

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA  
UNIDADE SÃO JOSÉ**

**CURSO TÉCNICO DE REFRIGERAÇÃO E  
CONDICIONAMENTO DE AR**

**AREA PROFISSIONAL: INDUSTRIA**

São José, SC, 2005

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

**SUMÁRIO**

<b>1 JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DO CURSO .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Introdução.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 Objetivos do Curso .....</b>	<b>23</b>
<b>2 REQUISITOS DE ACESSO AO CURSO .....</b>	<b>25</b>
<b>3 PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DOS EGRESSOS DO CURSO .....</b>	<b>25</b>
<b>4 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO .....</b>	<b>29</b>
<b>4.1 Estrutura Curricular .....</b>	<b>29</b>
<b>4.2 Itinerário Formativo .....</b>	<b>31</b>
<b>4.3 PROPOSTA DE CARGA HORÁRIA E UNIDADES CURRICULARES .....</b>	<b>33</b>
<b>4.5 Competências, Habilidades e Bases Tecnológicas por Unidade Curricular .....</b>	<b>33</b>
<b>4.6 Enfoque Pedagógico do Currículo .....</b>	<b>33</b>
<b>4.7 Prática Profissional .....</b>	<b>33</b>
<b>4.8 Estágio Supervisionado .....</b>	<b>69</b>
<b>5 CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES .....</b>	<b>89</b>
<b>6 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM APLICADOS AOS ALUNOS DO CURSO .....</b>	<b>89</b>
<b>7 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS OFERECIDOS AOS PROFESSORES E ALUNOS DO CURSO ..</b>	<b>93</b>
<b>7.1 Infra-Estrutura Física .....</b>	<b>93</b>
<b>7.2 Infra-Estrutura de Equipamentos .....</b>	<b>93</b>
<b>8 PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO ENVOLVIDO NO CURSO .....</b>	<b>95</b>
<b>9 CERTIFICADOS E DIPLOMAS EXPEDIDOS AOS CONCLUINTES DO CURSO .....</b>	<b>100</b>
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>101</b>

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA  
UNIDADE SÃO JOSÉ**

**DADOS GERAIS DA OFERTA**

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

CNPJ	81531428/0001-62
Razão Social:	CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA – CEFET/SC
Esfera Administrativa	EDUCAÇÃO FEDERAL
Endereço (Rua, Nº)	Rua Jose Lino Kretzer, 608 - Praia Comprida
Cidade/UF/CEP	São José / SC / 88103-310
Telefone/Fax	48- 3381-2800
E-mail de contato	Jorgep@sj.cefetsc.edu.br
Site da unidade	<a href="http://www.sj.cefetsc.edu.br">www.sj.cefetsc.edu.br</a>
Área do Plano (nome da área)	Indústria

**Habilitação, qualificações e especializações:**

**1 Habilitação: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CONDICIONAMENTO DE AR**

Carga Horária: 1.200 horas

Estágio - 600 horas

**Dados Gerais do Curso**

**Denominação**

**CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CONDICIONAMENTO DE AR**

**Regime de matrícula**

Matrícula por:	Periodicidade Letiva
MÓDULO	SEMESTRAL

**Total de vagas anuais**

Turnos de funcionamento	Vagas por	Número de	Total de vagas	Obs.
-------------------------	-----------	-----------	----------------	------

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

	turma	turmas	anuais	
Matutino	-	-	-	
Vespertino	30	01	30	
Noturno	30	01	30	
Total		02	60	
Obs.:				

**Carga horária**

Carga horária	Prazo de integralização da carga horária	
	Limite mínimo (meses/semestres)	Limite máximo (meses/semestres)
<b>Total do curso</b>		
<b>1.800 h</b>	<b>3 SEMESTRES</b>	<b>6 SEMESTRES</b>



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

## 1. Justificativa e objetivos do curso

### 1.1 INTRODUÇÃO

A partir da portaria nº 020 UESJ/CEFET/SC de julho de 2004 que instituiu a comissão para reestruturação curricular, foram discutidas em diversas reuniões, envolvendo todos os professores do curso técnico em refrigeração e condicionamento de ar e o apoio pedagógico, as questões pedagógicas no âmbito da implantação do novo projeto de curso implantado a partir de dezembro de 1999. Esta nova reestruturação curricular visa sanar os problemas detectados pela comissão, e que foram relatados por professores, alunos e empresas ligadas ao ramo. Entre os principais problemas pode-se citar sobrecarga de aulas de laboratório, gasto excessivo de materiais de consumo decorrente desse uso intensivo de laboratórios, problemas ligados a terminalidade dos módulos e a seqüência de conteúdos nos módulos subseqüentes, problemas nas grades de horários devido a má distribuição de carga horária em cada eixo temático, bem como adequar a formação do aluno as expectativas atuais do mercado de refrigeração e condicionamento de ar.

Os critérios adotados pela comissão para efetivar esta reestruturação incluem:

- Manter terminalidade somente no módulo III.
- Verticalização dos conteúdos (SRC I, II, etc.)
- Fim da pendência parcial (o aluno estará apto / não apto)
- Melhor distribuição das aulas práticas nos 3 módulos;
- Horários fechados sem aulas isoladas;
- Redistribuir as competências e respectivas habilidades nos 3 módulos estabelecendo 6 eixos temáticos por módulo;
- Distribuir os eixos temáticos de forma a melhor aproveitar a capacitação do núcleo nas diversas áreas.

Seguindo estes critérios foram mantidas nesta reestruturação as competências e habilidades conforme o projeto original. Estas competências e habilidades foram redistribuídas ao longo dos módulos e em cada módulo; resultando em novos eixos temáticos que além de contemplar estas habilidades permitem a sua verticalização preparando melhor o aluno para o módulo subseqüente. Nesta nova redistribuição a formatação da grade de horários foi facilitada eliminando eixos temáticos com aulas isoladas.

Com relação a estrutura curricular (ver item 4.2) mantém-se uma estrutura com 3 módulos com entrada única no módulo I e desenvolvimento seqüencial até o módulo III. Neste novo formato a terminalidade das diversas competências ocorre no módulo III.

Nos anexos 11 e 12 do projeto são apresentados os novos eixos temáticos e suas respectivas cargas horárias e uma sugestão de grade horária exemplificando a distribuição dos eixos temáticos nos módulos.

Neste capítulo inicial, serão abordadas as razões que justificam a oferta do curso proposto. Será realizada uma descrição sucinta da área tecnológica de refrigeração e condicionamento de ar, e uma análise do cenário atual dessa área, suas tendências e paradigmas atuais e futuros.

Na seqüência, será desenvolvida uma análise do processo produtivo da indústria de refrigeração e condicionamento de ar, ou seja, a forma como atuam as empresas e os profissionais técnicos desta indústria. (Por “indústria”, entenda-se toda a coleção de empresas, profissionais, produtos e serviços relacionados à área tecnológica).

A situação do mercado de trabalho nesta indústria também será avaliada, bem como a realidade da situação sócio-econômica da região onde a Unidade São José está instalada.

# **CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**

## **UNIDADE SÃO JOSÉ**

Considerações acerca da situação atual da instituição e seus princípios pedagógicos também serão traçadas. Por fim, serão delineados os objetivos do curso proposto.

### **Descrição da área tecnológica de refrigeração e condicionamento de ar: análise do cenário atual**

Refrigeração e condicionamento de ar é a área da atividade humana que atua basicamente no controle da temperatura de ambientes, visando principalmente: a conservação de alimentos, o estabelecimento e manutenção de condições adequadas para a realização de processos industriais variados e o bem-estar de seres humanos. Os dois primeiros itens são o objeto da indústria de refrigeração, e o último é o objeto da indústria de condicionamento de ar.

Os princípios do controle de temperatura de um meio por resfriamento foram descobertos por William Cullen, em 1783, e postos em prática, na forma da maioria dos sistemas atualmente utilizados, em 1834, por Jacob Perkins, possibilitando assim ao homem o controle da temperatura de forma artificial e ampla, anteriormente impossível. O condicionamento de ar, particularmente, tem sua fundamentação atribuída basicamente a Willis Carrier (1876-1950). Esta breve contextualização cronológica da refrigeração e condicionamento de ar mostra que esta área de atividade do homem é recente, com aproximadamente um século e meio de existência, porém com grande importância para a humanidade, tanto do ponto de vista econômico como da utilização de energia.

A indústria de refrigeração tem ganho uma importância crescente em todo o mundo. Como seus principais objetivos são a conservação e o transporte de alimentos entre as distantes regiões de produção e consumo, é impossível imaginar a forma atual de organização das sociedades modernas sem a refrigeração. Pode-se afirmar, inclusive, que a existência da refrigeração é uma das grandes conquistas tecnológicas do Século XX, sendo um dos fatores responsáveis pelo nível de urbanização e produtividade atingidos no mundo atual.

Fatores como a crescente concentração populacional nas cidades, uma vez que esta é totalmente dependente do campo para seu abastecimento; a aceitação cada vez maior dos produtos refrigerados por parte da população, potencializada pelo advento do forno de microondas; a crescente preocupação do consumidor quanto à qualidade dos produtos alimentícios; e a perda considerável de alimentos que pode existir entre a produção e o consumo final, apontam para a importância central e crescente da refrigeração na estrutura e economia das sociedades.

Essas constatações, válidas para a indústria de refrigeração em todo o mundo, são ainda mais evidentes no Brasil. O problema da quantidade considerável de alimentos que é perdida no caminho entre a produção e o consumidor final, devido basicamente a perdas na estocagem, transporte e exposição, e à manipulação e conservação inadequada de produtos, é agravada pela falta de mão-de-obra devidamente preparada, pela falta de critérios técnicos, pelo uso de equipamentos obsoletos, inadequados, ou com manutenção deficiente. Do ponto de vista da indústria no Brasil, ênfase tem sido dada à área de refrigeração comercial e industrial, devido às grandes deficiências existentes, como a carência de câmaras de armazenamento e de meios de transporte refrigerado, e a obsolescência dos meios existentes.

A indústria de condicionamento de ar, globalmente também tem assistido a mudanças significativas. Tem crescido a preocupação com os ambientes climatizados devido basicamente ao aumento da concentração de seres humanos em locais fechados. O foco de atenção da climatização, que antes era basicamente o controle de temperatura, hoje engloba o controle total sobre a qualidade do ar interior, incluindo o controle de concentração de gás carbônico e odores, a contaminação por



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

substâncias voláteis e por microorganismos, dentre outros aspectos. Tudo isso no sentido de se garantir ambientes mais saudáveis e confortáveis, melhorando o bem-estar e a produtividade das pessoas.

Tanto na refrigeração em geral, como no condicionamento de ar, por sua significativa participação na matriz de consumo de energia de um país (13,6% do total do consumo de energia elétrica no Brasil em 1999; no setor residencial essa participação chega a 27%), tem sido crescente a preocupação em relação à conservação de energia, com a adoção de equipamentos tecnologicamente mais avançados e de menor consumo, e com utilização maciça de automação.

