4. Certificado de calibração.
8.5. Calibração de instrumento de medição.

III- BIBLIOGRAFIA:

3.1 - Bibliografia de uso didático

BRAGA, G. S. **Metrologia I e II**. Apostila Belo Horizonte: CEFET/MG.
FRANÇA, L. R. G. **Roteiro de Aula – Metrologia II**. Belo Horizonte. CEFET/MG.
FIGUEIREDO FILHO, I., SILVA J. M., FRANÇA, L. R. G., **Metrologia para técnico**. Apostila. CEFET/MG.



3.2 - Bibliografia Específica

INMETRO. **Vocabulário Internacional de Metrologia - Conceitos Fundamentais e Gerais e Termos Associados** - VIM 2012.3ª Edição. Rio de Janeiro, 2012. Acesso eletrônico em Março de 2013: www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/vim_2012

INMETRO. **Sistema Internacional de Unidades** – SI.

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

LIRA, Francisco Adval de. **Metrologia na Indústria**. São Paulo: Érica, 8ª Ed. 2011. 256 p. ISBN: 8536503890. ISBN-13: 9788536503899.

3.3 - Bibliografia Complementar

AGOSTINHO, L. e Outros. **Tolerâncias, ajustes, desvios e análise de dimensões**; São Paulo: Blücher, 1997.

GONZALES, R. V. B. **Rugosidade superficial - informativo técnico**.

NAKASHIMA, P. e Outros. **Medição de circularidade e erro de forma**. São Paulo: Mitutoyo.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Metrologia – Conhecendo e Aplicando na Sua Empresa**. 2ª ed. revisada. Brasília: CNI, 2001. 87 p.


GONÇALVES JR., Armando Albertazzi, **Metrologia – Parte 1**, apostila para os curso de metrologia da UFSC, LABMETRO, acesso eletrônico em Março de 2013: http://www.labmetro.ufsc.br/Disciplinas/EMC5222/metrologia_1.pdf

ELABORADO POR:

Prof. Ismail de Melo Figueiredo Filho
 Prof. José Maria do Nascimento Pessoa
 Prof. José Martins da Silva
 Profª. Laura Rosa Gomes França

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)


 Prof. Humberto Barros de Oliveira
 Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
 Portaria DIR/SGP 17/14
 DEMAT

Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira


 Zélia Maria Ferraz Barbosa
 Coordenadora Pedagógica - DEMAT
 Departamento de Ensino Técnico
 SIAPE: 025/1967 - CEFET-MG

Coordenadora Pedagógica - DEMAT
Zélia Maria Ferraz Barbosa



O FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA



Disciplina: USINAGEM ASSISTIDA POR
COMPUTADOR - CNC

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

Série: 2ª

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas na área de produção mecânica, cujos principais objetivos são:

1. Sistema de Coordenadas.
2. Coordenadas polares.
3. Conceituar programação.
4. Descrever as fases de usinagem de uma peça.
5. Programação manual.
6. A construção de um programa.
7. Eixos e sistemas de coordenadas.
8. Sistemas de referência.
9. Programação conforme código I.S.O.
10. Controle da trajetória e funções preparatórias adicionais.
11. A compensação do comprimento. A compensação de ferramentas.
12. Os ciclos fixos.
13. A programação em linguagem de alto nível.
14. Instruções de controle dos programas.
15. Transformação angular de eixo inclinado.

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. GENERALIDADES

2 aulas

- 1.1. Definição/conceito
- 1.2. Eixos principais
- 1.3. Componentes comandados de máquinas

Unidade 2 .MÁQUINAS A CNC

2 aulas

- 2.1. Evolução das Máquinas – ferramentas
- 2.2. Tipos de Comandos Numéricos
- 2.3. Meios de entrada de dados

Unidade 3. SISTEMAS DE COORDENADAS

4 aulas

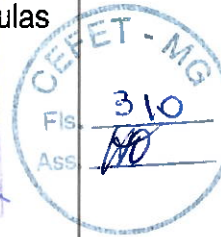
- 3.1. Coordenadas Cartesianas
 - 3.1.1 Absolutas
 - 3.1.2. Incrementais
- 3.2. Coordenadas Polares
 - 3.2.1. Absolutas
 - 3.2.2. Incrementais

Unidade 4. LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

- 4.1. Estrutura de programas
- 4.2 Funções de programação
- 4.3. Fases de programação



2 aulas

**Unidade 5. TIPOS DE FUNÇÕES**

10 aulas

- 5.1. Funções preparatórias
- 5.2. Funções básicas
- 5.3. Funções modais e não modais
- 5.4. Funções miscelâneas
- 5.5. Funções específicas e tecnológicas
- 5.6. Ciclos fixos
- 5.7. Subprogramas

Unidade 6. TAREFAS PRÁTICAS DE TORNEAMENTO

10 aulas

- 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

10 aulas

- 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

III- BIBLIOGRAFIA:**3.1 - Bibliografia de uso didático**

SILVA, Paulo R. **Usinagem Assistida por Computador - CNC**. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET/MG, 2011. 68p.

3.2 - Bibliografia Específica

MACHADO, Arialdo. **Comando Numérico Aplicado às Máquinas-Ferramentas**. 4ª Ed. São Paulo: Ícone 1990.462p. ISBN: 8527401096. ISBN-13: 9788527401098.

DA SILVA, Sidnei Domingues. **CNC: Programação de Comandos Numéricos Computadorizados**, 8ª edição. São Paulo: Érica, 2008, 312p. ISBN: 8571948941. ISBN-13: 9788571948945.

3.3 - Bibliografia Complementar

Manual de Programação e Operação **CNC MACH4**
Indústrias ROMI S.A.



ELABORADO POR:

Prof. Antônio Romero de Paula
Prof. Jorge Francisco dos Anjos
Prof. Paulo Roberto de Souza

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)

[Signature]
Prof. Humberto Barros de Oliveira
Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
Portaria DIR/SGP 17/14
DEMAT

Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira

[Signature]
Zélia Maria Petraz Barbosa
Coordenadora Pedagógica - DEMAT
Zélia Maria Petraz Barbosa
Coordenadora Pedagógica
Departamento de Engenharia de Materiais
E: 0391567 - CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA
CONCOMITÂNCIA EXTERNA / SUBSEQUENTE EM MECÂNICA

MEC - CEFET-MG
Fl. Nº 118
RUB. 118

115



Disciplina: MANUTENÇÃO EM SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO
Série: 2ª

Carga Horária Anual: 40 h/a
Carga Horária Semanal: 04 h/a

I – OBJETIVOS

Esta disciplina compõe o núcleo de disciplinas de formação profissional específica do curso de formação profissionalizante de acordo com as matrizes curriculares em vigor.

A disciplina deve propiciar ao aluno a aquisição de competências e habilidades gerais observando o aspecto de realização de etapas na área de térmicas cujos principais objetivos são:

1. Analisar o ciclo termodinâmico de compressão de vapor.
2. Identificar os componentes e sistemas de sistema de condicionamento de ar, refrigeração e aquecimento e suas respectivas funções.
3. Analisar a aplicação, conforme o trabalho a executar, dos sistemas de condicionamento de ar.
4. Planejar e coordenar Manutenção Preventiva em sistemas de condicionamento de ar.
5. Analisar a funcionalidade dos sistemas de controle no condicionamento de ar.
6. Analisar as demandas de ventilação e distribuição de ar no condicionamento de ar.
7. Aplicar normas de segurança e higiene do Trabalho e de gestão pela qualidade

II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1. IMPORTÂNCIA DOS SISTEMAS DE HVAC 02 aulas

- 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, psicrometria e requisitos de ventilação.

