

INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE

*Projeto Pedagógico do Curso  
Técnico de Nível Médio em  
**mecânica***

*na forma Subsequente,  
na modalidade presencial*

[www.ifrn.edu.br](http://www.ifrn.edu.br)



*Projeto Pedagógico do Curso  
Técnico de Nível Médio em*

*mecânica*

*na forma Subsequente,  
na modalidade presencial*

*Eixo Tecnológico: Controle e Processos  
Industriais*

Projeto aprovado pela Resolução Nº 38/2012-CONSUP/IFRN, de 26/03/2012.

**Belchior de Oliveira Rocha**  
REITOR

**Anna Catharina da Costa Dantas**  
PRÓ-REITORA DE ENSINO

**Wyllys Abel Farkat**  
PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO

**José Yvan Pereira Leite**  
PRÓ-REITOR DE PESQUISA

COMISSÃO DE ELABORAÇÃO/SISTEMATIZAÇÃO:

**Jorge Magner Lourenço**  
**Maria Rosimar de Souza**  
**Roberto Silva de Sousa**

COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA  
**Gilma Menezes Cabral Fagundes**

REVISÃO PEDAGÓGICA  
**Ana Lúcia Pascoal Diniz**  
**Francy Izanny Brito Barbosa Martins**  
**Nadja Maria de Lima Costa**  
**Rejane Bezerra Barros**

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>1. JUSTIFICATIVA</b>	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>8</b>
<b>3. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO</b>	<b>9</b>
<b>4. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DO CURSO</b>	<b>10</b>
<b>5. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO</b>	<b>11</b>
5.1. ESTRUTURA CURRICULAR	11
5.1.1. DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS	
5.1.2. ESTÁGIO CURRICULAR	
<b>5.2. DIRETRIZES CURRICULARES E PROCEDIMENTOS PEDAGÓGICOS</b>	<b>17</b>
<b>5.3. INDICADORES METODOLÓGICOS</b>	<b>19</b>
<b>6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM</b>	<b>20</b>
<b>7. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E CERTIFICAÇÃO DE CONHECIMENTOS</b>	<b>21</b>
<b>8. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS</b>	<b>21</b>
<b>9. BIBLIOTECA</b>	<b>25</b>
<b>10. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO</b>	<b>26</b>
<b>11. CERTIFICADOS E DIPLOMAS</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>28</b>
<b>ANEXO I – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO FUNDAMENTAL</b>	<b>29</b>
<b>ANEXO II – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO ARTICULADOR</b>	<b>33</b>
<b>ANEXO III – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO TECNOLÓGICO</b>	<b>335</b>
<b>ANEXO IV – ACERVO BIBLIOGRÁFICO BÁSICO</b>	<b>75</b>

## **APRESENTAÇÃO**

O presente documento constitui-se do projeto pedagógico do Curso Técnico de Nível Médio em Mecânica, na forma Subsequente, referente ao eixo tecnológico Controle e Processos Industriais do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. Este projeto pedagógico de curso se propõe a contextualizar e definir as diretrizes pedagógicas para o respectivo curso técnico de nível médio para o Instituto Federal do Rio Grande do Norte, destinado a estudantes que concluíram o ensino médio e pleiteiam uma formação técnica.

Configura-se em uma proposta curricular baseada nos fundamentos filosóficos da prática educativa numa perspectiva progressista e transformadora, nos princípios norteadores da modalidade da educação profissional e tecnológica brasileira, explicitados na LDB nº 9.94/96 e atualizada pela Lei nº 11.741/08, bem como, nas resoluções e decretos que normatizam a Educação Profissional Técnica de Nível Médio do sistema educacional brasileiro e demais referenciais curriculares pertinentes a essa oferta educacional.

Estão presentes, também, como marco orientador desta proposta, as diretrizes institucionais explicitadas no Projeto Político-Pedagógico, traduzidas nos objetivos desta instituição e na compreensão da educação como uma prática social transformadora, as quais se materializam na função social do IFRN que 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 subsequente ao ensino médio, tem por finalidade formar técnicos de nível médio para atuarem nos diferentes processos de trabalho relacionados aos eixos tecnológicos com especificidade em uma habilitação técnica reconhecida pelos órgãos oficiais e profissionais. Embora, não articulada com o ensino médio, em sua forma de desenvolvimento curricular, os cursos técnicos do IFRN estão estruturados de modo a garantir padrões de qualidade correlatos aos demais cursos técnicos, quanto ao tempo de duração, a articulação entre as bases científicas e tecnológicas, a organização curricular com núcleos politécnicos comuns, às práticas interdisciplinares, às atividades de prática profissional, às condições de laboratórios e equipamentos, às formas de acompanhamento e avaliação, assim como nas demais condições de ensino.

Essa forma de atuar na educação profissional técnica objetiva romper com a dicotomia entre educação básica e formação técnica, possibilitando resgatar o princípio da formação humana em sua totalidade, superar a visão dicotômica entre o pensar e o fazer a partir do princípio da politecnia, assim como visa propiciar uma formação humana e integral em que a formação profissionalizante não tenha

uma finalidade em si, nem seja orientada pelos interesses do mercado de trabalho, mas se constitui em uma possibilidade para a construção dos projetos de vida dos estudantes (Frigotto, Ciavatta e Ramos, 2005).

Este documento apresenta os pressupostos teóricos, metodológicos e didático-pedagógicos estruturantes da proposta do curso em consonância com o Projeto Político-Pedagógico Institucional. Em todos os elementos estarão explicitados princípios, categorias e conceitos que materializarão o processo de ensino e de aprendizagem destinados a todos os envolvidos nesta práxis pedagógica.

## **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.

Percebe-se, entretanto, na realidade brasileira um déficit na oferta de educação profissional, uma vez que essa modalidade de educação de nível médio deixou de ser oferecida nos sistemas de ensino estaduais com a extinção da Lei nº 5.962/71. Desde então, a educação profissional esteve a cargo da rede federal de ensino, mas especificamente das escolas técnicas, agrotécnicas, centros de educação tecnológica, algumas redes estaduais e nas instituições privadas, especificamente, as do Sistema "S", na sua maioria, atendendo as demandas das capitais.

A partir da década de noventa, com a publicação da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394/96), a educação profissional passou por diversas mudanças nos seus direcionamentos filosóficos e pedagógicos, passa a ter um espaço delimitado na própria lei, configurando-se em uma modalidade da educação nacional. Mais recentemente, em 2008, as instituições federais de educação profissional, foram reestruturadas para se configurarem em uma rede nacional de instituições públicas de EPT, denominando-se de Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Portanto, tem sido pauta da agenda de governo como uma política pública dentro de um amplo projeto de expansão e interiorização dessas instituições educativas.

Nesse sentido, o IFRN ampliou sua atuação em diferentes municípios do estado do Rio Grande do Norte, com a oferta de cursos em diferentes áreas profissionais, conforme as necessidades locais.

No âmbito do estado de Rio Grande do Norte, a oferta do Curso Técnico em Mecânica, presencial, se justifica pelo fato da indústria local ser responsável por 25,5% do PIB (Produto Interno Bruto) estadual. Baseados em dados estatísticos de 2008, o estado do Rio Grande do Norte possui um

PIB de R\$ 25,481 bilhões (US\$ 13,924 bilhões), correspondendo a 0,84% do total nacional e 6,4% do nordestino. Isso corresponde a um VAB (Valor Adicionado Bruto) igual a R\$ 22,405 bilhões (US\$ 12,243 bilhões). O VAB é igual ao PIB livre de impostos sobre produtos.

Os municípios do RN com maior densidade industrial são: Mossoró, Grossos, Areia Branca, Assu, Alto do Rodrigues, Macau, Guamaré, Caicó, Currais Novos, Parelhas, Ceará-Mirim, São Gonçalo do Amarante, Natal, Macaíba, Parnamirim, São José de Mipibu, Arês e Baía Formosa.

Dentro da área industrial do Rio Grande do Norte o técnico em mecânica pode trabalhar em algum dos seguintes setores, atuando, principalmente, como técnico em manutenção mecânica:

- a) Petróleo e gás natural (GLP, Diesel e Querosene de Aviação – QAV) - extração e refino de sal-marinho (maior produtor nacional);
- b) Indústria têxtil e do vestuário (linhas, tecidos, camisetas, cama e mesa, modas masculina, feminina, infantil, íntima, praia e peças avulsas; uniformes e fardamentos; bordado industrial; bonés, chapéus e viseiras; toalhas de prato, etc)
- c) Indústria de alimentos – açúcar, castanhas de caju, balas, chicletes e pirulitos, panificação e laticínios;
- d) Indústria de cerâmica estrutural não-refratária para a construção civil (telhas, tijolos e blocos para lajes), cimento, mármore e granitos e revestimentos cerâmicos;
- e) Extração de tungstênio, quartzo, caulim, gemas (turmalinas, águas marinhas, ametistas, esmeraldas).

Nessa perspectiva, o IFRN propõe-se a oferecer o Curso Técnico de Nível Médio em mecânica, na forma Subsequente, 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 impulsionar a formação humana e o desenvolvimento econômico da região articulado aos processos de democratização e justiça social.

## **2. OBJETIVOS**

O Curso Técnico em Mecânica, na forma subsequente, modalidade presencial, tem como objetivo geral:

- Formar profissionais para desenvolverem 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.

Os objetivos específicos do curso compreendem:

- contribuir para a formação crítica e ética frente às inovações tecnológicas, avaliando seu impacto no desenvolvimento e na construção da sociedade;
- estabelecer relações entre o trabalho, a ciência, a cultura e a tecnologia e suas implicações para a educação profissional e tecnológica, além de comprometer-se com a formação humana, buscando responder às necessidades do mundo do trabalho;
- possibilitar reflexões acerca dos fundamentos científico-tecnológicos da formação técnica, relacionando teoria e prática nas diversas áreas do saber;
- 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;
- Aplicar os princípios técnicos da transmissão de calor no dimensionamento, na instalação e manutenção de condicionadores de ar e geradores de vapor;
- 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 automotiva de forma preventiva, corretiva e preditiva, aplicando os conhecimentos científicos e tecnológicos;
- Compreender os fundamentos da automação, especificando os componentes de uma planta industrial.

### **3. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO**

O acesso ao Curso Técnico Subsequente Mecânica, na modalidade presencial, destinado a portadores do certificado de conclusão do Ensino Médio, ou equivalente, poderá ser feito através de (Figura 1):

- processo seletivo, aberto ao público ou conveniado, para o primeiro período do curso; ou
- transferência ou reingresso, para período compatível.

Com o objetivo de democratizar o acesso ao curso, pelo menos 50% (cinquenta por cento) das vagas oferecidas a cada entrada poderão ser reservadas para alunos que tenham cursado do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental e todas as séries do Ensino Médio em escola pública.

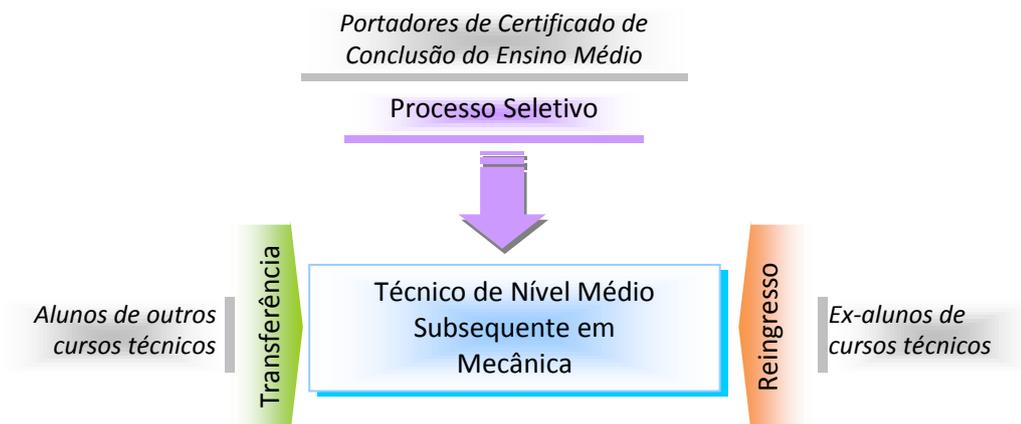


Figura 1 – Requisitos e formas de acesso ao curso.

#### 4. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DO CURSO

O profissional concluinte do Curso Técnico Subsequente em Mecânica, na modalidade presencial oferecido pelo IFRN deve apresentar um perfil que o habilite a desempenhar atividades voltadas para produção, execução, operação e manutenção de peças e componentes mecânicos.

Esse profissional deverá demonstrar as capacidades de:

- 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;
- 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;
- 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;
- refletir sobre os fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando teoria e prática nas diversas áreas do saber;
- Aplicar métodos, processos e logística na produção, execução e manutenção de peças e componentes mecânicos;
- Executar a fabricação de componentes e conjuntos mecânicos;
- Desenhar, leiautes, diagramas e esquemas de sistemas e componentes mecânicos correlacionando-os com as normas técnicas e com os princípios científicos e tecnológicos;
- Aplicar técnicas de medição e ensaios mecânicos visando à melhoria da qualidade de produtos e serviços da planta industrial;
- Elaborar orçamento de fabricação e de manutenção de máquinas e equipamentos, considerando a relação custo/benefício;

- 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;
- Otimizar os sistemas convencionais de produção e manutenção, propondo incorporação de novas tecnologias;
- Coordenar equipes de trabalho que atuam na execução, operação, montagem, manutenção mecânica, aplicando métodos científicos, tecnológicos e de gestão;
- Realizar o controle da qualidade dos bens e serviços tendo como critérios a padronização e a mensuração;
- Controla processos de fabricação e especifica materiais para construção mecânica;
- conhecer e aplicar normas de sustentabilidade ambiental, respeitando o meio ambiente e entendendo a sociedade como uma construção humana dotada de tempo, espaço e história;
- ter atitude ética no trabalho e no convívio social, compreender os processos de socialização humana em âmbito coletivo e perceber-se como agente social que intervém na realidade;
- ter iniciativa, criatividade, autonomia, responsabilidade, saber trabalhar em equipe, exercer liderança e ter capacidade empreendedora;
- posicionar-se critica e eticamente frente às inovações tecnológicas, avaliando seu impacto no desenvolvimento e na construção da sociedade.

## **5. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO**

### **5.1. ESTRUTURA CURRICULAR**

A organização curricular do curso observa as determinações legais presentes na Lei nº 9.394/96, alterada pela Lei nº 11.741/2008, nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, bem como nos princípios e diretrizes definidos no Projeto Político-Pedagógico do IFRN.

Os cursos técnicos de nível médio possuem uma estrutura curricular fundamentada na concepção de eixos tecnológicos constantes do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT), aprovado pela Resolução CNE/CEB nº. 03/2008, com base no Parecer CNE/CEB nº. 11/2008 e instituído pela Portaria Ministerial nº. 870/2008. Trata-se de uma concepção curricular que favorece o desenvolvimento de práticas pedagógicas integradoras e articula o conceito de trabalho, ciência, tecnologia e cultura, à medida que os eixos tecnológicos se constituem de agrupamentos dos

fundamentos científicos comuns, de intervenções na natureza, de processos produtivos e culturais, além de aplicações científicas às atividades humanas.

A proposta pedagógica do curso está organizada por núcleos politécnicos os quais favorecem 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.

Essa proposta possibilita a realização de práticas interdisciplinares, assim como a favorece a unidade dos projetos de cursos em todo o IFRN, concernente a conhecimentos científicos e tecnológicos, propostas metodológicas, tempos e espaços de formação.

Dessa forma, com base nos referenciais que estabelecem a organização por eixos tecnológicos, os cursos técnicos subsequentes do IFRN estão estruturados em núcleos politécnicos segundo a seguinte concepção:

- **Núcleo fundamental:** Relativo a conhecimentos científicos imprescindíveis ao bom desempenho acadêmico dos ingressantes. Constitui-se de uma proposta de revisão de conhecimentos de formação geral que servirão de base para a formação técnica. Tem como elementos indispensáveis o domínio da língua materna e os conceitos básicos das ciências, de acordo com as necessidades do curso.
- **Núcleo articulador:** Relativo a conhecimentos do ensino médio e da educação profissional, traduzidos em conteúdos de estreita articulação com o curso, por eixo tecnológico, e elementos expressivos para a integração curricular. Contempla bases científicas gerais que alicerçam inventos e soluções tecnológicas, suportes de uso geral tais como tecnologias de informação e comunicação, tecnologias de organização, higiene e segurança no trabalho, noções básicas sobre o sistema da produção social e relações entre tecnologia, natureza, cultura, sociedade e trabalho. Configura-se ainda, em disciplinas técnicas de articulação com o núcleo estruturante e/ou tecnológico (aprofundamento de base científica) e disciplinas âncoras para práticas interdisciplinares.
- **Núcleo tecnológico:** 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. Deve contemplar disciplinas técnicas complementares, para as especificidades da região de inserção do *campus*, e outras disciplinas técnicas não contempladas no núcleo articulador.

A organização do curso está estruturada numa matriz curricular integrada, constituída por núcleos politécnicos, que tem os fundamentos nos princípios da politécnica, da interdisciplinaridade e

nos demais pressupostos do currículo integrado. Essa estrutura curricular corresponde a uma matriz composta por núcleos politécnicos, conforme segue:

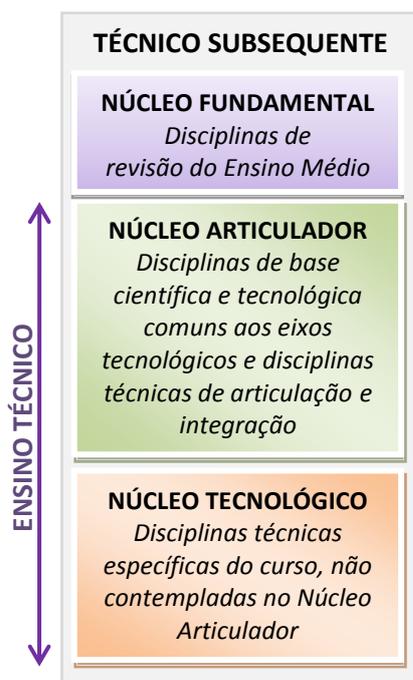


Figura 2 – Representação gráfica do desenho e da organização curricular dos cursos técnicos subsequentes

A matriz curricular do curso está organizada por disciplinas em regime seriado semestral, e com uma carga-horária total de 1.715 horas, sendo 1.215 horas destinadas às disciplinas de bases científica e tecnológica, 100 horas aos seminários curriculares e 400 horas à prática profissional. O Quadro 1 descreve a matriz curricular do curso.

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 no Projeto Pedagógico do Curso, ensejando a formação integrada que articula ciência, trabalho, cultura e tecnologia, assim como a aplicação de conhecimentos teórico-práticos específicos do eixo tecnológico e da habilitação específica, contribuindo para uma sólida formação técnico-humanística dos estudantes.

Quadro 1 – Matriz curricular do Curso Técnico Subsequente em Mecânica, na modalidade presencial

DISCIPLINAS	Número de Aulas Semanal por Série / Semestre				Carga-horária total	
	1º	2º	3º	4º	Hora/aula	Hora
<b>Núcleo Fundamental</b>						
Língua Portuguesa	4				80	60
Matemática	2				40	30
<b>Subtotal de carga-horária do núcleo fundamental</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>120</b>	<b>90</b>
<b>Núcleo Articulador</b>						
Informática*	3				60	45
Desenho Técnico	3				60	45
Desenho Mecânico		3			60	45
Gestão Organizacional	2				40	30
Segurança do Trabalho			2		40	30
<b>Subtotal de carga-horária do núcleo articulador</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>260</b>	<b>195</b>
<b>Núcleo Tecnológico</b>						
Ciências dos Materiais	3				60	45
Mecânica dos Fluidos	2				40	30
Tecnologia Mecânica I	2				40	30
Tecnologia Mecânica II		2			40	30
Metalografia e Metrologia		3			60	45
Eletricidade Básica		3			60	45
Tubulações Industriais		3			60	45
Resistência dos Materiais		3			60	45
Mecânica Automotiva		3			60	45
Elementos de Máquinas			3		60	45
Sistemas Térmicos			4		80	60
Prática de Oficina Mecânica I			8		160	120
Hidráulica e Pneumática I			3		60	45
Prática de Oficina Mecânica II				8	160	120
Hidráulica e Pneumática II				3	60	45
Manutenção Mecânica				2	40	30
Instrumentação Industrial e CLP				4	80	60
Comando Numérico Computadorizado - CNC				3	60	45
<b>Subtotal de carga-horária do núcleo tecnológico</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>1.240</b>	<b>930</b>
<b>Total de carga-horária de disciplinas</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>1.620</b>	<b>1.215</b>

\*01 aula desenvolvida por metodologias diferenciadas / EaD

<b>PRÁTICA PROFISSIONAL</b>						
Desenvolvimento de Projeto Integrador		60			80	60
Estágio Curricular Supervisionado			340		453	340
<b>Total de carga-horária de prática profissional</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>340</b>	<b>0</b>	<b>533</b>	<b>400</b>
<b>SEMINÁRIOS CURRICULARES (obrigatórios)</b>						
Seminário de Integração Acadêmica (semana de integração)	10				13	10
Seminário de Iniciação à Pesquisa e à Extensão		30			40	30
Seminário de Orientação para a Prática Profissional			15	15	40	30
Seminário de Filosofia, Ciência e Tecnologia				10	13	10
Seminário de Sociologia do Trabalho				10	13	10
Seminário de Qualidade de Vida e Trabalho			10		13	10
<b>Total de carga-horária dos Seminários Curriculares</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>35</b>	<b>132</b>	<b>100</b>
<b>Total de CH do curso</b>					<b>2.286</b>	<b>1.715</b>

Observação: A hora-aula considerada possui 45 minutos.

## **5.2. PRÁTICA PROFISSIONAL**

A prática profissional proposta rege-se pelos princípios da equidade (oportunidade igual a todos), flexibilidade (mais de uma modalidade de prática profissional), aprendizado continuado (orientação em todo o período de seu desenvolvimento) e superação da dicotomia entre teoria e prática (articulação da teoria com a prática profissional) e acompanhamento ao desenvolvimento do estudante.

De acordo com as orientações curriculares nacionais, a prática profissional é compreendida como um componente curricular e se constitui em uma atividade articuladora entre o ensino, a pesquisa e a extensão, balizadora de uma formação integral de sujeitos para atuar no mundo em constantes mudanças e desafios. É estabelecida, portanto, como condição indispensável para obtenção do Diploma de técnico de nível médio.

Dessa maneira, será realizada por meio de Estágio Curricular e desenvolvimento de projetos de pesquisa e/ou projetos de extensão, podendo ser desenvolvidos no próprio IFRN, na comunidade e/ou em locais de trabalho, objetivando a integração entre teoria e prática, com base na interdisciplinaridade, e resultando em relatórios sob o acompanhamento e supervisão de um orientador.

A prática profissional terá carga horária mínima de 400 horas, deverá ser devidamente planejada, acompanhada e registrada, a fim de que se configure em aprendizagem significativa, experiência profissional e preparação para os desafios do exercício profissional, ou seja, uma metodologia de ensino que atinja os objetivos propostos. Para tanto, deve ser supervisionada como atividade própria da formação profissional e relatada pelo estudante. Os relatórios produzidos deverão ser escritos de acordo com as normas da ABNT estabelecidas para a redação de trabalhos técnicos e científicos, e farão parte do acervo bibliográfico da Instituição.

### **5.2.1. Desenvolvimento de Projetos**

Os projetos poderão permear todas as séries do curso, obedecendo às normas instituídas pelo IFRN, e deverão contemplar o princípio da unidade entre teoria e prática, a aplicação dos conhecimentos adquiridos durante o curso, tendo em vista a intervenção no mundo do trabalho, na realidade social, de forma a contribuir para o desenvolvimento local a partir da produção de conhecimentos, do desenvolvimento de tecnologias e da construção de soluções para problemas. O espírito crítico, a problematização da realidade e a criatividade poderão contribuir com os estudantes na concepção de projetos de pesquisa, de extensão ou projetos didáticos integradores que visem ao desenvolvimento científico e tecnológico da região ou contribuam para ampliar os conhecimentos da comunidade acadêmica.