O maior impacto sofrido pela indústria de refrigeração e condicionamento de ar, ao longo de sua história, foi, sem dúvida, a questão da eliminação dos compostos químicos clorofluorcarbonos (CFC) e hidroclorofluorcarbonos (HCFC). Os CFCs tornaram-se os refrigerantes padrão da indústria devido às suas excelentes características termodinâmicas e químicas. No entanto, desde que em 1974 foi apresentado um modelo teórico que previa a destruição de moléculas de ozônio na atmosfera por átomos de cloro oriundos da decomposição de moléculas de CFCs fabricados pelo homem, a comunidade científica passou a expressar preocupação com a continuada liberação desses gases na atmosfera. Essa preocupação foi enormemente catalisada com a identificação de um processo de rarefação da camada de ozônio da atmosfera, fenômeno que foi atribuído ao efeito do cloro antropogênico.

A pressão da comunidade científica e do público em geral levou os governos de um grande número de países a estabelecer um plano de ação (o Protocolo de Montreal) comprometendo-se a banir totalmente a produção dos CFCs. Estas medidas afetaram dramaticamente a indústria, que dependia quase que exclusivamente dos CFCs para seus produtos. Foi necessário, então, empreender um gigantesco esforço de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, que utilizassem outros fluidos refrigerantes.

Todos esses aspectos enunciados anteriormente levaram a uma significativa revolução tecnológica nos equipamentos e sistemas de refrigeração e condicionamento de ar, com a adoção de novas tecnologias, em sua grande maioria estranhas aos profissionais atuantes na indústria.

No Brasil, os anos de fechamento da economia geraram um baixo nível de sofisticação e de concorrência no mercado brasileiro. Com a abertura de mercado, ocorreu um substancial aumento de importações, e muitos fabricantes procuraram se instalar no país, atrás de uma demanda muito significativa, justificada principalmente pelo clima. O aumento do poder aquisitivo também colaborou para um grande crescimento do mercado, que passou a caracterizar-se por um aumento de competitividade e exigência de maior qualidade nos serviços prestados.

Esse cenário, onde se combinam grande crescimento, ritmo acelerado de evolução tecnológica e maior exigência de qualidade, estabelece enorme pressão sobre a mão-de-obra do setor. No mercado brasileiro, detecta-se uma aguda carência de mão-de-obra qualificada para acompanhar esse cenário, resultando em baixa rentabilidade nas empresas. Essa carência, que sempre foi crônica, aumentou drasticamente com a abertura de mercado.

Todos esses fatores somados evidenciam a existência de uma grande demanda por pessoal técnico adequadamente capacitado na área, podendo-se afirmar que o setor de refrigeração e condicionamento de ar é hoje a área técnica com uma das maiores demandas, não só no Brasil como também em nível de Mercosul e mundialmente. Evidenciam também uma grande necessidade de requalificação e reciclagem para o pessoal técnico já atuante no setor, para que possam acompanhar o ritmo de evolução tecnológica e não sejam eliminados do mercado de trabalho.

A necessidade de treinamento e capacitação na área tem esbarrado na pequena quantidade de escolas e instituições especializadas no ensino de refrigeração e condicionamento de ar em nível técnico no Brasil. O curso técnico de Refrigeração e Condicionamento de Ar da Unidade São José -

# **CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**

## **UNIDADE SÃO JOSÉ**

CEFET/SC - é um dos poucos cursos técnicos especializados nessa área no Brasil.

Uma análise mais detalhada dos cenários atuais observados na indústria de refrigeração e condicionamento de ar pode ser encontrada no documento apresentado em Anexo.

### **SITUAÇÃO NA REGIÃO SUL E NO ESTADO DE SANTA CATARINA**

No tocante ao setor de refrigeração e condicionamento de ar, na região Sul e principalmente no estado de Santa Catarina, observa-se um crescimento muito promissor, principalmente no setor de refrigeração industrial. As indústrias agrícola, de aves e carnes, e pesqueira, são utilizadoras intensivas de refrigeração. Todas apresentam atualmente uma grande demanda por profissionais especializados na área, devido não só ao crescimento das atividades, como também ao aumento da preocupação com a qualidade dos produtos e com a rentabilidade, conforme já citado anteriormente.

Na região Sul ocorre também uma concentração de grandes fabricantes de peças e equipamentos de refrigeração e condicionamento de ar, como a empresa Springer Carrier em Canoas (RS), as empresas Embraco e Multibrás, em Joinville (SC), dentre muitas outras. Além destes grandes fabricantes, existe um número considerável de pequenas empresas, que produzem uma ampla gama de equipamentos, como por exemplo balcões e mostradores frigoríficos, bebedouros de água gelada, etc.

O desenvolvimento do ramo de atividade de turismo, cujo crescimento é marcante no estado de Santa Catarina, também tem contribuído indiretamente para o crescimento do setor de refrigeração e condicionamento de ar. Estabelecimentos de hospitalidade, como hotéis, centros de compras, centros de eventos, dentre outros, utilizam fartamente equipamentos e sistemas para climatização de ambientes, e instalações frigoríficas para conservação de alimentos.

### **Análise do processo produtivo da indústria**

A identificação e o estudo do processo produtivo da indústria passa, necessariamente, pela análise das empresas que nela atuam.

No tocante à forma de atuação, a grande maioria das empresas da indústria de refrigeração e condicionamento de ar caracteriza-se essencialmente pela prestação de serviços especializados de instalação e de manutenção de equipamentos e sistemas, e de projetos de novos sistemas. Nesse ramo de atividade, de prestação de serviços, estão enquadrados a grande maioria dos técnicos desta indústria.

Outro setor é o industrial propriamente dito, de produção de bens, onde se identifica a atuação de técnicos em empresas fabricantes de equipamentos relacionados a esta área técnica.

Por fim, encontram-se também técnicos na área comercial, onde atuam especificamente em vendas técnicas. Essa atuação está normalmente relacionada às empresas fabricantes, ou a empresas comerciais, que realizam especificamente o comércio de materiais, acessórios, peças e equipamentos de refrigeração e condicionamento de ar. Dentre estas últimas, destaca-se a figura das empresas "dealers", que somam às atividades comerciais, atividades de prestação de serviços, comercializando, instalando e prestando manutenção em toda a linha de equipamentos, sistemas, componentes e acessórios de um determinado fabricante.

As empresas atuantes na indústria de refrigeração e condicionamento de ar também se distinguem entre si pelo tipo e capacidade dos equipamentos/sistemas com que lidam. Normalmente, as empresas trabalham ou apenas com equipamentos unitários de pequeno porte e pequena capacidade, ou com grandes equipamentos e sistemas, de grande capacidade. Outra divisão nítida existente no mercado é entre a refrigeração e o condicionamento de ar.

Por fim, as empresas na indústria podem ser distinguidas entre aquelas onde a refrigeração e o condicionamento de ar são o objeto, a finalidade principal da existência da empresa, e aquelas chamadas de usuárias, ou seja, aquelas empresas que necessitam e utilizam a refrigeração e o condicionamento de ar para a execução de suas atividades-fim. No primeiro grupo, enquadram-se as já citadas empresas especializadas em instalação, manutenção e projeto, as empresas comerciais e "dealers", e os fabricantes. No segundo grupo, enquadram-se estabelecimentos comerciais, estabelecimentos do ramo de hospitalidade (hotéis, restaurantes,

# CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA

## UNIDADE SÃO JOSÉ

etc.), indústrias alimentícias, indústrias mecânicas em geral.

É muito importante salientar que, no ramo de prestação de serviços, encontra-se no mercado uma grande quantidade de pequenas e microempresas, voltadas principalmente para os serviços de manutenção. Essas empresas são muitas vezes formadas pelos próprios técnicos, que passam a ser donos de seu próprio negócio e, muitas vezes, passam a empregar outros trabalhadores, inclusive outros técnicos. A indústria de refrigeração e condicionamento de ar constitui-se hoje numa das áreas mais propícias no sentido de permitir ao técnico a possibilidade de trabalhar por conta própria, como autônomo ou constituindo sua própria empresa. Esse cenário é consequência de alguns fatores, entre eles: o grande mercado para os serviços de manutenção, dada a grande e crescente quantidade de equipamentos domésticos de condicionamento de ar e principalmente de refrigeração existentes, e o pequeno volume de capital necessário para iniciar uma empresa deste tipo.

Então, no cenário atual, de crescente dificuldade para se obter um emprego, devido entre outros fatores à recessão, acredita-se que essa característica seja fortemente desejável e incentivável.

### **Descrição das atividades exercidas pelo Técnico**

As atividades de manutenção abrangem toda a indústria de refrigeração e condicionamento de ar. Consistem em serviços de manutenção, principalmente corretiva, mas também preventiva, em máquinas, equipamentos e sistemas, incluindo desde os equipamentos unitários de pequeno porte (refrigeradores, condicionadores de ar) até grandes instalações e sistemas (câmaras frigoríficas, sistemas de climatização central). Muitas empresas especializam-se apenas nesse tipo de atividade. No caso das instalações de grande porte, as empresas especializam-se em refrigeração ou em condicionamento de ar. No caso dos equipamentos de pequeno porte, principalmente eletrodomésticos, as empresas ou profissionais atuam indistintamente com equipamentos de refrigeração e de condicionamento de ar, sendo comuns no mercado microempresas, empresas individuais e mesmo, profissionais autônomos

As atividades de instalação consistem na montagem e colocação em funcionamento de equipamentos e sistemas. Em refrigeração, no caso de equipamentos unitários, de pequeno porte (refrigeradores, freezers, bebedouros, resfriadores de líquidos, entre outros), na maioria dos casos o procedimento de instalação é simples e pode ser executado pelo próprio usuário. Já no caso de equipamentos unitários de maior porte (balcões e mostradores frigoríficos, freezers industriais), e sistemas (centrais de supermercados, câmaras frigoríficas), o procedimento demanda necessariamente a intervenção do técnico, e a instalação é realizada por empresas especializadas. No condicionamento de ar, para qualquer atividade de instalação é exigida a atuação do técnico, desde os equipamentos unitários mais simples (condicionadores de ar de janela, condicionadores tipo "split") até os grandes sistemas centrais de climatização. Empresas especializadas apenas em instalação são encontradas somente no caso dos equipamentos e sistemas de grande porte, e as empresas especializam-se ou no setor de refrigeração ou no de condicionamento de ar.

Um grande número de empresas realizam normalmente ambas as funções, de manutenção e de instalação, devendo o técnico que nelas trabalha estar totalmente capacitado a executar toda a gama de tarefas relativas às duas funções.

Em ambas as atividades, instalação ou manutenção, a responsabilidade do técnico é essencialmente a de execução, de materialização do serviço, ou seja, é o técnico que desenvolve as atividades manuais, montando, desmontando, limpando, ajustando, executando as tarefas necessárias para que o equipamento ou sistema funcione corretamente.

