



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS  
REITORIA  
Avenida Prof. Mário Werneck, 2590 - Buritis - Belo Horizonte - MG - Brasil  
CEP: 30575-180 | Telefone: (31) 2513-5222

# **PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO**

Belo Horizonte, MG

Março de 2016

## Sumário

|      |   |    |
|------|---|----|
| I.   | IDENTIFICAÇÃO DO CURSO  | 3  |
| II.  | CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO   | 4  |
|      | a) Finalidades do Instituto   | 4  |
|      | b) Concepção do Curso   | 5  |
|      | c) Perfil Profissional de Conclusão                                       | 6  |
|      | d) Objetivos e Competências   | 7  |
| III. | ESTRUTURA DO CURSO  | 8  |
|      | a) Perfil do pessoal docente e técnico                                    | 8  |
|      | b) Requisitos e formas de acesso ao curso                                 | 8  |
|      | c) Organização curricular   | 9  |
|      | d) Critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores | 34 |
|      | e) Biblioteca, Instalações e Equipamentos                                 | 35 |
|      | f) Metodologias de ensino   | 36 |
|      | g) Estratégias de integração do ensino e articulação com a sociedade      | 37 |
|      | h) Estratégias de apoio ao discente                                       | 38 |
| IV.  | PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO  | 38 |
|      | a) Avaliação dos discentes  | 38 |
|      | b) Avaliação dos docentes   | 40 |
|      | c) Avaliação do curso   | 41 |
|      | d) Objetos de avaliação do trabalho docente e do curso                    | 41 |
|      | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS  | 42 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS  
REITORIA

Avenida Prof. Mário Werneck, 2590 - Buritis - Belo Horizonte - MG - Brasil  
CEP: 30575-180 | Telefone: (31) 2513-5222

|                                      |                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Reitor</b>                        | Prof. Kléber Gonçalves Glória      |
| <b>Pró-Reitor de Extensão</b>        | Prof. Carlos Bernardes Rosa Júnior |
| <b>Coordenador Geral do PRONATEC</b> | Reinaldo Trindade Proença          |

## I. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

**Denominação do curso:** Técnico em Refrigeração e Climatização

**Razão Social:** Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais

**Sigla:** IFMG

**Atos legais autorizativos:**

**E-mail de contato:** pedagogico.pronatec@ifmg.edu.br

**Site da unidade:** www.ifmg.edu.br

**Eixo tecnológico:** Controle e Processo Industriais

**Titulação:** Técnico em Refrigeração e Climatização

**Modalidade:** Subsequente ou Concomitante

**Número de Vagas:** de acordo com a demanda

**Turno:** de acordo com a demanda

**Carga Horária Total:** 1200 horas

**Prazo previsto para integralização curricular:** 5 semestres\*

\*Observação: O prazo de integralização curricular não poderá ser superior a três anos, variando de acordo com as peculiaridades dos municípios parceiros.

## II. CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

### a) Finalidades do Instituto

Em dezembro de 2008, o então presidente Luiz Inácio Lula da Silva sancionou a Lei nº 11.892 que instituiu, no Sistema Federal de Ensino, a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Com esta lei, foram criados os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia a partir dos antigos Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs), Escolas Agrotécnicas Federais (EAFs) e Escolas Técnicas Federais vinculadas a universidades (BRASIL, 2008).

Segundo o artigo 6º desta lei, os Institutos Federais têm por finalidades e características:

I - ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional;

II - desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais;

III - promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, otimizando a infra-estrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão;

IV - orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais, identificados com base no mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural no âmbito de atuação do Instituto Federal;

V - constituir-se em centro de excelência na oferta do ensino de ciências, em geral, e de ciências aplicadas, em particular, estimulando o desenvolvimento de espírito crítico, voltado à investigação empírica;

VI - qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino, oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes das redes públicas de ensino;

VII - desenvolver programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica;

VIII - realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico;

IX - promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente.

Cada Instituto foi organizado com a seguinte estrutura: as unidades foram transformadas em campus e as instituições passaram a contar com uma reitoria. A lei acima citada conferiu a cada Instituto autonomia, nos limites de sua área de atuação territorial, para criar e extinguir cursos e registrar diplomas dos cursos oferecidos, mediante autorização do Conselho Superior.

As novas instituições foram orientadas a ofertar metade de suas vagas para cursos técnicos integrados, para dar ao jovem uma possibilidade de formação profissional já no ensino médio. Na educação superior, a prioridade de oferta foi para os cursos de tecnologia, cursos de licenciatura e cursos de bacharelado e engenharia.

Um dos Institutos criados pela lei acima citada foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG). Sua criação se deu mediante a integração dos Centros Federais de Educação Profissional e Tecnológica de Ouro Preto e Bambuí, da Escola Agrotécnica Federal de São João Evangelista e de duas Unidades de Educação descentralizadas de Formiga e Congonhas que, por força da Lei, passaram de forma automática à condição de campus da nova instituição.

Atualmente, o IFMG está constituído pelos campi: Bambuí, Betim, Congonhas, Formiga, Governador Valadares, Ouro Branco, Ouro Preto, Ribeirão das Neves, Sabará, Santa Luzia e São João Evangelista. Campi avançado: Conselheiro Lafaiete, Ipatinga, Itabirito, Piumhi, Ponte Nova, entre outros. A sede da Reitoria do IFMG está localizada na cidade de Belo Horizonte.

#### **b) Concepção do Curso**

A sociedade atual demanda uma ciência integrada às novas demandas do mercado: uso das novas tecnologias, novos parâmetros ambientais e novas possibilidades de inserção social, considerando, principalmente, a demanda por ações de responsabilidade social. Nesse sentido, objetiva-se que os diversos cursos oferecidos pela instituição (cursos de formação inicial e continuada, técnicos e superiores) possibilitem uma formação mais ampla, oferecendo aos estudantes o desenvolvimento da criticidade, da responsabilidade social e ambiental, da autonomia para a busca de novos conhecimentos, juntamente com

o acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos específicos da área em que se formaram.

Em um contexto como o da sociedade brasileira, de baixa escolarização da população jovem e adulta, a oferta de cursos técnicos de qualidade contribui para a democratização do acesso à educação profissional e tecnológica, além de coadunar-se à necessidade de se elevar os níveis de escolaridade desses segmentos da população.

Dessa forma, a oferta de cursos técnicos cumprirá com os objetivos sociais do IFMG, que consiste em ofertar ensino público, gratuito e de qualidade para os cidadãos brasileiros, contribuindo para a emancipação dos sujeitos por meio de formação técnico-humanística.

#### **c) Perfil Profissional de Conclusão**

O profissional egresso do Curso Técnico de Nível Médio em Refrigeração e Climatização, na forma Subsequente, do IFMG deve ser capaz de: processar as informações, abstraídas de uma massa incontável e crescente de dados (aquelas que, pela sua natureza, interessam às organizações e/ou à sociedade como um todo); atuar na elaboração e desenvolvimento de *websites*, no desenvolvimento e na instalação e manutenção de computadores e na elaboração e execução de projetos e sistemas de redes locais de computadores; aplicar os conhecimentos científicos e tecnológicos construídos, reconstruídos e acumulados historicamente; ter senso crítico; impulsionar o desenvolvimento econômico da região, integrando a formação técnica ao pleno exercício da cidadania.

Dessa forma, ao final de sua formação, o profissional técnico de nível médio em Refrigeração e Climatização deverá demonstrar as capacidades de:

- Leitura e interpretação de uma planta arquitetônica;
- Planejamento e execução da instalação de equipamentos e sistemas de refrigerações industriais, residenciais e automotivos de acordo com normas técnicas e de segurança;
- Planejamento e execução da manutenção preventiva, preditiva e corretiva de máquinas e equipamentos de refrigeração industriais, comerciais, residenciais e automotivos;

- Elaboração da documentação técnica;
- Estabelecimento de indicadores de qualidade dos serviços;
- Avaliação e dimensionamento de locais para instalação de equipamentos de refrigeração e ar condicionado;
- Especificação de materiais e acessórios para instalação de equipamentos de refrigeração e ar condicionado;
- Instalação de ramais de dutos;
- Montagem de tubulações de refrigeração e aplicação de vácuo em sistemas de refrigeração;
- Dimensionamento da carga térmica do ambiente a ser refrigerado;
- Execução e controle de temperatura e umidade na instalação e manutenção de equipamentos na área de refrigeração e os e os componentes de computadores e seus periféricos.

#### **d) Objetivos e Competências**

##### ➤ Objetivo geral

Formar profissionais-cidadãos técnicos de nível médio em Refrigeração e Climatização, competentes técnica, ética e politicamente, com responsabilidade social para atuarem no setor industrial, comercial, residencial e automotivo em atividades relacionadas à assistência técnica, prestação de serviços, elaboração, supervisão e execução de projetos de instalação de equipamentos e sistemas de refrigeração e climatização.

##### ➤ Objetivos específicos

- Ler e interpretar uma planta arquitetônica.
- Planejar e executar a instalação de equipamentos e sistemas de Refrigerações industriais, residenciais e automotivos de acordo com normas técnicas e de segurança.
- Planejar e executar a manutenção preventiva, preditiva e corretiva de máquinas e equipamentos de refrigerações industriais, comerciais, residenciais e automotivos.
- Estabelecer indicadores de qualidade dos serviços.

- Avaliar e dimensionar locais para instalação de equipamentos de refrigeração e aparelhos de ar condicionado.
- Especificar materiais e acessórios para instalação de equipamentos de refrigeração e aparelhos de ar condicionado.
- Instalar ramais de dutos.
- Montar tubulações de refrigeração e aplicar vácuo em sistemas de refrigeração.
- Dimensionar a carga térmica do ambiente a ser refrigerado.
- Executar controle de temperatura e umidade na instalação e manutenção de equipamentos de refrigeração.
- Atuar com responsabilidade na busca de soluções para problemas ambientais, com vistas à melhoria da qualidade de vida da população e a preservação do meio ambiente.

### **III. ESTRUTURA DO CURSO**

#### **a) Perfil do pessoal docente e técnico**

A seleção de docentes e técnicos ocorrerá por meio de editais, uma vez que a oferta dos cursos será realizada de acordo com a demanda.

#### **b) Requisitos e formas de acesso ao curso**

Para ingressar nos cursos técnicos do PRONATEC na modalidade concomitante, os interessados devem estar regularmente matriculados na segunda ou terceira série dessa etapa de ensino em escola estadual, conforme pactuação realizada com a Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais, parceira do IFMG.

O acesso aos cursos na modalidade subsequente se dará por meio de inscrição realizada pelos demandantes no SISUTEC, em local e período predeterminado pelo MEC e segundo critérios de seleção por ele definidos. De acordo com orientações constantes na lei 12.513/2011, que institui o PRONATEC, serão atendidos preferencialmente estudantes do ensino médio da rede pública, inclusive da educação de jovens e adultos; trabalhadores - agricultores familiares, silvicultores, aquicultores, extrativistas e pescadores; beneficiários dos programas federais de transferência de renda, em especial,



nos cursos oferecidos por intermédio da Bolsa-Formação, mulheres responsáveis pela unidade familiar.