Unidade 2. CICLO DE COMPRESSÃO DE VAPOR 08 aulas

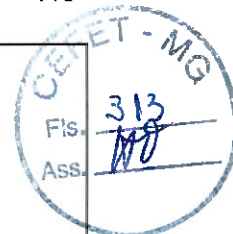
- 2.1. Ciclo ideal de compressão de vapor.
- 2.2. Ciclo real de compressão de vapor.
- 2.3. Fluidos refrigerantes.

Unidade 3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS 02 aulas

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

Unidade 4. MEIOS DE CONDUÇÃO 04 aulas

- 4.1. Linhas Frigorígenas
 - 4.1.1. Material de tubulação.
 - 4.1.2. Soldagem de tubulação.
 - 4.1.3. Vácuo e preenchimento da tubulação.



4.2. Distribuição de Ar

- 4.2.1. Dutos.
- 4.2.2. Grelhas e dampers.
- 4.2.3. Filtro do ar.



Unidade 5. SISTEMAS DE CONTROLE

06 aulas

- 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 de velocidade do ar.
- 5.2. Válvulas de controle.
- 5.3. Acionamento de equipamentos.

Unidade 6. CONDICIONAMENTO DE AR

12 aulas

- 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.

III- BIBLIOGRAFIA:

3.1 - Bibliografia de uso didático

Apostila a ser desenvolvida no DEMAT.

3.2 - Bibliografia Específica

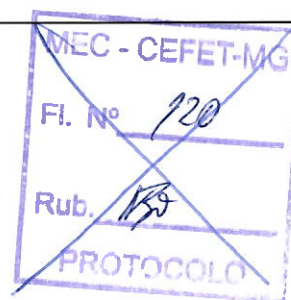
BORGNACKE, Claus; SONNTAG, Richard E. **Fundamentos da Termodinâmica**. 7ª ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda., 2009. 461p.
 CREDER, Hélio. **Instalações de Ar Condicionado**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 318p.
 STOECKER, W. F.; JABORDO, J.M.S. **Refrigeração Industrial**. 2ª ed. Edgard Blucher, 2002. 371p.

3.3 - Bibliografia Complementar

MORAN, Michel J.; SHAPIRO, Howard N. **Princípios de Termodinâmica para Engenharia**. 7ª Edição. LTC, 840 p.
 DOSSAT, Roy J. **Princípios de Refrigeração**. Curitiba: Editora Hemus Ltda. 1ª Ed. 2004, 896 p.
 WIRZ, Dick. **Refrigeração Comercial para Técnicos em Ar-Condicionado - Tradução da 2ª edição norte-americana**. 1ª ed. Cengage Learning, 2012. 496p.
 MILLER, Rex; MILLER, Mark R. **Refrigeração e ar condicionado**. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 524p.

ELABORADO POR:

Leandro Cristino Oliveira Pereira
Tiago de Freitas Paulino



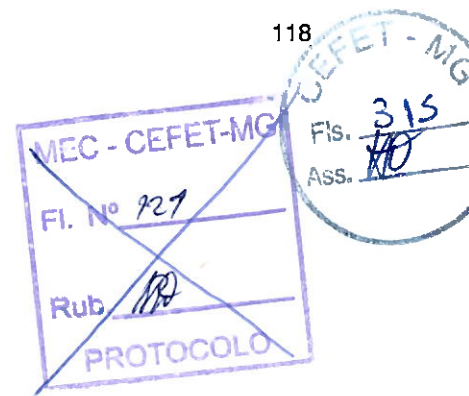
APROVADO EM: ____ / ____ / ____

DE ACORDO (carimbo e assinatura)

Humberto Barros de Oliveira
Prof. Humberto Barros de Oliveira
Coordenador do Curso Técnico de Mecânica
Portaria DIR/SGP 17/14
DEMAT

Coordenador de Curso
Humberto Barros de Oliveira

Zélia Maria Ferraz Barbosa
Coordenadora Pedagógica - DEMAT
Departamento de Engenharia de Materiais
Zélia Maria Ferraz Barbosa
CEP: 3391567 - CEFET-MG



5.4 - Metodologias de Ensino:

Os recursos metodológicos, estão abaixo relacionados:

- a) Método de ensino orientado por projetos;
- b) Prática profissional em laboratórios e oficinas;
- c) Realizações de pesquisa como instrumento de aprendizagem;
- d) Utilização de tecnologias de informação;
- e) Realização de visitas técnicas;
- f) Promoção de eventos;
- g) Realização de estudos de caso;
- h) Promoção de trabalhos em equipe;
- i) Atividades de extensão;
- j) Outros.

5.5 - Estágio Curricular Obrigatório

O estágio curricular obrigatório 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.

O estágio curricular poderá ser realizado a partir da terceira série do curso, obedecendo às normas instituídas pelo CEFET-MG, em consonância com as diretrizes curriculares da Resolução CNE/CEB nº 01/2004 - Estabelece Diretrizes Nacionais para a organização e a realização de Estágio de alunos da Educação Profissional e do Ensino Médio.

As atividades programadas para o estágio curricular obrigatório devem manter uma correspondência com as disciplinas e conhecimentos teórico-práticos adquiridos pelo estudante no decorrer do curso.

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

MEC - CEFET-MG	
Fl. Nº	122
Rub	120
PROTOCOLO	



São mecanismos de acompanhamento e avaliação de estágio:

- plano de estágio aprovado pelo professor orientador do CEFET-MG;
- reuniões do aluno com o professor orientador do CEFET-MG;
- visitas à empresa por parte do professor orientador, sempre que necessário;
- elaboração e apresentação de um relatório técnico do estágio supervisionado; e
- participação no seminário de conclusão e/ou colação de grau.

Quando não for possível a realização da prática profissional no mercado de trabalho, o aluno concluinte poderá utilizar experiências em projetos de pesquisa, desde que atenda aos critérios exigidos por órgãos de fomento nacionais ou regionais e aprovados institucionalmente.

Art. 3º As Instituições de Ensino, nos termos dos seus projetos pedagógicos, zelarão para que os estágios sejam realizados em locais que tenham efetivas condições de proporcionar aos alunos estagiários experiências profissionais, ou de desenvolvimento sócio-cultural ou científico, pela participação em situações reais de vida e de trabalho no seu meio. (Resolução CNE/CEB nº 01/2004).

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

6 - SISTEMA DE AVALIAÇÃO

Os critérios de avaliação do curso em questão são os mesmos referentes ao Sistema de Avaliação da EPTNM para os Cursos com disciplinas ofertadas em regime seriado anual, estão contidos nas Normas Acadêmicas da EPTNM vigentes do CEFET-MG.

As disciplinas de carga horária anual de 40 horas, desenvolvidas bimestralmente e em regime de rodízio terão somente Avaliações Formativas (AF) e serão distribuídos 100 (cem) pontos por disciplina.

A distribuição dos pontos obedecerá aos seguintes critérios:

- 40(quarenta) pontos em 01 (uma) avaliação individual escrita no encerramento da disciplina.
- 60 (sessenta) pontos durante a realização das aulas práticas em observação sistemática de desempenho definidas pelo professor de acordo com a especificidade de cada conteúdo.

MEC - CEFET-MG
Fl. Nº 923
Rub. 130
PROTOCOLO



6.1 - Critérios de Aproveitamento de Disciplinas e de Certificação de Conhecimentos

No âmbito deste projeto pedagógico de curso, compreende-se o aproveitamento de disciplinas, as disciplinas já cursadas em outros cursos de educação profissional técnica de nível médio e/ou superior, reconhecidas pelo Ministério da Educação; e a certificação de conhecimentos como o reconhecimento e competências e habilidades adquiridos através de experiências previamente vivenciadas, inclusive fora do ambiente escolar, com o fim de alcançar a dispensa de disciplinas integrantes da matriz curricular do curso, por meio de uma avaliação teórica ou teórica-prática, conforme as características da disciplina.