O técnico vê-se também muitas vezes incumbido da tarefa de planejar os trabalhos de instalação e manutenção. A atividade de planejamento consiste na preparação, na decisão em relação à maneira como os trabalhos, obras, serviços, devam ser executados. Novamente, existe uma grande diferença, quando se trata de equipamentos de pequeno porte, ou de equipamentos e sistemas de grande porte. No primeiro caso, a instalação dos equipamentos é bastante simplificada, pois normalmente segue-se recomendações e manuais técnicos do próprio fabricante dos equipamentos, ficando desta forma, o procedimento de planejamento dos trabalhos bastante simplificado, não necessitando na maioria das vezes, a preparação de um plano ou documento específico. Em relação à manutenção, para equipamentos de refrigeração a situação é semelhante,

## **CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**

### **UNIDADE SÃO JOSÉ**

ou seja, manuais e recomendações técnicas do fabricante já trazem especificados os procedimentos. Já para equipamentos de climatização, a atividade de manutenção reveste-se de uma complexidade um pouco maior, devido à exigência de um plano de manutenção específico (PMOC), ditada pela Portaria Ministerial 3523/98 do Ministério da Saúde. Por isso, é desejável que o técnico seja capaz de fazer um planejamento a longo prazo de atividades de manutenção preventiva de equipamentos. Já atividades de manutenção corretiva, por sua pequena complexidade, não exigem a elaboração de um planejamento complexo.

A situação é bastante diferente quando se trata de sistemas de grande porte. Nesse caso, devido à grande quantidade de materiais, peças, equipamentos e homens-hora envolvidos, além do tamanho dos equipamentos e sistemas, a atividade de manutenção e de instalação dos sistemas precisa ser planejada com grande detalhamento. Isso demanda o domínio de uma ampla gama de conhecimentos que estão nitidamente fora do escopo das atribuições e competências de um técnico de nível médio. Essas atividades de planejamento normalmente são desenvolvidas por um profissional de engenharia, que pode eventualmente demandar o auxílio de um profissional de nível técnico para tarefas específicas.

Outra tarefa relacionada à atuação do técnico da área é a condução e a supervisão de trabalhos de instalação e manutenção. Por condução entende-se a direção, o comando, de equipes de trabalho que executarão as tarefas, independentemente da existência ou não de um plano específico de instalação ou manutenção. Essas equipes de trabalho podem ser compostas por outros técnicos, trabalhadores com qualificação básica, como os mecânicos de refrigeração e climatização (profissionais práticos, formados em cursos de qualificação profissional sem requisitos de escolaridade), ou mesmo trabalhadores sem qualificação específica. Por supervisão, entende-se a atividade de conferência do que foi executado, comparando-se com o que foi originalmente concebido ou proposto. Essa atividade é realizada tipicamente em obras/serviços onde a empresa contratada, responsável pela totalidade da obra/serviço, sub-contrata outras empresas para a realização de atividades e serviços específicos. Ao técnico da primeira, cabe conferir o que foi executado pelas últimas.

Para a execução dessas tarefas, é necessário que o técnico tenha um conhecimento bem sedimentado a respeito de toda a gama de tarefas que envolvem a instalação e manutenção de equipamentos e sistemas de refrigeração e climatização, bem como uma boa experiência na execução destas tarefas. Ambas as atividades de condução e supervisão de trabalhos são típicas de empresas que trabalham com a instalação e/ou manutenção de sistemas de grande porte.

O projeto envolve a concepção, a criação de procedimentos e sistemas de refrigeração e condicionamento de ar, normalmente para grandes instalações. As atividades de projeto envolvem uma gama de atribuições bastante distintas das funções de instalação e manutenção. O desenvolvimento do projeto normalmente é de responsabilidade profissional e técnica de um engenheiro, ficando o técnico de nível médio envolvido com atividades de suporte, como a realização de desenhos técnicos, levantamento de dados, dimensionamento de componentes e equipamentos, elaboração de orçamentos, projeto de partes (subsistemas), entre outras. O técnico também auxilia no planejamento dos serviços/obras de instalação, ou seja, a execução do projeto. Existem empresas especializadas apenas na atividade de projeto, para grandes sistemas, e normalmente especializam-se ou em refrigeração ou em condicionamento de ar.

Outra atividade em que o técnico vê-se comumente envolvido é em vendas. Suas atividades consistem na realização de palestras de divulgação técnica, participação em feiras de equipamentos, preparação de folhetos de divulgação e de informação técnica, contato com fornecedores de peças, materiais e equipamentos, contatos com clientes, seleção e dimensionamento de materiais, peças, equipamentos, entre outras. Cabe ressaltar que o técnico normalmente não se envolve com o aspecto comercial em si, de efetivação da transação comercial, servindo como uma espécie de assessor técnico. Embora existam técnicos que conduzam efetivamente a transação comercial, essa atividade claramente não se enquadra no seu perfil.

Uma pequena porção do mercado de trabalho dos técnicos de refrigeração e condicionamento de ar envolve diretamente a produção de bens. Em relação a este setor da economia, dois grupos de empresas se distinguem. O primeiro consiste em empresas industriais, normalmente de médio a grande porte, que fabricam peças, acessórios e componentes de equipamentos e sistemas. Essas empresas empregam, em seus processos de fabricação, funcionários de nível técnico de diferentes especialidades (técnicos mecânicos, metalúrgicos, de materiais, químicos, eletrotécnicos, etc.). de acordo com os processos (as tecnologias) de fabricação

# **CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**

## **UNIDADE SÃO JOSÉ**

dominantes. A participação do técnico de refrigeração e condicionamento de ar nessas empresas é pequena e normalmente, está relacionada a testes e ensaios de aplicação dos produtos. Porém, algumas dessas empresas tem departamentos de apoio ao cliente, que realizam especificação e dimensionamento de componentes e, em alguns casos, até projetos. Nesses departamentos, o técnico de refrigeração e condicionamento de ar encontra maior aplicabilidade.

O segundo grupo consiste em empresas que produzem equipamentos de refrigeração ou climatização, cujo processo de fabricação consiste basicamente na montagem e integração de peças, acessórios e componentes, normalmente fabricados pelas empresas do primeiro grupo. A participação do técnico de refrigeração e condicionamento de ar nestas empresas é maior que no primeiro grupo, e consiste em não só executar, como também planejar os processos (operações) de fabricação, além de participar do desenvolvimento e testes dos equipamentos, e em vendas técnicas, conforme já citado. As empresas desse grupo muitas vezes são de pequeno porte, tem uma escala de produção pequena, e não é incomum o técnico ser o único profissional habilitado na empresa.

Algumas empresas pertencem aos dois grupos. É o caso das grandes fabricantes de eletrodomésticos, que produzem muitas das peças e componentes, que serão montados e integrados nos produtos finais (refrigeradores, freezers, e outros). Também nesses casos, os funcionários das linhas de produção não são técnicos de refrigeração e condicionamento de ar. A atuação dos mesmos acaba ficando mais uma vez restrita a testes de qualidade e ensaios de aplicação dos produtos, em apoio a clientes, e em apoio a atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Por fim, as empresas usuárias de refrigeração e condicionamento de ar, principalmente as de grande porte, muitas vezes empregam técnicos da área em atividades majoritariamente de operação de equipamentos e sistemas, mas também de manutenção preventiva e corretiva. Entretanto, quando as instalações são de grande porte, normalmente as tarefas de manutenção precisam ser realizadas por equipes de empresas especializadas, contratadas para este fim. Nesse caso, o técnico da empresa usuária incumbem-se das tarefas de planejamento, condução e supervisão dos trabalhos.

### **Análise da situação atual do mercado**

Para melhor avaliar a situação do profissional técnico em refrigeração e condicionamento de ar, realizou-se um levantamento quantitativo do mercado de trabalho. Esse levantamento limitou-se ao estado de Santa Catarina.

Um dos procedimentos para a realização desse levantamento consistiu em submeter um questionário aos responsáveis técnicos de empresas atuantes na área, inquirindo sobre diversos aspectos da atuação destas, entre eles, a área de atuação da empresa, o número de técnicos empregados, os tipos de atividades realizadas por estes, e planos para o futuro.

Outro procedimento adotado foi a análise das ofertas de estágio profissionalizante para os alunos do atual curso técnico de refrigeração e condicionamento de ar da UESJ/CEFET/SC, realizadas nos últimos anos.

### **Análise da Oferta de Estágios**

O universo de pesquisa consistiu nas ofertas de estágios realizadas entre os anos de 1998 a 2000.

A partir destes dados, pôde-se realizar duas análises distintas. A primeira enfoca as empresas que ofereceram o estágio, e consistiu em uma análise do perfil destas. A segunda consistiu em uma análise das vagas de estágio propriamente ditas, ou seja, do perfil de atividades exigido pela empresa do estagiário.

### **Perfil das Empresas**

Procurou-se inicialmente analisar o perfil das empresas. O universo de pesquisa compreendeu um total de 57 empresas que fizeram ofertas de estágio no período acima citado.

O Quadro 1 mostra a divisão dessas empresas, por setor de atuação.

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

**QUADRO 1 - DIVISÃO DAS EMPRESAS POR SETOR DE ATUAÇÃO**

SETOR DE ATUAÇÃO	PERCENTUAL (%)
Condicionamento de Ar	49
Refrigeração	32
Ambas	19

*FONTE DOS DADOS PRIMÁRIOS: Coordenadoria de Estágio, UESJ/CEFET/SC - 2000*

Nota-se um predomínio do setor de condicionamento de ar. As empresas que atuam em ambas os setores trabalham, todas elas, com equipamentos de pequeno porte. Não foi detectada nenhuma empresa que trabalhasse simultaneamente com sistemas de grande porte, tanto em refrigeração, quanto em condicionamento de ar.

O Quadro 2 mostra a divisão dessas empresas, pelo tipo e capacidade dos sistemas com que trabalham.

**QUADRO 2 - DIVISÃO DAS EMPRESAS POR TIPO DE SISTEMA COM QUE TRABALHAM**

TIPO DE SISTEMA	PERCENTUAL (%)
Grande	41
Pequeno	33
Ambos	26

*FONTE DOS DADOS PRIMÁRIOS: Coordenadoria de Estágio, UESJ/CEFET/SC - 2000*

Nota-se um ligeiro predomínio das empresas que trabalham com grandes sistemas, o que é de certo modo surpreendente. Esse número deve-se, basicamente, ao grande aumento da capacidade instalada de sistemas de condicionamento de ar central (conforme citado anteriormente), e também aos critérios mais rígidos quanto a sua manutenção, devido às questões relacionadas à qualidade do ar interior, que têm sido observadas nos últimos anos, notadamente após o estabelecimento da Portaria 3523, do Ministério da Saúde.

Com relação às empresas que atuam indistintamente com ambos os tipos de sistemas, todas pertencem ao setor de condicionamento de ar. Essas empresas costumam oferecer aos seus clientes todo um leque de opções em relação ao condicionamento de ar, desde equipamentos unitários tipo condicionadores de janela e equipamentos do tipo split (equipamentos unitários), até sistemas de climatização com dutos (sistemas de grande porte). Nenhuma empresa do setor de refrigeração trabalha simultaneamente com equipamentos de pequeno e grande porte.