Compreendida como uma metodologia de ensino que contextualiza e coloca em ação o aprendizado, a prática profissional, permeia assim todo decorrer do curso, não se configurando em momentos distintos. Dessa forma, opta-se pelo projeto integrador como elemento impulsionador da prática, sendo incluídos os resultados ou parte dessa atividade, como integrante da carga horária da prática profissional. A metodologia a ser adotada poderá ser por meio de pesquisas de campo, voltada para um levantamento da realidade do exercício da profissão de técnico, levantamento de problemas relativos às disciplinas objeto da pesquisa realizada ou por meio ainda, de elaboração de projetos de intervenção na realidade social, funcionando assim como uma preparação para o desempenho da prática profissional seja por estágio ou desenvolvimento de projetos de pesquisa e de intervenção.

Com base nos projetos integradores, de extensão e/ou de pesquisa desenvolvidos, o estudante desenvolverá um plano de trabalho, numa perspectiva de projeto de pesquisa, voltado para a prática profissional, contendo os passos do trabalho a ser realizado. Dessa forma, a prática profissional se constitui num processo contínuo na formação técnica, deverá ser realizada a partir de um plano a ser acompanhado por um orientador da prática e resultará em relatório técnico.

### **5.2.2. Estágio Curricular**

O estágio supervisionado é concebido como uma prática educativa e como atividade curricular intencionalmente planejada, integrando o currículo do curso e com carga horária acrescida ao mínimo estabelecido legalmente para a habilitação profissional. O estágio (não obrigatório) poderá ser realizado a partir do terceiro semestre, obedecendo às e às normas instituídas pelo IFRN em consonância com as diretrizes da Resolução CNE/CEB nº 01/2004.

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

O estágio é 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. São mecanismos de acompanhamento e avaliação de estágio:

- a) plano de estágio aprovado pelo professor orientador e pelo professor da disciplina campo de estágio;
- b) reuniões do aluno com o professor orientador;
- c) visitas à escola por parte do professor orientador, sempre que necessário;
- d) relatório técnico do estágio supervisionado;
- e) avaliação da prática profissional realizada.

Quando não for possível a realização da prática profissional da forma indicada no projeto de curso, esta deverá atender aos procedimentos de planejamento, acompanhamento e avaliação do projeto de prática profissional, que será composto pelos seguintes itens:

- a) apresentação de um plano de atividades, aprovado pelo orientador;
- b) reuniões periódicas do aluno com o orientador;
- c) elaboração e apresentação de um relatório técnico; e
- d) avaliação da prática profissional realizada.

### **5.3. DIRETRIZES CURRICULARES E PROCEDIMENTOS PEDAGÓGICOS**

Este projeto pedagógico de curso deve ser o norteador do currículo no Curso Técnico de Nível Médio em Mecânica, na forma Subsequente, na modalidade presencial. Caracteriza-se, portanto, como expressão coletiva, devendo ser avaliado periódica e sistematicamente pela comunidade escolar, apoiados por uma comissão avaliadora com competência para a referida prática pedagógica. Qualquer alteração deve ser vista sempre que se verificar, mediante avaliações sistemáticas anuais, defasagem entre perfil de conclusão do curso, objetivos e organização curricular frente às exigências decorrentes das transformações científicas, tecnológicas, sociais e culturais. Entretanto, as possíveis alterações poderão ser efetivadas mediante solicitação aos conselhos competentes.

A educação profissional técnica integrada de nível médio será oferecida a quem tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o(a) discente a uma habilitação profissional técnica de nível médio que também lhe dará direito à continuidade de estudos na educação superior.

Os princípios pedagógicos, filosóficos e legais que subsidiam a organização, definidos neste projeto pedagógico de curso, nos quais a relação teoria-prática é o princípio fundamental associado à aprendizagem dos conhecimentos presentes na estrutura curricular do curso, conduzem a um fazer pedagógico, em que atividades como práticas interdisciplinares, seminários, oficinas, visitas técnicas e desenvolvimento de projetos, entre outros, estão presentes durante os períodos letivos.

O trabalho coletivo entre os grupos de professores da mesma área de conhecimento e entre os professores de base científica e da base tecnológica específica é imprescindível à construção de práticas didático-pedagógicas integradas, resultando na construção e apreensão dos conhecimentos pelos estudantes numa perspectiva do pensamento relacional. Para tanto, os professores deverão desenvolver aulas de campo, atividades laboratoriais, projetos integradores e práticas coletivas

juntamente com os estudantes. Para essas atividades, os professores têm, à disposição, horários para encontros ou reuniões de grupo, destinados a um planejamento antecipado e acompanhamento sistemático das práticas.

Considera-se a aprendizagem como processo de construção de conhecimento, em que partindo dos conhecimentos prévios dos alunos, os professores assumem um fundamental papel de mediação, idealizando estratégias de ensino de maneira que a partir da articulação entre o conhecimento do senso comum e o conhecimento escolar, o aluno possa desenvolver suas percepções e convicções acerca dos processos sociais e de trabalho, construindo-se como pessoas e profissionais com responsabilidade ética, técnica e política em todos os contextos de atuação.

Neste sentido, a avaliação da aprendizagem assume dimensões mais amplas, ultrapassando a perspectiva da mera aplicação de provas e testes para assumir uma prática diagnóstica e processual com ênfase nos aspectos qualitativos.

A realização de projetos integradores surge em resposta à forma tradicional de ensinar. Significa que o ensino por projetos é uma das formas de organizar o trabalho escolar, levando os alunos à busca do conhecimento a partir da problematização de temas, do aprofundamento dos estudos, do diálogo entre diferentes áreas de conhecimentos - interdisciplinaridade e do desenvolvimento de atitudes colaborativas e investigativas. Essa proposta visa à construção de conhecimentos significativos e deve estar contemplada em projetos interdisciplinares, que podem ser adotados como atividades inovadoras, eficazes e eficientes no processo de ensino e aprendizagem.

Na condição de alternativa metodológica como um componente organizador do currículo, o trabalho com projetos promove a integração entre os estudantes, os educadores e o objeto de conhecimento, podendo ser desenvolvido de modo disciplinar ou interdisciplinar; esta última possibilitando a integração entre os conteúdos, as disciplinas e entre diferentes áreas do conhecimento. Dessa forma, favorece a aprendizagem dos alunos, tanto de conteúdos conceituais, como de conteúdos procedimentais e atitudinais, visto que são estabelecidas etapas que envolvem o planejamento, a execução e a avaliação das ações e resultados encontrados. Essa forma de mediação da aprendizagem, exige a participação ativa de alunos e de educadores, estabelece o trabalho em equipe, bem como a definição de tarefas e metas em torno de objetivos comuns a serem atingidos.

Assim, sugere-se nesse PPC que seja desenvolvido, pelo menos, um projeto integrador ou interdisciplinar no decorrer do curso com vistas a melhor possibilitar a integração do currículo, viabilizar a prática profissional e estabelecer a interdisciplinaridade como diretriz pedagógica das ações institucionais.

#### **5.4. INDICADORES METODOLÓGICOS**

Neste projeto pedagógico de curso, a metodologia é entendida como um conjunto de procedimentos empregados para atingir os objetivos propostos para a integração da Educação Básica com a Educação Profissional, assegurando uma formação integral dos estudantes. Para a sua concretude, é recomendado considerar as características específicas dos alunos, seus interesses, condições de vida e de trabalho, além de observar os seus conhecimentos prévios, orientando-os na (re)construção dos conhecimentos escolares, bem como na especificidade do curso.

O estudante vive as incertezas próprias do atual contexto histórico, das condições sociais, psicológicas e biológicas. Em razão disso, faz-se necessária à adoção de procedimentos didático-pedagógicos, que possam auxiliá-los nas suas construções intelectuais, procedimentais e atitudinais, tais como:

- problematizar o conhecimento, buscando confirmação em diferentes fontes;
- reconhecer a tendência ao erro e à ilusão;
- entender a totalidade como uma síntese das múltiplas relações que o homem estabelece na sociedade;
- reconhecer a existência de uma identidade comum do ser humano, sem esquecer-se de considerar os diferentes ritmos de aprendizagens e a subjetividade do aluno;
- adotar a pesquisa como um princípio educativo;
- articular e integrar os conhecimentos das diferentes áreas sem sobreposição de saberes;
- adotar atitude inter e transdisciplinar nas práticas educativas;
- contextualizar os conhecimentos sistematizados, valorizando as experiências dos alunos, sem perder de vista a (re) construção do saber escolar;
- organizar um ambiente educativo que articule múltiplas atividades voltadas às diversas dimensões de formação dos jovens e adultos, favorecendo a transformação das informações em conhecimentos diante das situações reais de vida;
- diagnosticar as necessidades de aprendizagem dos (as) estudantes a partir do levantamento dos seus conhecimentos prévios;
- elaborar materiais impressos a serem trabalhados em aulas expositivas dialogadas e atividades em grupo;
- elaborar e executar o planejamento, registro e análise das aulas realizadas;
- elaborar projetos com objetivo de articular e inter-relacionar os saberes, tendo como princípios a contextualização, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade;
- utilizar recursos tecnológicos para subsidiar as atividades pedagógicas;

- sistematizar coletivos pedagógicos que possibilitem os estudantes e professores refletir, repensar e tomar decisões referentes ao processo ensino-aprendizagem de forma significativa; e
- ministrar aulas interativas, por meio do desenvolvimento de projetos, seminários, debates, atividades individuais e outras atividades em grupo.

## **6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Neste projeto pedagógico de curso, considera-se a avaliação como um processo contínuo e cumulativo. Nesse processo, são assumidas as funções diagnóstica, formativa e somativa de forma integrada ao processo ensino-aprendizagem, as quais devem ser utilizadas como princípios orientadores para a tomada de consciência das dificuldades, conquistas e possibilidades dos estudantes. Igualmente, deve funcionar como instrumento colaborador na verificação da aprendizagem, levando em consideração o predomínio dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos.

A proposta pedagógica do curso prevê atividades avaliativas que funcionem como instrumentos colaboradores na verificação da aprendizagem, contemplando os seguintes aspectos:

- adoção de procedimentos de avaliação contínua e cumulativa;
- prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos;
- inclusão de atividades contextualizadas;
- manutenção de diálogo permanente com o aluno;
- consenso dos critérios de avaliação a serem adotados e cumprimento do estabelecido;
- disponibilização de apoio pedagógico para aqueles que têm dificuldades;
- adoção de estratégias cognitivas e metacognitivas como aspectos a serem considerados nas avaliações;
- adoção de procedimentos didático-pedagógicos visando à melhoria contínua da aprendizagem;
- discussão, em sala de aula, dos resultados obtidos pelos estudantes nas atividades desenvolvidas; e
- observação das características dos alunos, seus conhecimentos prévios integrando-os aos saberes sistematizados do curso, consolidando o perfil do trabalhador-cidadão, com vistas à (re) construção do saber escolar.

A avaliação do desempenho escolar é feita por disciplinas e bimestres, considerando aspectos de assiduidade e aproveitamento, conforme as diretrizes da LDB, Lei nº. 9.394/96. A assiduidade diz respeito à frequência às aulas teóricas, aos trabalhos escolares, aos exercícios de aplicação e atividades

práticas. O aproveitamento escolar é avaliado através de acompanhamento contínuo dos estudantes e dos resultados por eles obtidos nas atividades avaliativas.

Os critérios de verificação do desempenho acadêmico dos estudantes são tratados pela Organização Didática do IFRN.

## **7. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E CERTIFICAÇÃO DE CONHECIMENTOS**

No âmbito deste projeto pedagógico de curso, compreende-se o **aproveitamento de estudos** como a possibilidade de aproveitamento de disciplinas estudadas em outro curso de educação profissional técnica de nível médio; e a **certificação de conhecimentos** como a possibilidade de certificação de saberes 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 pela Organização Didática do IFRN.

## **8. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS**

De acordo com as orientações contidas no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, a instituição ofertante, deverá cumprir um conjunto de exigências que são necessárias ao desenvolvimento curricular para a formação profissional com vistas a atingir um padrão mínimo de qualidade. O Quadro 2 a seguir apresenta a estrutura física necessária ao funcionamento do Curso Técnico Subsequente em Mecânica na modalidade presencial. Os quadros 3 a 13 apresentam a relação detalhada dos laboratórios específicos.

Quadro 2 – Quantificação e descrição das instalações necessárias ao funcionamento do curso.

Qtde.	Espaço Físico	Descrição
08	Salas de Aula	Com 40 carteiras, condicionador de ar, disponibilidade para utilização de computador e projetor multimídia.
01	Sala de Audiovisual ou Projeções	Com 60 cadeiras, projetor multimídia, computador, televisor e DVD player.
01	Sala de videoconferência	Com 40 cadeiras, equipamento de videoconferência, computador e televisor.
01	Auditório	Com 100 lugares, projetor multimídia, computador, sistema de caixas acústicas e microfones.
01	Biblioteca	Com espaço de estudos individual e em grupo, e acervo bibliográfico e de multimídia específicos.
01	Laboratório de Informática	Com 20 máquinas, softwares e projetor multimídia.
01	Laboratório de Línguas estrangeiras	Com 40 carteiras, projetor multimídia, computador, televisor, DVD player e equipamento de som amplificado.
01	Laboratório de Biologia	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Química	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Física	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Matemática	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Estudos de Informática	Com computadores, para apoio ao desenvolvimento de trabalhos por alunos
01	Laboratório de Usinagem	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Solda Elétrica	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Solda Oxi-Acetilênica	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de CNC	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de metrologia dimensional	Com bancas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de ensaios mecânicos e Metalografia	Com bancas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de mecânica automotiva	Com bancas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Máquinas Hidráulicas e Pneumáticas	Com bancas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Instrumentação Industrial	Com bancas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de CLP (Controlador Lógico Programável)	Com bancas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Eletricidade e Medidas Elétricas	Com bancas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.

Quadro 3 – Equipamentos para o Laboratório de usinagem.

LABORATÓRIO: Usinagem (Tornearia, Fresagem e Ajustagem)		Área (m <sup>2</sup> )	Capacidade de atendimento (alunos)
		180	10 por setor
Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)			
Qtde.	Especificações		
10	Tornos mecânicos convencionais		
03	Fresadoras convencionais		
03	Plainas limadoras de 450 mm		
01	Policorte		
03	Furadeiras de bancada com mandril de 2 mm a 16 mm.		
04	Esmeris		

01	Máquina de serrar
10	Morsas de bancada com ferramentas manuais e instrumentos de medição.

Quadro 4 – Equipamentos para o Laboratório de solda elétrica.

<b>LABORATÓRIO: Solda Elétrica</b>		<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Capacidade de atendimento (alunos)</b>
		60	10
<b>Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)</b>			
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>		
10	Máquinas de soldagem a arco elétrico por eletrodo revestido		
01	Máquina de soldagem TIG		
01	Máquina de soldagem MIG/MAG		

Quadro 5 – Equipamentos para o Laboratório de soldagem oxi-acetilênica.

<b>LABORATÓRIO: Soldagem Oxi-Acetilênica</b>		<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Capacidade de atendimento (alunos)</b>
		60	10
<b>Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)</b>			
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>		
10	Estações de solda Oxi-acetilênica (central de gases, rede de distribuição, redutores de pressão, maçaricos e manômetros)		

Quadro 6 – Equipamentos para o Laboratório de Comando Numérico Computadorizado (CNC).

<b>LABORATÓRIO: Comando Numérico Computadorizado (CNC)</b>		<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Capacidade de atendimento (alunos)</b>
		50	36
<b>Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)</b>			
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>		
01	Fresadora industrial CNC		
01	Torno industrial CNC		

Quadro 7 – Equipamentos para o Laboratório de Metrologia Dimensional

<b>LABORATÓRIO: Metrologia Dimensional</b>		<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Capacidade de atendimento (alunos)</b>
		40	18
<b>Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)</b>			
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>		
10	Paquímetros com resolução de 0,05 mm e 1/128"		
10	Paquímetros com resolução de 0,02 mm e 0,001"		
05	Relógios comparadores		
15	Réguas com gama de medição 300 mm		

Quadro 8 – Equipamentos para o Laboratório de Ensaios Mecânicos e Metalografia

<b>LABORATÓRIO: Ensaios Mecânicos e Metalografia</b>		<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Capacidade de atendimento (alunos)</b>
		40	18
<b>Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)</b>			
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>		
01	Máquina de ensaio universal		
01	Durômetro Rockwell		
01	Microscópio óptico com captura de imagens		
01	Lixadeira automática		

01	Politriz automática
01	Embutidora a quente

Quadro 9 – Equipamentos para o Laboratório de Mecânica automotiva

<b>LABORATÓRIO: Mecânica automotiva</b>		<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Capacidade de atendimento (alunos)</b>
		60	10
<b>Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)</b>			
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>		
02	Carros usados para manutenção mecânica		
02	Elevadores		
01	Kit de equipamentos eletrônicos para análise do sistema de alimentação		
01	Kit de ferramentas manuais e especiais		

Quadro 10 – Equipamentos para o Laboratório de Máquinas Hidráulicas e Pneumáticas.

<b>LABORATÓRIO: Máquinas Hidráulicas e Pneumáticas</b>		<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Capacidade de atendimento (alunos)</b>
		40	18
<b>Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados)</b>			
Software fluidsim com computador e multimídia			
<b>Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)</b>			
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>		
01	Bancada didática do tipo pneumática		
01	Bancada didática do tipo eletropneumática		
01	Bancada didática do tipo hidráulica		
01	Bancada didática do tipo eletrohidráulica		

Quadro 11 – Equipamentos para o Laboratório de Instrumentação Industrial

<b>LABORATÓRIO: Instrumentação Industrial</b>		<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Capacidade de atendimento (alunos)</b>
		40	18
<b>Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)</b>			
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>		
01	Bancada de ensaios para medição e controle de vazão, pressão, temperatura e nível.		
01	Bancada hidráulica para calibração de manômetros		

Quadro 12 – Equipamentos para o Laboratório de CLP.

<b>LABORATÓRIO: CLP – Controle Lógico Programáveis</b>		<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Capacidade de atendimento (alunos)</b>
		40	18
<b>Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados)</b>			
SOFTWARE AUTOMATION STUDIO - Biblioteca de pneumática; Biblioteca de hidráulica; Biblioteca de hidráulica proporcional; Biblioteca de elétrica e eletrotécnica; Biblioteca de eletrônica digital; Biblioteca de PLC Ladder; Biblioteca SFC-Grafcet; Biblioteca de lista de materiais.			
<b>Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)</b>			
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>		
12	Computadores		
01	MÓDULO DE CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL (CLP)		
01	Sistema de Treinamento em Controlador Lógico Programável (CLP)		

Quadro 13 – Equipamentos para o Laboratório de Eletricidade e Medidas Elétricas.

LABORATÓRIO: Eletricidade e Medidas Elétricas.		Área (m <sup>2</sup> )	Capacidade de atendimento (alunos)
		40	36
Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)			
Qtde.	Especificações		
15	Bancada de trabalho com assento para dois alunos.		
15	Osciloscópio.		
15	Gerador de sinais.		
15	Fonte DC regulável Simétrica.		
15	Variador de tensão monofásico.		
15	Variador de tensão trifásico.		
30	Protoboard de 1920 pontos.		
15	Multímetro digital.		
15	Multímetro analógico.		
15	Amperímetro de bancada.		
15	Voltímetro de bancada.		
15	Wattímetro de bancada.		
15	Miliamperímetro de bancada.		
15	Milivoltímetro de bancada.		
15	Cossifímetro de bancada.		
15	Varímetro de bancada.		
05	Medidor de kWh monofásico		
05	Medidor de kWh trifásico		
15	Galvanômetro de zero central.		
02	Década Resistiva.		
02	Década Indutiva.		
02	Década Capacitiva.		
15	Transformador monofásico de múltiplo enrolamento.		
300	Cabinho banana-banana de conexão múltipla.		

## 9. BIBLIOTECA

A Biblioteca deverá operar com um sistema completamente informatizado, possibilitando fácil acesso via terminal ao acervo da biblioteca.

O acervo deverá estar dividido por áreas de conhecimento, facilitando, assim, a procura por títulos específicos, com exemplares de livros e periódicos, contemplando todas as áreas de abrangência do curso. Deve oferecer serviços de empréstimo, renovação e reserva de material, consultas informatizadas a bases de dados e ao acervo, orientação na normalização de trabalhos acadêmicos, orientação bibliográfica e visitas orientadas.

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.

## 10. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Os Quadros 14 e 15 descrevem, respectivamente, o pessoal docente e técnico-administrativo, necessários ao funcionamento do Curso, tomando por base o desenvolvimento simultâneo de uma turma para cada período do curso, correspondente ao Quadro 1.

Quadro 14 – Pessoal docente necessário ao funcionamento do curso.

Descrição	Qtde.
<b>Formação Geral e Parte Diversificada</b>	
Professor com licenciatura plena em Matemática	01
Professor com licenciatura plena em Física	01
Professor com licenciatura plena em Química	01
Professor com licenciatura plena em Biologia	01
Professor com licenciatura plena em Língua Portuguesa	01
Professor com licenciatura plena em Língua Inglesa	01
Professor com licenciatura plena em Língua Espanhola e /ou Francês	01
Professor com licenciatura plena em História	01
Professor com licenciatura plena em Geografia	01
Professor com licenciatura plena em Sociologia	01
Professor com licenciatura plena em Filosofia	01
Professor com licenciatura plena em Artes	01
Professor com licenciatura plena em Educação Física	01
Professor com graduação na área de Informática	01
Professor com graduação na área de Administração	01
<b>Formação Profissional</b>	
Professor com graduação em Engenharia Mecânica	06
Professor com graduação em Engenharia Elétrica	01
<b>Total de professores necessários</b>	<b>21</b>

Quadro 15 – Pessoal técnico-administrativo necessário ao funcionamento do curso.

Descrição	Qtde.
<b>Apoio Técnico</b>	
Profissional de nível superior na área de Pedagogia, para assessoria técnica no que diz respeito às políticas educacionais da instituição, acompanhamento didático pedagógico do processo de ensino aprendizagem e em processos avaliativos. Trabalho realizado coletivamente entre gestores e professores do curso.	01
Profissional técnico de nível médio/intermediário na área de Ciências para manter, organizar e definir demandas dos laboratórios de apoio ao Curso.	01
Profissional técnico de nível médio/intermediário na área de Informática para manter, organizar e definir demandas dos laboratórios de apoio ao Curso.	01
Profissional técnico de nível médio/intermediário na área de mecânica para manter, organizar e definir demandas dos laboratórios de apoio ao Curso.	01
<b>Apoio Administrativo</b>	
Profissional de nível médio/intermediário para prover a organização e o apoio administrativo da secretaria do Curso.	01
<b>Total de técnicos-administrativos necessários</b>	<b>05</b>

Além disso, é necessária a existência de um professor Coordenador de Curso, com graduação na área de Engenharia Mecânica, responsável pela gestão administrativa e pedagógica, encaminhamentos e acompanhamento do Curso.

## **11. CERTIFICADOS E DIPLOMAS**

Após a integralização dos componentes curriculares do Curso Técnico de Nível Médio em Mecânica, na forma Subsequente, na modalidade presencial, e da realização da correspondente prática profissional, será conferido ao egresso o Diploma de **Técnico em Mecânica**.

## REFERÊNCIAS

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.

\_\_\_\_\_. **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.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO RIO GRANDE DO NORTE. **Projeto de reestruturação curricular**. Natal: CEFET-RN, 1999.

\_\_\_\_\_. **Projeto político-pedagógico do CEFET-RN**: um documento em construção. Natal: CEFET-RN, 2005.