Os aspectos operacionais do aproveitamento de estudos e da certificação de conhecimentos, adquiridos através de experiências vivenciadas previamente ao início do curso, são tratados pelo colegiado do Curso Técnico de Mecânica.

7- INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS E DEMAIS RECURSOS MATERIAIS

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

Nos parágrafos que se seguem será descrita a estrutura física disponível no DEMAT para o funcionamento do Curso Técnico de Mecânica, do CEFET-MG – campus I, bem como a relação dos equipamentos, instrumentos de laboratório e recursos humanos.

7.1 - Laboratórios e demais instalações disponíveis – Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT – Campus – Belo Horizonte

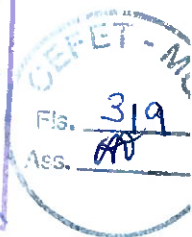
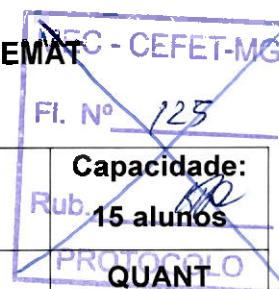
MEC - CEFET-MG
 FI. Nº 124
 Rub. 120
 PROTOCOLO



Qtde.	Nº	Espaço Físico	Descrição
06	114	Escritórios para atendimento administrativo	Salas delimitadas por divisórias que comportam: a secretaria, a coordenações dos cursos técnicos, coordenação do Curso de Engenharia de Materiais, Coordenação do Mestrado em Engenharia de Materiais e uma sala de reuniões.
02	137	Almoxarifado / ferramental	
	138	Preparo de materiais	
01	143	Vestiário para funcionários e copa	
11	NA	Banheiros: masculino e feminino para professores	
1	144 e 146	Banheiros: masculino e feminino para alunos	
1	145	Banheiro: masculino e feminino para Portadores de Necessidades Especiais	
1	NA	DML – Depósito de Material de Limpeza	
11	NA	Gabinetes para professores	O DEMAT possui 11 salas de trabalho para professores (gabinetes), sendo 3 professores por sala, com sistema de ar condicionado. Cada professor tem acesso a uma mesa em "L", um armário de duas portas, acesso a internet, ponto de tomada de energia elétrica e um ramal telefônico por sala. Cada professor tem acesso a uma mesa em "L", um armário de duas portas, acesso a internet, ponto de tomada de energia elétrica e um ramal telefônico por sala.

7.2- Laboratórios do Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAT
Campus I / Belo Horizonte

LABORATÓRIO DE AJUSTAGEM – 178,67 m²		
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Furadeira de coluna	02
02	Furadeira radial	01
03	Plaina limadora	04
04	Furadeira Fresadora Coordenada	02
05	Morsas de bancada	12
06	Bancadas para ajustagem	03
07	Mesa desempenho	01
08	Eletro Erosão Servspark EDM-540	01
09	Moto Esmeril	02



LABORATÓRIO DE CAD (DESENHO AUXILIADO POR COMPUTADOR) SALAS 117 e 118 - Área 101,20 m²		Capacidade: 15 alunos
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Bancadas de granito	22
02	Computadores Dell Intel Quad core 2	44
03	Computador Dell core 2 Pro Gerenciador de licenças	01

LABORATÓRIO DE CALDEIRARIA – 77,44 m²		Capacidade: 15 alunos
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Guilhotina manual de bancada	01
02	Guilhotina elétrica 900mm	01
03	Guilhotina elétrica 2000mm	01
04	Calandra elétrica 3 cilindros 1000mm	01
05	Calandra manual bancada 940mm	01
06	Tesoura golpe elétrica 1000mm	01
07	Dobradeira 2000mm	01
08	Máquina de solda ponto	01

MEC - CEFET-MG
126
F. Capacidade:
15 alunos
Rub. *[assinatura]*
QUANT
PROTOCOLO

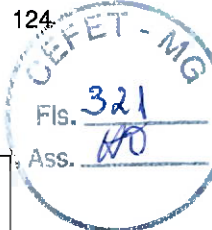
LABORATÓRIO DE COMANDO NUMÉRICO COMPUTADORIZADO CNC – 101,20 m ²		
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Simulador comando numérico computadorizado 2 eixos	01
02	Centro de usinagem vertical Discovery 560 3 eixos	01
03	Torno CNC 2 eixos CENTER 30D Romi	01
04	Computadores Dell Intel Quad core 2	15

LABORATÓRIO DE DESENHO – 135,90 m ²		Capacidade: 15 alunos
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Pranchetas A0 para desenho, com régua paralela	44

LABORATÓRIO DE ELETRO-HIDRÁULICA – 85,25 m ²		Capacidade: 15 alunos
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Bancada de simulação e treinamento de circuito óleo hidráulico	03
02	Bancada de simulação e treinamento de circuito óleo hidráulico e pneumático	01

LABORATÓRIO DE ELETRO-HIDRÁULICA – 85,25 m ²		Capacidade: 15 alunos
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Bancada de simulação e treinamento de circuito pneumático e eletro-pneumático	03
02	Bancada de simulação e treinamento de circuito pneumático	01

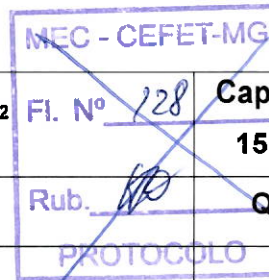
LABORATÓRIO DE ENSAIOS DESTRUTIVOS – 110,59 m ²		Capacidade: 15 alunos
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Máquina Universal de ensaios WPM 20000kgf	01
02	Máquina de ensaios de torção	01
03	Máquina de ensaios de flexão de arames	01
04	Máquina de ensaios de fadiga de elastômeros	01
05	Máquina de ensaios de impacto	01
06	Máquina de ensaios de dureza	03
07	Máquina de ensaios de embutimentos	01
08	Balança para ensaios de molas	01



LABORATÓRIO DE ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS – 107,56 m²		Capacidade: 15 alunos
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Máquina Universal de ensaios WPM 20000kgf	01
02	Máquina de ensaios de torção	01
03	Máquina de ensaios de flexão de arames	01
04	Máquina de ensaios de fadiga de elastômeros	01
05	Máquina de ensaios de impacto	01
06	Máquina de ensaios de dureza	03
07	Máquina de ensaios de embutimentos	01
08	Balança para ensaios de molas	01
09	Medidor de campo magnético F. W. Bell	01
10	Dosímetro eletrônico Grätz Seifert AG	01
11	Estojo com letras e algarismos de chumbo	01
12	Capela (exaustor)	01
13	Mesa para medidor ótico de tensões Jena	01
14	Conjunto de 11 bobinas do Magnatest	01
15	Conjunto de 4 cubas de aço inoxidável	01
16	Conjunto de 5 colgaduras para radiografias	01
17	Conjunto de 4 bacias de plástico para revelação de filmes	01
18	Conjunto com 7 cabeçotes do aparelho USM1 Krautkrämer	01
19	Conjunto de 2 tubos com manômetro para realização de ensaio de estanqueidade	01
20	Mesa para aparelho para separação de ferrosos – Magnatest Institut Dr. Forster	01
21	Bancada para realização de ensaios com 8 gavetas	01
22	Fonte de alta tensão - Hipot modelo HY60 CC - 5 mA - Instrutemp	01
23	Medidor de espessura Beta Gage - Sonatest	01
24	Coleção para referência de radiografias de soldas em aço (86 filmes)	01
25	Bloco padrão em aço para ultrassom	03
26	Bloco padrão em alumínio para ultrassom	01
27	Aparelho de ultrassom Sonatest 450P	01
28	Conjunto com 13 cabeçotes do aparelho de ultrassom Sonatest 450P	01