O Quadro 3 mostra a divisão das empresas, por tipo de serviço que executam.

**QUADRO 3 - TIPOS DE SERVIÇOS PRESTADOS PELAS EMPRESAS**

TIPOS DE SERVIÇOS	PERCENTUAL (%)
-------------------	----------------

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

Instalação e manutenção	44
Manutenção	43
Instalação	9
Fabricação	4

*FONTE DOS DADOS PRIMÁRIOS: Coordenadoria de Estágio, UESJ/CEFET/SC*

Todas as empresas que atuam apenas com instalação trabalham com sistemas de grande porte, sendo 20% delas com refrigeração e 80% com condicionamento de ar.

Das empresas que atuam apenas com manutenção, 84% atuam com refrigeração e 56% com condicionamento de ar. A soma é superior à 100% porque muitas dessas empresas atuam nos dois setores, com equipamentos unitários de pequeno porte, domésticos (refrigeradores e freezers, e condicionadores de ar de janela).

A maior parte (60%) das empresas que atuam exclusivamente com manutenção, trabalham com sistemas de grande porte, sendo que nenhuma delas atua simultaneamente em refrigeração e condicionamento de ar. A refrigeração é preponderante entre as empresas que atuam apenas com manutenção, principalmente por causa daquelas que trabalham com manutenção de instalações de refrigeração industrial. Estas, em sua maioria, estão relacionadas à indústria alimentícia (conservação e transporte de alimentos).

Entre as empresas que trabalham simultaneamente com instalação e manutenção, a grande maioria trabalha no setor de condicionamento de ar, sendo que 68% delas trabalha com sistemas de grande porte, e 52% com equipamentos de pequeno porte. Novamente, a soma é superior à 100% pois, como já citado, muitas empresas trabalham com todos os tipos e tamanhos de sistemas de condicionamento de ar.

A maioria (67%) das empresas que trabalham com equipamentos de refrigeração de pequeno porte, executam apenas a manutenção. As empresas que trabalham com equipamentos de refrigeração de pequeno porte e que atuam simultaneamente em manutenção e instalação (33%) trabalham com equipamentos para refrigeração comercial. Equipamentos de refrigeração domésticos não necessitam de suporte técnico especializado para sua instalação.

Pôde-se observar que várias das empresas de condicionamento de ar que instalam sistemas de grande porte, também elaboram os projetos para esses sistemas.

Do total de empresas analisadas, a quarta parte (24,6%) eram de empresas classificadas como usuárias. Dentre estas, destacam-se as já citadas empresas da indústria alimentícia, que utilizam intensamente a refrigeração industrial. Outras empresas destacadas neste grupo são os hotéis, utilizadores principalmente de condicionamento de ar, mas também de refrigeração.

### **Perfil dos estagiários**

O universo de pesquisa compreendeu um total de 157 ofertas de estágio no período citado. O Quadro 4 mostra a divisão das vagas, por setor de atuação.

**QUADRO 4 - DIVISÃO DOS ESTÁGIOS POR SETOR DE ATUAÇÃO**

SETOR DE ATUAÇÃO	PERCENTUAL (%)
Condicionamento de Ar	56

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

Refrigeração	31
Ambos	13

*FONTE DOS DADOS PRIMÁRIOS: Coordenadoria de Estágio, UESJ/CEFET/SC*

Percebe-se uma preponderância de vagas para o setor de condicionamento de ar, que se deve ao aumento significativo da capacidade instalada. As vagas que demandam a atuação do estagiário tanto em refrigeração quanto em condicionamento de ar eram, em sua totalidade, relacionadas aos equipamentos domésticos de pequeno porte.

O Quadro 5 mostra a divisão das vagas de estágio, pelo tipo e capacidade dos sistemas com os quais o estagiário deveria trabalhar.

Novamente, a grande parcela de vagas de estágio relacionadas a sistemas de grande porte é de certa forma surpreendente, e explica-se pelo aumento da capacidade instalada de sistemas de condicionamento de ar central. A pequena parcela de vagas que demanda que o técnico atue simultaneamente com equipamentos e sistemas está relacionada a empresas do setor de condicionamento de ar, que atuam tanto com equipamentos do tipo split, quanto com sistemas de grande porte.

**QUADRO 5 - DIVISÃO DOS ESTÁGIOS POR TIPO DE SISTEMAS A SEREM TRABALHADOS**

TIPO DE SISTEMAS	PERCENTUAL (%)
Grande	48
Pequeno	46
Grande e Pequeno	6

*FONTE DOS DADOS PRIMÁRIOS: Coordenadoria de Estágio, UESJ/CEFET/SC*

O Quadro 6 mostra a divisão das ofertas de estágio por tipo de serviço a ser executado pelo estagiário.

**QUADRO 6 - DIVISÃO DOS ESTÁGIOS POR TIPO DE SERVIÇO**

TIPO DE SERVIÇO	PERCENTUAL (%)
Instalação e Manutenção	47
Manutenção	41
Fabricação	5
Instalação	4
Projeto	2



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

Operação	1
----------	---

*FONTE DOS DADOS PRIMÁRIOS: Coordenadoria de Estágio, UESJ/CEFET/SC*

A maior parte dos estágios demanda a execução de tarefas tanto de instalação como de manutenção. A maioria destas vagas, cerca de 80%, estão relacionadas a equipamentos e sistemas de condicionamento de ar, tanto de pequeno quanto de grande porte; no caso da refrigeração, estão relacionados apenas a equipamentos de refrigeração comercial.

Cerca de 41% dos estágios são para tarefas de manutenção apenas. Destas vagas, a maioria (65%) estão ligadas à refrigeração, sendo grande parte relacionada a equipamentos de refrigeração de pequeno porte, embora uma parcela significativa (28% do total das vagas para manutenção) esteja relacionada a grandes sistemas de refrigeração industrial.

Apenas 4,5% das vagas são para tarefas exclusivas de instalação, todas relacionadas a sistemas de grande porte, principalmente de condicionamento de ar. 5% das vagas foram oferecidas por empresas de fabricação de equipamentos, no caso, de refrigeração de pequeno porte, e envolviam basicamente tarefas de controle de qualidade e testes de equipamentos. Apenas duas vagas (1,3%) eram exclusivamente para tarefas de operação, no caso, de sistemas de refrigeração industrial de grande porte, embora outras vagas, para manutenção de sistemas de condicionamento de ar de grande porte, também demandassem, simultaneamente, a execução de tarefas de supervisão dos sistemas que são automatizados.

Por fim, apenas três vagas oferecidas eram voltadas para a realização de atividades de projeto, todas por empresas que trabalham com sistemas de condicionamento de ar de grande porte, e que trabalham também com instalação e manutenção.

### **Análise dos questionários**

Os questionários foram elaborados de forma a se ter uma análise mais detalhada da atuação do técnico, buscando-se inclusive a validação da matriz referencial de resultados. Foram enviados questionários a um total de 100 empresas atuantes na área, registradas em Santa Catarina, de acordo com cadastro disponibilizado pela ASBRAV - Associação Sul-Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Aquecimento e Ventilação, entidade que congrega empresas e profissionais da área no sul do Brasil. Até o momento da realização da análise aqui apresentada, apenas doze questionários foram respondidos.

Os questionários permitiram a realização de diferentes análises. Primeiramente analisou-se as empresas e seu perfil, seu setor de atuação, entre outros aspectos. Em seguida, analisou-se as atividades realizadas pelos técnicos dentro destas empresas.

### **Empresas**

Conforme já afirmado, o universo de pesquisa consistiu em doze empresas que responderam o questionário, tratando-se portanto de uma amostra bastante limitada. Assim, as análises a seguir devem ser entendidas como não representativas de todo o universo. Mesmo assim, fornecem informações interessantes e valiosas. O Quadro 7 mostra a divisão dessas empresas, por setor de atuação.

Observa-se que todas as empresas atuam no setor de condicionamento de ar, indicando mais uma vez tratar-se dum segmento com grande crescimento. Nessa amostra não foi encontrada nenhuma empresa trabalhando exclusivamente com refrigeração. No universo das empresas que atuam em ambos os setores, em relação à refrigeração, essas empresas trabalham apenas com equipamentos de pequeno porte. Isso corrobora a afirmação de que as empresas que trabalham com

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

sistemas de refrigeração de grande porte, o fazem de maneira exclusiva.

**QUADRO 7- DIVISÃO DAS EMPRESAS POR SETOR DE ATUAÇÃO**

SETOR DE ATUAÇÃO	PERCENTUAL (%)
Condicionamento de Ar	75
Refrigeração e Condicionamento de Ar	25

*FONTE : PESQUISA DE MERCADO, ASBRAV / CORAC, UESJ/CEFET/SC – 2000*

O Quadro 8 mostra a divisão dessas empresas, pelo tipo e capacidade dos sistemas com que trabalham.

Notável o predomínio das empresas que trabalham com ambos os tipos de sistemas. Esse número é explicado pelo fato de, conforme já afirmado, as empresas de condicionamento de ar, em sua maioria, oferecerem aos seus clientes um leque completo de opções, desde equipamentos de pequeno porte até sistemas de grande porte.

Das empresas pesquisadas, oito delas (67%) realizam atividades relacionadas a projeto, especificação e seleção de equipamentos, desenhos, entre outros. Isso era de se esperar, porque a maioria delas (83%) atua com sistemas de climatização de grande porte, que demandam esse tipo de atividade.

**QUADRO 8 - DIVISÃO DAS EMPRESAS POR TIPO DE SISTEMA COM QUE TRABALHAM**

TIPO DE SISTEMA	PERCENTUAL (%)
Pequeno e Grande	50
Grande	33
Pequeno	17

*FONTE : PESQUISA DE MERCADO, ASBRAV / CORAC, UESJ/CEFET/SC - 2000*

Também, seis das empresas pesquisadas (50%) realizam atividades típicas de fabricação, consistindo basicamente na confecção de dutos e acessórios para sistemas (tubulações) de distribuição de ar em sistemas de climatização de grande porte. Novamente, isso é explicado pelo fato da maioria das empresas trabalharem com esses sistemas.

Nove empresas (75%) atuam tanto com instalação quanto com a manutenção de equipamentos e sistemas. Apenas três empresas (25%) atuam apenas com instalação, no caso, no setor de condicionamento de ar. Dentre estas, uma delas trabalha apenas com equipamentos de pequeno porte, e realiza exclusivamente a tarefa de instalação física do equipamento no local. As outras duas são tipicamente empresas especializadas em projeto, que realizam a instalação por meio da contratação dos serviços de outras empresas.

As empresas que atuam com refrigeração, trabalham apenas com equipamentos de pequeno porte, e atuam basicamente com manutenção. Apenas uma empresa atua com equipamentos de

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

refrigeração comercial e, nesse caso, além da manutenção, realiza também a instalação desses equipamentos.