CIAVATTA, Maria e RAMOS, Marise (Orgs.). **Ensino Médio integrado**: concepções e contradições. São Paulo: Cortez, 2005.

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 01/2004**. 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.

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (IFRN). **Projeto político-pedagógico do IFRN**: uma construção coletiva. Natal/RN: IFRN, 2011.

\_\_\_\_\_. **Organização Didática do IFRN**. Natal/RN: IFRN, 2011.

MEC/SETEC. **Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos**. Disponível em [www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br) (Acesso em 01/07/2011). Brasília/DF: 2008.

## ANEXO I – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO FUNDAMENTAL

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Língua Portuguesa** Carga-Horária: **60h (80 h/a)**

### EMENTA

Textualidade e discurso, com ênfase em aspectos organizacionais de textos de natureza técnica, científica e/ou acadêmica, reconhecer os elementos da cena enunciativa, a intencionalidade discursiva, identificar as diversas sequências textuais, os elementos coesivos e os aspectos da coerência. Identificar os diversos gêneros de acordo com as situações discursivas. Produzir textos escritos considerando as articulações coerentes dos elementos linguísticos e adequação das situações comunicativas, bem como o registro da língua padrão.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- **Quanto à gramática:**
  - Conhecer as concepções da língua padrão do português brasileiro.
  - Aperfeiçoar o conhecimento (teórico e prático) sobre as convenções relacionadas ao registro (ou norma) padrão escrito(a).
- **Quanto à leitura de textos escritos:**
  - Recuperar o tema e a intenção comunicativa dominante;
  - Reconhecer, a partir de traços caracterizadores manifestos, a(s) sequência(s) textual(is) presente(s) e o gênero textual configurado;
  - Descrever a progressão discursiva;
  - Apropriar-se dos elementos coesivos e de suas diversas configurações;
  - Avaliar o texto, considerando a articulação coerente dos elementos linguísticos, dos parágrafos e demais partes do texto; a pertinência das informações e dos juízos de valor; e a eficácia comunicativa.
- **Quanto à produção de textos escritos:**
  - Produzir textos (representativos das sequências argumentativas e injuntiva e respectivamente, dos gêneros: relato de atividade acadêmica, artigo científico, artigo de divulgação científica, relatório, resumo, resenha, parecer técnico etc.), considerando a articulação coerente dos elementos linguísticos, dos parágrafos e das demais partes do texto; a pertinência das informações e dos juízos de valor e a eficácia comunicativa. Citar o discurso alheio de forma pertinente e de acordo com as convenções da ABNT.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- **Estudo da gramática da língua padrão:**
  1. Aspectos descritivos e normativos da língua padrão:
    - Conhecimentos linguísticos;
    - Variação linguística;
    - Descrição e norma da língua padrão (NGB);
- **Leitura e produção de textos:**
  1. Habilidades necessárias à leitura e à produção de textos: conhecimentos linguísticos, enciclopédicos e interacionais.
  2. Cena enunciativa e intencionalidade discursiva.
  3. Progressão discursiva.
  4. Vozes marcadas e demarcadas no texto e formas de citação do discurso alheio (modalização em discurso segundo, ilha textual, discurso direto, discurso indireto e discurso indireto livre).
  5. Sequências textuais (narrativa, descritiva, argumentativa e injuntiva): marcadores linguísticos e elementos macroestruturais básicos.
  6. Gêneros textuais (técnicos científicos e/ou acadêmicos): elementos composicionais, temáticos, estilísticos e pragmáticos.
  7. Coesão: mecanismos principais de articulação do texto.

8. Coerência: tipos de coerência (interna e externa) e requisitos de coerência interna (continuidade, progressão, não contradição e articulação).

#### Procedimentos Metodológicos

- Aula dialogada, leitura dirigida, trabalhos em grupo, discussão e exercícios com o auxílio das diversas tecnologias da comunicação e da informação; aulas em laboratório de informática, iniciação à pesquisa: elaboração de um breve projeto de pesquisa.

#### Recursos Didáticos

- Aula expositiva, quadro branco, projetor multimídia, aparelho vídeo/áudio/TV.

#### Avaliação

- Contínua por meio de atividades orais e escritas, individuais e em grupo. Utilização de instrumentos avaliativos como registros dos resultados de projetos de pesquisa, portfólio, entre outros.

#### Bibliografia Básica

1. AZEREDO, José Carlos de. **Gramática Houaiss da Língua Portuguesa**. São Paulo: Publifolha, Instituto Houaiss, 2008.
2. BECHARA, Evanildo. **Gramática escolar da Língua Portuguesa**. 2.ed. ampl. e atualizada pelo Novo Acordo ortográfico. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2010.
3. CITELLI, Adilson (Coord.). **Aprender e ensinar com textos não escolares**. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2002. [Col. Aprender e ensinar com textos, Coord. Geral Lígia Chiappini, v. 3].
4. COSTA, Sérgio Roberto da. **Dicionário de gêneros textuais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
5. DIONÍSIO, A.P.; BEZERRA, M. de S. (Orgs.). **Tecendo textos, construindo experiências**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2003.
6. DIONÍSIO, Angela P.; MACHADO, Anna R.; BEZERRA, Maria A (Orgs.). **Gêneros textuais e ensino**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002.
7. DIONÍSIO, A.; HOFFNAGEL, J.C. (Orgs.). **Gêneros textuais, tipificação e interação**. São Paulo: Codes, 2005.
8. MEURER, J.L.; BONINI, A.; MOTTA-ROTH, D. (Orgs.). **Gêneros: teorias, métodos, debates**. São Paulo: Parábola Editorial, 2005. (Língua [gem]; 14).
9. DISCINI, Norma. **Comunicação nos textos**. São Paulo: Contexto, 2005.
10. FIORIN, JOSÉ Luiz; SAVIOLI, Francisco Platão. **Lições de texto: leitura e redação**. São Paulo: Ática, 1996.
11. FIORIN, JOSÉ Luiz; SAVIOLI, Francisco Platão. **Para entender o texto: leitura e redação**. 11.ed. São Paulo: 1995.
12. KOCH, Ingedore V.; ELIAS, Vanda M. **Ler e escrever: estratégias de produção textual**. São Paulo: Contexto, 2009.
13. KOCH, Ingedore V.; ELIAS, Vanda M. **Ler e compreender: os sentidos do texto**. São Paulo: Contexto, 2009.
14. KOCH, I. G. V. **Desvendando os segredos do texto**. São Paulo: Cortez, 2002.
15. LEIBRUDER, A. P. O discurso de divulgação científica. In: BRANDÃO, H. N. (Coord.). **Gêneros do discurso na escola**. São Paulo: Cortez, 2000, p. 229-253. (Coleção Aprender e ensinar com textos), v. 5.
16. MAINGUENEAU, Dominique. **Análise de textos de comunicação**. Trad. Cecília P. de Souza e Silva. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
17. MACHADO, Anna Rachel et al. (Org.). **Planejar gêneros acadêmicos**. São Paulo: Parábola Editorial, 2005.
18. \_\_\_\_\_. **Resumo**. São Paulo: Parábola Editorial, 2004.
19. MARCUSCHI, L. A. Gêneros textuais: definição e funcionalidade. In: DIONÍSIO, A. P.; MACHADO, A. A. ; BEZERRA, M. A. B. (orgs.). **Gêneros textuais e ensino**. Rio de Janeiro: Lucena, 2002, p. 19-38.
20. SAUTCHUK, I. **A produção dialógica do texto escrito: um diálogo entre escritor e leitor moderno**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

#### Bibliografia Complementar

1. ALEXANDRE, M. J. de O. **A construção do trabalho científico: um guia para projetos pesquisas e relatórios científicos**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.
2. BAGNO, Marcos. **Pesquisa na escola: o que é, como se faz**. 2.ed. São Paulo: Ed. Loyola, 1999.
3. CAMARGO, T. N. de. **Uso de Vírgula**. Barueri, SP: Monole, 2005. (Entender o português;1).
4. FARACO, C. A. TEZZA, C. **Oficina de texto**. Petrópolis: Vozes, 2003.
5. FIGUEIREDO, L. C. **A redação pelo parágrafo**. Brasília: Editora Universidade Brasília, 1999.

6. FIGUEIREDO, Nêbia Maria Almeida de. **Método e metodologia na pesquisa científica**. 3.ed. São Caetano do Sul (SP): Yendis, 2008.
7. GARCEZ, L. H. do C. **Técnica de redação: o que preciso saber para escrever**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
8. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.
9. LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia em ciências humanas**. Belo Horizonte: EdUFMG, 1999.
10. SANTAELLA, Lúcia. **Comunicação e pesquisa**. São Paulo: Hacker Editores, 2001.
11. SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 22.ed. ver. e ampl. São Paulo: Cortez, 2003.

#### Bibliografia suplementar:

1. ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS. **Dicionário escolar da Língua Portuguesa**. 2.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008.
2. ARRUDA, Mauro; REIS, Alex. **Leitura e redação de trabalhos acadêmicos**. Vitória [ES]: Oficina de Letras Ed., 2008.
3. D'ONOFRIO, Salvatore. **Metodologia do trabalho intelectual**. São Paulo: Atlas, 1999.
4. INSTITUTO ANTÔNIO HOUAISS. **Escrevendo pela nova ortografia: como usar as regras do novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa**. Coord. e assistência José Carlos de Azeredo. 2.ed. São Paulo: Publifolha; Instituto Houaiss, 2008.
5. SILVA, Maurício. **O novo acordo ortográfico da Língua Portuguesa: o que muda, o que não muda**, 4.reimp. São Paulo: 2009.
6. ZANOTTO, N. **E-mail e carta comercial: estudo contrastivo de gênero textual**. Rio de Janeiro: Lucerna; Caxias do Sul, RS: Educar, 2005.

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Matemática**

Carga-Horária: **30h (40h/a)**

### EMENTA

Noções de Conjuntos. Potenciação de números reais e notação científica. Tipos e operações com matrizes Resolução e discussão de sistemas lineares. Noções de Trigonometria com ênfase ao estudo das funções seno e cosseno. Operações com números complexos na forma algébrica e trigonométrica.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Identificar diferentes representações e significados de números no contexto social voltados a área de atuação do técnico em mecânica.
- Identificar, transformar e traduzir valores apresentados sob diferentes formas de representação matemática dentro do contexto do curso em questão.
- Utilizar diferentes estratégias de resolução de situações-problema que usem conceitos básicos da matemática relacionados ao contexto do curso.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Conjuntos;
2. Potenciação e Notação científica;
3. Matrizes e Sistemas Lineares;
4. Trigonometria (funções seno e cosseno);
5. Números complexos

#### Procedimentos Metodológicos

Aulas dialogadas/expositivas priorizando a utilização de diferentes instrumentos de representação matemática em discussões de situações cotidianas onde a aritmética, a álgebra básica e a trigonometria sejam ferramentas essenciais no processo de formação do profissional técnico em mecânica. Essas diferentes situações cotidianas devem ser problematizadoras e geradoras de discussão envolvendo as temáticas do curso em questão.

#### Recursos Didáticos

Roteiros com atividades produzidas ou adaptadas pela equipe. Recursos multimídia (informatizados) para o estudo de gráficos, figuras e tabelas. Recursos de sala de aula como: quadro, apagador, marcador para quadro branco. Materiais diversos, papel quadriculado, régua, esquadro, calculadoras, softwares matemáticos, internet e outros.

#### Avaliação

O educador poderá utilizar a elaboração de textos individuais ou em grupo, discussão de temas, relatórios de aulas experimentais, apresentação de seminários, entre outros, para avaliar o educando. A avaliação poderá ser realizada também de forma específica, por meio de provas, pesquisas realizadas, relatórios de projetos, estudo de casos, sínteses de trabalho, confecção de gráficos, tabelas, experimentos, coletas, análise crítica de trabalhos de campo e outros instrumentos que se façam necessários e viáveis para o desenvolvimento da aprendizagem.

#### Bibliografia Básica

1. PAIVA, Manoel. **Matemática Paiva**. (vol. 1, 2, 3) - 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2009.
2. BARROSO, J.M. (Ed.) **Conexões com a matemática**. (vol. 1, 2, 3) - 1ª Ed. São Paulo: Moderna, 2010.
3. IEZZI, Gelson. [et al.]. **Ciência e Aplicações**. (vol. 1, 2, 3) - 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
4. RIBEIRO, Jackson. **Matemática: Ciências, Linguagem e Tecnologia** (vol. 1, 2, 3) - 1ª ed. São Paulo: Scipione, 2012.

#### Bibliografia Complementar

1. LIMA, Elon Lajes [et al.]. **A Matemática do Ensino Médio** (vol. 1, 2, 3). Rio de Janeiro: SBM, 2008.
2. IEZZI, Gelson [et al.]. **Fundamentos de Matemática Elementar** (vol. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11). São Paulo: Atual, 2005.

#### Software(s) de Apoio:

Maple, poli, winplot, softwares de geometria dinâmica, planilhas eletrônicas.

## ANEXO II – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO ARTICULADOR

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Informática** Carga-Horária: **45h (60h/a)**

### EMENTA

Identificar os componentes lógicos e físicos do computador. Operar soluções de softwares utilitários e para escritório. Utilizar a internet de forma segura e fazer uso dos seus diversos serviços.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Oportunizar a reflexão sobre a utilização da informática na contemporaneidade;
- Conhecer os componentes básicos de um computador: entrada, processamento, saída e armazenamento;
- Distinguir os diferentes tipos de software;
- Identificar os diferentes tipos de sistemas operacionais;
- Utilizar um sistema operacional;
- Operar softwares utilitários;
- Utilizar navegadores e os diversos serviços da internet;
- Operar softwares para escritório.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1 Introdução à informática
  - 1.1 Hardware
  - 1.2 Software
- 2 Sistemas operacionais
  - 2.1 Fundamentos e funções
  - 2.2 Sistemas operacionais existentes
  - 2.3 Utilização de um sistema operacional
    - 2.3.1 Ligar e desligar o computador
    - 2.3.2 Interfaces de interação
    - 2.3.3 Área de trabalho
    - 2.3.4 Gerenciador de pastas e arquivos
    - 2.3.5 Ferramentas de sistemas
    - 2.3.6 Softwares utilitários
      - 2.3.6.1 Compactadores de arquivos
      - 2.3.6.2 Leitor de PDF
      - 2.3.6.3 Antivírus
- 3 Internet
  - 3.1 World Wide Web
    - 3.1.1 Navegadores
    - 3.1.2 Sistema acadêmico
    - 3.1.3 Pesquisa de informações
    - 3.1.4 Download de arquivos
    - 3.1.5 Correio eletrônico
    - 3.1.6 Grupos/listas de discussão
    - 3.1.7 Redes sociais
    - 3.1.8 Ética
  - 3.2 Segurança da informação
- 4 Software de edição de texto
  - 4.1 Visão geral
  - 4.2 Digitação e movimentação de texto
  - 4.3 Nomear, gravar e encerrar sessão de trabalho
  - 4.4 Formatação de página, texto, parágrafos e colunas
  - 4.5 Correção ortográfica e dicionário
  - 4.6 Inserção de quebra de página e coluna
  - 4.7 Listas, marcadores e numeradores
  - 4.8 Figuras, objetos e tabelas
- 5 Software de planilha eletrônica
  - 5.1 Visão geral
  - 5.2 Formatação células
  - 5.3 Fórmulas e funções
  - 5.4 Classificação e filtro de dados

- 5.5 Formatação condicional
- 5.6 Gráficos
- 6 Software de apresentação
  - 6.1 Visão geral do Software
  - 6.2 Assistente de criação
  - 6.3 Modos de exibição de slides
  - 6.4 Formatação de slides
  - 6.5 Impressão de slides
  - 6.6 Listas, formatação de textos, inserção de desenhos, figuras, som
  - 6.7 Vídeo, inserção de gráficos, organogramas e fluxogramas
  - 6.8 Slide mestre
  - 6.9 Efeitos de transição e animação de slides

#### Procedimentos Metodológicos

Em consonância com a proposta metodológica, os procedimentos de ensino devem primar pela realização de atividades prático-teóricas, incluindo o uso dos laboratórios de informática, desenvolvimento de projetos interdisciplinares, entre outras atividades que favoreçam o processo de ação-reflexão-ação.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, computador, projetor multimídia.

#### Avaliação

O processo de avaliação se desenvolverá numa perspectiva processual, contínua e cumulativa, explicitando a compreensão dos educandos quanto aos conhecimentos e sua operacionalização (teoria-prática) no âmbito individual e coletivo, desenvolvendo atividades como: estudo dirigido, lista de questões e apresentação de trabalhos

#### Bibliografia Básica

1. MARÇULA, Marcelo; BRNINI FILHO, Pio Armando. Informática: conceitos e aplicações. 3.ed. São Paulo: Érica, 2008. 406 p. il. ISBN 978-85-365-0053-9.
2. NORTON, Peter. Introdução à informática. São Paulo: Pearson Makron Books, 2007. 619 p. il. ISBN 978-85-346-0515-1.
3. MORGADO, Flavio Eduardo Frony. Formatando teses e monografias com BrOffice. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008. 138 p. il. ISBN 978-85-7393-706-0.
4. MANZANO, André Luiz N. G.; MANZANO, Maria Izabel N. G. Estudo dirigido de informática básica. 7. ed. São Paulo: Érica, 2008. 250 p. il. ISBN 978-85-365-0128-4.
5. CAPRON, H. L.; JOHNSON, J. A. Introdução à informática. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2004. 350 p. il. ISBN 978-85-87918-88-8.

#### Bibliografia Complementar

1. VELLOSO, Fernando de Castro. Informática: conceitos básicos. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 407 p. il. ISBN 85-352-1536-0.
2. SCHAFF, Adam. A sociedade informática: as consequências sociais da segunda revolução industrial. 10. ed. São Paulo: Brasiliense, 2007. 157 p. ISBN 85-11-14081-6.
3. GLENWRIGHT, Jerry. Fique por dentro da internet. São Paulo: Cosac Naify, 2001. 192 p. il. ISBN 85-7503-037-X.
4. BORGES, Klaibson Natal Ribeiro. LibreOffice para Leigos. Disponível em <http://www.brofficeparaleigos.org/>
5. Apostilas e estudos dirigidos desenvolvidos por professores da área de Informático do IFRN
6. Apostilas disponíveis em <http://www.broffice.org/>

#### Software(s) de Apoio:

- Suites de escritório
- Navegadores
- Softwares aplicativos diversos

## EMENTA

Normas de desenho técnico. Noções de Desenho Geométrico. Estudo do ponto, da reta, do plano e interseção de planos. Sistemas de projeção, perspectivas, vistas ortográficas, cortes e seções. Escalas e sistemas de cotação. Desenho auxiliado por computador (CAD) como ferramenta capaz de adequar, racionalizar e agilizar atividades relacionadas a desenho técnico; para a elaboração e manipulação de desenhos será utilizado um software gráfico (AUTOCAD).

## PROGRAMA

### Objetivos

- Conhecer as técnicas de desenho e representação gráfica com seus fundamentos matemáticos e geométricos, bem como as normas técnicas;
- Conhecer as técnicas de desenho e representação gráfica computacional 2D, em CAD, como meio auxiliar da sua atividade profissional.

### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### 1º BIMESTRE

##### DESENHO TÉCNICO BÁSICO – (Carga horária mínima de 40 ha)

1. Introdução
  - 1.1. Definição
  - 1.2. Instrumental básico
    - a) Através de pranchetas: materiais e instrumentos;
  - 1.3. Normas técnicas (ABNT)
    - a) Formatos de papel;
    - b) Dobradura;
    - c) Legenda;
    - d) Caligrafia técnica;
    - e) Escalas: Natural, Ampliação, Redução, Usuais, Numéricas, Gráficas;
    - f) Linhas e espessuras;
    - g) Cotação.
2. Noções de Desenho Geométrico
  - 2.1. Paralelismo;
  - 2.2. Perpendicularismo;
  - 2.3. Concordância;
  - 2.4. Tangência;
  - 2.5. Figuras geométricas planas;
  - 2.6. Sólidos geométricos.
3. Perspectivas
  - 3.1. Cavaleiras
  - 3.2. Isométrica
4. Projeções Ortogonais em Vista
  - 4.1. Vista Superior ou Horizontal de projeção
  - 4.2. Vista Frontal ou Vertical de projeção
  - 4.3. Vista Lateral ou Perfil de projeção

#### 2º BIMESTRE

##### (CONTINUAÇÃO DE DESENHO TÉCNICO)

5. Projeções Ortogonais em Corte
  - 5.1. Total
  - 5.2. Meio-corte
  - 5.3. Composto ou em desvio
  - 5.4. Parcial
  - 5.5. Rebatido

##### DESENHO AUXILIADO POR COMPUTADOR (CAD) – (Carga horária mínima de 20 ha)

1. Introdução
  - 1.1. Iniciando o Autocad
    - a) Tela gráfica do Autocad e seus componentes
    - b) Menus
    - c) Barras de ferramentas
    - d) A janela Command

- e) O teclado
- f) O mouse
- 1.2. Sistemas de coordenadas
- 1.3. Limites de desenho
- 1.4. Unidades de desenho
- 1.5. Comandos de visualização e precisão
  - a) O comando Zoom
  - b) O comando Pan
  - c) O comando Drafting Settings
  - d) Model Space e Paperspace
- 2. Edição de desenhos
  - 2.1. Comandos básicos para edição de maneira estratégica
    - a) O comando Line
    - b) O comando Erase
    - c) O comando Offset
    - d) O comando Trim
    - e) O comando Extend
    - f) O comando Fillet
    - g) O comando Chamfer
  - 2.2. Comandos do menu Draw
    - a) O comando Rectangle
    - b) O comando Polygon
    - c) O comando Polyline
    - d) O comando Arc
    - e) O comando Circle
    - f) O comando Ellipse
    - g) O comando Spline
  - 2.3. Comandos do menu Modify
    - a) O comando Move
    - b) O comando Copy
    - c) O comando Rotate
    - d) O comando Mirror
    - e) O comando Stretch
    - f) O comando Array
    - g) O comando Scale
    - h) O comando Explode
  - 2.4. Comandos para edição e inserção de blocos
    - a) O comando Block
    - b) O comando Wblock
    - c) O comando Insert
    - d) O comando Refedit
  - 2.5. Comandos para edição de tipos de linhas e layers
    - a) O comando Layer
    - b) O comando Linetype
    - c) O comando Ltscale
  - 2.6. Comandos para alteração das propriedades de um desenho
    - a) O comando Properties
    - b) O comando Match Properties
- 3. Recursos de finalização de desenhos
  - 3.1. Comandos para edição de textos
    - a) O comando Text Style
    - b) O comando Single Line Text
    - c) O comando Multiline
    - d) O comando Ddedit
  - 3.2. Comandos para edição de cotas
    - a) O comando Dimension Style
    - b) O menu Dimension
  - 3.3. Comandos para cálculo de áreas, distâncias e outras informações
    - a) O comando Distance
    - b) O comando Area
  - 3.4. Comando para edição de hachuras e preenchimentos
  - 3.5. O comando Hatch
- 4. Impressão de desenhos
  - 4.1. O comando Plot

- Elaboração e confecção de peças modelos;
- Desenvolvimento de desenhos a partir de peças modelos;
- Demonstração de tarefas passo-a-passo;
- Outros que se fizerem necessários (visitas técnicas).