**c) Organização curricular**

| <b>Módulo I</b>            |                      |  |
|----------------------------|----------------------|--|
| <b>Disciplinas</b>         | <b>Carga Horária</b> | <b>Número de Aulas<br/>Hora aula (60 min.)</b> |
| Desenho                    | 90 horas             | 90   |
| Informática                | 60 horas             | 60   |
| Inglês                     | 45 horas             | 45   |
| Metrologia                 | 30 horas             | 30   |
| Planejamento da Manutenção | 45 horas             | 45   |
| Segurança do Trabalho      | 30 horas             | 30   |
| <b>Total</b>               | <b>300 horas</b>     | <b>300</b>                                     |

| <b>Módulo II</b>                 |                      |  |
|----------------------------------|----------------------|--|
| <b>Disciplinas</b>               | <b>Carga Horária</b> | <b>Número de Aulas<br/>Hora aula (60 min.)</b> |
| Desenho Auxiliado por Computador | 60 horas             | 60   |
| Eletrônica I                     | 60 horas             | 60   |
| Mecânica de Fluidos              | 60 horas             | 60   |
| Tecnologia Mecânica              | 60 horas             | 60   |
| Termodinâmica                    | 60 horas             | 60   |
| <b>Total</b>                     | <b>300 horas</b>     | <b>300</b>                                     |

| <b>Módulo III</b>  |                      |  |
|--|----------------------|--|
| <b>Disciplinas</b>   | <b>Carga Horária</b> | <b>Número de Aulas<br/>Hora aula (60 min.)</b> |
| Acionamentos e Comandos Elétricos                          | 60 horas             | 60   |
| Eletrônica II  | 30 horas             | 30   |
| Projeto e Prática de Instalações Elétricas de Baixa Tensão | 60 horas             | 60   |
| Refrigeração automotiva                                    | 60 horas             | 60   |
| Refrigeração residencial                                   | 45 horas             | 45   |
| Tecnologia dos alimentos                                   | 30 horas             | 30   |
| <b>Total</b>   | <b>300 horas</b>     | <b>300</b>                                     |


| <b>Módulo IV</b>       |                      |  |
|------------------------|----------------------|--|
| <b>Disciplinas</b>     | <b>Carga Horária</b> | <b>Número de Aulas<br/>Hora aula (60 min.)</b> |
| Conservação de Energia | 30 horas             | 30   |

|                                  |                  |            |
|----------------------------------|------------------|------------|
| Projeto de condicionamento de ar | 90 horas         | 90         |
| Refrigeração comercial           | 90 horas         | 90         |
| Self contained e multisplit      | 90 horas         | 90         |
| <b>Total</b>                     | <b>300 horas</b> | <b>300</b> |

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Total hora aula</b> | <b>Número de Aulas Hora aula (60 min.)</b> |
| <b>1.200 horas</b>     | <b>1.200</b>                               |

✓ Ementas e outras informações sobre as disciplinas

### MÓDULO I

|  |   |  |
|--|---|--|
|   | <b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br><b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b> |  |
|  | <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b>  | <b>Disciplina: Desenho</b><br><b>Módulo: I</b> |
| <b>Total de Horas: 90 horas</b>  | <b>Aulas Teóricas: 90 horas</b>   | <b>Aulas Práticas: -</b>                       |
| <b>Ementa do Programa</b>  |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• O desenho (Expressão Gráfica) no contexto das diversas áreas profissionais</li> <li>• Fundamentos do desenho geométrico</li> <li>• Instrumentos de desenho</li> <li>• Noções de paralelismo, perpendicularismo, operações com segmentos, operações com ângulos</li> <li>• Figuras planas</li> <li>• Noções de proporção: unidades de medida e escala</li> <li>• Projeções: introdução</li> <li>• Noções de Geometria descritiva: ponto, reta e plano</li> <li>• Noções de visualização espacial</li> <li>• Vistas ortográficas principais: vista frontal, lateral direita e vista superior</li> <li>• Perspectivas</li> <li>• Isométrica</li> <li>• Cavaleira</li> <li>• Projeções Ortogonais</li> <li>• Vistas Ortogonais Principais</li> <li>• Cotagem</li> <li>• Normas de Cotagem</li> <li>• Tipos de Cortes</li> <li>• Normas Gerais de Desenho Técnico da ABNT</li> </ul> |   |  |
| <b>Objetivos</b>   |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar corretamente as ferramentas básicas do desenho.</li> <li>• Aplicar os conceitos básicos de desenho na construção de figuras planas.</li> <li>• Representar no plano objetos tridimensionais.</li> </ul>  |   |  |
| <b>Bibliografia Básica</b>   |   |  |
| ABNT / SENAI, Coletânea de Normas de Desenho Técnico. São Paulo, 1990.<br>ARAÚJO, Mauro. Definição e objetivos do layout. URL:   |   |  |

<http://www.zemoleza.com.br/trabalho.asp?cod=621>. Acessado em 28/10/2001  
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. URL: <http://www.abnt.org.br>. Acessado em 07/11/2001.

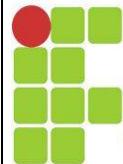
### Bibliografia Complementar

BORGES, Aldan. TAVARES, Cláudia. SILVA, Gerson. Apostila de Desenho Técnico. CEFET-RN, 2004.

BORGES, Aldan. TAVARES, Cláudia. SILVA, Gerson. SOUZA, Sérgio. Apostila de Desenho Geométrico. CEFET-RN, 2004.

CARVALHO, Benjamin de A. Desenho Geométrico. Rio de Janeiro: ed. Ao Livro Técnico, 3ª edição, 1993.

COSTA, Mário Duarte. VIEIRA, Alcy P. de A. Geometria Gráfica Tridimensional. - Sistemas de Representação. ed. Universitária - UFPE, vol. 1, 2ª edição, 1992.

|  |  |                                 |
|--|--|---------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL<br/>MINAS GERAIS</p>  | <p><b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br/><b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br/><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b></p> |                                 |
| <p><b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b></p>  | <p><b>Disciplina: Informática</b></p>  |                                 |
|  | <p><b>Módulo: I</b></p>  |                                 |
| <p><b>Total de Horas: 60 horas</b></p>   | <p><b>Aulas Teóricas: 60 horas</b></p>   | <p><b>Aulas Práticas: -</b></p> |
| <p><b>Ementa do Programa</b></p>   |  |                                 |
| <p>1. A era da computação<br/> 1.1. Passado, presente e futuro<br/> 1.2. Sistemas de computador<br/> 1.3. Sistema numérico e codificação<br/> 2. Hardware<br/> 2.1. Componentes básicos de um computador<br/> 2.2. Como funciona um computador digital<br/> 2.3. Armazenamento secundário<br/> 3. Software<br/> 3.1. Software de sistemas<br/> 3.2. Software aplicativo<br/> 3.3. Software orientado à tarefa<br/> 3.4. Software de negócios<br/> 3.5. Os profissionais de informática<br/> 4. Sistemas Operacionais<br/> 4.1. Fundamentos e funções<br/> 4.2. Sistemas operacionais existentes<br/> 4.3. Estudos de caso: Windows, DOS, Linux<br/> 4.3.1. Ligar e desligar o computador<br/> 4.3.2. Utilização de teclado e mouse<br/> 4.3.3. Tutoriais e ajuda<br/> 4.3.4. Área de trabalho<br/> 4.3.5. Gerenciando pastas e arquivos<br/> 4.3.6. Principais comandos internos e externos (Linux e DOS)<br/> 4.3.7. Utilização de aplicativos básicos: texto padrão, texto formatado, figura</p> |  |                                 |

## 4.3.8. Ferramentas de sistema

## 5. Redes de computadores

## 5.1. Comunicação de dados

## 5.2. Meios de comunicação

## 5.4. Classificação

## 5.5. Equipamentos de conectividade

## 6. Internet

## 6.1. Histórico e fundamentos

6.2. Serviços: acessando páginas, comércio eletrônico, pesquisa de informações, download de arquivos, correio eletrônico, conversa on-line, aplicações (sistema acadêmico).

## 7. Segurança da Informação

## 7.2. Princípios e ameaças.

### Objetivos

**Objetivo Geral:**

Ter domínio dos Conceitos básicos da informática, para ser capaz de descrever a organização funcional de um computador, identificando seus componentes.

**Objetivos Específicos:**

- Identificar as principais formas de utilização e aplicações de computadores.
- Utilizar programas aplicativos como processadores de texto, planilhas eletrônicas, e bancos de dados em suas atividades acadêmicas e profissionais.
- Elaborar apresentações estruturadas, definindo design, utilizando modelos, slides mestre e importando informações contidas em outros aplicativos, além dos recursos de animação, som e filme.
- Utilizar os recursos da Internet para comunicação por correio eletrônico e acesso a informação.
- Ter conceitos básicos de informática;
- Descrever a história e a evolução dos computadores;
- Adquirir capacidade de usar as ferramentas para produção e edição de textos, planilhas eletrônicas e apresentação de slides.

### Bibliografia Básica

CAPRON, H.L. e JOHNSON, J.A. Introdução à informática. São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2004.

NORTON, Peter. Introdução a informática. São Paulo: Makron Books, 1996.

PRITCHARD, Steven. Certificação Linux Lpi: Nível 1: Exames 101 e 102. São Paulo> Alta Books, 2007.

### Bibliografia Complementar

VIGLIAZZI, Douglas. Redes Locais com Linux. 2.ed. São Paulo: Visual Books, 2007.

Apostilas e estudos dirigidos desenvolvidos por professores da área de Informática do CEFET/RN

Apostilas disponíveis em <http://www.broffice.org.br/>.


LANCHARRO, E. A. **Informática Básica**. São Paulo: Makron Books, 1991.

GREC, Waldir. **Informática para todos**. São Paulo : Atlas, 2003.


NASCIMENTO, A. J. **Introdução à Informática**. São Paulo : McGraw-Hill, 1996.