Registrou-se apenas uma empresa classificada como usuária. Nesta, são realizadas, pelos técnicos, basicamente tarefas de manutenção, abrangendo, no entanto, uma ampla gama de equipamentos e sistemas, tanto de refrigeração quanto de condicionamento de ar, tanto de pequeno quanto de grande porte. Além disso, empresas são contratadas para realizar tarefas de grande porte, cabendo aos técnicos dirigir e supervisionar os trabalhos.

### **Atuação dos Técnicos**

Na quase totalidade das empresas pesquisadas (92%), os técnicos tipicamente executam as tarefas de instalação e manutenção de equipamentos e sistemas. O que varia entre as empresas é a gama de tarefas reservadas aos técnicos de refrigeração e condicionamento de ar. Algumas empresas exigem a realização de tarefas mais complexas e abrangentes, enquanto outras empresas exigem apenas a realização de tarefas mais simples.

Em apenas uma das empresas, especializada em projetos de sistemas, o técnico realiza apenas atividades de elaboração de desenhos.

Em nove empresas (75%), os técnicos realizam tarefas típicas de projeto, como coleta de dados, elaboração de desenhos, especificação e seleção de equipamentos, entre outras.

Em seis das empresas pesquisadas (50%), verificou-se que os técnicos também executam tarefas típicas de fabricação, que consistem na confecção de dutos e acessórios para sistemas de distribuição de ar.

Em cinco das empresas (42%), o técnico está envolvido também em tarefas de suporte técnico, como a realização de divulgação técnica para clientes, elaboração de orçamentos, treinamento da operação, e, em alguns casos, estudos visando a conservação de energia e a qualidade do ar interior.

O Quadro 9 mostra a divisão das empresas, pelo número de funcionários técnicos em refrigeração e condicionamento de ar que empregam. Pode-se observar que a maioria das empresas possui um número reduzido de técnicos, o que demonstra a importância da atuação destes, pois, devido a esse número reduzido, devem se responsabilizar por uma ampla gama de tarefas.

Pode-se observar, inclusive, a existência de empresas que não empregam nenhum técnico, o que demonstra a carência de profissionais desta especialidade no mercado de trabalho. Nessas empresas, as funções do técnico são realizadas por profissionais com qualificação profissional de nível básico (mecânicos de refrigeração) ou por profissionais com formação técnica incompleta (auxiliar técnico).

Em relação a esse aspecto o Quadro 10 mostra a divisão dos profissionais atuantes nas empresas da amostra, pelo grau de formação. Por mecânico de refrigeração, entende-se o profissional com curso de qualificação profissional de nível básico, independente de escolaridade. O auxiliar técnico consiste naquele profissional que possui uma formação de nível técnico, porém incompleta.

**QUADRO 9 - DIVISÃO DAS EMPRESAS POR NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS TÉCNICOS EM REFRIGERAÇÃO E CONDICIONAMENTO DE AR**

<b>Nº DE FUNCIONÁRIOS TÉCNICOS</b>	<b>PERCENTUAL (%)</b>
Até 4	50

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

5 a 10	25
Mais que 10	8
nenhum	17

*FONTE : PESQUISA DE MERCADO, ASBRAV / CORAC, UESJ/CEFET/SC – 2000*

**QUADRO 10 - DIVISÃO DOS PROFISSIONAIS DAS EMPRESAS, POR GRAU DE FORMAÇÃO**

GRAU DE FORMAÇÃO	PERCENTUAL (%)
Técnico em Refrigeração e Ar Condicionado	37
Mecânico	21
Auxiliar em Refrigeração e Ar Condicionado	19
Profissionais de nível superior	13
Técnico c/outra formação	10

*FONTE : PESQUISA DE MERCADO, ASBRAV / CORAC, UESJ/CEFET/SC - 2000*

Pode-se observar uma grande quantidade de mecânicos e auxiliares técnicos, em proporção aos técnicos de refrigeração e condicionamento. Isso demonstra mais uma vez a demanda existente para esse tipo de profissional, uma vez que os dois primeiros realizam tarefas que seriam de responsabilidade do último.

A mesma coisa pode ser dita em relação aos profissionais técnicos de outras especialidades, que são 10% do total. Esses profissionais, geralmente técnicos industriais das especialidades mecânica e eletrotécnica, muitas vezes também estão realizando tarefas típicas do técnico de refrigeração e condicionamento de ar.

O grande número de profissionais de nível superior, engenheiros em sua quase totalidade, é explicado pelo fato de que a maioria das empresas trabalha com sistemas de condicionamento de ar de grande porte, cujos projetos devem ser de responsabilidade técnica do engenheiro. Aos engenheiros cabe também tarefas de planejamento das obras de grande porte.

### **Conclusão**

As análises do mercado de trabalho atual mostraram-se de extrema valia.

Primeiramente, porque os dados obtidos validaram plenamente as análises empreendidas nos sub-Capítulos 1.1 e 1.2. Além disso, esses dados contribuíram para a definição da matriz referencial de resultados.

Finalmente, os dados evidenciaram, inequivocadamente, a demanda existente pelo profissional de nível técnico em refrigeração e condicionamento de ar, justificando plenamente a oferta de um curso técnico nesta especialidade.

### **Realidade sócio-econômica da região**

O mercado de trabalho brasileiro apresentou, entre os anos de 1995-1996, um crescimento do setor de

## **CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**

### **UNIDADE SÃO JOSÉ**

serviços e do comércio, com queda no setor industrial. Observou-se também um aumento no número de empregadores e no de trabalhadores autônomos. Esses números indicam uma tendência seguida, com maiores ou menores variações, em todas as regiões do país.

Na região Sul, a participação do setor indústria (31%) é superior à média nacional. O setor de serviços é o maior empregador, com 44,5%.

No estado de Santa Catarina, observa-se uma participação mais significativa do setor industrial, com 40,8%. O setor de serviços tem uma participação menor, com 37,5%. No setor indústria, o segmento da indústria alimentícia responde por 14,2% das vagas, um índice significativo.

Assim, aumenta a oferta no setor de serviços e do comércio, com preponderância para o primeiro, e aumenta também o número de empregadores, ou seja, empresários, que mantêm seus próprios negócios e empregam outras pessoas. O número de profissionais autônomos também apresenta crescimento.

A região da Grande Florianópolis, onde a instituição está instalada, apresenta uma pequena participação da indústria, a maioria das oportunidades de trabalho se concentrando nos ramos de comércio e serviços, devido à vocação desta região para o turismo. Não obstante, o ramo industrial tem observado crescimento, principalmente nos municípios de São José e Palhoça.

Observa-se na região um quadro de baixa qualidade da rede estadual e municipal de ensino público fundamental. Este quadro não é exclusivo da região, parecendo antes ser uma constante em todo o país. Isso é um fator agravante para as Escolas Técnicas, que tem seu público oriundo majoritariamente da rede de ensino público.

Uma característica comum da maioria da população em idade economicamente ativa é o baixo nível de qualificação profissional. Isso é uma consequência da própria característica da atividade econômica majoritária na região há muito tempo, o comércio, onde a maior parte dos postos de trabalho apresenta poucas exigências de qualificação. Com o crescimento da indústria do turismo, esse paradigma tem mudado nos últimos tempos e o mercado tem exigido um maior nível de qualificação e escolaridade dos trabalhadores. Isso acaba por exercer uma pressão sobre as instituições de ensino profissionalizante.

Outra característica desta região é o permanente afluxo de migrantes, oriundos do interior de Santa Catarina e de outros estados, seja pela falta de oportunidades, recessão econômica ou ausência de uma política agrária. Essa população, que vem procurar colocação no mercado de trabalho, apresenta geralmente um baixo nível de qualificação e de escolaridade, aumentando ainda mais a pressão sobre as instituições de ensino fundamental e profissionalizante.

Naturalmente, uma Escola Técnica, enquanto entidade de ensino profissionalizante, precisa atuar ao encontro das necessidades da população. Por isso, a UESJ/CEFET/SC vem oferecendo Ensino Médio, como uma forma de recuperar as deficiências observadas nos egressos da rede pública estadual e municipal de ensino fundamental. Os cursos técnicos, por sua vez, também têm enfrentado um grande desafio para formar adequadamente esses alunos.

Um aspecto que afeta particularmente a indústria de refrigeração e condicionamento de ar, conforme já citado, é o fato da grande maioria dos trabalhadores que atuam nesta indústria não possuir formação técnica. Esses trabalhadores estão espalhados por todo o território do estado e mesmo do país. No entanto, essas pessoas normalmente trabalham para sua subsistência e não têm condições de afastar-se momentaneamente para realizar um curso técnico, ou mesmo um simples módulo deste curso. Para enfrentar esse problema, seriam necessários, entre outros, programas de bolsas de estudo, ou acordos com os empresários do setor, para que proporcionassem essa possibilidade aos seus funcionários. Outra possibilidade, que já vem sendo implantada na UESJ/CEFET/SC, é a realização de cursos à distância, por correspondência ou pela Internet. No entanto, esses cursos têm atualmente o caráter de cursos básicos de qualificação, independentes de escolaridade. Para que se pudesse elevar esses cursos ao nível de cursos técnicos, seria imprescindível a realização de etapas presenciais, ou seja, onde o aluno deveria comparecer à instituição, quando seriam realizadas atividades práticas, na presença dos professores, única forma de garantir uma adequada formação de nível técnico.

Outra forma de atender essa demanda distribuída por várias regiões do estado, é a realização de cursos técnicos em parceria com outras instituições. A UESJ/CEFET/SC já vem empreendendo essa política há algum tempo, tendo já realizado um curso técnico de refrigeração na cidade de Joinville, no norte do estado,

# **CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**

## **UNIDADE SÃO JOSÉ**

em parceria com o SENAI/SC. Outros convênios vêm sendo estudados, para a implantação de cursos técnicos em outras regiões do estado.

### **Princípios pedagógicos da UESJ/CEFET/SC**

A UESJ/CEFET/SC tem como uma das suas finalidades proporcionar ao educando formação que o capacite para o exercício competente da cidadania e da profissão. Portanto, é necessário perceber como a escola pode auxiliar na formação do cidadão.

No âmbito das discussões e reflexões da comunidade escolar da CEFET/SC - UESJ/CEFET/SC, emergiu um conceito de cidadania atrelado à idéia de direitos e deveres a que todos devem estar submetidos na sociedade, e à idéia de luta necessária para a construção do bem comum, com um envolvimento consciente e atuante de todos os cidadãos.

Destacou-se ainda que a participação do indivíduo na construção da cidadania pressupõe um olhar atento à realidade social, uma busca da sua dinamicidade e um entendimento das relações e transformações cotidianas. Para tanto, é preciso ser capaz de visualizar os contornos sociais de uma forma crítica, respeitando as diferenças histórica e culturalmente constituídas. E, uma vez que a cidadania também é forma de organização e planificação das condições necessárias da vida em sociedade, torna-se imprescindível delinear objetivos de vida comuns que preservem os valores humanos e que refreiem de alguma forma as desigualdades e injustiças sociais geradas pelo modelo econômico, até a sua superação. Nesse sentido, o acesso às informações e às diferentes formas do saber fazer e saber ser são decisivos no processo de democratização e libertação.