#### Recursos Didáticos

- Aulas expositivas, dialogadas e/ou práticas, com a utilização de recursos computacionais;
- Aulas teóricas e expositivas, seguidas de atividades de desenho;

#### Avaliação

- Provas teóricas ou práticas.
- Trabalhos individuais ou em grupo;
- Apresentação oral dos trabalhos;
- Acompanhamento da execução e avaliação dos exercícios realizados em sala de aula;
- Avaliação dos exercícios propostos realizados como atividade extraclasse;

#### Bibliografia Básica

1. FRENCH, Thomas. "Desenho Técnico". Editora Globo. Porto Alegre.
2. OLIVEIRA, Janilson Dias. Desenho Técnico: uma abordagem metodológica. Natal, ETFRN; Coordenação de Comunicação Social, 1991.
3. FREY, David. *Autocad 2000 Prático e Fácil*. São Paulo, Makron Books, 2000

#### Bibliografia Complementar

1. GIONGO, F<sup>a</sup>. - Curso de Desenho Geométrico - Nobel, São Paulo, 1984.
2. PUGLIESI, Márcio. TRINDADE, Diamantino F. Desenho Mecânico e de
3. TELECURSO 2000 PROFISSIONALIZANTE. Curso Profissionalizante Mecânica - Leitura e Interpretação de Desenho Técnico Mecânico. Vol. 1
4. XAVIER, Natália. AGNER, Albano. VELLO, Valdemar. DIAZ, Luís H. Desenho Técnico Básico. São Paulo, Editora Ática, 1990.
5. SAAD, Ana Lúcia. *AutoCAD 2004 2D e 3D*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2004.&nbsp;
6. BADAM, Roquemar & COSTA, Lourenço. *Autocad 2007 - Utilizando Totalmente*. São Paulo: Erica, 2006.

#### Software(s) de Apoio:

- Software Autocad

## EMENTA

Desenvolvimento de componentes e conjuntos mecânicos utilizando as técnicas de CAD, tendo o software AutoCAD como principal ferramenta.

## PROGRAMA

### Objetivos

- Desenvolver desenhos de peças mecânicas utilizando o software AutoCAD;
- Utilizar as ferramentas para representação gráfica bidimensional e tridimensional;
- Cotar e dimensionar, conforme normas, desenhos de pequenos dispositivos mecânicos;
- Interpretar e executar vistas de peças e seus detalhamentos;
- Escolher e traçar cortes em peças e conjuntos;
- Interpretar e executar vistas explodidas;
- Conhecer simbologia de elementos mecânicos.

### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### 1º BIMESTRE

1. Desenho de componentes mecânicos
  - 1.1. Roscas (métrica, Whitworth e quadrada)
  - 1.2. Porcas e parafusos;
  - 1.3. Arruelas;
  - 1.4. Rebites;
  - 1.5. Chavetas;
  - 1.6. Engrenagem cilíndrica de dentes retos;
  - 1.7. Solda: tipos de cordão, simbologia.

#### 2º BIMESTRE

2. Vistas explodidas
  - 2.1. Desenho de conjuntos mecânicos;
  - 2.2. Vista explodida de conjuntos mecânicos.

### Procedimentos Metodológicos

- Pesquisa na Internet sobre elementos de máquinas e Modelos de mecanismos.
- Uso de desenhos de elementos de máquinas para o desenvolvimento dos conteúdos e de exercícios pelos alunos.
- Apresentação para os alunos de projetos de utensílios / mecanismos da área da indústria
- Apresentação de temas / tópico para estudos extra classe e posterior discussão em sala de aula.
- Desenho de Utensílios / Mecanismos.

### Recursos Didáticos

- Aulas expositivas e demonstrativas práticas.
- Utilização de: modelos didáticos, quadro magnético, computador com Data – Show.

### Avaliação

- A avaliação do aprendizado será feita de forma contínua e acumulada, levando-se em conta os aspectos cognitivos, psicomotor e afetivo, verificando-se passo a passo o cumprimento dos objetivos propostos para a disciplina.
- A apuração do rendimento acadêmico dar-se-á através do somatório de pontos correspondente a cada atividade proposta em sala de aula com valor total de 10,0 (dez) pontos, que dará um valor para a avaliação final de cada bimestre.

### Bibliografia Básica

1. Apostila de Desenho Mecânico, Prof. Gerson Antunes da Silva.
2. Voisinet, Donald D. Manual AutoCAD para desenho mecânico. McGraw-Hill. 1990. 243p.

### Bibliografia Complementar

1. Desenhista de Máquinas, Escola PROTEC.
3. Projetista de Máquinas, Escola PROTEC
4. ABNT / SENAI. Coletânea de Normas de Desenho Técnico. São Paulo, 1990.

### Software(s) de Apoio:

- Software AutoCAD

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**

Disciplina: **Gestão Organizacional**

Carga-Horária: **30h (40h/a)**

### **EMENTA**

A evolução da administração e seus conceitos; As organizações e suas características; Funções administrativas; Áreas de gestão organizacional.

### **PROGRAMA**

#### **Objetivos**

- Conhecer a administração enquanto ciência;
- Analisar a abrangência da administração
- Compreender as funções administrativas;
- Estabelecer a inter-relação entre as diversas áreas de gestão da empresa;
- Compreender o processo de gestão e sua importância para as organizações.

#### **Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)**

1. Introdução à administração;
2. Organizações e empresas;
3. Funções administrativas;
  - 3.1. Planejamento;
  - 3.2. Organização e desenho organizacional;
  - 3.3. Direção e tomada de decisão;
  - 3.4. Controle;
4. Áreas de gestão organizacional:
  - 4.1. Gestão de Pessoas;
  - 4.2. Marketing;
  - 4.3. Finanças;
  - 4.4. Operações e Logística;
  - 4.5. Produção.

#### **Procedimentos Metodológicos**

- Aulas expositivas; análise de estudos de casos;
- Resolução de exercícios; atividades em grupo e individuais.

#### **Recursos Didáticos**

- Utilização de projetor multimídia e quadro branco.
- Vídeos e Jogos
- Laboratório de Gestão e Negócios

#### **Avaliação**

- Avaliação escrita.
- Análise de estudos de casos.
- Seminários

#### **Bibliografia Básica**

1. CHIAVENATO, I. **Administração nos Novos Tempos**. 2. ed. São Paulo: Elsevier, 2009.
2. MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução a Administração**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
3. MORAES, A.M.P. **Iniciação ao Estudo da Administração**. 3ª ed. São Paulo: Makron Books, 2004.

#### **Bibliografia Complementar**

1. ANDRADE, O.B., AMBONI, N. **Fundamentos de administração para cursos de gestão**. São Paulo: Campus, 2010
2. SNELL, S.A., BATEMAN, T.S. **Administração: Construindo vantagem competitiva**. São Paulo: Atlas, 1998.
3. DAFT, Richard L. **Administração**. 6. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2005.
4. FERREIRA, A. A. *et al.* **Gestão empresarial: de Taylor aos nossos dias: evolução e tendências da moderna administração de empresas**. São Paulo: Cengage Learning, 2002.
5. SALOMÃO, S.M., TEIXEIRA, C.J., TEIXEIRA, H.J. **Fundamentos de Administração: A busca do essencial**. São Paulo: Elsevier, 2009.
6. SCHERMERHORN JR, J.R. **Administração**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Segurança do Trabalho**

Carga-Horária: **30h ( 40h/a)**

### **EMENTA**

Aspectos humanos, sociais e econômicos de Segurança do Trabalho. Incidentes, Acidentes e doenças profissionais. Avaliação e controle de risco. Estatística e custo dos acidentes. EPI (Equipamento e proteção individual) e EPC (equipamento de proteção coletiva). Normalização e legislação de Segurança do Trabalho. Arranjo físico. Ferramentas. Toxicologia Industrial. Proteção contra incêndio. Higiene e segurança do trabalho. Segurança nas Indústrias. Visita a uma fábrica que exista sistema de qualidade e meio ambiente.

### **PROGRAMA**

#### **Objetivos**

- Conhecer técnicas modernas de segurança do trabalho, visando promover a proteção do trabalhador no local de trabalho;
- Desenvolver atividades de segurança do trabalho voltadas para a prevenção de acidentes, a prevenção de incêndios e a promoção da saúde; e
- Desenvolver e aprofundar o estudo de temas de maior complexidade que envolva as Empresas dentro do contexto de Segurança do Trabalho.

#### **Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)**

1. Histórico da segurança do trabalho
2. Normas regulamentadoras - Legislação
3. Acidentes característicos
4. Prevenção e combate a incêndios
5. Riscos ambientais e profissionais

#### **Procedimentos Metodológicos**

- Aulas expositivas dialógicas, discussão de textos, palestras, seminários, visitas técnicas, pesquisas bibliográficas.

#### **Recursos Didáticos**

- Utilização de quadro branco, projetor multimídia, retroprojetor e vídeos técnicos

#### **Avaliação**

- Avaliações escritas e práticas
- Trabalhos em grupo e individuais

#### **Bibliografia Básica**

1. Zocchio, Álvaro. Política de Segurança e Saúde no Trabalho. Editora LTR, 2000.
2. Zocchio, Álvaro. Segurança e Saúde no Trabalho. Editora LTR, 2001.
3. Pereira Filho, H. do V., Pereira, V. L. D. e Pacheco Jr, W.. Gestão da Segurança e Higiene do Trabalho. Editora: ATLAS, 2000

#### **Bibliografia Complementar**

1. Barbosa Filho, Antonio Nunes. Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental. Editora: ATLAS, 2001.
2. Bensoussan, Eddy e Albieri, Sergio. Manual de Higiene Segurança e Medicina do Trabalho. ATHENEU EDITORA, 1997.

#### **Software(s) de Apoio:**

- Word
- Power Point

## ANEXO III – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO TECNOLÓGICO

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Ciências dos Materiais**

Carga-Horária: **45h** (60h/a)

### EMENTA

Ligações atômicas, estruturas dos materiais, imperfeições nos sólidos, difusão e propriedades mecânicas dos materiais. Diagramas de fases, transformações de fases e tratamentos térmicos. Tratamentos termoquímicos, mecanismos de aumento de resistência. Materiais metálicos e não-metálicos. Materiais cerâmicos. Materiais poliméricos. Materiais Compósitos.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Desenvolver habilidade no que se refere à seleção e utilização de materiais na engenharia.
- Proporcionar aos alunos a aquisição de conhecimentos em ciência e tecnologia de materiais.
- Capacitar a reconhecer, classificar, selecionar materiais aplicados a equipamentos e processos no campo da tecnologia com base nos conhecimentos adquiridos sobre estruturas atômicas e propriedades dos mesmos.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### 1º BIMESTRE

1. Ligação atômica:
  - 1.1. Estrutura atômica, ligação iônica, número de coordenação, ligação covalente, ligação metálica, ligação de van der Waals.
  - 1.2. Estrutura cristalina: os sete sistemas e as redes de Bravais; estruturas de metais, cerâmicas e polímeros.
2. Imperfeições nos sólidos, defeitos em cristais e estruturas não cristalinas, solução sólida, defeitos de ponto, defeitos lineares (discordâncias), defeitos planares e sólidos não cristalinos.
3. Difusão: Mecanismos de difusão, difusão no estado sólido e difusão em estado estacionário.
4. Propriedades Mecânicas dos Materiais e importância das propriedades mecânicas dos materiais:
  - 4.1. Conceitos Gerais de elasticidade e plasticidade; relação entre propriedades e microestrutura; importância das propriedades na seleção de materiais, análise de falhas; processos de degradação e falhas de materiais metálicos; aspectos microscópicos e macroscópicos de fratura de materiais metálicos.
  - 4.2. Procedimentos de avaliação das propriedades mecânicas de materiais metálicos: testes de tração, compressão, flexão e dureza; fadiga e fluência.

**PRÁTICA 1: Ensaio de tração em corpo de prova ABNT 1020 para verificação das principais propriedades mecânicas estudadas em sala de aula.**

**PRÁTICA 2: Ensaio de dureza em diferentes aços.**

#### 2º BIMESTRE

1. Diagrama de Fases: a regra das fases e a regra da alavanca;
  - 1.1. Diagrama de fase Fe-C: transformações eutética, eutetóide e peritética;
2. Transformações de fases: Diagramas TTT e TCC; Desenvolvimento microestrutural durante resfriamento lento;
3. Tratamentos Térmicos: Recozimento, têmpera, normalização e transformação Martensítica.
4. Tratamentos Termoquímicos: Cementação, nitretação, carbonitretação.
5. Mecanismos de aumento de resistência: endurecimento por precipitação; refino de grão; trabalho a frio; recuperação; recristalização.
6. Materiais metálicos: Estrutura, propriedade e aplicações das ligas ferrosas e não ferrosas.
7. Materiais poliméricos: Estrutura, propriedade e aplicações dos polímeros.
8. Materiais cerâmicos: Estrutura, propriedades e aplicações das cerâmicas.
9. Materiais compósitos: Estrutura, propriedades e aplicações dos compósitos.

#### Procedimentos Metodológicos

- Visita ao laboratório e pesquisa bibliográfica.
- Resolução de lista de exercícios;

- Práticas no laboratório de ensaios.

#### **Recursos Didáticos**

- Aula expositiva com auxílio do projetor e quadro;

#### **Avaliação**

- A avaliação será desenvolvida durante todo o processo através de trabalhos em grupo e individuais, provas escritas individuais e apresentação de seminários sobre atividades desenvolvidas.

#### **Bibliografia Básica**

1. Callister Junior, W.D. Ciência e Engenharia dos Materiais. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

#### **Software de apoio**

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Mecânica dos Fluidos**

Carga-Horária: **30h (40h/a)**

### **EMENTA**

Definição de fluido. Propriedades gerais dos fluidos. Estática dos fluidos. Cinemática dos fluidos. Equação da energia para o regime permanente. Perdas de carga. Bombas e instalações de bombeamento simples.

### **PROGRAMA**

#### **Objetivos**

- Compreender a importância da mecânica dos fluidos tanto nas nossas experiências diárias quanto na moderna tecnologia;
- Aprender de forma clara e concisa os conceitos e princípios da mecânica dos fluidos;
- Conhecer as variedades de fluidos através de suas propriedades;
- Entender o comportamento dos fluidos em repouso ou em movimento;
- Aplicar os princípios e as leis básicas da mecânica dos fluidos na solução de problemas;
- Compreender o deslocamento dos fluidos através das bombas.

### **Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)**

#### 1º BIMESTRE

1. Definição de fluido e diferença entre Líquidos e Gases.
2. Propriedades gerais dos fluidos – Volume específico; Massa específica; Peso específico; Densidade relativa; Viscosidade absoluta e cinemática; Pressão.
3. Estática dos fluidos – Pressão atmosférica; Pressão hidrostática; Teorema de Stevin; Lei de Pascal; Escala de pressão: absoluta e efetiva; Medidores de pressão:
4. Cinemática dos Fluidos – Escoamentos em regimes permanente e variado; Escoamentos laminar e turbulento (Número de Reynolds); Escoamento uniforme; Vazão e Velocidade Média na Seção; Equação da continuidade para regime permanente.
5. Equação da energia para o regime permanente – Energias mecânicas associadas a um fluido: potencial, cinética e de pressão; Equação de Bernoulli; Equação da energia com presença de uma máquina; Equação da energia para um fluido real.

#### 2º BIMESTRE

6. Perdas de carga no escoamento permanente de fluido incompressível em tubos forçados – Cálculo de perdas de carga distribuídas; Cálculo de perdas de carga localizadas.
7. Bombas e instalações de bombeamento simples – Classificação e descrição das bombas; Bombas de deslocamento positivo; Turbobombas, Alturas de elevação, potências e rendimentos; Curvas características das bombas; Curva característica de um encanamento; Associação de bombas centrífugas em série e em paralelo; Cavitação e NPSH. Cálculo de instalação de bombeamento.

### **Procedimentos Metodológicos**

- Aplicação de exercícios;
- Apostila;
- Trabalhos de pesquisa;
- Uso dos laboratórios.

### **Recursos Didáticos**

- Aula expositiva com auxílio do projetor, quadro branco e pincel;
- Utilização de equipamentos de áudio e vídeo.

### **Avaliação**

- Provas escritas, exercícios e Trabalhos em grupo.

### **Bibliografia Básica**

1. Brunetti, F., "Mecânica dos Fluidos", 2. ed., São Paulo, Pearson, 2008.
2. Macintyre, A. J., "Bombas e Instalações de Bombeamento", 2. Ed., Rio de Janeiro, LTC, 1997.

### **Bibliografia Complementar**

1. Fox, R. W., McDonald, A. T., Pritchard, P. J., "Introdução à Mecânica dos Fluidos", 6. ed., Rio de Janeiro, LTC, 2006.
2. Mattos, E. E., Falco, R., "Bombas Industriais", 2 ed., Rio de Janeiro, Interciência, 1998.

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Tecnologia Mecânica I**

Carga-Horária: **30h (40h/a)**

### EMENTA

Fundição; Principais processos de fabricação mecânica; Característica dos equipamentos, máquinas e instalações; Aplicações de máquinas, equipamentos e instalações; Avaliação da influência dos processos no meio ambiente.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender o processo de fundição;
- Conhecer e aplicar os fundamentos da teoria de conformação mecânica
- Avaliar a influência dos processos no meio ambiente.
- Correlacionar as características dos equipamentos, máquinas e instalações com suas aplicações;

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### 1º BIMESTRE (Módulo teórico)

1. FUNDIÇÃO (conceito, objetivos e aplicações);
2. SOLIDIFICAÇÃO DOS METAIS (Nucleação homogênea, nucleação heterogênea, mecanismos de crescimento de grãos e estruturas de solidificação)
3. MODELAGEM (Propriedades dos modelos, tipos de modelos e classificação, materiais para modelos e construção de modelos);
4. MACHOS (Propriedades, preparação de machos, moldagem de machos em caixa, processos de fabricação);
5. AREIAS DE FUNDIÇÃO (propriedades dos moldes em areia, classificação das areias, técnica de preparo das areias);
6. MASSALOTES (Tipos de massalotes, funções dos massalotes, localização, número e volume de massalote)
7. SISTEMA DE CANAIS (Alimentação de moldes)
8. TÉCNICAS DE MOLDAGEM (Caixas de moldagem, ferramental para moldagem manual, moldagem manual e moldagem em máquinas)
9. PROCESSO DE FUNDIÇÃO EM CASCA (Princípios e aplicação, ciclo de moldagem, materiais para moldagem, placas Modelo, defeitos nos moldes e peças)
10. FUNDIÇÃO SOB PRESSÃO (Características técnicas, equipamentos, enchimento de metal na câmara, matriz e sistema de alimentação)
11. MICROFUSÃO (Elaboração dos modelos, materiais para os modelos e fabricação do molde para fundição)
12. FORNOS DE FUNDIÇÃO (Forno Cubilô, fornos de reverberação, fornos de cadinho, fornos de indução e fornos de resistência)
13. DEFEITOS EM PEÇAS FUNDIDAS (Microsegregação, porosidades, gotas frias, trincas de contração, alimentação insuficiente e rebarbas)
14. A FUNDIÇÃO E O MEIO AMBIENTE (Influência no processo de extração de minério, influência no processo de fundição e reciclagem de materiais)

#### 2º BIMESTRE (Módulo teórico)

1. CONFORMAÇÃO MECÂNICA (aspectos gerais da conformação dos metais, a prensa como máquina utilizada na conformação dos metais)
2. O CORTE (Características gerais, mecanismos de corte, aproveitamento da chapa, materiais indicados para matrizes)
3. DOBRAMENTO (Características gerais, a linha neutra no dobramento, recuperação elástica, forças de dobramento e operações particulares de dobramento).
4. REPUXAMENTO, EMBUTIMENTO (Características gerais, comportamento da chapa, folga entre punção e matriz, raios de embutimento, lubrificação e velocidades, esforços de embutimento, desenvolvimento do recorte, reduções de diâmetro e exemplos de embutimento)
5. LAMINAÇÃO (aspectos gerais da laminação, trens laminadores, produtos laminados, análise da laminação de produtos planos, parâmetros da laminação, efeitos da temperatura, teoria da flexão dos cilindros e seqüências de laminação).
6. FORJAMENTO (trabalhabilidade do material, forjamento livre, forjamento em matriz, regras a observar no projeto de peças, volumes no forjamento e seleção de material).
7. TREFILAÇÃO (materiais usados, a ferramenta e a máquina de trefilar, seqüência de fabricação, forças de trefilação, coeficientes de trefilação e armazenamento do material trefilado)
8. EXTRUSÃO (materiais usados, tipos de extrusão, materiais e tipos de matriz, forças de extrusão).

#### Procedimentos Metodológicos

- Resolução de lista de exercícios;
- Visitas técnicas a empresas e visita ao laboratório de usinagem.

#### **Recursos Didáticos**

- Aulas expositivas dialogadas com auxílio de quadro branco, pincel e projetor de multimídia.

#### **Avaliação**

- Provas escritas;

#### **Bibliografia Básica**

1. CHIAVERINI, V. Tecnologia Mecânica. Vol. 1,2,3. São Paulo. 1986
2. CHIAVERINI, V. - Estrutura e Propriedades: Processo de Fabricação - São Paulo, Associação Brasileira de Metais, 1977.
3. FREIRE, J. M. Tecnologia Mecânica. São Paulo. Editora 19
4. MARQUE, P. V. - Tecnologia da Soldagem - Belo Horizonte, "O LUTADOR", 1991.
5. TELECURSO 2000. Mecânica. Rio de Janeiro. Editora Globo. 2000.

#### **Bibliografia Complementar**

1. WALTER M.; GREIF H; KAUFMAN H. & VOSSEBÜRGERE F. . Tecnologia dos Plásticos. Edgard Blucher Ltda. São Paulo, 1992.
2. WAINER- Wainer, E.; Brandi, S. D. & Mello, F. D. - Soldagem Processos e Metalurgia - São Paulo, Edgard Blücher Ltda, 1992.
3. PADILHA, Ângelo Fernando. Materiais de Engenharia. Hemus. São Paulo, 1997.
4. GUY, A . G. Ciências dos Materiais. Rio de Janeiro: LTC, São Paulo, 1980.
5. COLPAERT, Humbertus. Metalografia dos Produtos siderúrgicos Comuns. 3 ed. . Edgard, Blucher. São Paulo, 1974.

#### **Software(s) de Apoio:**

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Tecnologia Mecânica II**

Carga-Horária: **30h (40h/a)**

### EMENTA

Principais processos de fabricação mecânica; Processos de soldagem; Característica dos equipamentos, máquinas e instalações; Aplicações de máquinas, equipamentos e instalações; Avaliação da influência dos processos no meio ambiente.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Conhecer as características e aplicações dos processos de fabricação por usinagem e da teoria de usinagem.
- Conhecer os processos e técnicas de soldagem empregados na fabricação industrial, bem como sua influência na qualidade das uniões.
- Avaliar a influência dos processos no meio ambiente.
- Correlacionar as características dos equipamentos, máquinas e instalações com suas aplicações;

### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### 1º BIMESTRE (Módulo teórico)

1. FERRAMENTAS MANUAIS UTILIZADAS EM AJUSTAGEM MECÂNICA
2. USINAGEM MECÂNICA (Conceitos básicos sobre usinagem, geometria das ferramentas de corte, planos, ângulos, arestas e pontas de corte, mecanismo de formação do cavaco e formas de cavacos, tipos e formas de cavacos, quebra de cavacos, materiais usados nas ferramentas, usinabilidade dos materiais, critérios de fim de vida da ferramenta, fluidos de corte, velocidade de corte).
3. TORNO MECÂNICO CONVENCIONAL (tipos de tornos, descrição, componentes e acessórios, operações realizáveis, cálculo para execução de roscas métricas, whitworth e quadrada, cálculo para torneamento cônico, velocidade de corte e velocidade de avanço)
4. PLAINAS (plainas limadoras, plainas de mesa, plainas verticais, descrição, componentes, acessórios e operações).
5. FURADEIRAS (finalidade, furadeiras de bancada, de coluna e radiais)
6. FRESADORAS (tipos de fresadoras, descrição, componentes e acessórios, operações realizáveis, tipos de fresas, movimentos concordante e discordante, e cálculo para engrenagem cilíndrica de dentes retos).