SAHY. **Sistemas operacionais: tipos e diferenças**. Makron Books. 2009

NORTON, P. **Introdução à Informática**. São Paulo: Makron Books, 2007.

|  |   |                          |  |
|--|---|--------------------------|--|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL<br/>MINAS GERAIS</p>  | <b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br><b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b> |                          |  |
| <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b>   | <b>Disciplina: Inglês</b>   |                          |  |
|  | <b>Módulo: I</b>  |                          |  |
| <b>Total de Horas: 45 horas</b>  | <b>Aulas Teóricas: 45 horas</b>   | <b>Aulas Práticas: -</b> |  |
| <b>Ementa do Programa</b>  |   |                          |  |
| <p>1. Estratégias de Leitura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificação de ideia central</li> <li>● Localização de informação específica e compreensão da estrutura do texto</li> <li>● Uso de pistas contextuais</li> <li>● Exercício de inferência</li> </ul> <p>2. Estratégias de Leitura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Produção de resumos, em português, dos textos lidos</li> <li>● Uso de elementos gráficos para “varredura” de um texto</li> </ul> <p>3. Conteúdo Sistemico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Contextual reference</li> <li>● Passive to describe process</li> <li>● Defining relative clauses</li> <li>● Instructions: imperative</li> <li>● Present perfect</li> <li>● Present perfect continuous</li> <li>● Conditional sentences</li> <li>● Modal verbs</li> <li>● Prepositions</li> <li>● Linking words (conjunctions)</li> </ul> <p>4. Conteúdo Sistemico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Compound adjectives</li> <li>● Verb patterns</li> <li>● Word order</li> <li>● Comparisons: comparative and superlative of adjectives</li> <li>● Countable and uncountable nouns</li> <li>● Word formation: prefixes, suffixes, acronyms and compounding</li> </ul> |   |                          |  |
| <b>Objetivo</b>  |   |                          |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Desenvolver habilidades de leitura e escrita na língua inglesa e o uso competente dessa no cotidiano;</li> <li>● Construir textos básicos, em inglês, usando as estruturas gramaticais adequadas;</li> <li>● Praticar a tradução de textos do inglês para o português;</li> <li>● Compreender textos em Inglês, através de estratégias cognitivas e estruturas básicas da língua;</li> <li>● Utilizar vocabulário da língua inglesa nas áreas de formação profissional;</li> <li>● Desenvolver projetos multidisciplinares, interdisciplinares utilizando a língua Inglesa como fonte de pesquisa.</li> </ul>   |   |                          |  |

| <b>Bibliografia Básica</b>  |
|---|
| <p>ACEVEDO, Ana; DUFF, Marisol with REZENDE, Paulo. <i>Grand Slam Combo</i>. Pearson Education, 2004.</p> <p>FERRARI, Mariza &amp; RUBIN, Sarah G. <i>Inglês. De Olho no mundo do trabalho</i>. São Paulo ; Scipione, 2003.</p> <p>MEIRELLES, Fernando de Souza. <i>Informática: Novas Aplicações com Microcomputadores</i>. 2.ed. São Paulo: Editora Makron Books, 1994.</p>   |
| <b>Bibliografia Complementar</b>  |
| <p>RICHARDS, Jack C., HULL, Jonathan, PROCTOR, Susan, <i>New Interchange : English for international communication : student's book</i>, Cambridge, 1997.</p> <p>ESTERAS, Santiago R. <i>Infotech: English for Computer Users</i>, Cambridge University Press, 2002.</p> <p>OLINTO, Antônio, <i>Minidicionário : inglês-português, português-inglês</i>, Saraiva, 2006.</p> <p>TORRES, Nelson. <i>Gramática prática da Língua Inglesa: o inglês descomplicado</i> Saraiva 2007.</p> <p>AZAR, Betty Schramper. <i>Understanding and Using English Grammar</i>. 3rd Ed. Upper Sadle River, NJ: Prentice Hall Regents, 1998.</p> |

|  <p>INSTITUTO FEDERAL<br/>MINAS GERAIS</p>   | <p><b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br/><b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br/><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b></p> |
|---|--|
| <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b>  | <b>Disciplina: Planejamento da Manutenção</b>  |
|   | <b>Módulo: I</b>   |
| <b>Total de Horas: 45 horas</b>   | <b>Aulas Teóricas: 45 horas</b>   <b>Aulas Práticas: -</b>   |
| <b>Ementa do Programa</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Histórico da manutenção.</li> <li>• Manutenção corretiva, preventiva e preditiva.</li> <li>• Normas técnicas e legislação aplicáveis.</li> <li>• Procedimento e técnicas de manutenção em instrumentos, equipamentos, máquinas e instalações industriais.</li> <li>• Planejamento, organização e administração da manutenção</li> <li>• (cronograma, planilha de custo e estatística aplicada).</li> <li>• Métodos do conhecimento científico aplicados à manutenção</li> <li>• Programação da manutenção a partir dos conceitos da qualidade</li> <li>• Introdução à tecnologia da vibração.</li> </ul> |  |
| <b>Objetivos</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar o planejamento e a organização da manutenção na indústria.</li> <li>• Interpretar a legislação e as normas técnicas referentes a manutenção, meio ambiente, saúde e segurança no trabalho.</li> <li>• Sistematizar os procedimentos e técnicas de manutenção.</li> <li>• Gerenciar a manutenção industrial.</li> <li>• Conhecer os métodos científicos aplicados à manutenção.</li> </ul>  |  |

- Elaborar planos de manutenção.
- Aplicar normas técnicas e legislação pertinentes à manutenção.
- Distinguir os procedimentos e técnicas de manutenção em instrumentos, equipamentos, máquinas e instalações.
- Planejar, organizar e administrar a manutenção.
- Elaborar planilha de custo de manutenção.
- Elaborar cronograma de execução.
- Coletar dados estatísticos de manutenção.
- Aplicar métodos do conhecimento científico.

#### **Bibliografia Básica**

NAKAJIMA, S. Introdução ao TPM. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos, 1989. 110p. 12 NAKAJIMA, S. Introdução ao TPM. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos, 1989. 42p.

Manual de manutenção mecânica básica – Janusz Drapinski

#### **Bibliografia Complementar**

Manual de Equipamentos Elétricos – João Mamede Filho

Manutenção elétrica industrial – Prof. J. J. Horta Santos.

Manual para supervisores de manutenção – Bernard. T. Lewis



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

**Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização** e **Disciplina: Segurança do Trabalho**

**Módulo: I**

**Total de Horas: 30 horas**

**Teórica: 30 horas**

**Práticas: -**

#### **Ementa do Programa**

- Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)
- Princípios da ciência da Segurança do Trabalho
- Acidente de trabalho
- Legislação aplicada a SST
- SESMT
- CIPA
- Proteção contra incêndio
- Riscos ambientais

#### **Objetivos**

##### **Objetivo Geral:**

Desenvolver conscientização, a respeito da importância de alguns fatores ligados à Saúde e Segurança do Trabalho Conduzir a uma compreensão dos fundamentos práticos e aplicações da segurança do trabalho.

##### **Objetivos Específicos:**

- Conhecer as medidas que devem ser tomadas para evitar condições e atos inseguros e contribuir no desenvolvimento de uma cultura prevencionista;
- Aplicar os princípios norteadores das Normas Regulamentadoras;

- Identificar e utilizar os EPI's, EPC's e suas aplicações específicas;
- Interpretar e identificar os riscos ambientais no trabalho.
- Expressar atitudes sobre a prevenção de acidentes no trabalho, aplicando as noções sobre segurança do trabalho.


#### **Bibliografia Básica**

FURSTENAU, Eugênio Erny. Segurança do Trabalho. Rio de Janeiro: ABPA, 1985.  
 GONÇALVES, Edwar Abreu. Manual de segurança e saúde no Trabalho. São Paulo: LTR, 2000.  
 OLIVEIRA, Sebastião Geraldo. Proteção Jurídica a Segurança e Saúde no Trabalho. São Paulo: LTR, 2002.

#### **Bibliografia Complementar**

NR's / Ministério do Trabalho e Emprego.  
 NETO, A.B.; BUONO, Elaine Arbex. Primeiros socorros e prevenção de acidentes de trabalho e domésticos. Editora LTr. São Paulo. 2004.  
 MASTROENI, Marco Fábio. Biossegurança aplicada a laboratório e serviços de saúde. Editora Atheneu. 2ª ed. São Paulo. 2006.  
 VIERIA, Sebastião Ivone. Medicina básica do trabalho. Gênese editora. Curitiba. 1994.  
 CAMILLO JR, Abel B. Manual de prevenção e combate a incêndios. SENAC editora. 2009 São Paulo.  
 REIS, Jorge Santos. Manual básico de proteção contra incêndios. São Paulo: FUNDACENTRO, 1987.

## **MÓDULO II**

|   |  |
|---|--|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL<br/>MINAS GERAIS</p>   | <p><b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br/> <b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br/> <b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b></p> |
| <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b>  | <b>Disciplina: Desenho Auxiliado por computação</b>  |
|   | <b>Módulo: II</b>  |
| <b>Total de Horas: 60 horas</b>   | <b>Aulas Teóricas: 60 horas</b>   <b>Aulas Práticas: -</b>   |
| <b>Ementa do Programa</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas Gerais de Desenho Técnico da ABNT</li> <li>• AUTOCAD e seus Comandos</li> <li>• Desenho Técnico no AUTOCAD</li> </ul>   |  |
| <b>Objetivos</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Executar o desenho técnico utilizando o software AUTOCAD.</li> <li>• Desenhar perspectivas, projeções ortogonais e cortes, utilizando o AutoCAD.</li> <li>• Utilizar as normas técnicas.</li> <li>• Aplicar cotas aos desenhos.</li> </ul> |  |
| <b>Bibliografia Básica</b>  |  |



XAVIER, Natália; AGNER, Albano; VELLO, Valdemar; DIAZ, Luís Huertas. Desenho técnico básico — expressão gráfica: desenho geométrico, desenho técnico e glossário ilustrado. São Paulo: Ática, 1983.

LIMA, Claudia Campos, Estudo dirigido de AutoCad 2002.

KATORI, Rosa. AutoCAD 2010 – desenhando em 2D. São Paulo: Senac, 2009.

#### **Bibliografia Complementar**


VENDITTI, Marcus Vinícius dos Reis. Desenho Técnico sem prancheta com AutoCAD 2008. Florianópolis: Visual Books, 2007.

BALDAM, Roquemar; COSTA, Lourenço. AutoCAD 2009 – utilizando totalmente. São Paulo: Érica, 2008.


LIMA, Claudia Campos, Estudo dirigido de AutoCad 2002.

KATORI, Rosa. AutoCAD 2010 – desenhando em 2D. São Paulo: Senac, 2009.