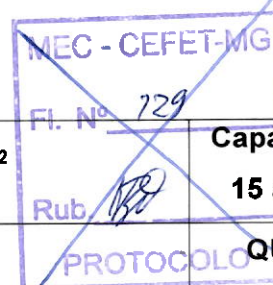
LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA – 67,20 m ²		Capacidade: 15 alunos
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Computadores 486 DX2	10
02	Computadores pentium 3 1Mhz	10



LABORATÓRIO DE FRESAGEM – 164,24 m ²		Capacidade: 15 alunos
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Fresadora Vertical TOS	02
02	Fresadora Universal CLEVER FH 40	04
03	Geradora Tangencial de Engrenagens (Rhenania) TOS	01
04	Geradora Frontal de Engrenagens (Fellows)	01
05	Moto Esmeril	01

LABORATÓRIO DE FUNDIÇÃO – 395,15 m ²		Capacidade: 15 alunos
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Forno tipo cubilot	02
02	Forno a óleo para fusão de não ferrosos	02
03	Torno para madeira	03
04	Tupia para madeira	01
05	Serra tico-tico para madeira	01
06	Maquina de limpeza de peças com granalha de aço	01

LABORATÓRIO DE TORNEARIA – 176,52 m ²		Capacidade: 15 alunos
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Tornos Nardini 500 II	01
02	Tornos Nardini TT150 AS Univ.	01
03	Torno Romi ID 20 – Univ.	01
04	Torno Revolver Traub A25	01
05	Torno Atlasmaq 1 m Mod. TM 40	06
06	Moto Esmeril	01



LABORATÓRIO DE METALOGRAFIA – 152 m ²		Capacidade: 15 alunos
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Lixadeira elétrica dupla marca Struers	2
02	Lixadeira elétrica dupla marca Arotec	1
03	Lixadeira/politriz marca Struers	3
04	Lixadeira/politriz marca Struers/Panambra	2
05	Lixadeira/politriz marca Fortel	1
06	Lixadeira/politriz marca Arotec	4
07	Máquina de embutimento a quente semi-automática marca Arotec	2
08	Máquina de embutimento a quente automática marca Struers	1
09	Lupa simples marca Carl Zeiss	2
10	Lupa simples marca Metrimpex	2
11	Lupa com sistema de aquisição de imagens marca Zeiss	1
12	Microscópio óptico simples marca Carl Zeiss	2
13	Microscópio óptico simples marca Union Optical	4
14	Microscópio óptico com sistema de aquisição de imagens marca Fortel	2
15	Microscópio óptico com sistema de aquisição de imagens marca Zeiss	1
16	Máquina de corte com disco abrasivo marca AROTEC	1
17	Máquina de corte de precisão com disco diamantado marca Struers	2
18	Microdurômetro marca Shimadzu	1
19	Ultramicrodurômetro marca Shimadzu	1
20	Microscópio de força atômica marca Nanosurf	1

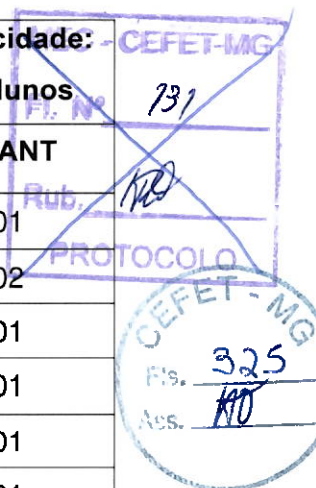
LABORATÓRIO MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA – 353,91 m ²		Capacidade: 15 alunos
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Bancada de teste e regulagem de bombas injetoras	01
02	Motores a combustão interna, em funcionamento, diversos marcas e modelos	10
03	Motores a combustão interna, para montagem e desmontagem, diversos marcas e modelos	10
04	Veículos completos, em funcionamento	03
05	Equipamentos de teste e regulagens diversos	08

LABORATÓRIO DE METROLOGIA – 168,92 m ²		Capacidade:
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Micrômetro (0 A 25mm)	33
02	Micrômetro (25 a50mm)	30
03	Micrômetro (50 a 75mm)	11
04	Micrômetro (75 a 100mm)	04
05	Micrômetro (0 a 1")	09
06	Micrômetro (1" a 2")	12
07	Micrômetro (2" a 3")	02
08	Micrômetro (3" a 4")	01
09	Micrômetro (4" a 5")	01
10	Micrômetro p/ 3 dentes (1 a 7 mm)	01
11	Micrômetro p/ 5 dentes (1 a 7 mm)	01
12	Micrômetro p/ 3 dentes (5 a 50 mm)	01
13	Micrômetro p/ 7 dentes (5 a 25 mm)	01
14	Micrômetro p/ 5 dentes (5 a 25 mm)	01
15	Micrômetro p/ 3 dentes (20 a 35 mm)	01
16	Micrômetro p/ 3 dentes (35 a 50 mm)	01
17	Micrômetro p/ 7 dentes (25 a 45 mm)	01
18	Micrômetro p/ 5 dentes (25 a 45 mm)	01
19	Micrômetro p/ 5 dentes (45 a 65 mm)	01
20	Micrômetro p/ 7 dentes (45 a 65 mm)	01
21	Micrômetro p/ 3 dentes (50 a 65 mm)	01
22	Micrômetro com mostrador (0 a 25 mm)	01
23	Micrômetro com mostrador (25 a 50 mm)	02
24	Micrômetro com mostrador (75 a 100 mm)	02
25	Micrômetro com mostrador (50 a 75 mm)	02
26	Micrômetro de disco (0 a 25 mm)	02
27	Micrômetro de disco (25 a 50 mm)	02
28	Micrômetro de disco (50 a 75 mm)	02
29	Micrômetro de disco (75 a 100 mm)	02
30	Micrômetro (150 a 300 mm)	01
31	Micrômetro (300 a 400)	01
32	Micrômetro (400 a 500 mm)	01
33	Conj. Micrômetro 3 pontas (11 a 20 mm)	01
34	Conj. Micrômetro 1 pontas (5 a 7 mm)	01

127
 MEC - CEFET-MG
 Capacidade:
 15 alunos 130
 Rub. 129
 PROTOCOLO

CEFET - MG
 Fls. 324
 Ass. 118

LABORATÓRIO DE RETÍFICA – 102,08 m²		Capacidade: 15 alunos
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Retificadora plana tangencial marca sul mecânica	01
02	Retificadora plana frontal marca Zocca	02
03	Afiadora de ferramentas universal marca Mello	01
04	Retificadora de face e furo marca Jotes	01
05	Retificadora cilíndrica universal marca TOS 40	01
06	Retificadora cilíndrica universal marca TOS 50	01
07	Afiadora de brocas Marca TOS	01
08	Retificadora Cilíndrica Externa FERDMAT CA 51 HS	02
09	Retificadora plana tangencial TIMEMASTER 400 x 800	02
10	Retificadora interna marca Hauser	01



LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA DA SOLDAGEM – 166,98 m²		Capacidade: 15 alunos
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Postos completos de soldagem oxiacetilênica	14
02	Oxicorte corte mecanizado	01
03	Oxicorte pantografico	01
04	Solda a ponto por resistencia	01
05	Esmeril de coluna	01
06	Máquina de solda processo arco submerso completo	01
07	Máquina de solda processo MIG/MAG e arame tubular	01
08	Transformador para soldagem a arco	09
09	Retificador para soldagem a arco	04
10	Gerador de alta frequência para processo TIG	01
11	Estufa para secagem de eletrodos	01
12	Instalação centralizada de gases	01



LABORATÓRIO TRATAMENTOS TÉRMICOS – 100 m ²		Capacidade: 15 alunos
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Durômetro marca IGV	01
02	Forno elétrico de cadinho para tratamento térmico em banho de sal	01
03	Forno elétrico de câmara para tratamento térmico marca Brasimet Heraus	01
04	Forno elétrico de câmara circular para tratamento térmico marca Brasimet	01
05	Forno elétrico de câmara para tratamento térmico marca Brasimet	01
06	Forno elétrico de câmara para tratamento térmico marca Magnus	02
07	Forno elétrico de câmara para tratamento térmico marca Lavoisier	01

7.3 - 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, comutação bibliográfica, orientação na normalização de trabalhos acadêmicos, orientação bibliográfica e visitas orientadas 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, apostilas, etc.