A escola tem a responsabilidade não apenas da transmissão do saber científico e técnico acumulado, ou da produção desse saber, mas de conscientização dos direitos e deveres do cidadão e de preceitos éticos que possibilitem o indivíduo (educando) refletir os seus valores humanos e posicionar-se frente ao contexto em que deverá interagir.

Assim, a comunidade escolar da UESJ/CEFET/SC, através de mecanismos participativos, aprovou seus Princípios Pedagógicos, norteadores dos cursos de educação profissional na instituição, procurando traduzir as reflexões acima delineadas.

Com relação ao ensino profissional de nível técnico, estes Princípios preconizam a formação de um profissional cidadão, considerando os seguintes aspectos:

- Preparação do indivíduo para o exercício da cidadania;
- Domínio de competências necessárias ao exercício da profissão;
- Integração com as necessidades e perspectivas da sociedade;
- Relação com o setor produtivo/mundo do trabalho;
- Formação do técnico para atuação como empregador/empreendedor.

Por conseguinte, o curso técnico presentemente proposto procurará formar um técnico que atenda a um perfil de acordo com os aspectos supra-citados.

Ressalta-se a inclusão do aspecto que preconiza a preparação de técnicos para atuarem como empregadores/empreendedores. Esse aspecto é muito pertinente nos dias atuais, de dificuldades de obtenção de empregos, dados os atuais estágios de evolução tecnológica e de recessão econômica, vindo ao encontro de uma característica bastante evidente no mercado de refrigeração e condicionamento de ar.

### **A Área de Refrigeração e Condicionamento de Ar da UESJ/CEFET/SC**

Além de todos os aspectos enunciados até aqui, alguns outros, relativos à própria Área de Refrigeração e Condicionamento de Ar da UESJ/CEFET/SC, também foram considerados, quando da avaliação do seu curso técnico de refrigeração e condicionamento de ar.

Um aspecto diz respeito à formação técnica dos docentes da Área. Esta é composta atualmente, em sua maioria, por engenheiros mecânicos ou engenheiros de produção mecânica, sendo que a grande maioria

# CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA

## UNIDADE SÃO JOSÉ

possui especialização relacionada à área de refrigeração e condicionamento de ar. Além disso, a Área técnica tem empreendido, ao longo dos anos, desde sua estruturação inicial, um grande esforço de capacitação voltado para a refrigeração e condicionamento de ar, incluindo, nos últimos anos, uma intensiva capacitação em controle e automação para sistemas térmicos e para refrigeração e condicionamento de ar. Deliberou-se que a competência e qualificação alcançadas nestas áreas não poderiam nem deveriam ser desperdiçadas.

Os laboratórios da Área, apesar das inúmeras dificuldades, decorrentes da falta de recursos e da redução de investimentos, têm sido estruturados para proporcionar a melhor formação prática possível em refrigeração e condicionamento de ar, incluindo nos últimos anos o tema de controle e automação. Uma mudança no perfil do profissional a ser formado nos novos cursos não poderia deixar de levar em conta as dificuldades que seriam enfrentadas para se reestruturar os laboratórios, e o custo que isso representaria, frente à constante falta de recursos.

Por último, a Área de Refrigeração e Condicionamento de Ar da UESJ/CEFET/SC tem obtido, nos últimos anos, pleno reconhecimento como um núcleo de qualidade, o que pode ser comprovado pela boa colocação dos egressos no mercado de trabalho, além de ser uma das poucas escolas existentes no Brasil especializada no ensino técnico nessa área.

Todos esses aspectos, mais aqueles relacionados à importância da indústria e ao crescimento do mercado, anteriormente descritos, levaram a UESJ/CEFET/SC a decidir por manter a linha dos cursos técnicos voltada para a área de refrigeração e condicionamento de ar.

### **O sistema regulador da profissão**

O profissional técnico de Refrigeração e Condicionamento de Ar é atualmente reconhecido e tem suas atividades regulamentadas pelo sistema regulador da profissão, no caso, o sistema formado pelos diversos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA's) dos estados, e pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA).

Em virtude disto, obviamente, a formação deste técnico deverá atender as atribuições profissionais previstas na legislação emanada do referido sistema (Capítulo 3).

#### **Objetivos**

Este curso se propõe a formar Técnicos de nível médio, na Área Indústria, com Habilitação em Refrigeração e Condicionamento de Ar.

A partir de todas as evidências apresentadas nos sub-capítulos precedentes, pode-se tomar como os principais objetivos deste curso:

- Formar profissionais que possuam o domínio das competências necessárias ao exercício da profissão, capazes de atuar dentro dos processos produtivos da indústria;
- Formar profissionais capazes de atender às atribuições profissionais estabelecidas pelo sistema regulador da profissão (Capítulo 3);
- Formar profissionais capazes de superar os paradigmas atuais do mercado, fazendo-os avançar, nos aspectos técnicos, da qualidade de serviços, e da ética profissional;
- Formar profissionais com perfil empreendedor, capazes de se tornarem empresários e autônomos;
- Formar profissionais com visão de seu lugar e importância na sociedade;
- Proporcionar rápido acesso ao mercado de trabalho, através de certificações de qualificação profissional parciais;

Acima de tudo, o curso técnico de refrigeração e condicionamento de ar deverá ser um ambiente educacional que promova a formação global de seus educandos, priorizando processos educacionais que ensinem a pensar, em detrimento daqueles que se baseiam no simples repasse de conteúdos.

Com os objetivos acima traçados, pode-se vislumbrar as seguintes contribuições e impactos sociais:

- Contribuir, através da formação de mais e melhores profissionais, para a melhoria do nível de qualidade dos processos e serviços dentro da indústria de refrigeração e condicionamento de ar;

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- Como consequência do item anterior, contribuir para a redução do consumo de energia, melhoria da qualidade ambiental, em suma, para a racionalização da utilização dos recursos materiais e financeiros, contribuindo num âmbito global para uma maior eficiência da economia da nação;
- Contribuir para o aumento do nível médio de qualificação profissional da sociedade, proporcionando assim maior acesso a emprego e renda, com a conseqüente elevação de seu padrão de vida médio;
- Contribuir para um rápido acesso ao mercado de trabalho a pessoas sem nenhuma qualificação profissional formal, proporcionando desta forma um grau mínimo de empregabilidade;
- Contribuir para o aperfeiçoamento educacional e cultural da sociedade;
- Contribuir para um maior dinamismo da economia e da sociedade, como consequência da formação de profissionais dotados de espírito empreendedor;
- Contribuir para o desenvolvimento social, político e ético da sociedade.

## **2. REQUISITOS DE ACESSO AO CURSO**

Para ingressar no curso Técnico, o candidato deverá ter concluído pelo menos dois anos do curso Médio ou no caso do curso médio semestral, a partir da 5ª fase do curso. Desta forma, é proporcionada aos candidatos a possibilidade de iniciar o curso técnico concomitantemente ao Ensino Médio. Foi avaliado que, com a conclusão dos dois primeiros anos do curso Médio, o aluno já tenha maturidade e base suficientes para ingressar no curso Técnico tal como está sendo proposto.

Os alunos ingressarão no curso técnico por meio de um Exame de Classificação por Prova Contextualizada, específico para os cursos da UESJ/CEFET/SC. Esse Exame consistirá numa prova objetiva, que avaliará os conhecimentos, competências e habilidades relativas ao Ensino Médio. O Exame englobará todas as áreas de conhecimento do currículo do Ensino Médio, mas procurará dar ênfase às áreas de conhecimento de Ciências da Natureza e Matemática, e de Linguagens e Códigos.

O ingresso no curso técnico dar-se-á somente pelo Módulo 1 (ver estruturação curricular do curso, Capítulo 4).

Ao aluno que tiver ingressado em qualquer curso técnico da área profissional Indústria do sistema CEFET/SC, e que tiver concluído com aproveitamento pelo menos um módulo de qualquer desses cursos, também será garantido, havendo vagas não preenchidas, o ingresso em qualquer módulo do curso de refrigeração e condicionamento de ar, respeitados os pré-requisitos. Essa possibilidade é motivada pela formulação de exames de classificação por prova contextualizada e pela unicidade das competências gerais para as diversas habilitações do técnico da área Indústria.

## **3. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DOS EGRESSOS DO CURSO**

O perfil do técnico formado neste curso procurará atender a regulamentação do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), mais especificamente, à Resolução Nº 278, de 27 de Maio de 1983, que dispõe sobre o exercício profissional dos Técnicos Industriais de Nível Médio ou de 2º Grau.

A resolução acima citada foi posteriormente reforçada pelo Decreto Nº 90.922, de 6 de fevereiro de 1985, do Governo Federal, que regulamenta a Lei Nº 5.524 de 5 de novembro de 1968, que por sua vez também dispõe sobre o exercício da profissão de técnico industrial e técnico agrícola de Nível Médio ou de 2º Grau. Convém ressaltar, entretanto, que este Decreto continha alguns acréscimos em relação à Resolução, especificamente no tocante à "elaboração e execução de projetos compatíveis com a respectiva formação profissional" (Art. 4º, inciso IV), que diferia do inciso V do Art. 4º da referida Resolução, que afirmava caber ao técnico "responsabilizar-se pela elaboração de projetos de detalhes e pela condução de equipe na execução direta de projetos". No entanto, nas atividades regulares de fiscalização, o Sistema Profissional, através dos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) seguiu os termos da Resolução do CONFEA. Ou seja, a Resolução deixa claro que ao profissional técnico não é permitido responsabilizar-se por



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

um projeto no seu todo, sendo permitido entretanto o projeto de detalhes, de partes, desde que sob a supervisão e responsabilidade de um profissional de nível superior.

Outro documento que norteou a montagem do perfil, consistiu em uma Instrução Normativa, aprovada na Câmara Especializada de Engenharia Industrial do CONFEA, ainda sem número por não ter sido aprovada em Plenária, e que dispõe sobre as responsabilidades técnicas dos profissionais de Engenharia no projeto, fabricação, inspeção, instalação e manutenção de Sistemas de Climatização. Cabe ressaltar que, apesar de ainda não aprovada, sua aprovação é dada como certa, tendo inclusive esta Instrução Normativa já sido utilizada para o julgamento de recursos ao Plenário.

Tal Instrução Normativa estabelece como responsabilidade técnica do profissional técnico de nível Médio a instalação e manutenção de sistemas de climatização. Com relação ao projeto, o técnico pode responsabilizar-se por instalações de capacidade até 5 TR (60.000 Btu/h). Também estabelece que deverá ser anotada uma ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) para cada projeto, inspeção, instalação e manutenção relativas a sistemas de climatização, estando isentos de recolhimento (pagamento da taxa) de ART de projeto, instalação e manutenção os sistemas de climatização individuais e os sistemas até 5 TR, sem redes de distribuição de ar e água.