URL: SILVA, Gerson Antunes, Apostila AutoCAD, 2000 2D e 3D e Avançado. São Paulo: Ed. Erica, 1999.

|  |   |                          |
|--|---|--------------------------|
|    | <b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br><b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b> |                          |
|  | <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b>  |                          |
|  | <b>Disciplina: Eletrônica I</b>   |                          |
|  | <b>Módulo: II</b>   |                          |
| <b>Total de Horas: 60 horas</b>  | <b>Aulas Teóricas: 60 horas</b>   | <b>Aulas Práticas: -</b> |
| <b>Ementa do Programa</b>  |   |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezas elétricas – tensão, corrente e resistência</li> <li>• Leis básicas da eletricidade</li> <li>• Componentes elétricos e eletrônicos</li> <li>• Circuitos de corrente contínua e corrente alternada</li> <li>• Instrumentos de medição de grandezas elétricas</li> <li>• Potência em corrente alternada</li> <li>• Noções de eletromagnetismo</li> <li>• Software para análises de Circuitos Elétricos</li> <li>• Introdução aos circuitos trifásicos</li> <li>• Resistores, capacitores, bobinas e transformadores</li> </ul> |   |                          |
| <b>Objetivos</b>   |   |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar em circuitos os componentes elétricos</li> <li>• Aplicar conceitos básicos sobre eletromagnetismo</li> <li>• Analisar o comportamento dos circuitos elétricos em corrente contínua e alternada</li> <li>• Aplicar softwares de simulação em circuitos elétricos</li> <li>• Compreender os fundamentos dos circuitos trifásicos</li> <li>• Calcular o banco de energia reativa a partir das normas vigentes de fator de potência</li> </ul>  |   |                          |

| <b>Bibliografia Básica</b>  |
|---|
| ALBUQUERQUE, R. O. Análise de Circuitos em Corrente Alternada. 2ª Ed. ERICA, São Paulo. 2007. ISBN: 8536501437.         |
| ALBUQUERQUE, R. O. Análise de Circuitos em Corrente Contínua. 21ª ed. Érica, São Paulo. 2009. ISBN: 8571941472.         |
| BOYLESTAD, R. L. Introdução a Análise de Circuitos. 10.ed. Prentice-Hall, Brasil. 2007. ISBN: 8587818222.               |
| <b>Bibliografia Complementar</b>  |
| MILLER. W. C. Analise de Circuitos - Teoria e Pratica. V.1, Ed. Cengage, 2009.  |
| R. Boylestad & L. Nashelsky, "Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos" 6ª edição, Prentice Hall do Brasil, 1998. |
| Jacob Milman & C. C. Halkias, "Eletrônica, Dispositivos e Circuitos" Vol. 1 e 2, McGraw Hill do Brasil, 1981            |

| <br>INSTITUTO FEDERAL<br>MINAS GERAIS   | <b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br><b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b> |
|--|---|
| <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b>   | <b>Disciplina: Mecânica de Fluidos</b>  |
|  | <b>Módulo: II</b>   |
| <b>Total de Horas: 60 horas</b>  | <b>Aulas Teórica: 60 horas</b> <b>Aulas Práticas: -</b>   |
| <b>Ementa do Programa</b>  |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medidas da massa e do peso dos fluidos</li> <li>2. Propriedades dos fluidos -força e tensões.</li> <li>3. Estática dos fluidos -Vasos comunicantes.</li> <li>4. Escoamento de fluídos reais.</li> <li>5. Números de Reynolds e tipos de escoamento de fluídos.</li> <li>6. Equação de continuidade de Bernoulli.</li> <li>7. Equações e gráficos para cálculo de perda de carga de fricção, localizada e comprimento equivalente.</li> <li>8. Escoamento em encanamento e dutos de ar.</li> <li>9. Velocidade de escoamento em tubulações.</li> <li>10. Encanamentos Compostos.</li> <li>11. Escoamento externo -Camada limite.</li> <li>12. Dimensionamento de bombas hidráulicas</li> <li>13. Golpe de líquido ou golpe de aríete.</li> <li>14. Cavitação.</li> <li>15. Medição de escoamento de fluidos.</li> <li>16. Curvas características de sistemas de bombeamento - NPSH disponível.</li> <li>17. disponível.</li> <li>18. Ponto de operação de uma bomba de fatores que deslocam.</li> <li>19. Perfil da perda de carga no bocal de 50mm-Experiência 1.</li> <li>20. Perfil da velocidade do Ar no bocal de 50mm-Experiência 2.</li> </ol> |   |

21. Perfil da perda de carga no duto de ar com bocal de 50 mm
22. Experiência 3.
23. Perfil da velocidade no duto de ar com 50 mm - Experiência 4.
24. Perfil da pressão através da seção transversal do duto de ar-Experiência.

### **Objetivos**


São objetivos do curso apresentar e aplicar os conceitos fundamentais da mecânica dos fluidos, incluindo estática dos fluidos, dinâmica dos fluidos, análise integral e diferencial das equações fundamentais do escoamento de fluidos, escoamento de fluidos ideais e viscosos, escoamento interno e externo de fluidos incompressíveis, camada limite, escoamentos laminares e turbulentos, análise dimensional, semelhança, estudo de modelos, medição do escoamento e escoamento de fluidos compressíveis. Compreender e aplicar os conceitos básicos da mecânica dos fluidos no escoamento de ar em dutos de refrigeração.

### **Bibliografia Básica**


SHAMES, Irvingherman. Mecânica dos Fluidos - princípios básicos. Vol. 1. São Paulo: Ed: Edgard Blücher, 1973.  
 FOX, R. W; MCDONALD, A. T. Introdução à Mecânica dos Fluidos. Rio de Janeiro: Ed. LTC. 5ª edição, 2001.  
 Bruce R. Munson; Donald F. Young e Theodore H. Okiishi. Fundamentos da Mecânica dos Fluidos. São Paulo, Editora Edgard Blucher Ltda. Vol. 1. 1994.

### **Bibliografia Complementar**

Instalações Elevatórias. Bombas – Djalma Francisco de Carvalho, Editora PUC-MG – 1998, Belo Horizonte, MG  
 Manual de Laboratório de Máquinas Hidráulicas – Djalma Francisco de Carvalho. PUC-MG – 1998, Belo Horizonte, MG.  
 Bombas e Instalações de Bombeamento – Archibald Joseph Macintyre – Editora Guanabara Dois – Rio de Janeiro RJ, 1983.

|  |   |                          |
|--|---|--------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL<br/>MINAS GERAIS</p>  | <b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br><b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b> |                          |
| <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b>   | <b>Disciplina: Tecnologia Mecânica</b><br><b>Módulo: II</b>   |                          |
| <b>Total de Horas: 60 horas</b>  | <b>Aulas Teóricas: 60 horas</b>   | <b>Aulas Práticas: -</b> |
| <b>Ementa do Programa</b>  |   |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setor de Ajustagem</li> <li>• Operações fundamentais com ferramentas manuais:</li> <li>• Traçagem e puncionamento de peças</li> <li>• Limagem de superfícies planas, curvas e em ângulos</li> <li>• Abertura de rosca manual (interna e externa)</li> <li>• Operação de serragem com serra manual e elétrica</li> <li>• Operação de furação com furadeira de bancada</li> <li>• Procedimentos de segurança</li> <li>• Soldagem Oxi-acetilênica: máquinas, equipamentos e procedimentos de segurança</li> <li>• Operações de soldagem oxi-acetilênica:</li> <li>• linha de fusão;</li> <li>• cordões paralelos;</li> <li>• solda de topo;</li> <li>• solda em ângulo;</li> <li>• união de tubos de cobre com diferentes dimensões;</li> <li>• brasagem.</li> <li>• Setor de Soldagem</li> <li>• Soldagem elétrica: máquinas, equipamentos e procedimentos de segurança</li> <li>• Operações de soldagem elétrica por eletrodo revestido, TIG e MIG/MAG:</li> <li>• Cordões paralelos</li> <li>• Solda de topo</li> </ul> |   |                          |
| <b>Objetivos</b>   |   |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar adequadamente, ferramentas manuais em operações de traçar, furar, limar;</li> <li>• Operar o torno mecânico e plaina;</li> <li>• Executar tarefas relativas a processos de soldagem Oxi-acetilênica;</li> <li>• Elaborar planilha de custos de fabricação para execução de tarefas com os processos de fabricação</li> <li>• Executar tarefas relativas a processos de soldagem elétrica por eletrodo revestido e pelo processo TIG e MIG/MAG.</li> </ul>  |   |                          |
| <b>Bibliografia Básica</b>   |   |                          |
| TELECURSO 2000. Mecânica. Rio de Janeiro. Editora Globo. 2000<br>CHIAVERINI, V. Tecnologia Mecânica. Vol. 1,2,3. São Paulo. 1986<br>Lauro Salles Cunha – Manual Prático do Mecânico – Ed. Hemus, 2006.   |   |                          |
| <b>Bibliografia Complementar</b>   |   |                          |
| MARQUES, P. V., MODENESI, P. J. e BRACARENSE, A. Q. Soldagem: Fundamentos e  |   |                          |

Tecnologia. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2005  
 Giovanni Manfè, Rino Pozza, Giovanni Scarato, Desenho Técnico Mecânico; tradução Carlos Antonio Lauand; São Paulo: Hemus, c2004;  
 Júlio César da Silva Desenho técnico mecânico, Florianópolis: Ed. da UFS C, 2009.

|  |   |                          |  |
|--|---|--------------------------|--|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL<br/>MINAS GERAIS</p>  | <b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br><b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b> |                          |  |
| <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b>   | <b>Disciplina: Termodinâmica</b>  |                          |  |
|  | <b>Módulo: II</b>   |                          |  |
| <b>Total de Horas: 60 horas</b>  | <b>Aulas Teóricas: 60 horas</b>   | <b>Aulas Práticas: -</b> |  |
| <b>Ementa do Programa</b>  |   |                          |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Histórico e conceituação das leis termodinâmicas.</li> <li>2. Princípios gerais dos gases ideais.</li> <li>3. Teoria cinética dos gases ideais.</li> <li>4. Primeira lei da termodinâmica.</li> <li>5. Transformações Termodinâmicas.</li> <li>6. Entalpia e Entropia.</li> <li>7. Segunda lei de termodinâmica.</li> <li>8. Ciclos de Carnot e Rankine</li> <li>9. Gases reais.</li> <li>10. Psicrometria</li> <li>11. Refrigerantes – Propriedades</li> <li>12. Transmissão de calor</li> </ol>  |   |                          |  |
| <b>Objetivos</b>   |   |                          |  |
| <b>Objetivo Geral:</b>   |   |                          |  |
| Levar o aprendiz a construir os conceitos científicos da Física, mediante as atividades de exploração do OA - 2a Lei da Termodinâmica e Ciclo de Carnot em um processo mediado pelo professor.   |   |                          |  |
| <b>Objetivos Específicos:</b>  |   |                          |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar transformações bem definidas que conduzam a seqüências de possíveis estados, a serem ocupados por um sistema em um ciclo termodinâmico ideal.</li> <li>● Discutir a Segunda Lei da Termodinâmica nas formulações enunciadas por Kelvin-Planck Clausius.</li> <li>● Generalizar a equivalência entre os enunciados de Kelvin-Planck e Clausius, destacando que um processo proibido por um enunciado também o é pelo outro.</li> <li>● Identificar a flecha do tempo exigida nos processos que envolvem transformações de energia, com a diminuição da quantidade de energia disponível para a realização de trabalho mecânico (processos irreversíveis).</li> <li>● Relacionar o Ciclo idealizado de Carnot em etapas compostas por processos termodinâmicos reversíveis, com a eficiência máxima teórica da conversão de calor em trabalho.</li> </ul> |   |                          |  |

- Analisar o conceito de entropia nos aspectos quantitativos como uma estimativa da desordem do sistema e nos qualitativos onde impõe limites gerais sobre a flecha do tempo em determinados processos.

#### **Bibliografia Básica**

ABBOTT, M. M; VAN NESS, H. C. Termodinâmica. São Paulo: Ed. McGraw-Hill. Vol. 2, 1972.

Gilberto Ieno; Luiz Negro. Termodinâmica. São Paulo: Pearson. 2004

MACEDO, Horacio. Problemas de Termodinâmica Básica. São Paulo: Ed. Edgard Bücher, 1976.

#### **Bibliografia Complementar**

VAN WYLEN, G. J; SONNATAG, R. E; BORGNACKKE, C. Fundamentos da Termodinâmica. São Paulo: Ed. Edgard Bücher, 1998.