Deverão estar disponíveis para consulta e empréstimo, numa proporção de 6 (seis) alunos por exemplar, no mínimo, 3 (três) dos títulos constantes na bibliografia básica e 2 (dois) dos títulos constantes na bibliografia complementar das disciplinas que compõem o curso, com uma média de 3 exemplares por título.

7.3.1 - Campus I / Belo Horizonte

AGOSTINHO, L. e Outros. **Tolerâncias, ajustes, desvios e análise de dimensões**. São Paulo: Blücher, 1997.

ALMEIDA, A. F. **Conheça seu volkswagem**. Rio de Janeiro: Cia. Gráfica Lux, 1972.

ALMEIDA, A. F. **Manual do chevrolet opala**. Rio de Janeiro: Cia. Gráfica Lux, 1973.

ALMEIDA, A. F. **Manutenção do automóvel**. Rio de Janeiro: Cia. Gráfica Lux, 1974.

AMADO, G. **A dinâmica da comunicação nos grupos**. Rio de Janeiro: ZAHAR Editora, 1982.

ANDRADE, W. M. de. **A gangue e o 5 S**. 3.ed. Belo Horizonte: Soluções Criativas em Comunicação, 1994.

ANDRADE, W. M. de. **Melhorando a vida no trabalho**. Belo Horizonte: Soluções Criativas em Comunicação, 1996.

ANSOFF, I. **A nova estratégia empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993.

ARAÚJO, E. C. **Curso técnico de caldeiraria**. Hemus, 1976.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS. **NBR 6006**: classificação por composição química dos aços para construção mecânica. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS. **NBR 8653**: Rio de Janeiro

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ISO 1219 e DIN 24300**.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6405**: rugosidade das superfícies. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NB 86/1979**: sistema de tolerâncias e ajustes.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NB-14/86 NBR 8800/86**: projeto e execução de estruturas de aço de edifícios.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6388**: relógios comparadores com leitura de 0.01 mm.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6393**: paquímetros com leitura de 0.1 mm e 0.05 mm.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6670/1981**: micrômetros externos com leitura de 0,01 mm.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Coletânea de Normas Técnicas de Sistemas da Qualidade. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Coletânea de normas de desenho técnico, SENAI-DTE-DMD. São Paulo, 1990.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994.

CAMPOS, V. F. **TQC controle da qualidade total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CARVALHO, T. C. **Fundamentos da qualidade - SGQ**. Belo Horizonte: Literal, 1997.

CARVALHO, D. F. e outros. **Turbinas hidráulicas**. Belo Horizonte: EEUFMG-UFMG

CARVALHO, D. F. **Instalações elevatórias, bombas**. Belo Horizonte: PUC

CASILLAS, A. I. **Máquinas, formulário técnico**. São Paulo: Mestre Jou, 1978.

CENSI, A. L. C e LADEIRA, M. C. **AutoCAD R12**. São Paulo: Érika, 1996. 671p.

CERTO, S. e PETER, J. P. **Administração estratégica - planejamento e implantação da estratégia**. São Paulo: Makron Books, 1990.

CHEVALIER, A., LABILE, R. **Usinagem por abrasão**. Rio de Janeiro: SENAI-Tecnologia da Fabricação Mecânica, fascículo 7, s.d.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. São Paulo: Makron Books, 1993.

CHIAVERINI, V. **Aços e ferros fundidos**. 5.ed. São Paulo: ABM, 1982. 576 p.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia mecânica**. São Paulo: ABM, 1998.

CHIAVERINI, V. **Tratamentos térmicos das ligas ferrosas**. São Paulo: ABM,

COLPAERT, H. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1974. 412p.

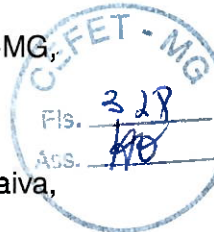
COSTA, R. M. C., PENA, S. M. N., BOSCHI C. **Como praticar o 5S na escola**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996.

COVEY, S. **Os sete hábitos das pessoas muito eficazes**. São Paulo: Best Sellers, 1989.





- COVEY, S. R. **First things first - como definir prioridades num mundo sem tempo.** Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- CREDER, H. **Instalações de ar condicionado.** 4.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1990.
- CRESPO, A. A. **Estatística fácil.** São Paulo: Saraiva, 1993.
- CRUZ, E. J. C. da. **Planejamento e controle da produção.** Belo Horizonte: CEFET-MG, 1996.
- CUNHA, L. S. **Manual prático do mecânico.** São Paulo: Hemus, 1981.
- DEHMLOW, M. **Desenho mecânico.** São Paulo: EP.V EDUSP
- DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração.** Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.
- DGQ/ GTZ / INMETRO **Introdução ao sistema de garantia da qualidade.** Rio de Janeiro: INMETRO, Projeto Brasil/ Alemanha, 1988.
- DOSSAT, R. J. **Princípios de refrigeração.** São Paulo: São Paulo, 1980.
- DRAPINSKI, J. **Manutenção mecânica básica: manual prático de oficina.** São Paulo: MacGraw-Hill, 1978.
- DRUMOND, R. C. **TQC - controle total da qualidade - como fazer no Brasil.** Belo Horizonte: Mazza, 1989.
- EUREKA, W. E. e RYAN, N. E. **QFD - perspectivas gerenciais do desdobramento da função qualidade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1993.
- FADIMAN, J. & FRAGER, R. **Teorias da personalidade.** São Paulo: Harbar, 1979.
- FARIA, A. N. **Organização de empresas: racionalização, estruturação e sistemas.** São Paulo: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1989.
- FAZANO, C. A. T. V. **A prática metalográfica.** São Paulo: Hemus, 1980. 453p.
- FERRARESI, D. **Fundamentos da usinagem dos metais.** São Paulo: Edgard Blucher, 1970.
- FESTO DIDACTIC. **Introdução a controladores lógicos programáveis.** Festo Didactic, 1991.
- FESTO DIDACTIC. **Programação de controladores lógicos programáveis.** Festo Didactic, 1992.
- FESTO DIDÁTIC, **Introdução à pneumática industrial.** São Paulo, 1995.
- FILGOEIRAS, Lúcia., LEITE, V. **Fundamentos da computação gráfica.** São Paulo: Itc, 1987.
- FILHO, C. L. R. **Normas técnicas: conhecendo e aplicando na empresa.** Rio de Janeiro: CNI / DAMPI, 1995.
- FINNERN, B. **Tratamentos térmicos de ferramentas e componentes de construção mecânica.** São Paulo: Polígono, 1972. 181p.
- FISHMANN, A. e ALMEIDA M. **Planejamento estratégico na prática.** São Paulo: Atlas, 1990.
- FOX, R. W., MACDONALD, A.T., **Introdução à mecânica dos fluidos,** 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara S. A., 1988.
- FRANCO, S. N. et al. **Comandos pneumáticos.** São Paulo: SENAI, 1985.
- GALVÃO, M. **Criativamente.** Rio de Janeiro: Quality Mark, 1992.
- GENTIL, V. **Corrosão.** Rio de Janeiro : Guanabara Dois, 1982.
- GITLOW, H. S. **Planejando a qualidade, a produtividade e a competitividade.** Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1993.
- GOLDBARG, M. **Times - Ferramenta eficaz para a qualidade total.** São Paulo: Makron Books, 1995.
- GOMES, A. L. **Qualidade total na educação EAD.** Belo Horizonte: CEFET/SEE-MG, 1993.
- GROSSMAN, M. A. **Princípios de tratamentos térmicos.** Madrid: Blume, 1972.
- HABU N., KOIZUMI Y., OHMORI Y. **Implementação do 5 S na prática.** Salvador: CEMAN Petrobrás, 1992.
- HUTCHINS, D. - **Sucesso através da qualidade total.** Rio de Janeiro: Imagem, 1992.