#### 2º BIMESTRE (Módulo teórico)

1. SOLDAGEM (Importância na indústria metal-mecânica, classificação dos processos de soldagem, fontes de calor utilizadas em soldagem, riscos e equipamentos de proteção individual).
2. ARCO ELÉTRICO (aplicação em soldagem, fontes de soldagem, aplicação de transformadores retificadores e geradores para soldagem)
3. SOLDAGEM COM ELETRODOS REVESTIDOS (introdução, equipamentos, classificação dos eletrodos, normas ABNT, aplicações e procedimentos).
4. SOLDAGEM TIG (características dos processos, equipamentos, variáveis dos processos. eletrodos e gases de proteção, e aplicações)
5. SOLDAGEM MIG/MAG (características do processo, tipo de juntas, efeitos das variáveis no processo, classificação e seleção dos arames consumíveis, e gases de proteção).
6. SOLDAGEM A ARCO SUBMERSO (introdução ao processo, equipamentos, variáveis do processo, classificação e seleção de consumíveis, e fluxos protetores).
7. SOLDAGEM COM GÁS (introdução ao processo, equipamentos utilizados, estudo da chama oxiacetilênica, arames consumíveis para soldagem, técnicas de soldagem, Oxicorte - equipamentos e execução do oxicorte – e aplicações).

### Procedimentos Metodológicos

- Resolução de lista de exercícios;
- Visitas técnicas a empresas e visita ao laboratório de usinagem.

### Recursos Didáticos

- Aulas expositivas dialogadas com auxílio de quadro branco, pincel e projetor de multimídia.

### Avaliação

- Provas escritas;

#### **Bibliografia Básica**

1. CHIAVERINI, V. Tecnologia Mecânica. Vol. 1,2,3. São Paulo. 1986
2. CHIAVERINI, V. - Estrutura e Propriedades: Processo de Fabricação - São Paulo, Associação Brasileira de Metais, 1977.
3. FREIRE, J. M. Tecnologia Mecânica. São Paulo. Editora 19
4. MARQUE, P. V. - Tecnologia da Soldagem - Belo Horizonte, "O LUTADOR", 1991.
5. TELECURSO 2000. Mecânica. Rio de Janeiro. Editora Globo. 2000.

#### **Bibliografia Complementar**

1. WALTER M.; GREIF H; KAUFMAN H. & VOSSEBÜRGERE F. . Tecnologia dos Plásticos. Edgard Blucher Ltda. São Paulo, 1992.
2. WAINER- Wainer, E.; Brandi, S. D. & Mello, F. D. - Soldagem Processos e Metalurgia - São Paulo, Edgard Blücher Ltda, 1992.
3. PADILHA, Ângelo Fernando. Materiais de Engenharia. Hemus. São Paulo, 1997.
4. GUY, A . G. Ciências dos Materiais. Rio de Janeiro: LTC, São Paulo, 1980.
5. COLPAERT, Humbertus. Metalografia dos Produtos siderúrgicos Comuns. 3 ed. . Edgard, Blucher. São Paulo, 1974.

#### **Software(s) de Apoio:**

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Metalografia e Metrologia**

Carga-Horária: **45h (60h/a)**

### EMENTA

Metrologia:

Conceitos básicos da metrologia industrial; O papel da metrologia no sistema da qualidade; Confiabilidade metrológica; Sistemas de calibração e ajustes; Sistemas de medição direta e indireta.

Metalografia:

Tipos, aspectos e aplicações do método de caracterização de materiais metálicos utilizando a técnica de microscopia óptica.

### PROGRAMA

#### Objetivos

Metalografia

- Conhecer os fundamentos teóricos de uma caracterização por microscopia óptica;
- Selecionar o que se quer caracterizar no componente metálico;
- Executar uma preparação metalográfica;
- Interpretar uma micrografia;

Metrologia

- Conhecer os fundamentos e métodos de medição;
- Fazer em nível básico uma análise de dados de medição;
- Identificar erros num sistema de medição;
- Realizar medições diretas;
- Conhecer sistemas de medição indiretas.

### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### 1º BIMESTRE

1. Conceito de metrologia, metrologia e sistema da qualidade, NBR ISO 9001:2000 e certificação;
2. Terminologia na metrologia (segundo portaria inmetro nº 029 de 10/03/1995): ajuste, calibração, erro, exatidão, grandeza, grandeza de influência, incerteza da medição, mensurando, padrão, padrão primário, padrão secundário, padrão de referência, padrão de trabalho, padrão de transferência, repetitividade das medições, reprodutibilidade das medições, resolução, rastreabilidade, tempo de reposta);
3. NBR ISO 9001:2000 e metrologia; ABNT NBR ISO 10012:2004;
4. Métodos para análise dos intervalos de comprovação (ajuste automático, gráfico de controle e tempo de uso);
5. Algarismos significativos e regras básicas de arredondamento (NBR-5891);
6. Confiabilidade metrológica (erros sistemáticos e aleatórios; precisão e exatidão; estatística: média, variância, desvio padrão; distribuições normal e padronizada; intervalo de confiança; distribuição de Student (tv); cálculo de incertezas tipo A, tipo B e expandida; sistemas de calibração e ajuste: escolha dos instrumentos; pontos críticos de controle; componentes da malha; rastreabilidade; capacitação da mão de obra; documentação; sistema de medição; propagação de erros; condicionamento dos padrões);
7. Unidades e padrões (unidades de base, unidades legais e múltiplos e submúltiplos do metro);
8. Sistemas de medidas (métrico e inglês; conversão dos sistemas: de polegada em milímetro, de milímetro em polegada decimal, de milímetro em polegada binário, de polegada binário em polegada decimal, de polegada decimal em polegada);
  - 8.1. Medidas diretas
    - 8.1.1. Paquímetros (tipos e aplicações; princípio do nônio; leitura no sistema métrico: 0,1; 0,05; 0,02; leitura no sistema inglês: 0,001"; 1/128"; colocação da medida no paquímetro em polegada binário; erros de medição com o paquímetro: de influências objetivas (erros do instrumento); erros de influências subjetivas (erros do operador); características de um bom paquímetro; utilização e conservação dos paquímetros)
    - 8.1.2. Micrometros (tipos e usos; características; processo de execução; sistema inglês decimal: 0,001"; 0,0001"; sistema métrico decimal: 0,01 mm; 0,001 mm; aferição de um micrômetro)
    - 8.1.3. **PRÁTICA 1 - medidas externas com paquímetro (0,02; 0,05) mm; (0,001; 1/128) pol**

- 8.1.4. **PRÁTICA 2 - medidas externas com micrômetro (0,01 mm; 0,001”)**
- 8.2. Medidas indiretas
- 8.2.1. Relógios comparadores: (tipos e aplicações; funcionamento; demonstração de um sistema de medição de batida de um eixo utilizando uma montagem de relógios comparadores)

## 2º BIMESTRE

1. Metalografia
  - 1.1 Caracterização macrográfica e micrográfica (regiões de interesse do corpo de prova e o porquê da caracterização)
  - 1.2 Preparação metalográfica: corte na região de interesse; embutimento (frio e quente); lixamento (lixas, lixadeiras e procedimentos); polimento (Processo mecânico, cuidados durante o polimento, processos automáticos, processo eletrolítico, polimento químico e agentes abrasivos); e ataque químico (procedimentos para ataque químico, relação entre reagentes químicos e material do corpo de prova)
2. Microscopia óptica
  - 2.1. Importância da microscopia óptica para a caracterização metalográfica
  - 2.2. Tipos, elementos mecânicos, elementos ópticos, iluminador e acessórios
  - 2.3. Princípio da formação da imagem
  - 2.4. Interpretação dos resultados e descrição de um relatório com apresentação na forma de seminário

### **PRÁTICA 3: Preparação metalográfica com diferentes aços e tratamentos térmicos (dois alunos no máximo para cada análise)**

#### **Procedimentos Metodológicos**

- Aulas práticas nos laboratórios de metalografia e metrologia (Necessidade de infraestrutura de laboratório).

#### **Recursos Didáticos**

- Aulas expositivas dialogadas com auxílio de quadro branco, pincel e projetor de multimídia;

#### **Avaliação**

- Provas escritas;
- Avaliação dos procedimentos práticos realizados em laboratório;
- Elaboração de relatórios.

#### **Bibliografia Básica**

##### METROLOGIA

1. APOSTILA - TELECURSO 2000 CURSO PROFISSIONALIZANTE DE MECÂNICA: **Metrologia**. 1996.

##### METALOGRAFIA

1. COLPAERT; Hubertus. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**, 3ª Edição, Editora Edgarg Blücher Ltda, São Paulo – 1974.

#### **Bibliografia Complementar**

##### METROLOGIA

1. APOSTILA LABELO/PUCRS: **Laboratórios especializados em eletroeletrônica - Metrologia aplicada ao processo de certificação ISO 9000**. Porto Alegre. RS. 1997.
2. CATÁLOGO MITUTOYO 20.000-3/90: **Instrumentos para Metrologia dimensional**.
3. Cesar, Homero Lenz. **Algarismo significativo, erro e arredondamento**.UFC.
4. **Curso de Confiabilidade Metrológica Aplicada à série ISO 9000**. Divisão de Consultoria em Qualidade do BUREAU VERITAS do Brasil – 1994
5. Frota, M.N.; Ohayon, P., Maquelome, Chambon. **Padrões e unidades de medida – referências metrológicas da França e do Brasil**. Rio de Janeiro. Qualitymark. 1998.
6. González, Carlos González; Vásquez, Ramón Zeleny. **Metrologia (básico)**. Mc Graw Hill.
7. González, Carlos González; Vásquez, Ramón Zeleny. **Metrologia dimensional (avanzado)**. Mc Graw Hill.
8. INMETRO. **Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais de Metrologia**. Duque de Caxias. RJ. 1995.
9. Inmetro/Cplan. **Sistema Internacional de Unidades (SI)**. 2003.



Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Eletricidade Básica**

Carga-Horária: **45h (60h/a)**

### EMENTA

Noções de tensão, corrente e resistência elétrica. Uso dos principais instrumentos para medição destas grandezas. Princípios básicos de máquinas elétricas e os principais comandos elétricos para ligações de alguns motores utilizados na indústria metal mecânica.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender os principais conceitos elétricos;
- Medir algumas grandezas elétricas utilizando os principais instrumentos de medidas;
- Compreender comandos elétricos;
- Executar alguns comandos elétricos usados para ligação dos principais motores industriais.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### 1º BIMESTRE

1. Conceitos elétricos
  - 1.1. Tensão elétrica, corrente elétrica e resistência elétrica;
  - 1.2. Corrente contínua e corrente alternada;
  - 1.3. Lei de Ohm  
**PRÁTICA Nº 1: código de cores para resistores**
2. Medidas elétricas
  - 2.1. Voltímetro, amperímetro, ohmímetro, multiteste e alicate amperímetro.  
**PRÁTICA Nº 2: medição de corrente;**  
**PRÁTICA Nº 3: medição de tensão;**  
**PRÁTICA Nº 4: medição de resistência.**
3. Noções de máquinas elétricas
  - 3.1. Tipos de motores
    - 3.1.1. Motores CC;
    - 3.1.2. Motores CA (Indução, síncrono e Dahlander)
    - 3.1.3. Ligações em motores elétricos  
**PRÁTICA Nº 5: ligações elétricas em motores trifásicos e monofásicos.**

#### 2º BIMESTRE

1. Comandos elétricos
  - 1.1. Elementos de comandos
    - 1.1.1. Fusíveis, botoeiras, contator;
    - 1.1.2. Relés variados (sobrecarga e eletrônicos)
2. Chaves de partida
  - 2.1. Direta  
**PRÁTICA Nº 6: montagem de uma chave de partida direta.**
  - 2.2. Direta com reversão  
**PRÁTICA Nº 7: montagem de uma chave de partida direta com reversão.**
  - 2.3. Estrela-triângulo  
**PRÁTICA Nº 8: montagem de uma chave estrela-triângulo.**
  - 2.4. Motor monofásico  
**PRÁTICA Nº 9: montagem de um comando para acionamento de um motor monofásico.**
  - 2.5. Motor Dahlander  
**PRÁTICA Nº 10: montagem de um comando para acionamento de um motor Dahlander.**

#### Procedimentos Metodológicos

- Resolução de lista de exercícios;
- Aulas práticas no laboratório com apresentação de relatórios.

#### Recursos Didáticos

- Aulas expositivas dialogadas com auxílio de quadro branco, pincel e projetor de multimídia

#### **Avaliação**

- Provas escritas;
- Relatórios de experimentos;

#### **Bibliografia Básica**

1. ARNOLD/STEHR. Máquinas elétricas. Editora Pedagógica e Universitária Ltda. 1976.

#### **Bibliografia Complementar**

1. Martignoni, Alfonso. Máquinas elétricas de corrente contínua. Editora Globo. 1971.
2. Da SILVA, A. FERREIRA. Sistemas de energia. LTC. 1980.
3. Manual de motores elétricos. WEG.
4. Manual de chaves de partida. WEG.

#### **Software(s) de Apoio:**

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Tubulações Industriais**

Carga-Horária: **45h** (60h/a)

### **EMENTA**

Especificação, dimensionamento e projeto de tubos e equipamentos industriais para a condução de fluidos. Processos de fabricação de tubos industriais. Fluxogramas e desenho isométrico de tubulações industriais.

### **PROGRAMA**

#### **Objetivos**

- Conhecer os elementos que compõem uma tubulação industrial;
- Adquirir conhecimentos básicos sobre Tubulações Industriais - processos de Fabricação de tubos, materiais, acessórios e normalização;
- Analisar projetos de tubulações sabendo interpretar desenhos, mostrando conhecimento da simbologia e normas aplicadas;
- Aplicar as leis da mecânica dos fluidos com o objetivo de determinar o diâmetro de uma tubulação;
- Conhecer normas, códigos e especificações para projetos de tubulações industriais.

### **Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)**

#### 1º BIMESTRE

1. Tubos: Materiais, processos de fabricação e normalização dimensional:
  - 1.1. Principais materiais para tubos
  - 1.2. Processo de fabricação de tubos
  - 1.3. Diâmetros comerciais de tubos para condução
  - 1.4. Espessura de parede dos tubos para condução
  - 1.5. Dados para encomenda ou requisição de tubos
2. Meios de ligações de tubos
  - 2.1. Ligações rosqueadas, ligações soldadas e ligações flangeadas
3. Acessórios de tubulações
  - 3.1. Válvulas, conexões, filtros e suportes de tubulação
4. Desenhos de tubulação
  - 4.1. Identificação de tubulações, vasos, equipamentos e instrumentos
  - 4.2. Fluxogramas
  - 4.3. Plantas de tubulação
  - 4.4. Desenhos isométricos

#### 2º BIMESTRE

5. Projeto de tubulações
  - 5.1. Documentos de que se compõe um projeto de tubulações
6. Isolamento térmico, pintura e proteção de tubulações
  - 6.1. Finalidade e emprego dos isolamentos térmicos
  - 6.2. Materiais usados para isolamento térmico externo
  - 6.3. Pintura das tubulações industriais
  - 6.4. Proteção de tubulações enterradas e submersas
7. Dimensionamento de tubulações
  - 7.1. Critérios gerais para o dimensionamento dos diâmetros dos tubos
  - 7.2. Cálculo da espessura da parede em função da pressão interna
  - 7.3. Cálculo de vão entre os apoios

### **Procedimentos Metodológicos**

- Estudos de casos;
- Visitas técnicas.

### **Recursos Didáticos**

- Aulas expositivas dialogadas com auxílio de quadro branco, pincel e projetor de multimídia.

### **Avaliação**

- Prova escrita;
- Resolução de lista de exercícios;
- Seminários.

#### Bibliografia Básica

1. SILVA TELLES, P C , **Tubulações Industriais- Materiais, Projetos, Montagem**, LTC, RJ, 10ed, 2008.
2. SILVA TELLES, P C , **Tubulações Industriais - Cálculo**, LTC, RJ, 10ed, 2008.
3. NORMA PETROBRÁS N-76 – **Materiais de tubulação para Instalações de Refino e Transporte.**
4. NORMA PETROBRÁS N-1673 – **Critérios de Cálculo Mecânico de Tubulação.**
5. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PETROBRÁS - **Especificação De Engenharia ET-200.03 - Materiais de Tubulação para Instalações de Produção e Processo.**

#### Bibliografia Complementar

1. SILVA TELLES, P C & BARROS, D. G. P., **Tabelas e gráficos para projetos de tubulação**, Ed. Interciência, RJ, 1998, 6 ed.
2. NORMA ASME B31.4 – **Pipeline Transportation Systems for Liquids Hydrocarbons and Other Liquids.**
3. NORMA PETROBRÁS N-46 – **Vãos Máximos entre Suportes de Tubulação.**
4. NORMA PETROBRÁS N-57 – **Projeto Mecânico de Tubulação Industrial**

#### Software(s) de Apoio:

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Resistência dos Materiais**

Carga-Horária: **45h** (60h/a)

### **EMENTA**

Verificação e dimensionamento de peças submetidas à tração, compressão e cisalhamento. Definição e cálculo de tensões de compressão, tração e cisalhamento. Diagrama de tensão x deformação, Lei de Hooke e tensões admissíveis. Estudo da flexão: tipos de apoios; construção de diagramas de momento fletor para cargas concentradas e distribuídas; momentos de inércia; tensões de flexão; verificação e dimensionamento de eixos submetidos a flexão.

### **PROGRAMA**

#### **Objetivos**

- Dimensionar e verificar peças submetidas à tração, compressão, cisalhamento, flexão e torção;
- Identificar os diversos tipos de transmissão de potência;
- Interpretar o diagrama tensão x deformação de um ensaio de tração e calcular tensões admissíveis;
- Empregar, adequadamente, as expressões que permitem verificar e dimensionar peças submetidas a esforços de tração, compressão, cisalhamento, flexão e torção.

#### **Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)**

##### 1º BIMESTRE

1. Equações da estática.
2. Cálculo de tensões de tração, compressão e cisalhamento
  - 2.1. Diagrama tensão x deformação e lei de Hooke
3. Dimensionamento de peças submetidas à tração, compressão e cisalhamento
4. Tipos de apoio.
  - 4.1. Conceito de treliças.
5. Propriedades geométricas
  - 5.1. Produtos de inércia e centroides de área.

##### 2º BIMESTRE

1. Momento de inércia de áreas.
  - 1.1 Fórmulas mais usuais no cálculo de momentos de inércia e aplicações do momento de inércia.
  - 1.2 Figuras compostas.
2. Estudo da flexão em vigas
  - 2.1. Diagramas de esforço cortante (Q) e de momento fletor (M).
  - 2.2. Dimensionamento de vigas.

#### **Procedimentos Metodológicos**

- Teleprojeto e tabelas técnicas;
- Listas de exercícios.

#### **Recursos Didáticos**

- Aulas Expositivas associadas à prática;
- Quadro branco

#### **Avaliação**

- Provas individuais e participação em sala de aula;
- Trabalhos práticos.

#### **Bibliografia Básica**

1. HERMÍNIO, J.A. & MELO, J.D.D., Estática aplicada, Publicação interna do PPGEM/UFRN, Natal, fevereiro/1998.

#### **Bibliografia Complementar**

1. BEER, F. P.; JOHNSTON JR, E. R., Resistência dos materiais, Ed. Makron Books, São Paulo, 1996.
2. BEER, F. P.; JOHNSTON JR R., Resistência dos materiais, Ed. McGraw-Hill do Brasil. São Paulo, 1982.
3. MELCONIAN, S. P., Mecânica técnica e resistência dos materiais, Ed. Érica, São Paulo, 1988.
4. TIMOSHENKO, S., Resistência dos materiais, Ed. McGraw-Hill do Brasil. São Paulo, 1982.
5. SOUZA, Hiran R., Resistência dos materiais, PRO-TEC, São Paulo, 1986.

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Mecânica Automotiva**

Carga-Horária: **45h** (60h/a)

## EMENTA

Introdução ao estudo dos motores de combustão interna: ciclos termodinâmicos, combustíveis, potência, dados térmicos dos motores, arrefecimento de motores, lubrificação de motores, motores de ignição por centelha (ICE), motores de ignição por compressão (ICO), sistemas de alimentação, sistema elétrico, motores diesel e motores rotativos (Wankell). Compreensão dos sistemas de suspensão dianteira, suspensão traseira, sistemas de direção, sistema de transmissão e sistema de freio. As emissões de poluentes e o impacto ambiental provocado pelos motores de combustão e tecnologias aplicadas para sua redução.

## PROGRAMA

### Objetivos

- Identificar e compreender os diversos tipos de motores de combustão interna, seus diferentes órgãos componentes e analisar a influência dos diversos parâmetros envolvidos sobre o trabalho (potência) desenvolvido;
- Conhecer e identificar os tipos de motores de combustão interna e seus ciclos termodinâmicos;
- Compreender como funcionam os sistemas de suspensão dianteira, os sistemas de suspensão traseira, os sistemas de direção, os sistemas de transmissão e os sistemas de freio;

## Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

### 1º BIMESTRE (Módulo teórico)

1. Introdução aos diversos tipos de motores
  - 1.1. Generalidades, constituição, classificação e aplicações.
  - 1.2. Motores alternativos e rotativos.
  - 1.3. Funcionamento dos motores de ignição por faísca elétrica (ICE).
  - 1.4. Funcionamento dos motores de ignição por compressão (diesel - ICO).
  - 1.5. Motores de 2 tempos e 4 tempos.
  - 1.6. Comparação dos diversos tipos de motores (alternativos e rotativos).
  - 1.7. Perspectiva histórica.
2. Combustão
  - 2.1. Composição do ar e dos combustíveis, estequiometria.
  - 2.2. Misturas pobres e ricas, produtos da combustão.
  - 2.3. Combustíveis para motores Otto e motores Diesel.
  - 2.4. Energia liberada, temperatura de combustão e dissociação.
  - 2.5. Reações elementares de combustão.
  - 2.6. Emissões de poluentes e o impacto ambiental provocado pelos motores de combustão e tecnologias aplicadas para sua redução.
3. Parâmetros de projeto e de funcionamento
  - 3.1. Potência, torque e pressão média efetiva.
  - 3.2. Consumo específico e rendimento volumétrico.
  - 3.3. Cilindrada e taxa de compressão.
  - 3.4. Velocidade de rotação e perdas mecânicas.
  - 3.5. Densidade do ar, influência das condições atmosféricas sobre o rendimento de motores.
  - 3.6. Análise de curvas características (potência, torque e consumo).

### 2º BIMESTRE (Módulo teórico)

1. Sistema de Alimentação de ar
  - 1.1. Filtro de ar, tipos e características, turboalimentador e intercooler
2. Sistemas de Alimentação de Combustível Diesel.
  - 2.1. Função, constituição, funcionamento, manutenção, combustíveis para motores.
3. Sistemas de Injeção Diesel.
  - 3.1. Função, constituição, funcionamento, bicos, pulverizadores, substituição e testes.
  - 3.2. Sincronização de bomba injetora e noções de Gerenciamento eletrônico dos motores diesel.
4. Sistemas de Injeção Eletrônica dos motores Otto e Diesel.
  - 4.1. Tipos, função, constituição, funcionamento, diagnóstico de falhas e manutenção.
5. Sistema de escapamento
  - 5.1. Estrutura e funções
  - 5.2. Componentes (coletor, Catalizador, Filtro de partículas, Silencioso)
6. Dinâmica dos veículos automotivos

- 6.1. Adesão ao solo, aceleração, frenagem e comportamento em curvas
7. Sistemas de lubrificação
  - 7.1. Importância do atrito em desempenho.
  - 7.2. Componentes que influenciam o atrito.
  - 7.3. Lubrificação e lubrificantes.
8. Sistemas suspensão
  - 8.1. Cinemática, tipos básicos, Tipos de oscilações, e molas e amortecedores
9. Rodas
  - 9.1. Visão geral, rodas para automóveis de passageiros e rodas para utilitários
10. Pneus
  - 10.1. Categorias de pneus, tipos, identificação dos pneus e uso dos pneus
11. Sistemas de direção
  - 11.1. Requisitos do sistema de direção, tipos de caixas de direção, classificação dos sistemas de direção, servodireção hidráulica e elétrica e Servodireção para utilitários.
12. Sistemas de transmissão
  - 12.1. Grandezas e unidades, função, elementos de transmissão, caixa de mudança com múltiplas velocidades, transmissão com mudança manual, transmissão automática, controle eletrônico da transmissão, transmissão continuamente variável, acionamento do eixo diferencial, tração total e diferencial total.
13. Sistemas Embreagem
  - 13.1. Funcionamento, tipos e principais componentes.
14. Sistemas de freio
  - 14.1. Função, concepção do sistema de freio, configurações dos sistemas de freios, componentes do sistema de freio, sistema antibloqueio (ABS), controle de tração (ASR) e controle eletrônico de estabilidade (ESP) para veículos de passeio
  - 14.2. Freio eletro-hidráulico SBC
  - 14.3. Sistema de freio para veículos utilitários com peso > 7,5t

#### **Procedimentos Metodológicos**

- Visitas técnicas;

#### **Recursos Didáticos**

- Aulas expositivas dialogadas com auxílio de quadro branco, pincel e projetor de multimídia.