CREDER, Helio. Instalações Hidráulicas. Rio de Janeiro: Ed: LTC, 1978


Incropera, F. P. & Dewit, D. P., Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa, 5ª ed., LTC, Rio de Janeiro, 2003.


Kreith, F. and Bohn M. S., Princípios da Transmissão de Calor, Editora Thompson, São Paulo, 6ª ed. 2007.

Moran, M.J. and Shapiro, H.N., Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos. Editora LTC, 2006


Incropera, F. P. & Dewit, D. P., Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa, 5ª ed., LTC, Rio de Janeiro, 2003.

## MÓDULO III

|   |   |                        |
|---|---|------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL<br/>MINAS GERAIS</p>   | <b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br><b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b> |                        |
| <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b>  | <b>Disciplina: Acionamentos e Comandos Elétricos</b><br><b>Módulo: III</b>  |                        |
| <b>Total de Horas: 60 horas</b>   | <b>Aulas Teóricas: 60 horas</b>   | <b>Aulas Práticas:</b> |
| <b>Ementa do Programa</b>   |   |                        |
| <p>1. Chaves de Partidas de Motores Elétricos: direta, direta com reversão de rotação, estrela-triângulo, estrela-triângulo com reversão de rotação, compensadora, compensadora com reversão de rotação, rotórica, dahlander com reversão de rotação;</p> <p>2. Projeto de circuitos de comandos utilizando botões, contatores, sensores, temporizadores e dispositivos de proteções;</p> <p>3. Dimensionamento dos dispositivos das chaves de partidas de motores elétricos;</p> <p>4. Defeitos em quadros de comandos de motores elétricos;</p> <p>5. Dispositivos eletrônicos de acionamento de motores elétricos: chave softstart. Inversor de frequência e introdução ao CLP.</p>  |   |                        |
| <b>Objetivos</b>  |   |                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Entender o princípio de funcionamento dos circuitos de força e comando de motores elétricos;</li> <li>● Projetar circuito de comandos e de força para acionamento de motores elétricos;</li> <li>● Dimensionar as chaves de partidas de motores elétricos especificando os materiais, dispositivos e componentes da sua instalação;</li> <li>● Instalar corretamente as chaves de partidas de motores elétricos</li> <li>● Analisar e identificar defeitos em quadros de comandos de motores elétricos</li> <li>● Utilizar corretamente os equipamentos eletrônicos para acionamentos de motores elétricos.</li> </ul>   |   |                        |
| <b>Bibliografia Básica</b>  |   |                        |
| <p>KOSOV, Irving L. Máquinas Elétricas e transformadores, 8. ed. São Paulo, Globo, 1989.</p> <p>FILHO, João Mamede. Instalações Elétricas Industriais, 6 ed. Rio de Janeiro, LTC, 2001.</p> <p>FILHO, João Mamede. Manual de Equipamentos Elétricos, 3 ed. Rio de Janeiro, LTC, 2005.</p>   |   |                        |
| <b>Bibliografia Complementar</b>  |   |                        |
| <p>Manual de Chaves de Partida, WEG.</p> <p>Manual de Motores Elétricos, WEG.</p> <p>Motores Elétricos de CA. Catálogo Completo – 2009. Português (Brasil). Jaraguá do Sul: WEG Equipamentos Elétricos S.A, 2009. Disponível em: &lt;<a href="http://www.weg.net/files/products/WEG-motores-eletricos-baixa-tensao-mercado-brasil-050-catalogo-portugues-br.pdf">http://www.weg.net/files/products/WEG-motores-eletricos-baixa-tensao-mercado-brasil-050-catalogo-portugues-br.pdf</a>&gt;. Acesso em 17 ago 2009.</p> <p>Manual do Aluno – Bancada Didática de Treinamento em Eletrotécnica. Pinhais: EDULAB Equipamentos Científicos, 2008.</p> <p>VAN VALKEN BURGH, Nooger e Neville, Eletricidade Básica, Vol. 5, Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1982.</p> |   |                        |

|  |   |                          |
|--|---|--------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL<br/>MINAS GERAIS</p>  | <b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br><b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b> |                          |
| <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b>   | <b>Disciplina: Eletrônica II</b>  |                          |
| <b>Total de Horas: 30 horas</b>  | <b>Aulas Teóricas: 30 horas</b>   | <b>Aulas Práticas: -</b> |
| <b>Ementa do Programa</b>  |   |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diodos, circuitos retificadores e fontes de alimentação</li> <li>• Transistores bipolares e de efeito de campos</li> <li>• Amplificadores operacionais.</li> </ul>  |   |                          |
| <b>Objetivos</b>   |   |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar e explicar o funcionamento dos principais componentes eletrônicos</li> <li>• Executar esquemas eletrônicos</li> <li>• Montar circuitos eletrônicos e compreender o funcionamento dos mesmos</li> <li>• Detectar falhas nos circuitos eletrônicos.</li> </ul>                         |   |                          |
| <b>Bibliografia Básica</b>   |   |                          |
| <p>MARQUES, A.E.B., CRUZ, E.C.A., JÚNIOR, S.C. Dispositivos Semicondutores: Diodos e Transistores,; 3a ed, Editora Érica, 1996.</p> <p>MALVINO,A.,P.; McGrawHill, Eletrônica volume I, São Paulo, 1987</p> <p>BOYLESTAD,R.L., Nashelsky, Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos, , L.; 6a ed, Prentice-Hall do Brasil, 1998.</p> |   |                          |
| <b>Bibliografia Complementar</b>   |   |                          |
| <p>MALVINO, A. P. Eletrônica. V.1. 4ª Ed. Makron Books 2007. ISBN: 8577260224.</p> <p>MALVINO, A. P. Eletrônica. V.2. 4ª Ed. Makron Books. 2007. ISBN: 8577260232</p> <p>SWART, J. Física dos Semicondutores. Unicamp. Campinas, 2009. ISBN: 9788526808188.</p>  |   |                          |



|  |   |                                 |  |
|--|---|---------------------------------|--|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL<br/>MINAS GERAIS</p>  | <b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br><b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b> |                                 |  |
| <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b>   | <b>Disciplina: Projeto e Prática de Instalações Elétricas de Baixa Tensão</b>   |                                 |  |
|  | <b>Módulo: III</b>  |                                 |  |
| <b>Total de Horas: 60 horas</b>  | <b>Aulas Teóricas: 40 horas</b>   | <b>Aulas Práticas: 20 horas</b> |  |
| <b>Ementa do Programa</b>  |   |                                 |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Representação gráfica do caminhamento dos eletrodutos e da fiação;</li> <li>2. Cálculo da corrente dos circuitos terminais e de distribuição;</li> <li>3. Dimensionamento da fiação, dispositivos de proteção e dos eletrodutos;</li> <li>4. Memorial técnico com a especificação técnica dos componentes da instalação elétrica residencial;</li> <li>5. Atividades práticas <ol style="list-style-type: none"> <li>a. emenda de condutores;</li> <li>b. instalação de cargas típicas residenciais;</li> <li>c. instalação de quadros de distribuição.</li> </ol> </li> <li>6. Corrente, tensão, potência e fator de potência, fator de demanda.</li> <li>7. NBR-5410;</li> <li>8. Levantamento da potência total da instalação elétrica;</li> <li>9. Tipos de fornecimento da concessionária local e padrão de entrada;</li> <li><b>10. Quadro de distribuição e Medição de uma instalação elétrica.</b></li> </ol>            |   |                                 |  |
| <b>Objetivos</b>   |   |                                 |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Elaborar projetos elétricos residenciais, aplicando as normas técnicas e legislação pertinente;</li> <li>● Identificar os equipamentos que compõem um projeto de instalação elétrica residencial.</li> <li>● Conhecer os princípios de distribuição de energia elétrica.</li> <li>● Conhecer os tipos de fornecimento de baixa tensão e os tipos de tarifação da concessionária local.</li> <li>● Elaborar desenhos de projetos elétricos (layout, diagramas unifilares e esquemas elétricos, legendas, quadro de distribuição, prumadas);</li> <li>● Dimensionar equipamentos e componentes elétricos de uma instalação.</li> <li>● Especificar corretamente os componentes da instalação elétrica residencial, com auxílio de catálogos técnicos;</li> <li>● Elaborar relatórios e memoriais de cálculos e descritivo dos projetos elétricos.</li> <li>● Quantificar e orçar os equipamentos elétricos residenciais.</li> </ul> |   |                                 |  |
| <b>Bibliografia Básica</b>   |   |                                 |  |
| <p>CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução 456 de 29 de novembro de 2000.</p> <p>NISKIER, J., MACINTYRE, A. J. Instalações elétricas. 2 ed. Rio de Janeiro, 1992. 513 p.</p> <p>CREDER, H. Instalações elétricas.</p> <p>VAN VALKENBURGH, Nooger e NEVILLE, Inc. Eletricidade Básica. Vols. 1 a 3. Ao Livro Técnico, 1988.</p>   |   |                                 |  |
| <b>Bibliografia Complementar</b>   |   |                                 |  |
| <p>CREDER, Hélio. Instalações Elétricas. 14ª. Edição. Editora LTC. Rio de Janeiro. 2000.</p>   |   |                                 |  |

NISKIER, Júlio, MACINTYRE, Archibald J. Instalações Elétricas. 4ª. Edição. Editora LTC. Del Toro, V. “Fundamentos de Máquinas Elétricas”, LTC, 1994.  
 Normas da COSERN para instalações de BT.  
 CREDER, Hélio,. Instalações elétricas. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

|   |   |
|---|---|
|  | <b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br><b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b> |
|---|---|

|  |  |                    |
|--|--|--------------------|
| <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b> | <b>Disciplina: Refrigeração Automotiva</b> |                    |
| <b>Total de Horas: 60 horas</b>                      | <b>Teórica: 60 horas</b>                   | <b>Práticas: -</b> |

#### Ementa do Programa

1. Componentes do sistema de refrigeração automotivo.
2. Componentes do Sistema Eletrônico.
3. Identificação e solução de defeitos no sistema de refrigeração.
4. Tipos e modelos dos equipamentos
5. Carga de gás refrigerante.
6. Teste de vazamento.
7. Aplicação do vácuo.
8. Funcionamento do equipamento.
9. Substituição de peças.
10. Recuperação e Reciclagem de Gases Refrigerantes (retrofit)
11. Manutenção Preventiva.
12. Ferramentas específicas.
13. Instrumentos específicos
14. Especificidades dos sistemas para cada modelo automotivo
15. Montagem e desmontagem do sistema de refrigeração automotivo.

#### Objetivos

- Preparar profissionais para realizar instalação e reparação em sistemas de ar-condicionado automotivo.
- Executar montagem e substituição de componentes, seguindo normas e procedimentos técnicos, de qualidade, segurança e meio ambiente.
- Compreender e aplicar os conceitos teóricos e práticos à sistemas de refrigeração automotivo.