Ainda segundo a Instrução Normativa, o PMOC (Plano de Manutenção, Operação e Controle), exigido pela Portaria 3523 de 28 de Agosto de 1998, do Ministério da Saúde, para todos os sistemas de climatização com capacidade superior a 5 TR, deverá ser elaborado exclusivamente por profissional de nível superior. A instalação de vários aparelhos individuais num mesmo ambiente que venha a possuir capacidade instalada no ambiente superior a 5 TR deverá ter um PMOC, não ficando claro, entretanto, se tal caracterização também valerá para avaliar a responsabilidade do técnico.

A partir de tais parâmetros, a proposição curricular do curso técnico de refrigeração e condicionamento de ar objetiva formar profissionais capazes de:

- 1) Executar a instalação de equipamentos e sistemas de refrigeração e condicionamento de ar
  - a) Verificar infra-estrutura para a realização da obra/serviço
  - b) Montar, testar, inicializar e ajustar:
    - i) equipamentos de refrigeração e condicionamento de ar, acessórios, tubulações
    - ii) sistemas elétricos e de controle e automação
    - iii) sistemas de distribuição de ar
    - iv) sistemas hidráulicos
  - c) Analisar e interpretar especificações técnicas
  - d) Observar normas técnicas e procedimentos específicos
  - e) Ler e interpretar desenhos técnicos, lay-outs e esquemas
  - f) Utilizar ferramentas, instrumentos de medição e equipamentos diversos
  - g) Elaborar relatórios técnicos
- 2) Executar a operação, reparos e manutenção de equipamentos e sistemas
  - a) Ler e interpretar manuais, desenhos e diagramas esquemáticos
  - b) Avaliar e diagnosticar o funcionamento de equipamentos e sistemas
  - c) Identificar e diagnosticar defeitos
  - d) Utilizar ferramentas, instrumentos de medição e equipamentos diversos
  - e) Operacionalizar rotinas de manutenção
  - f) Elaborar relatórios de manutenção
- 3) Conduzir e supervisionar trabalhos de instalação, montagem, operação, reparo e manutenção de equipamentos e sistemas
  - a) Orientar as atividades de equipes e profissionais envolvidos
  - b) Acompanhar, orientar e fiscalizar trabalhos e atividades
  - c) Treinar pessoal
  - d) Orientar quanto ao cumprimento das normas e especificações técnicas relativas à segurança e higiene

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

no trabalho, entre outras

- 4) Elaborar projetos de sistemas de climatização (sistemas de no máximo 5 TR)
  - a) Calcular carga térmica
  - b) Especificar equipamentos
  - c) Especificar sistema elétrico e de controle e automação
  - d) Elaborar relatórios técnicos e memoriais de projeto
- 5) Elaborar desenhos técnicos e/ou projetos de sistemas e sub-sistemas de climatização e refrigeração
  - a) Coletar dados de natureza técnica
    - i) calcular carga térmica
  - b) Especificar e dimensionar materiais, peças, equipamentos e sistemas
    - i) equipamentos de refrigeração ou condicionamento de ar
    - ii) sistemas de distribuição de ar
    - iii) sistemas hidráulicos e suas tubulações
    - iv) sistemas elétricos e de controle e automação
    - v) câmaras frigoríficas
  - c) Elaborar desenhos técnicos de detalhes, dispositivos, equipamentos e sistemas, pelo processo tradicional ou com o auxílio de computador
  - d) Elaborar orçamentos de materiais, equipamentos, instalações e mão-de-obra
  - e) Elaborar relatórios técnicos e memoriais de cálculo
- 6) Assessorar tecnicamente no estudo e desenvolvimento de projetos, equipamentos, e pesquisas tecnológicas, ou em trabalhos de vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e consultoria, sob a supervisão de um profissional de nível superior
  - a) Coletar dados de natureza técnica
  - b) Especificar e dimensionar materiais, peças, equipamentos e sistemas
  - c) Elaborar desenhos técnicos de detalhes, dispositivos, equipamentos e sistemas, pelo processo tradicional ou com o auxílio de computador
  - d) Elaborar orçamentos de materiais, equipamentos, instalações e mão-de-obra
  - e) Elaborar relatórios técnicos e memoriais de cálculo
  - f) Executar ensaios de rotina, registrar observações relativas ao controle de qualidade dos materiais, peças e conjuntos
  - g) Realizar estudos e análises sobre o desempenho de equipamentos e sistemas
  - h) Realizar estudos e análises visando a conservação de energia
  - i) Prestar assistência técnica na compra, venda e utilização de equipamentos e materiais especializados
    - i) fornecer informações técnicas e de desempenho a clientes
    - ii) realizar divulgação técnica
    - iii) especificar materiais e componentes para equipamentos e sistemas

Para efeito de interpretação, conceituam-se:

§ *Executar*: significa realizar, isto é, materializar o que é decidido por si ou por outros.

§ *Conduzir*: significa fazer executar por terceiros o que foi determinado por si ou por outro.

§ *Supervisionar*: significa fiscalizar, examinar a correção entre o proposto e o executado.

### **Perfil das qualificações parciais**

De acordo com a Organização Curricular do Curso, que é apresentada no Capítulo 4, o presente curso técnico será organizado em três módulos, sendo que cada módulo terá uma terminalidade específica, abrangendo ocupações/funções existentes no mercado de trabalho (sub-capítulo 4.1.1), e oferecendo desta

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

forma a possibilidade de certificação parcial (Capítulo 9), proporcionando mais rapidamente acesso a este mercado.

Desta forma, cada certificação parcial obviamente apresentará perfis de conclusão que são um recorte do perfil de conclusão do curso técnico completo.

Assi, tomando como base o perfil do técnico, acima exposto, pode-se admitir os seguintes perfis de conclusão, para cada Módulo do curso:

<b>Módulo</b>	<b>Qualificação</b>	<b>Perfil de conclusão</b>
1	Instalação e Manutenção de Equipamentos de Refrigeração e Climatização	(1.a), (1.b.i), (1.b.ii), (1.c), (1.d), (1.f) (2.a), (2.b), (2.c), (2.d), (2.e) (4.a), (4.b) (*)
2	Desenhista-Projetista de Refrigeração e Climatização	(4) (5) (6.a), (6.b), (6.c), (6.d), (6.e)
3	Instalação e Manutenção de Sistemas de Refrigeração e Climatização de Grande Porte	(1) (2) (3) (6.f), (6.g), (6.h), (6.i)

(\*) no âmbito de equipamentos de pequena capacidade

A especificação dos contextos em que atuará o egresso de cada Módulo, bem como o técnico, assim como os devidos graus de responsabilidade e autonomia, encontram-se expostos no sub-capítulo (4.2.1).

#### **4. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO**

Será apresentada neste capítulo a organização curricular proposta para o presente curso técnico.

A organização curricular é produto de um processo de planejamento, balizado pelos documentos "Metodologia de Planejamento de Currículos por Competências - Cursos Técnicos", MEC/SEMTEC/CGEP, e seus anexos, e "Referenciais Curriculares Nacionais - Área Profissional Indústria", MEC/SEMTEC/CGEP, além de diretrizes específicas do CEFET/SC .

Inicialmente, será apresentada a matriz referencial de resultados. Em seguida, apresentar-se-á a estrutura curricular do curso, com sua modularização. Por fim, serão apresentadas diretrizes gerais acerca da forma como o processo ensino-aprendizagem será operacionalizado.

##### **4.1 Estrutura curricular**

Para a definição da estrutura curricular do curso técnico, utilizou-se o conceito de módulos. Conforme o Parecer CNE/CEB N° 16/99, módulo é um conjunto de ações didático-pedagógicas sistematizadas para o desenvolvimento de competências significativas que permitam ao aluno a aquisição de algum tipo de formação.

O currículo do curso técnico foi estruturado em módulos de duração semestral, à semelhança dos demais cursos técnicos da área profissional Indústria do sistema CEFET/SC. Essa escolha deveu-se basicamente a critérios administrativos. Dada a atual estrutura administrativa da CEFET/SC, onde concorrem cursos técnicos anuais, cursos técnicos semestrais e outros, a escolha de outra base de tempo para a realização do curso técnico por competências traria dificuldades intransponíveis para a sua operacionalização e administração. Por exemplo, dada a quantidade limitada de laboratórios e de equipamentos, devido à constante

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

falta de recursos, o planejamento de sua ocupação com tantos cursos com bases de tempo distintas seria extremamente difícil, senão impossível.

### **Estruturação dos módulos**

O curso técnico completo será organizado em três módulos, com duração de um semestre letivo cada. Na organização escolar atual da UESJ/CEFET/SC, cada semestre letivo compreende 100 dias letivos, com 4 horas cronológicas de atividades por dia, totalizando 400 horas de atividades letivas por módulo semestral. Assim, o curso técnico totalizará 1200 horas letivas, excluindo o estágio, atendendo a exigência de carga horária mínima estabelecida pela Resolução CNE/CEB N° 04/99.

A terminalidade para todos os módulos ocorrerá ao final do módulo 3, ao final deste módulo o aluno deverá ter alcançado as seguintes terminalidades:

Instalação e Manutenção de Equipamentos Unitários de Refrigeração e Climatização.  
Desenhista-Projetista de Refrigeração e Climatização.  
Instalação e Manutenção de Sistemas de Refrigeração e Climatização.

Como visto, grande parte das oportunidades e postos de trabalho existentes, envolvem a instalação e manutenção de equipamentos unitários de refrigeração e climatização, que constituem os equipamentos de pequeno porte. As atividades de manutenção e instalação destes tipos de equipamentos são mais simples do que as realizadas em sistemas de grande porte. Atuando nesse segmento de atividade, encontra-se um grande número de pequenas empresas. Além disso, essa atividade permite que o técnico trabalhe por conta própria, ou monte a sua própria empresa. Esta terminalidade que envolve a função F1 estará praticamente concluída ao final do módulo 2.

Os Módulos 1 e 2, assim, desenvolverá a maioria das competências e habilidades prescritas para a Função F1 (Tabela 1), de execução de trabalhos de instalação e manutenção. No entanto, o desenvolvimento de várias destas competências e habilidades estará restrito ao âmbito dos equipamentos unitários de refrigeração e condicionamento de ar de pequeno porte. Por isso mesmo, será dada maior ênfase às competências da Sub-Função SF1.2 (trabalhos de manutenção), que são as atividades mais típicas nestes equipamentos. A complementação do desenvolvimento das competências e habilidades dessa função, principalmente aquelas relacionadas à Sub-Função SF1.1, dar-se-á no Módulo 3.

As bases tecnológicas (desenho técnico, eletrotécnica, termodinâmica, mecânica dos fluidos, transferência de calor, etc.) que permitirão ao aluno desenvolver aquelas atividades relacionadas ao projeto de instalações, bem como supervisão e operação estarão sendo desenvolvidas durante os módulos 1 e 2. No módulo 3 estará se aplicando estas habilidades nos projetos integradores dos eixos temáticos de laboratório (eletricidade, refrigeração e climatização) e também na elaboração dos projetos práticos de climatização e refrigeração dos eixos temáticos de projetos.