#### **Avaliação**

- Provas escritas, resolução de lista de exercícios e apresentação de seminários.

#### **Bibliografia Básica**

1. BOSCH, Manual de Tecnologia Automotiva, 25ª Edição, Editora Edgard Blucher.
2. BRUNETTI, Franco. Motores a Combustão Interna- Editora Edusp.
3. Fernando Luiz Carraro. 2a. ed. Porto Alegre: Globo, 1971.
4. GIACOSA, Dante. Motores Endotérmicos, 1970, 3a Edição- Científico-Médica, Barcelona
5. OBERT, Motores de Combustão Interna, CECSA, 1992
6. CHOLLET, H. M. , Mecânicos de Automóveis: O Motor e Seus Acessórios, Editora: HEMUS
7. PENIDO, Paulo. Os Motores a combustão Interna- Editora Lemi
8. PUGLIESI M. Manual completo do Automóvel, hemus.
9. TAYLOR, C. F. Análise dos Motores de Combustão Interna, Blucher, 1971

#### **Bibliografia Complementar**

1. Apostilas Técnicas MWM e Mercedes Bens do Brasil.
2. Apostilas Técnicas SENAI – DN.
3. Apostilas Técnicas Robert Bosch do Brasil.
4. Literatura Técnica Super-profissionais Bosch.

#### **Software(s) de Apoio:**

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Elementos de Máquinas**

Carga-Horária: **45h (60h/a)**

### **EMENTA**

Transmissão de potência por correias, correntes e engrenagens. Estudo da torção: construção de diagramas de momento torsor. Tensão de torção. Dimensionamento de árvores submetidas à torção; dimensionamento de chavetas, estrias e parafusos.

### **PROGRAMA**

#### **Objetivos**

- Dimensionar sistemas de transmissão por correias, correntes e engrenagens mais usuais;
- Identificar os diversos tipos de transmissão de potência;
- Calcular as quantidades mecânicas, relacionados-as com os sistemas de transmissão;
- Relacionar os tipos de esforços usados no dimensionamento de estrias, chavetas e parafusos;

### **Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)**

#### 1º BIMESTRE

1. Torção.
  - 1.1. Módulo de resistência.
  - 1.2. Cisalhamento na torção.
  - 1.3. Ângulo de torção.
  - 1.4. Diagrama de momento torsor.
2. Transmissão de potência
  - 2.1 Modos de transmissão.
3. Relações matemáticas na torção.

#### 2º BIMESTRE

1. Elementos de transmissão.
  - 4.2. Correias.
  - 4.3. Correntes.
  - 4.4. Engrenagens.
2. Dimensionamento
  - 2.1 Estrias
  - 2.2 Chavetas.
  - 2.3 Parafusos.

### **Procedimentos Metodológicos**

- Aulas Expositivas associadas à prática;
- Listas de exercícios.

### **Recursos Didáticos**

- Quadro, teleprojeto e tabelas técnicas;

### **Avaliação**

- Provas individuais e participação em sala de aula;
- Trabalhos práticos.

### **Bibliografia Básica**

1. Telecurso 2000. Elementos de máquinas. Vol. I e II, 1996.
2. BARRETO, A. D. & HERMÍNIO, J. A. O fundamental da resistência dos materiais. Publicação interna do CEFET-RN, Natal, junho/2001.

### **Bibliografia Complementar**

1. MELCONIAN, Sarkis. Mecânica técnica e res. dos materiais. Ed. Érica, 1993.
2. MELCONIAN, Sarkis. Elementos de Máquinas - Ed. Érica, 1994.
3. CARVALHO, J.R. Órgãos de máquinas – dimensionamento. ED. LTC, 1984.
4. MOVNIN, M.S. Fundamentos de mecânica técnica. Ed. Mir, 1985.

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Sistemas Térmicos**

Carga-Horária: **60h (80h/a)**

### EMENTA

Princípios básicos da termodinâmica clássica; Transmissão de calor; Diagrama Temperatura versus Entropia para água; ciclos termodinâmicos de Carnot, Rankine e Rankine com reaquecimento e seus balanços de energia (segunda lei da termodinâmica); Geradores de vapor; Psicrometria; Refrigeração e ar condicionado.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Entender e compreender os princípios básicos da termodinâmica clássica;
- Entender e compreender como funcionam os ciclos termodinâmicos básicos, aplicados à segunda lei da termodinâmica;
- Entender e identificar os três modos de transmissão de calor;
- Compreender o princípio de funcionamento dos geradores de vapor aquotubulares e flamotubulares;
- Identificar os principais componentes e acessórios de um gerador de vapor;
- Entender o ciclo básico de refrigeração;
- Conhecer e identificar os tipos de condensadores, evaporadores, compressores e sistemas de expansão;
- Conhecer os principais parâmetros psicrométricos;
- Dimensionar carga térmica pelo método simplificado;
- Calcular e interpretar o Coeficient of Performance (COP) de uma bancada didática de refrigeração.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

##### 1º BIMESTRE

1. Primeira lei da termodinâmica
  - 1.1. Equação geral da energia (energia interna, energia cinética, energia potencial, trabalho e calor aplicados à sólidos, líquidos e gases perfeitos)
2. Diagrama pressão-volume (PV)
  - 2.1. Lei de Boyle-Mariotte
3. Transmissão de calor
  - 3.1. Condução, convecção e radiação
  - 3.2. Leis matemáticas que regem a condução, convecção e radiação
  - 3.3. Circuito térmicos em série e paralelo
4. Segunda e terceira leis da termodinâmica
  - 4.1. Diagrama temperatura versus entropia (TxS) para água
  - 4.2. Conceito de máquinas térmicas
    - 4.2.1. Ciclo de Carnot
    - 4.2.2. Ciclo de Rankine
    - 4.2.3. Ciclo de Rankine com reaquecimento
    - 4.2.4. Balanço de energia segundo a segunda lei da termodinâmica

##### 2º BIMESTRE

1. Geradores de vapor
  - 1.6. Conceito, princípio de funcionamento, classificação, principais componentes, histórico, causas e consequências das explosões
  - 1.7. Norma regulamentadora 13 (NR 13)
2. Psicrometria
  - 2.1 Temperatura de bulbo úmido, temperatura de bulbo seco, umidade relativa, umidade absoluta, carta psicrométrica e condições do ar condicionado para o conforto humano
  - 2.2 Transformações psicrométricas
3. Refrigeração e ar condicionado
  - 1.1. Classificação e sistemas por expansão direta e indireta
  - 1.2. Ciclo de refrigeração por compressão
  - 1.3. Diagrama pressão versus entalpia (PxH) e o ciclo saturado simples
  - 1.4. Coeficiente of performance (COP)
  - 1.5. Tipos de evaporadores, condensadores, compressores e sistemas de expansão
  - 1.6. Compressores alternativos, rotativos e Scroll
  - 1.7. Principais gases refrigerantes e impactos ambientais
  - 1.8. Carga térmica pelo método simplificado e especificação do aparelho de refrigeração

**PRÁTICA 1: Medir o COP (Coeficient of performance) de uma bancada didática de refrigeração.**

#### Procedimentos Metodológicos

- Resolução de lista de exercícios;
- Visitas técnicas;
- Aula prática na bancada didática de refrigeração.

#### Recursos Didáticos

- Aulas expositivas dialogadas com auxílio de quadro branco, pincel e projetor de multimídia.

#### Avaliação

- Provas escritas;
- Execução de tarefas numa bancada didática de refrigeração.

#### Bibliografia Básica

1. Luiz Carlos Martinelli Jr. **Noções sobre geradores de vapor**. UNIJUI, Campus Panambi;
2. Carlos Roberto Altafini. **Apostila sobre caldeiras**. Universidade de Caxias do Sul;
3. Ingvar Nandrup e Mário S. de Novaes. **Operação de caldeiras de vapor**. Manuais CNI.
4. Luiz Magno de O. Mendes. **Refrigeração e ar condicionado – teoria, prática e defeitos**. Editora Tecnoprint S.A. 1984. 150p.;
5. Coleção Básica SENAI. **Mecânico de refrigeração**. 2ª edição, 1982;
6. Luiz Carlos Martinelli Jr. **Refrigeração**. UNIJUI - UERGS, Campus Panambi;
7. Raul Peragallo Torreira. **Elementos básicos de ar condicionado**. Ed. Hemus. 1983. 261p.;

#### Bibliografia Complementar

1. Gordon, J., Van Wyllen, Sonntag, R. **Fundamentos da termodinâmica clássica**. Trad. da 3ª edição americana. São Paulo: Edgard Blücher, 1985.
2. Frank Kreith. **Princípios da transmissão de calor**. Ed. Edgard Blucher Ltda. 1977. 550p.
3. Hélio Creder. **Instalações de ar condicionado**. Livros técnico e científicos editora – 4ª edição. 1990. 350p.
4. Francisco Guedes Vilar. **Treinamento de segurança para operadores de caldeiras**. FIERN;
5. Dossat, R. J. **Manual de refrigeração**. 4 volumes. Ed. Hemus

#### Software(s) de Apoio:

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Prática de Oficina Mecânica I**

Carga-Horária: **120h (160h/a)**

## EMENTA

Processos de usinagem mecânica utilizando máquinas operatrizes convencionais como, torno mecânico e plaina limadora. Ajustagem de componentes metálicos utilizando as principais ferramentas manuais existentes na indústria metal mecânica. Manutenção mecânica automotiva dos sistemas de freios e motor de combustão interna.

## PROGRAMA

### Objetivos

- Utilizar adequadamente, ferramentas manuais em operações de ajustagem mecânica;
- Operar o torno mecânico universal e plaina;
- Executar tarefas relativas a processos de soldagem elétrica por eletrodo revestido;
- Elaborar planilha de custos de fabricação para execução de tarefas com os processos de fabricação.
- Conhecer e identificar os tipos de motores de combustão interna;
- Detectar e reparar defeitos nos motores de combustão interna;
- Identificar, diagnosticar e corrigir no sistema de freios.

## Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

### 1º BIMESTRE – Módulo prático

#### 1. Processo de usinagem mecânica convencional utilizando torno mecânico (Setor 1: Tornearia – 5 semanas)

- 1.1. Nomenclatura, princípio de funcionamento do torno mecânico, componentes, acessórios e Procedimentos de segurança;
- 1.2. Afição de ferramentas de corte do tipo aço rápido;
- 1.3. Preparação da máquina para adequado funcionamento (alinhamento da ferramenta de corte, centragem da peça a ser usinada, posicionamento da ferramenta, velocidade de corte e avanço adequado);
- 1.4. Operações fundamentais, como: faceamento, desbaste, centragem, furação, torneamento cilíndrico, torneamento côncavo, sangramento, recartilamento, e abaulamentos côncavo e convexo;
- 1.5. Execução de tarefas que envolvam todas as operações descritas no item anterior.

**PRÁTICA 1: Afição de uma ferramenta para desbaste e faceamento, obedecendo os ângulos principais de folga, saída e cunha, bem como os ângulos secundários para cada material a ser usinado;** □

**PRÁTICA 2: Torneamento de um componente em aço abnt 1020, envolvendo operações básicas como: faceamento, furo de centro, desbaste, rebaixamento de diâmetro com bedame, recartilamento, conicidade, e abaulamentos (perfil) côncavo e convexo.**

#### 2. Processo de ajustagem mecânica (Setor 2: Ajustagem – 5 semanas)

- 2.1. Operações fundamentais com ferramentas manuais: nomenclatura e aplicação;
- 2.2. Traçagem, puncionamento de peças, limagem de superfícies planas, curvas e em ângulos, abertura de roscas utilizando cossinetes e machos;
- 2.3. Operação de seccionamento com serra manual e elétrica, e operação de furação com furadeira de bancada;
- 2.4. Plaina Limadora: nomenclatura, princípio de funcionamento da plaina limadora, Ferramentas de corte e Procedimentos de segurança;
- 2.5. Preparação da máquina para adequado funcionamento (posicionamento da peça a ser usinada, posicionamento e tamanho de curso, distância de folga, ferramenta de corte, velocidade de corte e avanço adequado);
- 2.6. Operações fundamentais de uma plaina limadora, como: aplainamento horizontal, vertical, inclinado e abertura de rasgos;
- 2.7. Execução de tarefas que envolvam todas as operações descritas acima

**PRÁTICA 1: Confecção de uma morsa utilizando aço ABNT 1020, secção quadrada 2". Toda execução deverá ser realizada com ferramentas manuais, furadeira de bancada e plaina limadora.**

### 2º BIMESTRE - Módulo prático

3. **Processo com soldagem (Setor 3: Soldagem elétrica – 5 semanas)**  
3.1. Soldagem elétrica: equipamentos e procedimentos de segurança;  
3.2. Operações de soldagem elétrica por eletrodo revestido e TIG;  
3.3. Classificação, tipos e aplicações dos eletrodos revestidos;  
3.4. Solda de topo e em ângulo

**PRÁTICA 1: Execução de cordões de solda paralelos, nas superfícies superior e inferior de uma chapa;**

**PRÁTICA 2: União de duas barras em junta de topo, com enchimento total;**

**PRÁTICA 3: União de duas barras em junta de ângulo em “t”, com 3 passes de cada lado.**

4. **Mecânica automotiva (Setor 4: Manutenção em mecânica automotiva – 5 semanas)**

- 4.1. Ferramentas utilizadas na manutenção automotiva;  
4.2. EPI's e procedimento de segurança;  
4.3. Catálogos de diferentes marca e modelos de automóveis usados na manutenção automotiva.

**PRÁTICA 1: Desmontagem e montagem de um motor de combustão interna operando sob o ciclo otto, mostrando todos os componentes mecânicos existentes;**

**PRÁTICA 2: Desmontagem e montagem do sistema de freios veicular (dianteira e traseira);**

#### Procedimentos Metodológicos

- Aulas Práticas nas oficinas mecânica dos campi Natal Central e Mossoró;
- Aulas teóricas, quando necessário, para entendimento dos procedimentos práticos.

#### Recursos Didáticos

- Aula expositiva com auxílio do projetor e quadro.

#### Avaliação

- Avaliação continuada de acordo com a execução prática programada;
- Avaliação teórica quando necessário.

#### Bibliografia Básica

1. FREIRE, J. M. Tecnologia Mecânica. São Paulo. Editora 19
2. CHIAVERINI, V. Tecnologia Mecânica. Vol. 1,2,3. São Paulo. 1986
3. MARQUES, P. V.; MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A.Q. - Soldagem – fundamentos e aplicações. Belo Horizonte, Ed. UFMG.
4. TELECURSO 2000. Mecânica. Rio de Janeiro. Editora Globo. 2000.

#### Bibliografia Complementar

1. WAINER- Wainer, E.; Brandi, S. D. & Mello, F. D. - Soldagem Processos e Metalurgia - São Paulo, Edgard Blücher Ltda, 1992.
2. Catálogos de veículos nacionais e importados (procedimentos práticos de manutenção)
3. CHIAVERINI, V. - Estrutura e Propriedades: Processo de Fabricação - São Paulo, Associação Brasileira de Metais, 1977.
4. Apostilas Técnicas MWM e Mercedes Bens do Brasil.
5. Apostilas Técnicas SENAI – DN.
6. Apostilas Técnicas Robert Bosch do Brasil.
7. Literatura Técnica Super-profissionais Bosch.

#### Software(s) de Apoio:

#### SUGESTÕES PARA OPERACIONALIZAÇÃO DAS AULAS

- Dividir a disciplina em 4 setores de aula:  
(5 semanas x 8 ha = 40 ha)  
Setor 1: Tornearia (5 semanas x 8 ha = 40 ha);  
Setor 2: Ajustagem (5 semanas x 8 ha = 40 ha);  
Setor 3: Soldagem elétrica (5 semanas x 8 ha = 40 ha);  
Setor 4: Mecânica automotiva ((5 semanas x 8 ha = 40 ha).
- Cada 2 setores é responsável pela nota de cada bimestre.

Turmas acima de 20 alunos:

- Definir um professor responsável para cada setor de aula.
- Dividir a turma em 4 grupos e fazer o rodízio da turma nos 4 setores de aula, durante o semestre letivo:
  - Grupo A (setor 1 ⇒ setor 2 ⇒ setor 3 ⇒ setor 4)
  - Grupo B (setor 2 ⇒ setor 3 ⇒ setor 4 ⇒ setor 1)
  - Grupo C (setor 3 ⇒ setor 4 ⇒ setor 1 ⇒ setor 2)
  - Grupo D (setor 4 ⇒ setor 1 ⇒ setor 2 ⇒ setor 3)

Turmas entre 10 e 20 alunos:

- Definir dois professores para cada semestre letivo.
- Dividir a turma em 2 grupos e fazer o rodízio entre o primeiro bimestre do semestre:
  - Grupo A (setor 1 ⇒ setor 2)
  - Grupo B (setor 2 ⇒ setor 1)
- Dividir a turma em 2 grupos e fazer o rodízio entre o segundo bimestre semestre:
  - Grupo C (setor 3 ⇒ setor 4)
  - Grupo D (setor 4 ⇒ setor 3)

Turmas até 10 alunos:

- Definir um professor em cada ½ bimestre (setor) para ser responsável pela turma completa.
  - Turma completa (setor 1 ⇒ 1/2 do 1º bimestre)
  - Turma completa (setor 2 ⇒ 2/2 do 1º bimestre)
  - Turma completa (setor 3 ⇒ 1/2 do 2º bimestre)
  - Turma completa (setor 4 ⇒ 2/2 do 2º bimestre)

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Hidráulica e Pneumática I**

Carga-Horária: **45h** (60h/a)

### EMENTA

Fundamentos básicos da mecânica dos fluidos; Conceito, características e principais componentes da hidráulica; Leitura, interpretação e montagem de circuitos hidráulicos e eletrohidráulicos.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Montar os circuitos, hidráulicos e eletrohidráulicos básicos utilizando bancadas didáticas;
- Interpretar os circuitos, hidráulicos e eletrohidráulicos básicos.

### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### 1º BIMESTRE

1. Definição de máquinas hidráulicas
  - 1.1. Classificação geral de bombas e turbobombas;
  - 1.2. Princípio de funcionamento das bombas centrífuga, axial e diagonal;
  - 1.3. Principais componentes de uma turbobomba e suas funções;
  - 1.4. Escorva de uma bomba;
  - 1.5. Partida e parada de bombas;
  - 1.6. Classificação das bombas de deslocamento positivo (volumétricas);
  - 1.7. Princípio de funcionamento das bombas de deslocamento positivo;
  - 1.8. Curvas características das turbobombas;
  - 1.9. Principais curvas.
  - 1.10. Instalação de bombeamento típica: componentes e suas funções;
2. Hidráulica (Oleodinâmica)
  - 2.1. Introdução, Conceitos Básicos, Transmissão Hidráulica de Força e Energia
  - 2.2. Fluidos, Reservatórios e Acessórios
  - 2.3. Mangueiras e Conexões
  - 2.4. Bombas Hidráulicas

#### 2º BIMESTRE

3. Hidráulica (Oleodinâmica) - Continuação
  - 3.1. Válvulas de Controle de Pressão: funcionamento e simbologia
  - 3.2. Válvulas de Controle Direcional: funcionamento e simbologia
  - 3.3. Válvulas de Retenção: funcionamento e simbologia
  - 3.4. Válvulas Controladoras de Fluxo (Vazão): funcionamento e simbologia
  - 3.5. Elemento Lógico (Válvulas de Cartucho)
  - 3.6. Atuadores Hidráulicos
  - 3.7. Acumuladores Hidráulicos
  - 3.8. Simbologia
  - 3.9. Circuitos Hidráulicos Básicos
  - 3.10. Circuitos Hidráulicos – Método Intuitivo
4. Eletrohidráulica
  - 4.1. Simbologia dos Componentes, elementos de Comutação e Proteção
  - 4.2. Componentes dos Circuitos Elétricos, Solenóides e Relés, e Segurança em Eletricidade
  - 4.3. Circuitos Eletrohidráulicos Conceituais.
  - 4.4. Circuito Cascata ou Sequência Mínima
  - 4.5. Circuito Passo a Passo ou Sequência Máxima
  - 4.6. Esquemas eletrohidráulicos pelo método Cascata e Passo a Passo.

**PRÁTICA 1: Comando direto e indireto de atuador de simples ação;**

**PRÁTICA 2: Controle de velocidade de atuadores;**

**PRÁTICA 3: Circuito com válvula de pressão NF utilizada como válvula de sequência;**

**PRÁTICA 4: Comando com eletroválvulas.**

### Procedimentos Metodológicos

- Resolução de lista de exercícios;
- Vídeos didáticos da FESTO;

- Aulas práticas em bancada de simulação para circuitos hidráulicos, pneumáticos e eletropneumáticos.

#### **Recursos Didáticos**

- Aulas expositivas dialogadas com auxílio de quadro branco, pincel e projetor de multimídia.

#### **Avaliação**

- Provas escritas;
- Avaliação das montagens desenvolvidas nas bancadas de simulação de circuitos hidráulicos, eletrohidráulicos, pneumáticos e eletropneumáticos.

#### **Bibliografia Básica**

1. MEIXNER, H.; SAUER, E. Introdução a Sistemas Eletropneumáticos. Festo Didactic, 1988.
2. MEIXNER, H.; SAUER, E. Técnicas e Aplicação de Comandos Eletropneumáticos. Festo Didactic; 1988.
3. MEIXNER, H.; KOBLER, R. Introdução à Pneumática. Festo Didactic, 5ª. ed., 1987. 160 p.
4. GANGER, ROLF. Introdução a Hidráulica. Festo Didactic, 2ª. ed., 1987. 164 p.

#### **Bibliografia Complementar**

1. PARKER. Tecnologia Hidráulica Industrial. Apostila M2001-1 BR Julho 1999. 157 p.
2. PARKER. Tecnologia Eletrohidráulica Industrial. Apostila M1003-1 BR Junho 2006. 169 p
3. PARKER. Tecnologia Pneumática Industrial. Apostila M1001 BR, Agosto 2000. 164 p.
4. PARKER. Tecnologia Eletropneumática Industrial. Apostila M1002-2 BR, Agosto 2001. 148 p.
5. FIALHO, ARIVELTO BUSTAMANTE. Automação Pneumática: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. São Paulo, Érica Editora, 2003. 324 p.
6. BONACORSO, NELSO G; NOLL, VALDIR. Automação Eletropneumática. São Paulo, Érica Ed., 1997. 137 p.
7. CARVALHO, DJALMA FRANCISCO. Instalações Elevatórias – Bombas. 3ª ed., Belo Horizonte, Departamento de Engenharia Civil – IPUC, 1977. 355 p.

#### **Software(s) de Apoio:**

- Utilização de software didático - FLUIDSIM Versão 3.6.