IAN, G - **Programmable controllers - operation and application**. Warnock Prentice Hall.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.

IMAI, M. K. **A estratégia para o sucesso competitivo**. São Paulo: IMAM, 1988. INMETRO.

Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais de metrologia. JURAN, J. M. J. **Planejando para a qualidade**. São Paulo: Livraria Editora Pioneira, 1990. LEONARDO, Márcio **Projetos de sistemas de controle em processos industriais**. IV Semana de Engenharia Elétrica. Grêmio Eletricista, E.E.UFMG.

MACHADO, A. **Comando numérico aplicado às máquinas-ferramentas**. São Paulo: Ícone, 1989.

MAILHIOT, G. B. **Dinâmica e gênese dos grupos**. São Paulo: Cidades, 1986. v. 2.

MANFÉ, G. e outros. **Manual de desenho técnico mecânico**. São Paulo: Angelotti Ltda. 1991. v. 1.

MARANHÃO, M. **ISO série 9000 manual de implementação**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1993.

MARQUES, P. V. e outros. **Tecnologia da soldagem**. Belo Horizonte: Coordenação de Paulo Villani Marques. Publicação apoiada pela ESAB, 1991.

MAXEY, R. A. e Outros. **Guia de referência do autoCAD 13**. Rio de Janeiro: Campos, 1995. 710p.

McCLANAHAN E. e WICKS C. **Future force - Kids that want to, can, and do!** Glendale California: Griffin Publishing, 1994.

MEIXNER, H. S. E. **Introdução a sistema eletropneumático**. São Paulo: Festo Didatic, 1990.

MINEI, C. Y, e PRIZENDT, B. **Normalização para a qualidade**. São Paulo: SENAI, 1995.

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

MOREIRA, I. da S. **Compressores. instalação, funcionamento e manutenção**. Série tecnologia industrial. São Paulo: SENAI, 1991. v.2.

NAKASHIMA, P. e Outros. **Medição de circularidade e erro de forma**. São Paulo: Mitutoyo.

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

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

OLIVEIRA, J. C. P. de **Controlador programável**. Makron Books.

OMURA, G. **Dominando o autoCAD 13 para windows**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1995. 1097p.

PALMIERI, A.C. **Manual de hidráulica básica**, 9. ed. Porto Alegre: Albarus Sistemas Hidráulicos, 1994, 328 p.

PERA, H. **Geradores de vapor d'Água**. São Paulo: Departamento de Eng. Mecânica da USP, 1995.

PIRES, M. R. **Educação ambiental na escola**. Belo Horizonte: Soluções Criativas em Comunicação, 1996.

PROVENZA, F. **Desenhista de máquinas e projetista de máquinas**. São Paulo: Pro-tec, 1978.

PROVENZA, F. **Materiais para construção mecânica**. São Paulo: PROTEC.

REMY, A., GAY, M., GONTHIER, R. **Materiais**. São Paulo: Hemus, 391p.

ROSSI, M. **Máquinas operatrizes modernas**. Rio de Janeiro: Editorial Científico - Médica, 1985.

SANTO, I. L. do E. **Manual de custo da manutenção preventiva**. Rio de Janeiro, C. N. I.

SCHEIN, E. W. **Psicologia organizacional**. São Paulo: Prince-Hall do Brasil, 1982.

SCHOLTES, P. R. **Times da qualidade. Como usar equipes para melhorar a qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1992.

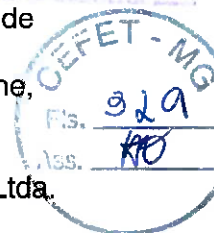
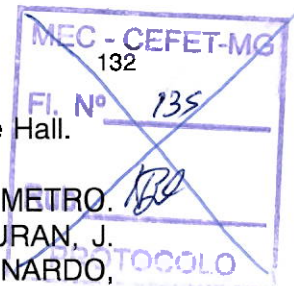
SHAMES, I.H. **Mecânica dos fluidos**. São Paulo: Edgard Blucher, 1973. v.1.

SHRADER B. **Princípios básicos, produção, distribuição e condicionamento do ar comprimido**. São Paulo, 1987.

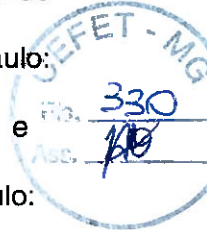
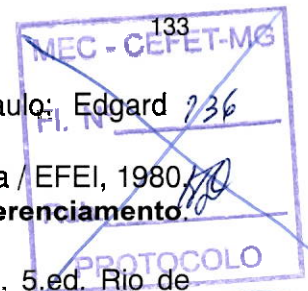
SIEGEL, M. **Curso de fundição**. São Paulo: Associação de Metalurgia e Materiais, 1988.

SILVA, U. M. de C. e **Técnicas e procedimentos na metalografia prática**. São Bernardo do Campo: Ivan Rossi, 1978. 235p.

SLACK, N. e Outros. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1997.



- SOUZA, S. A. de. **Ensaio mecânicos de materiais metálicos**. São Paulo: Edgard Blucher, 1982.
- SOUZA, Z. de. **Elementos de máquinas térmicas**. Rio de Janeiro: Campus Ltda / EFEI, 1980.
- TAVARES, L. **Excelência na manutenção: Estratégias, otimização e gerenciamento**. Salvador, BA. : Casa da Qualidade, 1996.
- VAN, V., LAURENCE, H. **Princípios de ciência e tecnologia dos materiais**. 5.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1984. 576p.
- VAN, W. e GORDON, J. - **Fundamentos da termodinâmica clássica**. 4.ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 1995.
- VASCONCELOS, P. **Planejamento estratégico**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.
- VOISINET, D. D. **Cad - projetos e desenhos auxiliados por computadores**. São Paulo: MacGraw-Hill, 1988.
- WAINER, E. e outros. **Soldagem, processos e metalurgia**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1992.
- WELDING H., **Welding processes**. 8. ed. Miami: Publicação da AWS, 1991. v.2, cap. 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14 e 19.
- WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.