#### Bibliografia Básica


DOSSAT, Roy. Princípios da Refrigeração. São Paulo: Ed. Hemus,1978.  
 WILBERT, F. Refrigeração e Ar Condicionado. São Paulo: Ed: McGrew-Hill, 1985.  
 CREDER, Helio. Instalação de Ar-Condicionado. Rio de Janeiro: Ed. LTC. 4ª edição,1990.

#### Bibliografia Complementar

STOECKER, F. Wilbert. Refrigeração e Ar-Condicionado. São Paulo: Ed: McGrew-Hill, 1985.  
 TORREIRA, Raul Pergallo. Elementos Básicos de Ar Condicionado. São Paulo: Ed.Hemus, 1983.

BIRD, John

Circuitos elétricos: teoria e tecnologia. Rio de Janeiro: Campus, 2009. 592 p. il. ISBN: 978-85-3522-771-0.

|   |   |                                 |  |
|---|---|---------------------------------|--|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL<br/>MINAS GERAIS</p>   | <b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br><b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b> |                                 |  |
| <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b>  | <b>Disciplina: Refrigeração Residencial</b>   |                                 |  |
|   | <b>Módulo: III</b>  |                                 |  |
| <b>Total de Horas: 60 horas</b>   | <b>Aulas Teóricas: 40 horas</b>   | <b>Aulas Práticas: 20 horas</b> |  |
| <b>Ementa do Programa</b>   |   |                                 |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes do sistema de refrigeração domésticos: tipo janela, geladeira, freezer, entre outros.</li> <li>• Componentes do Sistema Eletrônico.</li> <li>• Identificação e solução de defeitos no sistema de refrigeração.</li> <li>• Tipos e modelos dos equipamentos</li> <li>• Consumo de energia.</li> <li>• Carga de gás refrigerante.</li> <li>• Teste de vazamento</li> <li>• Aplicação do vácuo.</li> <li>• Funcionamento do equipamento.</li> <li>• Substituição de peças.</li> <li>• Recuperação e Reciclagem de Gases Refrigerantes (retrofit)</li> <li>• Manutenção Preventiva.</li> <li>• Ferramentas específicas.</li> <li>• Instrumentos específicos</li> </ul> |   |                                 |  |
| <b>Objetivos</b>  |   |                                 |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensinar o aluno a consertar a geladeiras.</li> <li>• Aprender como trocar compressor, como fazer uma recarga de gás e como soldar tubos de cobre.</li> <li>• Aprender a testar compressores, capacitores, relés de partida, etc. O conhecimento adquiridos nesta disciplina atende aos pre-requisitos dos cursos de Ar Condicionado Split e Refrigeração Comercial.</li> </ul>   |   |                                 |  |
| <b>Bibliografia Básica</b>  |   |                                 |  |
| <p>DOSSAT, Roy. Princípios da Refrigeração. São Paulo: Ed. Hemus,1978.<br/>         WILBERT, F. Refrigeração e Ar Condicionado. São Paulo: Ed: McGrew-Hill, 1985.<br/>         CREDER, Helio. Instalação de Ar-Condicionado. Rio de Janeiro: Ed. LTC. 4ª edição,1990.</p>   |   |                                 |  |
| <b>Bibliografia Complementar</b>  |   |                                 |  |
| <p>STOECKER, F. Wilbert. Refrigeração e Ar-Condicionado. São Paulo: Ed: McGrew-Hill, 1985.<br/>         TORREIRA, Raul Pergallo. Elementos Básicos de Ar Condicionado. São Paulo: Ed.Hemus,</p>   |   |                                 |  |


1983.

TORREIRA, Raul Pergallo. Refrigeração e Ar Condicionado. São Paulo: Ed. Fulton, 1979.  
MANUAL DE FABRICANTES.

|  |   |   |
|--|---|---|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL<br/>MINAS GERAIS</p>  | <b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br><b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b> |   |
| <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b>   | <b>Disciplina: Tecnologia dos Alimentos</b>   |   |
| <b>Total de Horas: 30 horas</b>  | <b>Módulo: III</b>  | <b>Teórica: 30 horas</b> <b>Práticas: -</b> |
| <b>Ementa do Programa</b>  |   |   |
| <p>Conservação de alimentos pelo uso do calor (pasteurização, esterilização e secagem).<br/>         Conservação de alimentos pelo uso do frio (refrigeração, congelamento, liofilização).<br/>         Novas tecnologias de conservação de alimentos: aquecimento ohmico, altas pressões, irradiação, extrusão, ultrafiltração. Principais alterações causadas nos alimentos em função da tecnologia de conservação usada.</p>  |   |   |
| <b>Objetivos</b>   |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Buscar a plena garantia de apresentar ao consumidor, produtos nutritivos, apetitosos, bem apresentados e de tempo maior de vida útil ou de prateleira.</li> <li>● Mostrar que a “Tecnologia de Alimentos”, tem dado novos rumos à indústria alimentar, que, hoje, além da sua linha comum dos produtos, tem condições de oferecer ao mercado novos tipos de alimentos.</li> <li>● Mostrar os produtos para uso dietético, os elaborados com sub-produtos e resíduos e aqueles que se salientam por sua acentuada sofisticação.</li> <li>● Comentar que a “Tecnologia de Alimentos”, em breve, dará ao mundo, com a sua avidez sempre progressiva de fontes alimentares, os alimentos do futuro, de procedência natural ou sintética, ainda quase inexplorados.</li> </ul> |   |   |
| <b>Bibliografia Básica</b>   |   |   |
| <p>Fellows, P.J. Tecnologia do Processamento de Alimentos, : Princípios e Prática. 2a ed. Artmed, 2006.<br/>         FELLOWS, P.J. Tecnologia do Processamento de Alimentos, 602 p., 2ª ed., 2006.<br/>         ORDONEZ, Juan. Tecnologia de alimentos. Volume 1. Componentes dos Alimentos e processos – 1ª. Ed, Ed. Artmed – SP, 2005.</p>   |   |   |
| <b>Bibliografia Complementar</b>   |   |   |
| <p>BARUFFALDI, Renato; OLIVEIRA, Maricê N. Fundamentos de Tecnologia de Alimentos, Vol. 3 – Ed. Atheneu, SP, 1988.<br/>         CAMARGO, Rodolfo (et al.) Tecnologia de Produtos Agropecuários – Ed. Nobel, SP, 1984<br/>         GAVA, Altanir Jaime Princípios de tecnologia de alimentos. Nobel, 248p., 1986.</p>   |   |   |

## MÓDULO IV

|  |   |                          |
|--|---|--------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL<br/>MINAS GERAIS</p>  | <b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br><b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b> |                          |
| <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b>   | <b>Disciplina: Conservação de Energia</b><br><b>Módulo: IV</b>  |                          |
| <b>Total de Horas: 30 horas</b>  | <b>Aulas Teóricas: 30 horas</b>   | <b>Aulas Práticas: -</b> |
| <b>Ementa do Programa</b>  |   |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservação da energia elétrica na indústria;</li> <li>• Correção do fator de potência;</li> <li>• Causas do fator de potência baixo;</li> <li>• Conseqüências do fator de potência baixo;</li> <li>• Métodos de correção;</li> <li>• Tarifação da energia elétrica;</li> <li>• Fontes alternativas de energia.</li> </ul>  |   |                          |
| <b>Objetivos</b>   |   |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar os princípios de conservação de energia elétrica numa planta industrial;</li> <li>• Conhecer e utilizar as normas técnicas referentes a conservação de energia;</li> <li>• Interpretar catálogos, manuais, tabelas, figuras, desenhos, diagramas e projetos.</li> </ul>  |   |                          |
| <b>Bibliografia Básica</b>   |   |                          |
| <p>CREDER, Hélio . Instalações Elétricas . 12 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1991<br/> Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).<br/> Cavalin, G., Cervelin, S. Instalações Elétricas Prediais. 17ª Edição. Editora Érica. São Paulo. 2007.<br/> Água Quente Solar para Portugal, ADENE/DGE/INETI, Lisboa, Novembro 2001</p>  |   |                          |
| <b>Bibliografia Complementar</b>   |   |                          |
| <p>ANEEL. Legislação Básica do Setor Elétrico Brasileiro. Volumes 1 e 2. Brasília. Março. 2001.<br/> Santos, V.; Soares G. ; Perrone, F.; Moreira M.; Pontes, R. Programa Nacional de Eficiência Na Indústria: Direcionando o Foco para Sistemas Motrizes. XVII SNPTEE – Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica. 2003.<br/> SILVA, Domiciano Correa Marques Da. "Princípio da conservação da energia mecânica"; <i>Brasil Escola</i>. Disponível em &lt;<a href="http://brasilecola.uol.com.br/fisica/principio-conservacao-energia-mecanica.htm">http://brasilecola.uol.com.br/fisica/principio-conservacao-energia-mecanica.htm</a>&gt;. Acesso em 30 de março de 2016.<br/> Normas da Companhia Energética do Rio Grande do Norte (COSERN).<br/> Manuais e catálogos de materiais e equipamentos elétricos de diversos fabricantes.<br/> PROVEL/ELETOBRÁS. Publicações. Diversa</p> |   |                          |

|   |   |                                 |
|---|---|---------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL<br/>MINAS GERAIS</p>   | <b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br><b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b> |                                 |
| <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b>  | <b>Disciplina: Projeto de Condicionamento de ar</b><br><b>Módulo: IV</b>  |                                 |
| <b>Total de Horas: 90 horas</b>   | <b>Aulas Teóricas: 70 horas</b>   | <b>Aulas Práticas: 20 horas</b> |
| <b>Ementa do Programa</b>   |   |                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Qualidade do ar interior (IAQ).</li> <li>● Estudo da portaria ministerial.</li> <li>● Ventilação - Ventilação natural e forçada.</li> <li>● Renovação do ar;</li> <li>● Ventiladores tipos e características.</li> <li>● Nível de ruído - Vibração Mecânica – características e tipos.</li> <li>● Tipos de instalações de ar condicionado.</li> <li>● Visita as instalações de ar condicionado.</li> <li>● Características das instalações com VRV (volume de Refrigerante variável) e VAV (volume de ar variável).</li> <li>● Análise do projeto de um sistema de água gelada bombas, tubulações e acessórios.</li> <li>● Ciclo de processo de refrigeração.</li> <li>● Tabelas de propriedade do vapor saturado e do vapor superaquecido.</li> <li>● Sistema saturado simples estágio de refrigeração.</li> <li>● Sistema de duplo estágio.</li> <li>● Sistema de multipressão.</li> <li>● Operação de sistema industrial por amônia.</li> <li>● Projeto de uma instalação frigorífica, tipo industrial com refrigerante amônia.</li> <li>● Relatórios técnicos.</li> <li>● Comparação com os dados projetados.</li> <li>● Ferramentas específicas.</li> <li>● Componentes e funções de um sistema de geração de ar comprimido.</li> </ul> |   |                                 |
| <b>Objetivos</b>  |   |                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Interpretar projetos e layout, diagramas e esquemas.</li> <li>● Ler e interpretar catálogos, manuais e tabelas.</li> <li>● Interpretar cronogramas físico–financeiros.</li> <li>● Desenvolver estudos preliminares de projetos, custos e prazos.</li> </ul>  |   |                                 |
| <b>Bibliografia Básica</b>  |   |                                 |
| DOSSAT, Roy J.,- Princípios de Refrigeração, HEMUS, 1993.<br>BRYANT, A. C.,- Equipamento de Refrigeração, Manual de Assistência e Instalação, EDIÇÕES CETOP, 1991.<br>SENAI, Fundamentos de Refrigeração, 2a. Edição, Apostila Curso Mecânico de Refrigeração, Módulo1, 1997.   |   |                                 |
| <b>Bibliografia Complementar</b>  |   |                                 |
| Stoecker, W. P., Industrial Refrigeration Handbook, McGraw-Hill Book, 1998.   |   |                                 |

MARTINELLI Jr., L. C. Refrigeração e Ar Condicionado – Parte I, II, III, IV; Cadernos Unijuí, Série Tecnologia Mecânica n° 19, 2000.