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Prática de Oficina Mecânica II**

Carga-Horária: **120h (160h/a)**

### EMENTA

Processos de usinagem mecânica em aço ABNT 1020 utilizando máquinas operatrizes convencionais como, torno mecânico e fresadora. Soldagem de chapas finas utilizando o processo oxi-acetilênico. Manutenção mecânica automotiva dos sistemas de direção, alimentação, suspensão e transmissão.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Operar o torno mecânico universal e fresadora universal;
- Executar tarefas relativas a processos de soldagem oxi-acetilênico;
- Elaborar planilha de custos de fabricação para execução de tarefas com os processos de fabricação.
- Identificar, diagnosticar e corrigir defeitos nos diferentes sistemas mecânicos automotivos de suspensão, direção e transmissão.

### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### 1º BIMESTRE – Módulo prático

1. Processo de usinagem mecânica convencional utilizando torno mecânico (Setor 1: Tornearia – 5 semanas)

- 1.1. Nomenclatura, princípio de funcionamento do torno mecânico, componentes, acessórios e Procedimentos de segurança;
- 1.2. Preparação da máquina para adequado funcionamento (alinhamento da ferramenta de corte, centragem da peça a ser usinada, posicionamento da ferramenta, velocidade de corte e avanço adequado)
- 1.3. Operações avançadas, como: rosqueamento interno com abertura de roscas métrica, quadrada e Whitworth)
- 1.4. Execução de tarefas que envolvam todas as operações descritas no item anterior

**PRÁTICA 1: Torneamento de um componente em aço ABNT 1020, envolvendo operações avançadas como: aberturas de roscas métrica, whitworth e rosca quadrada;**

**PRÁTICA 2: Torneamento de uma porca (rosqueamento interno) para encaixe em uma das roscas feitas na prática 1.**

2. Processo de usinagem mecânica convencional utilizando fresadora (Setor 2: Fresagem – 5 semanas)

- 2.1. Nomenclatura, princípio de funcionamento da fresadora, Componentes, acessórios, ferramentas de corte (fresas) e Procedimentos de segurança;
- 2.2. Preparação da máquina para adequado funcionamento (posicionamento da peça a ser usinada, posicionamento da ferramenta, velocidade de corte, avanço adequado, movimentos manual e automático da mesa, Influência do sentido de corte - concordante e discordante - no acabamento do componente usinado.
- 2.3. Operações fundamentais de uma fresadora universal, como: fresamento de engrenagens cilíndricas de dentes retos, fresamento utilizando o cabeçote divisor, fresamento de uma superfície plana, obtenção de sextavados a partir de tarugos cilíndricos e fresamento com diferentes tipos de fresas.
- 2.4. Execução de tarefas que envolvam todas as operações descritas acima

**PRÁTICA 1: Fresando tecnil com fresa cilíndrica – obtenção de um paralelepípedo ou cubo a partir de um cilindro;**

**PRÁTICA 2: Fresando tecnil com cabeçote divisor – obtenção de um sextavado a partir de um cilindro;**

**PRÁTICA 3: Fresando tecnil com cabeçote divisor – obtenção de um engrenagem cilíndrica de dentes retos;**

**PRÁTICA 4: Fresando tecnil com cabeçote divisor – obtenção de um engrenagem cônica de dentes retos.**

#### 2º BIMESTRE - Módulo prático

3. Processo com soldagem oxi-acetilênica e TIG (Setor 3: Soldagem oxi-acetilênica e TIG – 5 semanas)

- 3.1. Equipamentos e procedimentos de segurança
- 3.2. Operações de soldagem oxi-acetilênica;
- 3.3. Solda de topo e em ângulo;
- 3.4. Soldagem de tubos de cobre para uso no campo da refrigeração e ar condicionado;
- 3.5. Preparação da bancada, abertura da chama, estudo do tipo de chama e linha de fusão;
- 3.6. Processo de Soldagem a TIG: equipamento; princípio de funcionamento; procedimentos de segurança; operações de soldagem TIG e entrega do planejamento das tarefas Equipamentos e procedimentos de segurança.

**PRÁTICA 1: Treinamento na execução da abertura da poça de fusão e de cordões paralelos, sem tecimento; sem e com material de adição;**

**PRÁTICA 2: Treinamento na execução de cordões com tecimento; sem e com material de adição;**

**PRÁTICA 3: Treinamento na execução de cordões com e sem tecimento; adequação da velocidade de soldagem (entregar o resultado desta tarefa ao professor).**

**PRÁTICA 4: Treinamento na execução de cordões paralelos autógenos (sem material de adição). Entregar o resultado desta tarefa ao professor.**

4. Manutenção em mecânica automotiva (Setor 4: Mecânica automotiva – 5 semanas)

- 4.1. Ferramentas utilizadas na manutenção automotiva;
- 4.2. EPI's e procedimento de segurança;
- 4.3. Catálogos de diferentes marca e modelos de automóveis usados na manutenção automotiva.

**PRÁTICA 3: Desmontagem e montagem do sistema de suspensão veicular (dianteira e traseira);**

**PRÁTICA 4: Uso da bancada didática de simulando o sistema de injeção eletrônica veicular;**

**PRÁTICA 5: Desmontagem e montagem do sistema de transmissão e caixa de câmbio veicular.**

#### Procedimentos Metodológicos

- Aulas Práticas nas oficinas mecânica dos campi Natal Central e Mossoró;
- Aulas teóricas, quando necessário, para entendimento dos procedimentos práticos.

#### Recursos Didáticos

- Aula expositiva com auxílio do projetor e quadro.

#### Avaliação

- Avaliação continuada de acordo com a execução prática programada;
- Avaliação teórica quando necessário.

#### Bibliografia Básica

1. FREIRE, J. M. Tecnologia Mecânica. São Paulo. Editora 19
2. CHIAVERINI, V. Tecnologia Mecânica. Vol. 1,2,3. São Paulo. 1986
3. MARQUES, P. V.; MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A.Q. - Soldagem – fundamentos e aplicações. Belo Horizonte, Ed. UFMG.
4. TELECURSO 2000. Mecânica. Rio de Janeiro. Editora Globo. 2000.

#### Bibliografia Complementar

1. WAINER- Wainer, E.; Brandi, S. D. & Mello, F. D. - Soldagem Processos e Metalurgia - São Paulo, Edgard Blücher Ltda, 1992.
2. Catálogos de veículos nacionais e importados (procedimentos práticos de manutenção)
3. CHIAVERINI, V. - Estrutura e Propriedades: Processo de Fabricação - São Paulo, Associação Brasileira de Metais, 1977.
4. Apostilas Técnicas MWM e Mercedes Bens do Brasil.
5. Apostilas Técnicas SENAI – DN.
6. Apostilas Técnicas Robert Bosch do Brasil.
7. Literatura Técnica Super-profissionais Bosch.

#### Software(s) de Apoio:

#### SUGESTÕES PARA OPERACIONALIZAÇÃO DAS AULAS

- Dividir a disciplina em 4 setores de aula:  
(5 semanas x 8 ha = 40 ha)      Setor 1: Tornearia (5 semanas x 8 ha = 40 ha);  
Setor 2: Fresagem (5 semanas x 8 ha = 40 ha);  
Setor 3: Soldagem Oxi-acetilênica (5 semanas x 8 ha = 40 ha);  
Setor 4: Mecânica automotiva ((5 semanas x 8 ha = 40 ha).
- Cada 2 setores é responsável pela nota de cada bimestre.

Turmas acima de 20 alunos:

- Definir um professor responsável para cada setor de aula.
- Dividir a turma em 4 grupos e fazer o rodízio da turma nos 4 setores de aula, durante o semestre letivo:  
Grupo A (setor 1 ⇒ setor 2 ⇒ setor 3 ⇒ setor 4)  
Grupo B (setor 2 ⇒ setor 3 ⇒ setor 4 ⇒ setor 1)  
Grupo C (setor 3 ⇒ setor 4 ⇒ setor 1 ⇒ setor 2)  
Grupo D (setor 4 ⇒ setor 1 ⇒ setor 2 ⇒ setor 3)

Turmas entre 10 e 20 alunos:

- Definir dois professores para cada semestre letivo.
- Dividir a turma em 2 grupos e fazer o rodízio entre o primeiro bimestre do semestre:  
Grupo A (setor 1 ⇒ setor 2)  
Grupo B (setor 2 ⇒ setor 1)
- Dividir a turma em 2 grupos e fazer o rodízio entre o segundo bimestre semestre:  
Grupo C (setor 3 ⇒ setor 4)  
Grupo D (setor 4 ⇒ setor 3)

Turmas até 10 alunos:

- Definir um professor em cada ½ bimestre (setor) para ser responsável pela turma completa.  
Turma completa (setor 1 ⇒ 1/2 do 1º bimestre)  
Turma completa (setor 2 ⇒ 2/2 do 1º bimestre)  
Turma completa (setor 3 ⇒ 1/2 do 2º bimestre)  
Turma completa (setor 4 ⇒ 2/2 do 2º bimestre)

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Hidráulica e Pneumática II**

Carga-Horária: **45h (60h/a)**

### EMENTA

Conceito, características e principais componentes da pneumática; Conceito, características e principais componentes da eletropneumática; Leitura, interpretação e montagem de circuitos pneumáticos e eletropneumático.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Montar os circuitos pneumáticos e eletropneumáticos básicos utilizando bancadas didáticas;
- Interpretar os circuitos pneumáticos e eletropneumáticos básicos.

### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### 1º BIMESTRE

1. Pneumática
  - 1.1. Implantação, Produção e Distribuição de ar comprimido
  - 1.2. Uso e emprego, características e preparação do ar comprimido
  - 1.3. Reservatório, resfriador intermediário, resfriador posterior, secador
  - 1.1. Componentes da unidade de conservação ou de manutenção
  - 1.2. Simbologia dos Componentes
  - 1.3. Atuadores lineares e rotativos: funcionamento e simbologia
  - 1.4. Válvulas direcionais: funcionamento e simbologia
  - 1.5. Válvulas reguladoras de fluxo: funcionamento e simbologia
  - 1.6. Válvulas de bloqueio: funcionamento e simbologia
  - 1.7. Válvulas de pressão: funcionamento e simbologia
  - 1.8. Válvulas combinadas: funcionamento e simbologia
  - 1.9. Elementos Auxiliares
    - 1.9.1. Temporizadores e válvula de seqüência
    - 1.9.2. Geradores de Vácuo, Ventosas
  - 1.10. Esquemas pneumáticos pelo método intuitivo

#### PRÁTICAS (Atividade Prática com Utilização de Software de Automação e Bancada Didática):

**1-Detalhamento sobre elementos pneumáticos; 2-Comando direto atuador de simples ação; 3-Comando indireto atuador de dupla ação; 4-Função lógica AND, válvula de simultaneidade; 5-Função lógica OR, válvula alternadora; 6-Circuito de memória e controle de velocidade em um cilindro; 7-Circuito com válvula de escape rápido; 8-Circuito pneumático com utilização de válvula temporizadora e montagem de circuitos em bancada pelo método intuitivo.**

#### 2º BIMESTRE

1. Eletropneumática
  - 1.1. Componentes dos Circuitos Elétricos
  - 1.2. Elementos elétricos de introdução de sinais: funcionamento e simbologia
  - 1.3. Introdução à eletricidade básica
  - 1.4. Elementos elétricos de processamento de sinais: funcionamento e simbologia
  - 1.5. Conversores E-P: funcionamento e simbologia
  - 1.6. Conversores P-E: funcionamento e simbologia
  - 1.7. Circuito pelo Método Intuitivo
  - 1.8. Circuito Cascata ou Sequência Mínima
  - 1.9. Circuito Passo a Passo ou Sequência Máxima
  - 1.10. Resolução de circuitos.

#### PRÁTICAS (Atividade Prática com Utilização de Software de Automação e Bancada Didática):

**1-Detalhamento sobre elementos eletropneumáticos; 2-Comando direto atuador de simples ação; 3-Comando indireto atuador de dupla ação; 4-Função lógica AND, válvula de simultaneidade; 5-Função lógica OR, válvula alternadora; 6-Circuito de memória e controle de velocidade em um cilindro; 7-Circuito com válvula de escape rápido; 8-Circuito eletropneumático com utilização de válvula temporizadora; 9-Circuitos pelo método sequencial.**

### **Procedimentos Metodológicos**

- Resolução de lista de exercícios;
- Vídeos didáticos da FESTO;
- Aulas práticas em bancada de simulação para circuitos hidráulicos, pneumáticos e eletropneumáticos.

### **Recursos Didáticos**

- Aulas expositivas dialogadas com auxílio de quadro branco, pincel e projetor de multimídia.

### **Avaliação**

- Provas escritas;
- Avaliação das montagens desenvolvidas nas bancadas de simulação de circuitos hidráulicos, eletrohidráulicos, pneumáticos e eletropneumáticos.

### **Bibliografia Básica**

1. MEIXNER, H.; SAUER, E. Introdução a Sistemas Eletropneumáticos. Festo Didactic, 1988.
2. MEIXNER, H.; SAUER, E. Técnicas e Aplicação de Comandos Eletropneumáticos. Festo Didactic; 1988.
3. MEIXNER, H.; KOBLE, R. Introdução à Pneumática. Festo Didactic, 5ª. ed., 1987. 160 p.
4. GANGER, ROLF. Introdução a Hidráulica. Festo Didactic, 2ª. ed., 1987. 164 p.

### **Bibliografia Complementar**

1. PARKER. Tecnologia Hidráulica Industrial. Apostila M2001-1 BR Julho 1999. 157 p.
2. PARKER. Tecnologia Eletrohidráulica Industrial. Apostila M1003-1 BR Junho 2006. 169 p.
3. PARKER. Tecnologia Pneumática Industrial. Apostila M1001 BR, Agosto 2000. 164 p.
4. PARKER. Tecnologia Eletropneumática Industrial. Apostila M1002-2 BR, Agosto 2001. 148 p.
5. FIALHO, ARIVELTO BUSTAMANTE. Automação Pneumática: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. São Paulo, Érica Editora, 2003. 324 p.
6. BONACORSO, NELSON G; NOLL, VALDIR. Automação Eletropneumática. São Paulo, Érica Ed., 1997. 137 p.
7. CARVALHO, DJALMA FRANCISCO. Instalações Elevatórias – Bombas. 3ª ed., Belo Horizonte, Departamento de Engenharia Civil – IPUC, 1977. 355 p.

### **Software(s) de Apoio:**

- Utilização de software didático - FLUIDSIM Versão 3.6.

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Manutenção Mecânica**

Carga-Horária: **30h (40h/a)**

### **EMENTA**

Manutenção; Tipos de manutenção; Manutenção Preventiva; Manutenção corretiva; Manutenção Preditiva; Manutenção Produtiva Total; Terotecnologia; Noções de manutenção relacionada a: sistemas eletro-eletrônicos, elementos de máquinas e lubrificação.

### **PROGRAMA**

#### **Objetivos**

- Classificar os tipos de manutenção;
- Planejar a manutenção de máquinas e equipamentos;
- Executar a manutenção de elementos mecânicos.

#### **Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)**

#### 1º BIMESTRE

1. Introdução à manutenção.
  - 1.1. Planejamento, Organização, Administração.
  - 1.2. Método do caminho crítico (eliminaria)
  - 1.3. Manutenção corretiva
  - 1.4. Manutenção preventiva
  - 1.5. Manutenção preditiva.
  - 1.6. Manutenção Produtiva Total - TPM (conceitos atuais)
  - 1.7. Manutenção Centrada na Confiabilidade - RCM (conceitos atuais)

#### 2º BIMESTRE

1. Técnicas de Manutenção Preditiva
  - 1.1. Introdução
  - 1.1. Análise de Vibração (Alinhamento geométrico e nivelamento de máquinas e equipamentos)
  - 1.2. Análise de Óleo
  - 1.3. Análise da Temperatura
  - 1.3. Ensaios Não Destrutivos (END)
2. Uso de ferramentas.
  - 1.1. Técnicas de desmontagem de elementos mecânicos.
  - 1.2. Montagem de conjuntos mecânicos.
  - 1.3. Recuperação de elementos mecânicos
  - 1.4. Travas e vedantes químicos.
3. Lubrificação industrial.

#### **Procedimentos Metodológicos**

- Visita ao laboratório e pesquisa bibliográfica.
- Resolução de lista de exercícios;

#### **Recursos Didáticos**

- Aula expositiva com auxílio do projetor e quadro.

#### **Avaliação**

- A avaliação será desenvolvida durante todo o processo através de trabalhos em grupo e individuais, provas escritas individuais e apresentação de seminários sobre atividades desenvolvidas.

#### **Bibliografia Básica**

1. DRAPINSKI, Janusz. Manutenção Mecânica Básica: Manual Prático de Oficina. São Paulo, Ed. McGraw-Hill, 1978;
2. MOTTER, Osir. Manutenção Industrial. São Paulo, Hemus, 1992;
3. TELECURSO 2000. Manutenção Mecânica. Rio de Janeiro. Editora Globo. 2000.

#### **Bibliografia Complementar**

1. FARIA, J.G. de Aguiar. Administração da Manutenção. São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1994;
2. WEBER, Abílio José; AMARAL, Filho, Dario; ALEXANDRIA Jr; João Pedro et al. Telecurso 2000, Editora Globo, 2000.

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Disciplina: **Instrumentação industrial e CLP**

Carga-Horária: **60h (80h/a)**

### EMENTA

**Instrumentação industrial:** princípios da instrumentação industrial nos campos da medição de pressão, temperatura, vazão e nível.

**Controle Lógicos Programáveis (CLP):** fundamentos da programação em Controladores Lógicos Programáveis no campo industrial.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender a finalidade da instrumentação;
- Relacionar elementos básicos de um sistema de medida;
- Relacionar as características gerais dos instrumentos;
- Identificar os elementos básicos dos instrumentos de medição de pressão, temperatura, vazão e nível;
- Elaborar Programas em Controladores Lógicos Programáveis.

### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### 1º BIMESTRE

1. Definição de Instrumentação, finalidade da instrumentação, constituição de uma malha de controle, características dos instrumentos, simbologia e identificação;
2. Medição de pressão
  - 1.1. Formas de medição de pressão, unidades de medida;
  - 1.2. Instrumentos (tubo de Bourdon, tubo em "U", foles, membrana, campânula, capacitivos; strain Gages e selagem).
- Medição de nível;
  - 4.4. Instrumentos (visores de nível, flutuadores, caixa de diafragma, borbulhador, pressão diferencial, medição por empuxo, medidor de capacitância, palhetas rotativas, sistema ultrasônico, radar, medidor por radiação, sistema de balança).
5. Medição de vazão;
  - 1.9. Conceito
  - 1.10. Instrumentos (placa de orifício, tubo de Venturi, tubo de Pitot, bocal, rotâmetro, palhetas rotativas, lóbulos rotativos, pistão alternativo, medidor tipo turbina, medidores magnéticos; vortex; coriolis, ultrasônico, medidor de canais abertos).
5. Medição de temperatura
  - 5.1 Classificação e Instrumentos (termômetros de líquido, termômetros a pressão de gás, termômetros a tensão de vapor, termômetros bimetalicos, termopares, termômetros de resistência, pirômetros óticos e de radiação).

**PRÁTICA 1: Determinação do coeficiente de vazão utilizando placa de orifício e tubo de Venturi;**

**PRÁTICA 2: Demonstração do princípio e das leis dos termopares.**

#### 2º BIMESTRE

1. Evolução dos processos industriais (automatização, histórico do Controlador lógico programável – CLP)
2. Controlador lógico programável
  - 2.1. Linguagem de programação Ladder (contatos NA/NF, bobina, bobina Set/Reset, temporizadores e contadores)
  - 2.2. Programas em linguagem de programação Ladder

**PRÁTICA 1: Uso dos contatos "NA" e "NF", e bobina;**

**PRÁTICA 2: Uso de "SET" e "RESET";**

**PRÁTICA 3: Intertravamento e situação "E" e "OU";**

**PRÁTICA 4: Uso do CLP nas plantas eletropneumáticas;**

**PRÁTICA 5: Uso de temporizadores e contadores.**

### Procedimentos Metodológicos

- Resolução de lista de exercícios;
- Aula prática.



Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**

Disciplina: **CNC- Comando Numérico Computadorizado**

Carga-Horária: **60h** (45h/a)

### **EMENTA**

Introdução ao Comando Numérico Computadorizado (CNC); princípio de funcionamento de sistemas CNC; sistemas de coordenadas absolutas e incrementais; conceitos básicos de programação e operação de máquinas CNC (torno e fresadora), introdução aos ciclos de usinagem.

### **PROGRAMA**

#### **Objetivos**

- Executar tarefas práticas relativas à fabricação controlada por computadores, resultando em um projeto de dispositivo mecânico, para auxiliar na manutenção;
- Interpretar e programar em linguagem CNC em torno e máquina fresadora (Denford. sistema FANUC, ou outra linguagem);
- Operar torno e fresadora CNC.

### **Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)**

#### **1º BIMESTRE (módulo teórico)**

1. Máquinas CNC: Tipos, aplicações na usinagem mecânica;
2. Introdução à programação de comando numérico computadorizado (CNC);
3. Programação manual
  - 3.1. Estrutura de linguagem de programação;
  - 3.2. Programação de máquinas de dois eixos;
  - 3.3. Programação de máquinas de três.
  - 3.4. Funções básicas de programação CNC;
  - 3.5. Uso de programas de geração de linguagem CNC;
  - 3.6. Programação de componentes com diferentes geometrias.

#### **2º BIMESTRE (módulo prático)**

4. **PRÁTICAS: Execução (usinagem computadorizada) de diferentes componentes programados no módulo anterior.**

### **Procedimentos Metodológicos**

- Aulas práticas no laboratório de comando numérico computadorizado;
- Realização de atividades práticas individualizadas e em grupo.

### **Recursos Didáticos**

- Aulas expositivas dialogadas com auxílio de quadro branco, pincel e projetor de multimídia.

### **Avaliação**

- A avaliação será desenvolvida durante todo o processo através de tarefas a serem executadas no referido setor.

### **Bibliografia Básica**

1. CNC Programação de Comandos Numéricos Computadorizados. Torneamento. Sidnei Domingues da Silva. Editora Érica;
2. Apostila de CNC Comando Numérico Computadorizado. Escola SENAI "Roberto Mange" – Campinas.

### **Bibliografia Complementar**

1. Manual de Programação e Operação CNC FANUC 21i – T. Indústrias ROMI S.A.;
2. Manual de Programação e Operação Linha ROMI D CNC FANUC 0i – MC. Indústrias ROMI S.A.;

### **Software(s) de Apoio:**

## ANEXO IV – PROGRAMAS DOS SEMINÁRIOS CURRICULARES

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Seminário: **Seminário de Integração Acadêmica**  
Carga horária: **10h**  
**Responsável:** Equipe Pedagógica em conjunto com o coordenador do curso e diretor acadêmico do Câmpus/diretoria acadêmica.

### Temas

- Estrutura de funcionamento do IFRN/Câmpus e das atividades da Diretoria Acadêmica e do Curso
- Introdução à área profissional (Conhecimento do curso e do mundo do trabalho)
- Funcionamento da Assistência Estudantil e serviços institucionais
- Cultura institucional do IFRN (sob aspectos de normas de funcionamento e Organização Didática)
- Autoconhecimento e postura esperada do estudante
- Reflexão sobre a própria aprendizagem /metacognição
- Formação política e organização estudantil (formas organizativas de funcionamento da sociedade atual; participação, organização e mobilização; movimento Estudantil: contexto histórico e possibilidades de atuação)

### Objetivos

- Possibilitar de um espaço de acolhimento, orientação, diálogo e reflexão;
- Conhecer a estrutura de funcionamento do IFRN, especificamente, do Câmpus, da Diretoria Acadêmica e do Curso;
- Situar-se na cultura educativa do IFRN;
- Conhecer as formas de acesso aos serviços de apoio ao estudante, se apropriando de seus direitos e deveres.