8 - CORPO DOCENTE E TÉCNICO

8.1 - Corpo docente



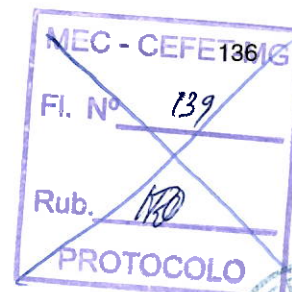
Item	Nome do professor	Regime de Trabalho	Titulação
1.	Aderci de Freitas Filho	DE	Graduado
2.	Alexandre Rangel de Souza	DE	Doutorado
3.	Aline Bruna da Silva	DE	Doutorado
4.	Aline Silva Magalhães	DE	Mestrado
5.	Allan Fagner Cupertino	DE	Mestrado
6.	Aloízio Eustáquio Carvalho Bicalho	DE	Especialista
7.	André Barros de Mello Oliveira	DE	Mestrado
8.	André Guimarães Ferreira	DE	Doutorado
9.	Anselmo Paulo Pires	DE	Mestrado
10.	Antônio Nereu Moreira	DE	Mestrado
11.	Antônio Romero de Paula	DE	Mestrado
12.	Caio Julio Mota de Lima	DE	Mestrado
13.	Carlos Eduardo dos Santos	DE	Mestrado
14.	Claudinei Alfredo do Nascimento	DE	Especialista
15.	Cláudio Turani Vaz	DE	Doutorado
16.	Danielle Marra de Freitas Silva Azevedo	DE	Doutorado
17.	David Gonçalves de Oliveira	DE	Mestrado
18.	Eder Giordano Ceotto	S	Graduado
19.	Elaine Carballo Siqueira Corrêa	DE	Doutorado
20.	Ernane Rodrigues da Silva	DE	Doutorado
21.	Euclides G. Martins Filho	DE	Mestrado
22.	Euler Magalhães de Souza	S	Graduado
23.	Ezequiel de Souza Costa Junior	DE	Doutorado
24.	Fátima Oliveira Takenaka	DE	Mestrado
25.	Gilberto Marques Pereira	DE	Graduado
26.	Gisele Mol da Silva	DE	Mestrado
27.	Guilherme da Silva Veloso	DE	Mestrado
28.	Hermes de Souza Costa	DE	Doutorado
29.	Humberto Barros de Oliveira	DE	Mestrado
30.	Ismail de Melo Figueiredo Filho	DE	Mestrado
31.	Ivan José de Santana	DE	Doutorado
32.	Ivete Peixoto Pinheiro Silva	DE	Doutorado
33.	João Bosco dos Santos	DE	Mestrado
34.	João Paulo Machado de Souza	DE	Doutorado
35.	Joel Lima	DE	Doutorado
36.	Jorge Francisco dos Anjos	DE	Especialista
37.	José Maria Nascimento Pessoa	DE	Especialista
38.	José Martins da Silva	DE	Mestrado
39.	Laura Rosa Gomes França	DE	Mestrado
40.	Leandro Cristino Oliveira Pereira	DE	Mestrado
41.	Leonardo Neves	DE	Doutorado

Item	Nome do professor	Regime de Trabalho	Titulação
42.	Leonardo Roberto da Silva	DE	Doutorado
43.	Luciana Boaventura	DE	Mestrado
44.	Ludoff Leonardo Santini	DE	Graduado
45.	Marcello Rosa Dumont	DE	Mestrado
46.	Marcos Gonçalves Rios	DE	Doutorado
47.	Maria Celeste Monteiro de Souza Costa	DE	Doutorado
48.	Nilton da Silva Maia	DE	Doutorado
49.	Paulo Renato Perdigão de Paiva	DE	Doutorado
50.	Paulo Roberto de Souza	DE	Mestrado
51.	Pedro Alexandrino Bispo Neto	DE	Mestrado
52.	Pedro Eustáquio de Oliveira Freitas	DE	Graduado
53.	Rachel Mary Osthues	DE	Doutorado
54.	Renata Alves de Oliveira	S	Especialista
55.	Roberta Viana Ferreira	DE	Doutorado
56.	Rogério Felício dos Santos	DE	Doutorado
57.	Sidney Nicodemos da Silva	DE	Doutorado
58.	Talita Martins	S	Mestrado
59.	Tiago de Freitas Paulino	DE	Mestrado
60.	Valmir Sales	DE	Mestrado
61.	Vanessa Guerra Caires	DE	Mestrado
62.	Wanderlei Ferreira de Freitas	DE	Mestrado
63.	Wellington Lopes	DE	Doutorado

MEC - CEFET - MG
 FI. Nº 238
 PROTOCOLO

CEFET - MG
 Fis. 332
 Ass. *[assinatura]*

8.2 - Corpo Técnico – Administrativo



Item	Nome do Funcionário	Regime de Trabalho	Titulação
1.	Airton Vieira Gomes	40h	Graduado
2.	Antônio Francisco Correa	40h	Fundamental Incompleto
3.	Antônio Inácio Azevedo	40h	Técnico em Mecânica
4.	Bruno Cordeiro Silva	40h	Graduado
6.	Carlos Alberto de Oliveira Cosme	40h	Técnico em Mecânica
7.	Daniele Monteiro Moreira	40h	Graduada
8.	Geraldo Mercis de Oliveira	40h	Graduado
9.	Geovane Fernandes de Almeida	40h	Fundamental Completo
10.	Janieth A. Oliveira Costa Monteiro	40h	Mestrado
11.	José Jesus Caetano	40h	Fundamental Incompleto
12.	Rogério Morouço Coutinho	40h	Graduado
13.	Zélia Ferraz Barbosa*	40h	Mestrado

* Lotada na Coordenação Pedagógica

9 - CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Após a integralização dos componentes curriculares do Curso Técnico em Mecânica, na forma Integrada, e da realização do estágio curricular obrigatório, e participação em todas as etapas do Seminário de Conclusão dos Cursos da Educação Profissional, o aluno estará apto a participar da colação de grau, quando lhe será conferido o Diploma de Técnico em Mecânica e conseqüentemente a possibilidade de autorização de registro e reconhecimento pelo CREA – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia para o exercício da profissão.

10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20/12/1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília/DF: 1996.

_____. Lei nº 11.892, de 29/12/2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e dá outras providências. Brasília/DF: 2008.

_____. 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.

_____. Decreto nº 7.824, de 11 de Outubro, 2012. Regulamenta a Lei no 12.711, de 29 de agosto de 2012, que dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio.

_____. Decreto Nº 5.154, 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.

_____. Lei nº 11.788/08, de 25/08/2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes; Brasília/DF: 2008.

_____. Ministério da Educação Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica Diretoria de Políticas de Educação Profissional e Tecnológica. Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, 2012.

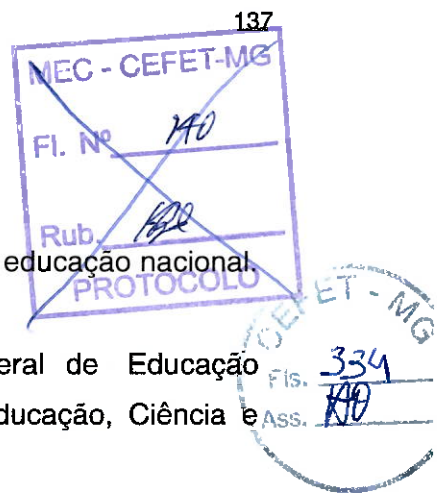
CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Parecer CNE/CEB nº 36/2004. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação de Jovens e Adultos. Brasília/DF: 2004.

_____. Resolução CNE/CEB nº 01/2000. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Brasília/DF: 2000.

_____. Resolução CNE/CEB nº 01/2004. Estabelece Diretrizes Nacionais para a organização e a realização de Estágio de alunos da Educação profissional e do Ensino Médio, inclusive nas modalidades de Educação Especial e educação de Jovens e Adultos. Brasília/DF: 2004.

_____. 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.

_____. Parecer CNE/CEB nº 39/2004. Trata da aplicação do Decreto nº 5.154/2004 na educação Profissional Técnica de Nível Médio e no Ensino Médio. Brasília/DF: 2004.



_____. Parecer CNE/CEB nº. 11/2008. Trata da proposta de instituição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. Brasília/DF: 2008.