Herold, K. E.; Radermacher, R. and Klein, S. A. (1996). Absorption Chillers and Heat Pumps, CRC Press, Boca Raton.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**


|  |   |                          |
|--|---|--------------------------|
| <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b> | <b>Disciplina: Refrigeração Comercial</b> |                          |
|  | <b>Módulo: IV</b>                         |                          |
| <b>Total de Horas: 90 horas</b>                      | <b>Aulas Teóricas: 90 horas</b>           | <b>Aulas Práticas: -</b> |

### Ementa do Programa

1. Sistemas Básicos
  - Sistema de expansão direta
  - Sistema de expansão indireta
  - Esfriamento termelétrico
  - Sistema de Absorção.
2. Princípios da Refrigeração Comercial
  - Efeito da Pressão no Refrigerante
  - Partes Essenciais de uma Instalação de Refrigeração
  - Condensadores, Conexões e Acessórios.
  - Necessidade de Água de Resfriamento.
  - Componentes do Sistema.
  - Operação do Sistema de Refrigeração.
  - Defeitos no Compressor.
3. Balcões de Exposição
  - Balcões de Exposição Abertos.
  - Iluminação dos Balcões.
  - Efeito do Calor Radiante.
  - Balcões fechados de Exposição de Alimentos.
  - Ligação Múltipla.
  - Manutenção dos Balcões de Exposição.
  - Instalação.
  - Centros Mecânicos.
  - Sistemas Combinados.
  - Degelo dos Balcões de Exposição.
  - Exigências de Drenagem
  - Câmaras em que se pode entrar.
4. Sistema de Absorção Comerciais
  - Ciclo Básico de Refrigeração por Absorção.
  - Ciclos de Refrigeração por Absorção Práticos.
  - Características do par Refrigerante\_Absorvente
  - Máquinas de Água-Brometo de Lítio.
5. Ciclo Amônia-Água.
  - Geladeira Comercial
  - Características
  - Componentes Mecânicos

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Componentes Elétricos</li> <li>▪ Principais Defeitos</li> </ul>  |
| 6. Sorveteiras  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Características</li> <li>▪ Componentes Mecânicos</li> <li>▪ Componentes Elétricos</li> <li>▪ Defeitos</li> <li>▪ Fabricadores Automáticos de Gelo</li> <li>▪ Bebedouros Elétricos de Água</li> </ul> |
| <b>Objetivos</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar e avaliar os tipos e característica de máquinas e equipamentos utilizados nas instalações comerciais.</li> <li>• Compreender funcionamento dos componentes e equipamentos.</li> <li>• Corrigir defeitos inerentes aos principais equipamentos do mercado.</li> </ul>   |   |
| <b>Bibliografia Básica</b>  |   |
| <p>ANDERSON, Edwin P. e PALMQUIST, Roland E., - Manual de Geladeiras Residenciais, Comerciais e Industriais, HEMUS, 1994.</p> <p>STOECKER, W. F., e JABARDO, José Maria Saiz, - Refrigeração Industrial, EDGARD BLÜCHER, 1998.</p> <p>DOSSAT, Roy J.,- Princípios de Refrigeração, HEMUS, 1993.</p>   |   |
| <b>Bibliografia Complementar</b>  |   |
| <p>BRYANT, A. C.,- Equipamento de Refrigeração, Manual de Assistência e Instalação, EDIÇÕES CETOP, 1991.</p> <p>SENAI, Fundamentos de Refrigeração, 2a. Edição, Apostila Curso Mecânico de Refrigeração, Módulo1, 1997.</p> <p>MENDES, L. M. de Oliveira., Refrigeração e Ar Condicionado. Rio de Janeiro, AURORA, 1990.</p> <p>PORTÁSIO, J. Marques. Manual prático de Refrigeração. Rio de Janeiro, EDIOURO S.A., 198 .</p> |   |



|  |   |                          |
|--|---|--------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL<br/>MINAS GERAIS</p>  | <b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b><br><b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA</b><br><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS</b> |                          |
| <b>Curso: Técnico em Refrigeração e Climatização</b>   | <b>Disciplina: Self container e multisplit</b><br><b>Módulo: IV</b>   |                          |
| <b>Total de Horas: 90 horas</b>  | <b>Aulas Teóricas: 90 horas</b>   | <b>Aulas Práticas: -</b> |
| <b>Ementa do Programa</b>  |   |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Condicionadores de ar Self Contained:</li> <li>● Tipos de instalações;</li> <li>● Instalações elétricas;</li> <li>● Instalações frigoríficas;</li> <li>● Instalações hidráulicas;</li> <li>● Rede de dutos ;</li> <li>● Balanceamento.</li> <li>● Condicionadores de ar Resfriadores de Líquido:</li> <li>● Tipos de instalações;</li> <li>● Instalações elétricas;</li> <li>● Instalações hidráulicas;</li> <li>● Rede de dutos;</li> <li>● Balanceamento.</li> </ul>  |   |                          |
| <b>Objetivos</b>   |   |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificar e avaliar os tipos e característica de máquinas, materiais, instrumentos e equipamentos utilizados nas instalações.</li> <li>▪ Elaborar relatórios técnicos.</li> <li>▪ Instalar equipamentos</li> </ul>  |   |                          |
| <b>Bibliografia Básica</b>   |   |                          |
| <p>CREDER, Helio. Instalação de Ar Condicionado. Rio de Janeiro: LTC, 1987.<br/> TORREIRA, Raul Pergallo. Refrigeração e Ar Condicionado. São Paulo: Ed. Fulton, 1979.<br/> CAVALIN, G.; CERVELIN, S. Instalações elétricas prediais. 20 ed. São Paulo: Érica. 2006.</p>   |   |                          |
| <b>Bibliografia Complementar</b>   |   |                          |
| <p>COTRIM, A. A. M. B. Instalações elétricas. 3 ed. São Paulo: Makron Books. 1992.<br/> CRUZ, Eduardo Cesar Alves, Instalações Elétricas. São Paulo: ACT, 1990.<br/> NEGRISOLI, Manuel E.M. Instalações Elétricas: Projetos Prediais. 3 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.<br/> CRUZ, Eduardo Cesar Alves. Técnicas de Aterramento de Instalações Elétricas. São Paulo: ACT, 1990.<br/> NBR -5413 – Iluminação de interiores, ABNT PHILIPS, Manual de Iluminação Holanda, Philips Ligting Division, 1985.<br/> ELETROBRÁS. Planejamento de sistemas de distribuição. 2 ed. Rio de Janeiro: Campos. 1986.</p> |   |                          |

**d) Critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores**

Os critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores foram definidos a partir das orientações descritas no Título III, do Capítulo I, das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, Resolução CNE/CEB nº 06/2012 (BRASIL, 2012).

Será facultado ao discente solicitar o aproveitamento de disciplinas já cursadas e nas quais obteve aprovação, bem como de saberes profissionais desenvolvidos em seu itinerário profissional e de vida.

Vale salientar, conforme o Art. 36 da Resolução CNE/CEB nº 06/2012, que o aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores do estudante poderá ser promovido desde que esteja diretamente relacionado com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional em questão e que tenham sido desenvolvidos:

- ✓ em qualificações profissionais e etapas ou módulos de nível técnico regularmente concluídos em outros cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio;
- ✓ em cursos destinados à formação inicial e continuada ou qualificação profissional de, no mínimo, 160 horas de duração, mediante avaliação do estudante;
- ✓ em outros cursos de Educação Profissional e Tecnológica, inclusive no trabalho, por outros meios informais ou até mesmo em cursos superiores de graduação, mediante avaliação do estudante;
- ✓ por reconhecimento, em processos formais de certificação profissional, realizado em instituição devidamente credenciada pelo órgão normativo do respectivo sistema de ensino ou no âmbito de sistemas nacionais de certificação profissional.

Os interessados deverão protocolar requerimento específico, obtido na secretaria do câmpus, dentro do prazo estipulado no Calendário Escolar.

O aproveitamento poderá ser obtido por dois procedimentos: por meio de análise da documentação comprobatória ou por meio da aplicação de exame de proficiência. No

primeiro modo, será realizada análise da equivalência de conteúdos programáticos e de cargas horárias das disciplinas. Nesse caso, o requerimento deverá estar acompanhado do histórico escolar e do conteúdo programático das disciplinas cursadas, os quais serão submetidos à análise prévia de um docente indicado pelo coordenador.

O exame de proficiência será constituído de prova escrita e/ou prática ou outro instrumento de avaliação pertinente.

Caberá ao Coordenador designar banca examinadora especial para:

- ✓ estabelecer os conteúdos a serem abordados, as referências bibliográficas, as competências e habilidades a serem avaliadas, tomando como referência o estabelecido nesse Projeto Pedagógico;
- ✓ definir as características da avaliação e determinar sua duração;
- ✓ elaborar, aplicar e corrigir as avaliações.

As datas de requerimento para Exame de Proficiência, aplicação das provas e divulgação dos resultados deverão fazer parte do Calendário Escolar. O discente que obtiver um rendimento igual ou superior a 70% (setenta por cento) será dispensado de cursar a disciplina. A pontuação a ser atribuída ao discente será a que for obtida na avaliação, sendo registrado no histórico escolar como Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores (ACEA), observando-se o período e a carga horária constantes na matriz curricular do curso. Vale salientar que o discente deverá frequentar as aulas da(s) disciplina(s) da(s) qual requereu dispensa até o deferimento do pedido de aproveitamento.

#### **e) Biblioteca, Instalações e Equipamentos**

Neste item são apresentados de forma sumária os componentes da infraestrutura física, os equipamentos que compõe os ambientes educacionais do curso e demais materiais que poderão estar à disposição dos estudantes. Salienta-se que, caso o curso seja ofertado fora do município-sede do câmpus, o parceiro demandante será o responsável por providenciar toda a infraestrutura física e equipamentos necessários ao adequado funcionamento do curso.

O curso deve disponibilizar biblioteca com acervo adequado para consulta e empréstimo aos alunos, laboratórios com equipamentos e suprimentos necessários ao desenvolvimento das situações de ensino-aprendizagem, salas de aula com mobiliário adequado e recursos multimídias para alunos e professores.