### Procedimentos Metodológicos

As atividades de acolhimento e integração dos estudantes poderão ocorrer por meio de reuniões, seminários, palestras, debates, oficinas, exposição de vídeos e exposições dialogadas. Em função da característica de orientação e integração acadêmicas, as atividades deverão ocorrer no início do semestre letivo. Será realizado pela equipe pedagógica em conjunto com o coordenador do curso e diretor acadêmico do Câmpus/diretoria acadêmica.

### Recursos Didáticos

Quadro branco e pincel, computador, projetor multimídia, TV/DVD, microfone, tecnologias de informação e comunicação e equipamento de som.

### Avaliação

O processo avaliativo deverá ocorrer de forma contínua, diagnóstica, mediadora e formativa. Nessa perspectiva, serão utilizados como instrumentos avaliativos: a frequência e a participação dos alunos nas atividades propostas sejam individuais ou em grupo. Entre outras atividades destacamos atividades escritas e orais, participação em debates, júris simulados e elaboração de relatórios.

### Referências

1. AMARAL, Roberto. O movimento estudantil brasileiro e a crise das utopias. ALCEU - v.6 - n.11 - p. 195 - 205, jul./dez. 2005. Disponível em: <[http://publicue.rdc.puc-rio.br/revistaalceu/media/Alceu\\_n11\\_Amaral.pdf](http://publicue.rdc.puc-rio.br/revistaalceu/media/Alceu_n11_Amaral.pdf)>. Acesso em: 16 jul. 2012.
2. GRINSPUN, Mirian. **A Orientação educacional - Conflito de paradigmas e alternativas para a escola**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.
3. IFRN. **Projeto Político-Pedagógico do IFRN**: uma construção coletiva – DOCUMENTO- BASE. Natal-RN: IFRN, 2012.
4. LUCK Heloísa. **Ação Integrada** - Administração, Supervisão e Orientação Educacional. Ed. Vozes; 2001
5. SOLÉ, Isabel. **Orientação Educacional e Intervenção Psicopedagógica**. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
6. "A onda" [ The wave] (Filme). Direção: Alex Grasshof. País: EUA - Ano: 1981. Elenco: Bruce Davison, Lori Lethins, John Putch, Jonny Doran,Pasha Gray, País/Ano de produção: EUA, 2002. Duração/Gênero: 109 min, son.,color.

7. O Clube do Imperador (The Emperor's Club) (Filme). Direção de Michael Hoffman. Elenco: Kevin Kline, Emily Hirsch, Embeth Davidtz, Rob Morrow, Edward Herrmann, Harris Yulin, Paul Dano, Rishi Mehta, Jesse Eisenberg, Gabriel Millman. EUA, 2002. (Duração:109min), Son., color.
8. PICINI, Dante. **Que é experiência política**: filosofia e ciência. Rio de Janeiro, 1975.
9. POERNER, Artur José. **O poder Jovem**: história da participação política dos estudantes brasileiros. 2 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979.
10. ROIO, José Luiz Del. **O que todo cidadão precisa saber sobre movimentos populares no Brasil**. São Paulo: Global, 1986. (Cadernos de educação política. Série trabalho e capital)
11. SILVA, Justina Iva de Araújo. **Estudantes e política**: estudo de um movimento (RN- 1960-1969). São Paulo: Cortez, 1989.
12. Vídeo institucional atualizado.

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Seminário: **Seminário de Iniciação à Pesquisa**  
Carga horária: **30h**  
**Responsável:** Professor pesquisador (previamente designado pela coordenação do curso) em conjunto com o coordenador de pesquisa do Câmpus.

#### Temas

- A contribuição da pesquisa para o desenvolvimento científico e tecnológico;
- Orientação à pesquisa e às atividades acadêmicas (como fazer pesquisa; aprender por meio de pesquisas; notas introdutórias sobre as formas de organização da produção do conhecimento científico; tipologia de textos e de trabalhos acadêmicos);
- Mapa da pesquisa na área da formação em curso no Brasil, no Rio Grande do Norte e no IFRN;
- Tipos de pesquisa; e
- Elementos constitutivos de um projeto de pesquisa científica e iniciação ao trabalho de conclusão de curso.

#### Objetivos

- Refletir sobre a indissociabilidade do Ensino, da Pesquisa e da Extensão no IFRN;
- compreender a pesquisa como princípio científico e princípio educativo;
- conhecer a atividade de pesquisa nos Institutos Federais e no IFRN, a pesquisa aplicada e suas tecnologias sociais e a pesquisa no curso;
- difundir os projetos de pesquisa do IFRN, seja do próprio curso ou eixo tecnológico pertinente ao curso em âmbito do Brasil e do Rio Grande do Norte;
- compreender os elementos constitutivos de um projeto de pesquisa na área técnica; e
- conhecer o fomento da pesquisa no Brasil e no RN.

#### Procedimentos Metodológicos

As atividades ocorrerão a partir de encontros mediados por exposição dialogada, palestras, minicursos e oficinas de elaboração de projetos de pesquisa voltados para a área técnica. Será realizado por um professor pesquisador vinculado ao curso (previamente designado pela coordenação do curso) em conjunto com o coordenador de pesquisa do Câmpus.

#### Recursos Didáticos

Quadro branco e pincel, computador, projetor multimídia, laboratório de Informática, laboratórios específicos da área, livro didático, revistas e periódicos, tecnologias de comunicação e informação, entre outros recursos coerentes com a atividade proposta.

#### Avaliação

A avaliação será realizada de forma processual, numa perspectiva diagnóstica e formativa, cujo objetivo é subsidiar o aperfeiçoamento das práticas educativas. Serão utilizados instrumentos como: registros da participação dos estudantes nas atividades desenvolvidas, elaboração de projetos de pesquisa, relatórios, entre outros registros da aprendizagem, bem como a autoavaliação por parte do estudante. Para efeitos de resultados, serão contabilizadas nota e frequência como subsídio avaliativo.

#### Referências

1. ALVES, Rubem. **Filosofia da Ciência**: introdução ao jogo e as suas regras. 12 ed. São Paulo: Loyola, 2007.
2. GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
3. IFRN. **Projeto Político-Pedagógico do IFRN**: uma construção coletiva – DOCUMENTO- BASE. Natal-RN: IFRN, 2012.
4. O ÓLEO de Lorenzo (Filme). Direção: George Miller. Produção: Doug Mitchel e George Miller. Intérpretes: Nick Nolte; Susan Sarandon; Peter Ustinov; Zack O?malley Greenburg e outros. Universal Pictures Internacional B.V.; Microservice Tecnologia Digital da Amazônia, 1992. 1 DVD (129 min.), son., color.
5. PÁDUA, Elisabete M. **Marchesini de. Metodologia da Pesquisa**: abordagem teórico-prática. 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2000. 120 p.
6. SILVEIRA, Cláudia Regina. Metodologia da pesquisa. 2 ed. rev. e atual. Florianópolis: IF-SC, 2011.
7. ROCHA, Ruth. **Pesquisar e aprender**. São Paulo, Scipione, 1996.
8. SANTOS, Márcio. **Sem copiar e sem colar**: atividades e experiências. Positivo: Curitiba, v. 4, n. 2, 2003.

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Seminário: **Seminário de Orientação para a Prática Profissional**  
Carga-horária: **30 horas**  
Responsável: Professor do curso (previamente designado pela coordenação do curso) em conjunto com o coordenador de estágio do Câmpus ou do curso.

#### Temas

- Prática profissional como componente curricular;
- Tipo de trabalho exigido para conclusão de curso de acordo com o projeto pedagógico de curso;
- Unidade entre teoria e prática profissional;
- Orientação específica ao estudante no desenvolvimento da prática profissional; e
- Orientação à construção do relatório técnico, referente à prática profissional desenvolvida.

#### Objetivos

- Orientar o desenvolvimento de trabalhos científico ou tecnológico (projeto de pesquisa, extensão e prestação de serviço) ou estágio curricular, como requisito para obtenção do diploma de técnico;
- Consolidar os conteúdos vistos ao longo do curso em trabalho de pesquisa aplicada e /ou natureza tecnológica, possibilitando ao estudante a integração entre teoria e prática; e
- Verificar a capacidade de síntese e de sistematização do aprendizado adquirido durante o curso.

#### Procedimentos Metodológicos

Orientações sistemáticas às atividades de prática profissionais desenvolvidas de acordo com o projeto de curso, incluindo orientação à temática da prática e ao desempenho do exercício profissional. Poderão ser realizadas a partir de palestras, seminários e outras atividades realizadas em grupo com alunos do curso. As atividades também poderão se desenvolver por meio de reuniões periódicas entre estudante e orientador para apresentação, acompanhamento e avaliação das atividades desenvolvidas durante o trabalho. Será realizado por um professor do curso (previamente designado pela coordenação do curso) em conjunto com o coordenador de estágio do Câmpus ou do curso.

#### Recursos Didáticos

Quadro branco e pincel, computador, projetor multimídia, laboratório de Informática, laboratórios específicos da área, livro didático, revistas e periódicos, tecnologias de comunicação e informação, entre outros recursos correntes com as atividades propostas.

#### Avaliação

- Participação nas atividades propostas e apresentação do projeto de prática profissional;
- Relatórios parciais; e
- Relatório final referente ao estágio, à pesquisa ou ao projeto técnico de acordo com a modalidade de prática o prevista no Projeto de Curso.

#### Avaliação

Será contínua, considerando os critérios de participação ativa dos discentes em sínteses, seminários ou apresentações dos trabalhos desenvolvidos, sejam esses individuais ou em grupo. Para efeitos de resultados, serão contabilizadas nota e frequência como subsídio avaliativo.

#### Referências

1. BRASIL. Congresso Nacional. Lei 11.788, de 27 de julho de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do artigo 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto Lei 5.452 de 1º de maio de 1943, e a Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis 6.494 de 07 de dezembro de 1977 e 8.859 de 23 de março de 1994, o parágrafo único do artigo 84 da Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996 e o artigo 6º da Medida Provisória 2.164-41 de 24 de agosto de 2001 e dá outras providências. Brasília, DF: 2008<sup>a</sup>
2. BRASIL. Ministério da Educação. Concepção e diretrizes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Brasília, DF: 2008B.
3. BRASIL. Ministério da Educação. Documento Base da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio. Brasília, DF: 2007.
4. IFRN. **Projeto Político-Pedagógico do IFRN**: uma construção coletiva – DOCUMENTO- BASE. Natal-RN: IFRN, 2012.
5. LUCCHIARI, Dulce Helena Penna Soares. **A escolha profissional**: do jovem ao adulto. São Paulo: Summus, 2002.

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Eixo: **Controle e Processos Industriais**  
Seminário Curricular: **Seminário de Filosofia**

**Tema(s): (1) Ciência, tecnologia e a civilização da técnica; (2) ciências humanas e ciências da natureza.**

### Objetivos

#### GERAL

- Problematicar questões pertinentes ao desenvolvimento tecnológico a partir de uma percepção de aspectos filosóficos que deem conta da problemática que envolve as relações entre as ciências humanas e as ciências da natureza.

#### ESPECIFICOS

- Delimitar as relações entre ciência, tecnologia a partir de critérios de delimitação do conhecimento científico.
- Abordar criticamente os aspectos constitutivos da chamada civilização da técnica.
- Problematicar aspectos ligados aos elementos específicos das ciências humanas e sua relação com as ciências da natureza.
- Estabelecer discussões envolvendo questões fundamentais ligadas aos aspectos econômicos e políticos e sua influência na produção do conhecimento científico.

### Procedimentos Metodológicos

- Realização de uma semana de atividades extra curriculares a partir de mesas redondas, palestras, oficinas, projetos de intervenção, bem como de atividades culturais com os temas propostos.

### Recursos Didáticos

- Poderão ser utilizados recursos como: livro didático, livros (diversos), revistas, jornais (impressos e on-line), filmes, músicas, computadores, internet, datashow, entre outros.

### Avaliação

- A frequência e a participação dos alunos nas atividades propostas;
- O envolvimento em atividades individuais e/ou em grupo;
- A elaboração de relatórios e projetos de intervenção na escola a partir das temáticas propostas;
- Avaliação escrita; e
- A autoavaliação da participação nas atividades desenvolvidas.

### Referências

1. ASPIS, Renata Lima; GALLO, Sílvia. **Ensinar Filosofia: um livro para professores**. São Paulo: Atta, 2009.
2. BASTOS, Cleverson Leite; CANDIOTTO, Kleber B.B. **Filosofia da Ciência**. Petrópolis: Vozes, 2008.
3. COSTA, Cláudio F. **Cartografias Conceituais: uma abordagem da filosofia contemporânea**. Natal: EDUFRN, 2008.
4. FOUCAULT, Michel. **As Palavras e as coisas: uma arqueologia das ciências humanas**. Tradução de Salma Tannus Muchail. São Paulo: Martins Fontes, 1990.
5. GONDRIN, Jean. **Introdução à Hermenêutica Filosófica**. Tradução de Brenno Dischinger. São Leopoldo: Unisinos, 2004.
6. MARIAS, Julián. **História da Filosofia**. Tradução de Claudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes, 2004.
7. RUSSELL, Bertrand. **História do Pensamento Ocidental**. Tradução de Laura Alves e Aurélio Rebelo. Rio de Janeiro: EDIOURO, 2007.
8. HEIDEGGER, Martin. **Ensaio e Conferências**. Tradução Emmanuel Carneiro Leão, Gilvan Fogel, Márcia Sá Cavalcante Schuback. Petrópolis: Vozes, 2002.
9. HEINIGFELD, Jochem; JANSOHN, Heinz (ORG). **Filósofos da Atualidade**. Tradução de Ilson Kayser. São Leopoldo: UNISINOS, 2006.

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Seminário Curricular: **Seminário de Sociologia do Trabalho**

### Temas

- 1 Sociologia do trabalho
- 2 Organização do trabalho na sociedade
- 3 As transformações no mundo do trabalho
- 4 O trabalho no mundo contemporâneo
- 5 Trabalho e cotidiano

### Objetivos

Compreender de que forma o trabalho organiza a sociedade e define suas características básicas; analisar as transformações ocorridas no trabalho (processo, conteúdo e estrutura) numa perspectiva histórica; analisar e identificar as tendências e exigências do mundo do trabalho atual e as alternativas que vem sendo construídas; e identificar e compreender os diferentes modos de organização do trabalho e de perceber sua importância nas demais estruturas sociais.

### Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos podem ser executados de diversas formas: através de aulas expositivas e dialogadas; leitura, compreensão e análise de textos; estudo dirigido; pesquisa e divulgação que incentivem o processo reflexivo e possível intervenção da realidade pesquisada; seminário e debates; oficinas; e vídeos debate.

### Recursos Didáticos

Quadro branco, pincéis para quadro branco, livro didático, livros (diversos), revistas, jornais (impressos e on-line), filmes, músicas, computadores, internet, Datashow, entre outros.

### Avaliação

O processo avaliativo pode ocorrer de forma contínua, diagnóstica, mediadora e formativa. Nessa perspectiva, serão utilizados como instrumentos avaliativos: a frequência e a participação dos alunos nas atividades propostas sejam individuais ou em grupo. Entre outras atividades destacamos atividades escritas e orais, participação em debates, júris simulados e elaboração de relatórios.

### Referências

- 1 ALBORNOZ, Suzana. **O que é trabalho**. São Paulo: Brasiliense, 1997.
- 2 ANTUNES, R. & SILVA, M.A.M. (Orgs). **O avesso do trabalho**. São Paulo: Expressão popular, 2004.
- 3 ANTUNES, R. (Org.) **A dialética do trabalho**. Escritos de Marx e Engels. São Paulo: Expressão popular, 2004.
- 4 ANTUNES, Ricardo. **Adeus ao trabalho?** Ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho. 4.ed. São Paulo: Cortez, 1997.
- 5 ANTUNES, Ricardo. **Os sentidos do trabalho**. Ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho. São Paulo : Boitempo, 2003.
- 6 CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**, v. I, São Paulo, Paz e Terra, 1999.
- 7 CATTANI, A. D.; HOLZMANN, L. **Dicionário de trabalho e tecnologia**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2006.
- 8 HARVEY, David. **Condição pós-moderna**. São Paulo: Loyola, 1994.
- 9 MARX, K. **Manifesto do Partido Comunista**. URSS: Edições Progresso, 1987.
- 10 MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.
- 11 OFFE, C. **Capitalismo desorganizado**: transformações contemporâneas do trabalho e da política. São Paulo: Brasiliense, 1989.
- 12 POCHMANN, M. **O emprego na globalização**. São Paulo: Boitempo, 2002.
- 13 POCHMANN, Marcio; AMORIM, Ricardo. **Atlas da exclusão social no Brasil**. São Paulo, Cortez, 2003.
- 14 RAMALHO, J. R.; SANTANA, M. A. **Sociologia do Trabalho**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.
- 15 RIFKIN, Jeremy. **A era do acesso**. São Paulo: Makron Books, 2000.
- 16 RIFKIN, Jeremy. **O fim dos empregos**. São Paulo: Makron Books, 2004.

Curso: **Técnico Subsequente em Mecânica**  
Seminário Curricular: **Seminário de Qualidade de Vida e Trabalho**

### Temas

- Qualidade de vida, saúde e trabalho
- Práticas corporais e lazer
- Programa de atividade física e desenvolvimento da autonomia

### Objetivos

#### GERAL

- Valorizar o corpo e a atividade física como meio de sentir-se bem consigo mesmo e com os outros, possibilitando a utilização qualitativa do tempo livre e do lazer na vida cotidiana.

#### ESPECIFICOS

- Relacionar as capacidades físicas básicas, o conhecimento da estrutura e do funcionamento do corpo na atividade física e no controle de movimentos adaptando às suas necessidades e as do mundo do trabalho.
- Utilizar a expressividade corporal do movimento humano para transmitir sensações, idéias e estados de ânimo.
- Reconhecer os problemas de posturas inadequadas, dos movimentos repetitivos (LER e DORT), a fim de evitar acidentes e doenças no ambiente de trabalho ocasionando a perda da produtividade e a queda na qualidade de vida.

### Procedimentos Metodológicos

- Palestras sobre temas atuais que estejam interligados com a área da Educação Física e que sejam de interesse dos alunos com a devida orientação docente;
- Exibição e discussão crítica de filmes que abordem temas sobre os conteúdos específicos da cultura corporal;
- Debate de notícias e reportagens jornalísticas das agências de divulgação no país e em nossa região, relacionadas com as temáticas estudadas.
- Realização de práticas corporais significativas nas quais o aluno compreenda o seu fazer como elemento de integração entre a teoria e a prática.

### Recursos Didáticos

- Projetor de slides
- Textos, Dvd, Cd, livros, revistas
- Bolas diversas
- Cordas, bastões, arcos, colchonetes, halteres.
- Material de sucata.

### Avaliação

- A frequência e a participação dos alunos nas atividades propostas;
- O envolvimento em atividades individuais e/ou em grupo;
- A elaboração de relatórios e produção textual;
- Avaliação escrita; e
- A autoavaliação da participação nas atividades desenvolvidas.

### Referências

1. BREGOLATO R. A. **Cultura Corporal da Ginástica**. Ed. Ícone, 2007
2. DANTAS, Estélio Henrique Martins e FERNANDES FILHO, José. **Atividade física em ciências da saúde**. Rio de Janeiro, Shape, 2005.
3. PHILIPPE-E.Souchard. **Ginastica postural global**. 2ª ed. Martins Fontes, São Paulo, 1985.
4. POLITO, Eliane e BERGAMASHI, Elaine Cristina. **Ginastica Laboral: teoria e pratica** – Rio de Janeiro: 2ª edição, Sprint, 2003.
5. VALQUIRIA DE LIMA **Ginástica Laboral: Atividade Física no Ambiente de Trabalho**. Ed. Phorte, 2007.

## ANEXO V – ACERVO BIBLIOGRÁFICO BÁSICO

DESCRIÇÃO (Autor, Título, Editora, Ano)	DISCIPLINA(S) CONTEMPLADA(S)	QTDE. DE EXEMPLARES
Callister Junior, W.D. Ciência e Engenharia dos Materiais. Rio de Janeiro: LTC, 2002.	Ciências dos materiais	15
CNC Programação de Comandos Numéricos Computadorizados. Torneamento. Sidnei Domingues da Silva. Editora Érica;	CNC	05
Machado, Aryoldo. Comando numérico aplicado às máquinas-ferramenta. São Paulo Editora: Ícone, 1989, 3. ed. 471 p.	CNC	05
Voisinet, Donald D. Manual AutoCAD para desenho mecânico. McGraw-Hill. 1990. 243p.	Desenho mecânico	15
Desenhista de Máquinas, Escola PROTEC.	Desenho mecânico	05
OLIVEIRA, Janilson Dias. Desenho Técnico: uma abordagem metodológica. Natal, ETRN; Coordenação de Comunicação Social, 1991.	Desenho técnico	10
FRENCH, Thomas. "Desenho Técnico". Editora Globo. Porto Alegre.	Desenho técnico	10
MELCONIAN, Sarkis. Elementos de Máquinas - Ed. Érica, 1994.	Elementos de máquinas	10
FIALHO, ARIVELTO BUSTAMANTE. Automação Pneumática: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. São Paulo, Érica Editora, 2003. 324 p.	Hidráulica e pneumática	05
SIGHIERI, L.; NISHINARI, A. Controle automático de processos industriais. Editora Edgard Blücher Ltda. 1990	Instrumentação e CLP	10
BOLTON, W. Instrumentação e controle. Ed Hemus. 1992	Instrumentação e CLP	05
DRAPINSKI, Janusz. Manutenção Mecânica Básica: Manual Prático de Oficina. São Paulo, Ed. McGraw-Hill, 1978;	Manutenção mecânica	05
CHOLLET, H. M. , Mecânicos de Automóveis: O Motor e Seus Acessórios, Editora: HEMUS	Mecânica Automotiva	05
PUGLIESI M. Manual complete do Automóvel, hemus.	Mecânica Automotiva	10
Brunetti, F., "Mecânica dos Fluidos", 2. ed., São Paulo, Pearson, 2008.	Mecânica dos fluidos	15
Macintyre, A. J., "Bombas e Instalações de Bombeamento", 2. Ed., Rio de Janeiro, LTC, 1997.	Mecânica dos fluidos	10
COLPAERT; Hubertus. Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns, 3ª Edição, Editora Edgarg Blücher Ltda, São Paulo – 1974.	Metalografia e Metrologia	10
Lira, Francisco Adval. Metrologia na indústria. São Paulo. Érica. 2001.	Metalografia e Metrologia	05
MARQUES, P. V.; MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A.Q. - Soldagem – fundamentos e aplicações. Belo Horizonte, Ed. UFMG.	Prática de oficina mecânica	10
BEER, F. P.; JOHNSTON JR, E. R., Resistência dos materiais, Ed. Makron Books, São Paulo, 1996.	Resistência dos materiais	15
Dossat, R. J. Manual de refrigeração. Ed. Hemus	Sistemas térmicos	10
Hélio Creder. Instalações de ar condicionado. Livros técnico e científicos editora – 4ª edição. 1990. 350p.	Sistemas térmicos	10
CHIAVERINI, V. Tecnologia Mecânica. Vol. 1,2,3. São Paulo. 1986	Tecnologia Mecânica	10
CHIAVERINI, V. - Estrutura e Propriedades: Processo de Fabricação - São Paulo, Associação Brasileira de Metais, 1977.	Tecnologia Mecânica	10
APOSTILA - TELECURSO 2000 CURSO PROFISSIONALIZANTE DE MECÂNICA: Metrologia. 1996	Todas as disciplinas do curso	01
SILVA TELLES, P C ,Tubulações Industriais- Materiais, Projetos, Montagem, LTC, RJ, 10ed, 2008.	Tubulações Industriais	10