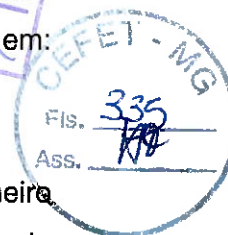
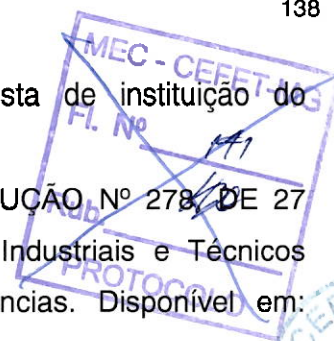
Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA. RESOLUÇÃO Nº 278/DE 27 MAIO 1983. Dispõe sobre o exercício profissional dos Técnicos Industriais e Técnicos Agrícolas de Nível Médio ou de 2º Grau e dá outras providências. Disponível em:

<http://normativos.confea.org.br/ementas/>

visualiza.asp?idEmenta=326. Acesso em jun. 2014.

EUFRÁSIO, Enilce Santos. Construção de Máquinas e Motores: uma história do primeiro curso técnico da Escola Técnica de Belo Horizonte (1943-1968). 197f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI: política institucional: 2011 - 2015. Centro Federal de Educação tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG, 2012.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

INTERESSADO: Departamento de Engenharia de Materiais/Coordenação do Curso Técnico em Mecânica
ASSUNTO: Projeto Político Pedagógico do Curso Técnico em Mecânica na forma subsequente/concomitância externa
Nº PROCESSOS: 23062.006910/2015-61
RELATORES: Profa. Jeannette de Magalhães Moreira Lopes e Profa Lilian Arão

1. HISTÓRICO

Em 30 de setembro de 2015, o coordenador do Curso Técnico em Mecânica da unidade Belo Horizonte, Prof. Humberto Barros de Oliveira, encaminhou para a Diretoria de Educação Profissional e Tecnológica desta instituição o processo nº 23062.006910/2015-61. Nesse processo foi solicitada a apreciação do Projeto Político Pedagógico (PPP) do Curso Técnico em Mecânica, na forma subsequente/concomitância externa, visando à atualização dos conteúdos das disciplinas específicas do curso.

Em 08 de outubro de 2015, o processo foi encaminhado ao presidente da Câmara de Ensino do CEPT, Prof. Carlos Wagner Moura e Silva, que o distribuiu em 12 de novembro de 2015 para as Conselheiras Lilian Arão e Jeannette de Magalhães Moreira Lopes, para análise e emissão de parecer.

Em 24 de novembro de 2015 foi encaminhada para o Coordenador do Curso Técnico em Mecânica a análise preliminar do processo, com indicações de correções a serem feitas, indispensáveis para aprovação do projeto e consequente implantação da nova Matriz Curricular no ano de 2016.

Em 01 de dezembro de 2015, o Coordenador do Curso Técnico em Mecânica, professor Humberto Barros de Oliveira, enviou para as Conselheiras responsáveis pela análise do processo cópia eletrônica da versão corrigida do projeto.

2. ANÁLISE DO MÉRITO

O processo nº 23062.006910/2015-61 refere-se à reestruturação da Matriz Curricular e atualização do projeto pedagógico do curso técnico em Mecânica na forma subsequente/concomitância externa.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

A proposta apresentada visa à reorganização do trabalho pedagógico, com foco no "desenvolvimento e aprimoramento da integração de seu currículo, visando reduzir o isolamento entre as disciplinas curriculares". Pretende ainda conferir maior racionalidade no uso de salas de aulas e laboratórios do DEMAT.

O Curso da Educação Profissional Técnica de Nível Médio em Mecânica na forma subsequente/concomitância externa da Unidade de Belo Horizonte pertence Eixo Tecnológico *Controle e Processos Industriais*, conforme definido no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT) do Ministério da Educação. O projeto de curso apresentado foi elaborado de acordo com a Resolução CD-047/06, de 06 de abril de 2006, que aprova o documento "*Orientações para Elaboração dos Projetos de Cursos do CEFET-MG para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio na forma integrada*".

De acordo com a Matriz Curricular apresentada no processo em epígrafe, a carga horária total do curso é de 1.780 (Hum mil setecentos e oitenta) horas, sendo 1.300 (Hum mil e trezentas) horas destinadas à parte específica e 480 (quatrocentos e oitenta) horas, referentes à disciplina Estágio Curricular Obrigatório – ECO.

O Perfil Profissional de Conclusão descrito está de acordo com o que é preconizado no CNCT.

3. PARECER

Tendo em vista que as correções indicadas na análise preliminar do processo, no que se refere aos aspectos formais, linguísticos e de formatação foram atendidos, somos favoráveis à aprovação do projeto. Contudo chamamos a atenção para o fato de que as disciplinas de organização semestral e bimestral não são contempladas pelas Normas Acadêmicas vigentes. Como nos foi relatado pela coordenação de curso, o processo com o pedido de inclusão nas Normas dessa forma de organização de disciplinas e todas as suas implicações já foi encaminhado à Câmara de Legislação e Normas deste Conselho. Assim, solicitamos a análise urgente desse processo para que o projeto seja respaldado legalmente.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

Belo Horizonte, 03 de dezembro de 2015.

Jeannette de Magalhães Moreira Lopes
Jeannette de Magalhães Moreira Lopes

Lilian Arão



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**

MEMO-CGDA: 17/2015

Belo Horizonte, 07 de dezembro de 2015.

**Da : Coordenação Geral de Desenvolvimento e Acompanhamento da
Educação Profissional e Tecnológica
Profª Maria Beatriz Guimarães Barbosa**

**À : Coordenação do Curso Técnico em Mecânica
Prof. Humberto Barros de Oliveira**

Assunto: Processo nº 23062.006910/2015-61 | PPP do curso técnico em Mecânica

Prezado Coordenador,

Identificamos que o Processo nº 23062.006910/2015-61 (volumes I e II) apresenta algumas pendências com relação aos padrões de formatação documental previstos na Portaria MEC nº 1042, de 17 de agosto de 2012.

Por essa razão, devolvemos o processo a essa Coordenação e solicitamos que todas suas folhas sejam carimbadas, devidamente renumeradas e que sejam anexados os termos de encerramento do volume I e o de abertura do volume II, em conformidade com a portaria acima mencionada.

Atenciosamente.

Profª Maria Beatriz G. Barbosa
Profª Maria Beatriz Guimarães Barbosa

Coordenadora Geral de Desenvolvimento e Acompanhamento da EPT



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

RESOLUÇÃO CEPT-31/15, de 03 de dezembro de 2015.

Aprova o Projeto Político Pedagógico do curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio em Mecânica, nas formas Concomitância Externa e Subsequente, da Unidade Belo Horizonte.

A PRESIDENTE DO CONSELHO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA DO CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS, no uso das atribuições legais e regimentais que lhe são conferidas, considerando o processo nº 23062.006910/2015-61 e o que foi deliberado na 3ª Reunião Extraordinária do CEPT – Conselho de Educação Profissional e Tecnológica, realizada no dia 03 de dezembro de 2015,

RESOLVE:

Art. 1º – Aprovar o Projeto Político Pedagógico do curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio em Mecânica, nas formas Concomitância Externa e Subsequente, da Unidade Belo Horizonte.

Art. 2º – Estabelecer que o Projeto Político Pedagógico do referido curso na forma supracitada tenha sua implantação iniciada nas turmas com ingresso previsto para o ano letivo de 2016.

Art. 3º – Esta resolução entra em vigor nesta data, revogadas as disposições em contrário.

Publique-se e cumpra-se.

Profª Carla Simone Chamon
Presidente do Conselho de Educação Profissional e Tecnológica

Profª Carla Simone Chamon
Diretora de Educação Profissional
e Tecnológica - CEFET-MG