Deverão compor o quadro de instalações necessárias para a realização do curso os seguintes laboratórios:

- Laboratório de Eletricidade;
- Laboratório de Eletrônica;
- Laboratório de Instalação de Equipamentos;
- Laboratório de Manutenção de Computadores;
- Laboratório de Redes de Computadores;
- Laboratórios de Software;
- Laboratório de Línguas Estrangeiras;
- Sala de Audiovisual;
- Laboratório de Informática para estudos.

#### **f) Metodologias de ensino**

As metodologias de ensino utilizadas no curso valorizarão:

- ✓ as capacidades e conhecimentos prévios dos discentes, as capacidades e a progressiva autonomia dos discentes com necessidades específicas;
- ✓ os valores e a concepção de mundo dos discentes, seus diferentes ritmos de aprendizagem, sua cultura específica, referente especialmente a seu pertencimento social, étnico-racial, de gênero, etário, religioso e de origem (urbano ou rural);
- ✓ o trabalho coletivo entre docentes e equipe pedagógica, o diálogo entre docentes e equipe pedagógica, bem como entre instituição e comunidade;
- ✓ o uso das TICs; e
- ✓ o uso de diferentes estratégias didático-metodológicas: seminários, debates, atividades em grupo, atividades individuais, projetos de trabalho, estudos dirigidos, visitas técnicas, oficinas temáticas e outras.

**g) Estratégias de integração do ensino e articulação com a sociedade**

Este curso técnico poderá promover a integração entre as disciplinas/conteúdos ministrados através do planejamento conjunto de aulas, da realização de projetos que integrem conhecimentos de diferentes disciplinas e da atribuição de notas de maneira compartilhada. Acredita-se que assim, os conteúdos farão mais sentido para os discentes e que os mesmos aprenderão a utilizar conhecimentos de diferentes áreas para resolver uma situação-problema, capacidade muito demandada pelo mercado de trabalho atual.

A fim de promover a articulação com a sociedade, serão firmados convênios e parcerias entre o IFMG e a comunidade produtiva local, como também com o setor público, com o objetivo de fomentar a realização de estágio, visitas técnicas e eventos. Espera-se, por meio desta articulação, contribuir para a promoção do desenvolvimento local de forma contínua e sustentável.

O estágio supervisionado será opcional e realizado nos termos da Resolução nº 01, de 21 de janeiro de 2004 e Lei nº 11.788 de 2008. Esta atividade contará também com regulamento próprio da instituição e terá as seguintes características:

- ✓ carga horária mínima de 120 horas;
- ✓ realização em concomitância com o curso;
- ✓ realização no 3º semestre do curso;
- ✓ máximo de 6 horas diárias;
- ✓ idade mínima de 16 anos completos na data de início do estágio;
- ✓ orientação tanto por um supervisor de estágio do câmpus (professor) quanto por um supervisor de estágio da empresa (profissional da área), os quais acompanharão o aluno estagiário especialmente sobre questões relacionadas às atividades realizadas - especialmente a relação existente entre as disciplinas cursadas no curso técnico e as atividades realizadas no estágio – e frequência; e
- ✓ avaliação realizada pelos dois supervisores de estágio e pelo próprio aluno estagiário.

#### **h) Estratégias de apoio ao discente**

Os estudantes do curso poderão contar com uma rede de assistência estudantil e orientação educacional a ser disponibilizada de acordo com critérios estabelecidos pelo PRONATEC.

### **IV. PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO**

#### **a) Avaliação dos discentes**

Os critérios de aprovação, reprovação e progressão parcial dos alunos matriculados nos cursos técnicos ofertados por meio do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC) observará as regulamentações gerais do Regimento de Ensino do IFMG. Contudo, tais regulamentações serão adequadas às especificidades dos cursos ofertados no âmbito do programa, adotando os critérios descritos a seguir.

O processo avaliativo será contínuo e cumulativo, considerando a prevalência de aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados durante o processo sobre os de eventuais provas finais (Art. 24, inciso V, da lei nº 9394/96). Funcionará como instrumento colaborador na verificação da aprendizagem e também como princípio para tomada de consciência das dificuldades, conquistas e possibilidades alcançadas pelos alunos. Para tanto, serão adotadas estratégias como: tarefas contextualizadas, diálogo constante com o aluno, utilização de conhecimentos significativos e esclarecimentos sobre os critérios que serão utilizados nas avaliações. Nesse sentido, o aproveitamento escolar será avaliado através de acompanhamento contínuo do estudante e dos resultados por ele obtidos nas atividades avaliativas, partindo dos seguintes princípios:

- ✓ prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos;
- ✓ inclusão de tarefas contextualizadas e diversidade de instrumentos avaliativos;
- ✓ manutenção de diálogo permanente com o aluno;
- ✓ utilização funcional do conhecimento;
- ✓ divulgação dos critérios avaliativos, antes da efetivação das atividades;
- ✓ utilização dos mesmos procedimentos de avaliação para todos os alunos;
- ✓ apoio disponível para aqueles que têm dificuldades, ressaltando a recuperação paralela;

- ✓ estratégias cognitivas e metacognitivas como aspectos a serem considerados na correção;
- ✓ correção dos erros mais importantes sob a ótica da construção de conhecimentos, atitudes e habilidades; e
- ✓ relevância conferida às aptidões dos alunos, aos seus conhecimentos prévios e ao domínio atual dos conhecimentos que contribuam para a construção do perfil do futuro egresso.

A frequência às aulas e demais atividades programadas, para os alunos regularmente matriculados, é obrigatória (Art. 47, § 3º, da lei nº 9394/96). A justificativa de faltas só será permitida nos casos previstos em lei.

Compete ao professor elaborar as atividades avaliativas, bem como divulgar os resultados. Será considerado aprovado, ao final de cada semestre, o aluno que, após todo o processo de avaliação, tiver nota final igual ou superior a 60% em cada disciplina cursada e tiver 75% de frequência da carga horária total do período letivo do módulo em que estiver matriculado.

A nota final será composta pela média aritmética simples de duas notas parciais. Cada nota parcial, no valor de cem pontos, deverá ser constituída de no mínimo dois instrumentos avaliativos, cada um no valor máximo de cinquenta pontos.

Aos alunos de menor rendimento, serão oferecidas estratégias de recuperação como a monitoria e o atendimento individualizado do professor. Além disso, os alunos contarão com etapas de recuperações parcial e final. Cada recuperação consistirá de uma prova no valor de cem pontos que versará sobre tópicos já abordados na etapa em questão. Para cômputo de notas parciais e final, prevalecerá sempre a maior pontuação obtida. Cada recuperação parcial acontecerá durante o período letivo do módulo no qual o aluno estiver matriculado e dentro da carga horária de cada disciplina.

Após a recuperação, caso o aluno ainda apresente aproveitamento insuficiente, terá direito aos Estudos Independentes em até duas disciplinas se possuir frequência igual ou superior a 75% do total da carga horária do período letivo (Resolução 41/2013, Conselho Superior do IFMG). Deverá também apresentar média maior ou igual a quarenta pontos e inferior a sessenta pontos.

Os Estudos Independentes contarão com dois instrumentos avaliativos: um trabalho no valor de vinte pontos e uma prova escrita no valor de oitenta pontos sobre todo o conteúdo da disciplina. A entrega do trabalho e a realização da prova acontecerão em períodos determinados pela Coordenação Adjunta, necessariamente após o encerramento da disciplina. A nota final do aluno na disciplina somente será substituída pela nota obtida nos Estudos Independentes, se esta for maior que aquela e até o limite de sessenta pontos.

Se o aluno obtiver 60% de aproveitamento em todas as disciplinas, mas possuir frequência global inferior a 75% no período letivo será reprovado e excluído do curso. O estudante que for reprovado em duas ou mais disciplinas no módulo em curso estará automaticamente reprovado e não poderá cursar nenhuma disciplina do módulo seguinte.

O aluno reprovado por rendimento em apenas uma disciplina, isto é, possuir aproveitamento entre 40 e 59% e frequência mínima de 75% do total da carga horária do período letivo no módulo em que se encontrar matriculado, será considerado apto à progressão parcial, ou seja, a cursar o módulo seguinte em sistema de dependência. O estudante deverá então solicitar a dispensa das disciplinas em que obteve aprovação a fim de cursar somente a disciplina em que foi reprovado. A possibilidade do estudante efetivamente cursar a disciplina pendente fica condicionada à oferta da mesma em cursos do PRONATEC.

#### **b) Avaliação dos docentes**

Semestralmente será realizada uma avaliação, sob a responsabilidade do setor pedagógico, na qual os alunos, gestores e servidores técnico-administrativos serão solicitados a avaliar os professores. Serão avaliados diversos itens relativos à prática em sala de aula, domínio de conteúdo, formas de avaliação, assiduidade, pontualidade, cumprimento da jornada de trabalho, postura profissional, dentre outros.

Os dados tabulados serão analisados pelo setor pedagógico e disponibilizados aos professores. Quando necessário, ocorrerão intervenções administrativas e pedagógicas para auxiliar o professor em sua prática docente.



### **c) Avaliação do curso**

A avaliação do curso terá por finalidade orientar decisões que visem seu aprimoramento ao analisar as potencialidades e fragilidades do mesmo com vistas a atingir parâmetros de qualidade no processo educacional,

Constituirá objeto de avaliação permanente no curso a consecução dos objetivos propostos no projeto pedagógico, tendo em vista o perfil e as competências do egresso; as instalações e equipamentos disponibilizados a discentes e docentes; a adequação da formação dos docentes às disciplinas por eles ministradas; os índices de reprovação e evasão.

A avaliação do curso será realizada pela equipe pedagógica por meio de reuniões sistemáticas e eventuais ao longo do semestre e deverá observar as sugestões de toda a equipe responsável pela oferta do mesmo, além das críticas e sugestões dos discentes e dos parceiros envolvidos.

Com base nas avaliações realizadas, esse projeto poderá ser modificado, sempre que necessário, a fim de garantir a qualidade do processo educacional.

### **d) Objetos de avaliação do trabalho docente e do curso**

Além dos elementos expostos acima, uma vez por semestre, sob a responsabilidade do setor pedagógico, o Curso Técnico em Refrigeração e Climatização e seu corpo docente serão avaliados com base nos seguintes objetos:

- plano de ensino;
- projetos orientados pelo docente;
- produtos desenvolvidos sob a orientação do docente;
- autoavaliação docente;
- sugestões e críticas dos discentes; e
- sugestões e críticas dos próprios docentes, equipe pedagógica, demais servidores técnico-administrativos e comunidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996, **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. Seção 01. Número 248, 23 de dezembro de 1996.

\_\_\_\_\_. Congresso Nacional. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. Seção 01. Número 253, 30 de dezembro de 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. **Orientações para a elaboração e atualização de projetos pedagógicos dos cursos técnicos do IFMG**, Belo Horizonte, nov. de 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. **Regimento de Ensino**, Belo Horizonte, fev. de 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Básica. Resolução nº 6 de 2012, **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. Seção 01, 21 de setembro de 2012.

\_\_\_\_\_. Lei 12.513 de 26 de outubro de 2011. Institui o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec) e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/112513.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112513.htm). Acesso em 09 set. 2014.