O Módulo 3 desenvolverá as competências relacionadas à instalação e manutenção de equipamentos e sistemas de refrigeração e condicionamento de ar de grande porte, atendendo uma grande demanda detectada nas análises e estudos realizados (sub-Capítulos 1.1, 1.2 e 1.3).

Nesse módulo, as competências relacionadas à Função F1, de execução da instalação e manutenção, que já foram parcialmente desenvolvidas nos Módulos 1 e 2, serão complementadas especificamente no que diz respeito aos sistemas de grande porte, onde estas tarefas assumem uma maior complexidade.

Uma característica típica de sistemas de grande porte, é a necessidade de se ter, muitas vezes, um profissional dedicado à sua operação. As competências relativas à operação de grandes sistemas serão desenvolvidas neste Módulo.

Por fim, as competências vinculadas às atividades relacionadas à condução de equipes de trabalho e da supervisão de trabalhos realizados por terceiros, tarefas também típicas das empresas que trabalham com sistemas de grande porte, também serão desenvolvidas neste Módulo.

Assim, o Módulo 3 desenvolverá basicamente as competências e habilidades prescritas para a Função F3 (Tabela 1), relacionadas a tarefas classificadas como de controle. Além disso, conforme já afirmado, no

# **CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**

## **UNIDADE SÃO JOSÉ**

Módulo 3 dar-se-á a complementação do desenvolvimento de diversas competências e habilidades iniciadas nos outros dois módulos, completando, assim, o perfil do técnico.

Devido ao perfil das oportunidades no segmento da refrigeração e condicionamento de ar, delineadas no Capítulo 1, além do atendimento aos princípios aprovados pela comunidade da Unidade São José ao longo do seu trabalho de reestruturação curricular, é necessário desenvolver no aluno competências que o capacitem a atuar como empregador/empreendedor. Esse conjunto de competências será desenvolvido no Módulo 3, e poderá ser trabalhado em um pequeno sub-módulo, pelo fato deste conjunto de competências servir para todos os cursos técnicos da UESJ/CEFET/SC, uma vez que todos devem atender aos Princípios Pedagógicos da UESJ/CEFET/SC. Além disso, este sub-módulo poderá ser desenvolvido através de parceria com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, SEBRAE/SC.

As competências, habilidades e atitudes relacionadas à preparação do técnico para a cidadania, também um dos princípios aprovados pela comunidade da UESJ, serão desenvolvidas ao longo de toda a formação do técnico.

A divisão de competências, habilidades e bases por cada Módulo do curso pode ser encontrada nos Anexos.

### **4.2 Itinerários de formação**

O aluno deverá ingressar no curso no Módulo 1, deverá a seguir cursar o Módulo 2, e após o Módulo 3. Durante ou após o Módulo 3, o aluno poderá matricular-se no estágio profissionalizante.

O Quadro 12 sintetiza a estrutura de módulos e os itinerários de formação.

### **Projetos integradores**

O paradigma da transmissão de conhecimento é a prática pedagógica atualmente realizada em praticamente todo o universo do ensino no Brasil.

No entanto, segundo os documentos e orientações do MEC/SEMTEC/CGEP, a formatação de um currículo por competências, pressupõe uma prática pedagógica diferenciada. No lugar da mera transmissão de conhecimentos, passa-se a trabalhar com um novo paradigma, o de construção de competências.

Construir competências a partir da escola significa a construção de esquemas de mobilização dos conhecimentos, do fazer (habilidades) e das emoções (atitudes). Significa a oportunização de possibilidades, estímulos, vivências, momentos, para que o aluno construa seus esquemas mentais, que resultarão na constituição das habilidades.

### **Matriz referencial de resultados**

#### **Quadro de funções e sub-funções**

Partindo-se do processo produtivo descrito no sub-Capítulo 0.1.2, a atividade do técnico de refrigeração e condicionamento de ar foi categorizada em três diferentes funções, distinguidas entre si, conforme preconiza o Texto Introdutório aos Referenciais Curriculares para a Educação Profissional de Nível Técnico, do MEC/SEMTEC/CGEP, por categorias de ação, pela natureza fundamental das operações mentais ou das ações, o que estabelece competências e habilidades afins.

Cada função, por sua vez, foi dividida em diversas sub-funções que, embora semelhantes nas competências/habilidades que demandam, representam etapas significativas, atividades geradoras de produtos ou resultados parciais definidos, dentro do processo de produção, ou seja, são distinguíveis entre si pelo "produto" gerado (conforme Texto Introdutório aos Referenciais Curriculares para a Educação Profissional de

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

Nível Técnico, MEC/SEMTEC/CGEP).

Gerou-se assim o quadro apresentado no Quadro 11. A definição das funções e sub-funções é apresentada a seguir.

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

QUADRO 11 - MATRIZ REFERENCIAL DE RESULTADOS: QUADRO DE FUNÇÕES E SUB-FUNÇÕES

FUNÇÕES	SUB-FUNÇÕES		
F1 EXECUÇÃO	SF 1.1 EXECUÇÃO DE TRABALHOS DE INSTALAÇÃO	SF 1.2 EXECUÇÃO DE TRABALHOS DE MANUTENÇÃO	
F2 PLANEJAMENTO	SF 2.1 DESENHO/PROJETO INSTALAÇÕES	SF 2.2 DELABORAÇÃO DE ESTUDOS E ANÁLISES TÉCNICAS	SF 2.3 PLANEJAMENTO DE TRABALHOS DE MANUTENÇÃO
F3 CONTROLE	SF 3.1 OPERAÇÃO DE SISTEMAS EQUIPAMENTOS	SF 3.2 CONDUÇÃO DE TRABALHOS DE INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO	SF 3.3 SUPERVISÃO DE TRABALHOS DE INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

#### 4.3 Proposta de carga horária e unidades curriculares

#### 4.4 Divisão de Competências, Habilidades e Bases Tecnológicas por Módulo

A partir da definição das terminalidades de cada módulo, pôde-se especificar as competências, habilidades e bases a serem desenvolvidas em cada módulo do curso.

O Quadro 16 apresenta a divisão de competências, a serem desenvolvidas em cada módulo do curso técnico. O asterisco indica uma competência que é parcialmente desenvolvida no módulo em questão. Isto significa que aquela competência será complementada em um outro módulo (*por exemplo, a competência C2 - instalar sistema de refrigeração - aparece simultaneamente nos Módulos 1 e 3 porque, no Módulo 1, esta competência será desenvolvida apenas em relação a equipamentos unitários de refrigeração e condicionamento de ar de pequeno porte, enquanto*

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

que no Módulo 3, a mesma competência será desenvolvida em relação aos equipamentos e sistemas de refrigeração e condicionamento de ar de grande porte. Já a competência C1 - ler e interpretar projetos - aparece apenas no Módulo 2, sem asterisco, o que significa que esta competência deverá ser plenamente desenvolvida no Módulo 2). Percebe-se que apenas com a realização dos três módulos, o aluno terá incorporado todas as competências definidas para o seu perfil profissional.

Além disso, o Quadro 16 indica também as competências que deverão constar nos Certificados de Qualificação que o aluno obterá ao concluir com aproveitamento cada módulo. Cabe observar que deverá ser devidamente registrado nestes Certificados, a abrangência ou o grau de desenvolvimento das respectivas competências, nos casos em que a competência é apenas parcialmente desenvolvida no módulo em questão.

O Quadro 17 apresenta a divisão de habilidades, a serem desenvolvidas em cada módulo do curso técnico. Novamente, o asterisco indica uma habilidade que é parcialmente desenvolvida no módulo em questão, significando que aquela habilidade será complementada em um outro módulo. Conforme o Capítulo 6, a apropriação das habilidades será o principal aspecto a ser considerado no processo de avaliação. Assim, o Quadro 17, ao permitir uma fácil visualização da distribuição das habilidades através dos três módulos, será útil para o processo de avaliação.

Finalmente, o Quadro 18 apresenta a divisão de bases tecnológicas envolvidas em cada módulo do curso técnico. Este quadro será importante para o planejamento dos módulos, para a definição do grupo de professores que deverão vir a trabalhar em cada módulo, de acordo com suas especialidades.

**Função 1. Execução.** Esta função refere-se àquelas atividades voltadas à realização, materialização propriamente dita do que foi projetado ou planejado, envolvendo operações manuais, realizadas pelo próprio técnico.

Sub-função 1.1: *Execução de trabalhos de instalação* Consiste na execução de atividades de instalação de equipamentos e sistemas de refrigeração e condicionamento de ar, ou seja, sua montagem, inicialização do funcionamento e ajuste.

Sub-função 1.2: *Execução de trabalhos de manutenção.* Consiste na execução de atividades de manutenção de equipamentos e sistemas de refrigeração e condicionamento de ar, ou seja, na realização das medidas necessárias para a conservação, para a permanência ou retorno ao serviço destes equipamentos e sistemas.

**Função 2. Planejamento.** Esta função refere-se àquelas atividades voltadas à criação, à concepção, ao desenvolvimento de novos produtos (equipamentos ou instalações), elaboração de estudos, análises, e de planos e programas com objetivos definidos.

Sub-função 2.1: *Desenho/projeto de instalações* Consiste em atividades de concepção de novos sistemas de refrigeração e condicionamento de ar completos, e de suas partes, compreendendo a elaboração de projetos, desenhos técnicos, esquemas, fluxogramas, entre outros documentos.

Sub-função 2.2: *Elaboração de estudos e análises técnicas.* Compreende uma ampla gama de atividades técnicas, de pesquisa, análise, mensuração, análises de viabilidade técnica e econômica, que por vezes visam a auxiliar outros profissionais na realização de tarefas de responsabilidade destes. Nesta sub-função enquadra-se a atividade de vendas técnicas. Compreende a produção de documentos, relatórios,



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

elaboração de projetos, de desenhos técnicos, de esquemas, entre outros.

Sub-função 2.3: *Planejamento de trabalhos de manutenção*. Consiste em atividades de decisão, de determinação de como serão realizadas as atividades de execução da manutenção, compreendendo a elaboração de planos, programas e documentos de controle.

Função 3. Controle. Esta função refere-se àquelas atividades voltadas à fiscalização de atividades próprias ou de terceiros, e do funcionamento de equipamentos e sistemas, onde é observada a concordância entre o que foi proposto, prescrito, projetado, e o que efetivamente foi executado ou realmente está ocorrendo. Compreende tipicamente atividades de observação e coleta de dados, elaboração de relatórios, execução de testes e ensaios, aplicação de rotinas de controle, entre outras.

Sub-função 3.1: *Operação de Sistemas e Equipamentos*. Consiste na fiscalização do funcionamento de equipamentos e sistemas, observando a concordância entre os parâmetros estabelecidos em projeto ou em manuais de operação, e as condições reais destes parâmetros.

Sub-função 3.2: *Condução de trabalhos de instalação e manutenção*. Consiste em comandar, liderar equipes de trabalho para a execução de trabalhos de instalação e manutenção, compreendendo a divisão, orientação, direção e inspeção dos trabalhos, processos de tomadas de decisão, treinamento de pessoal, entre outras atividades.

Sub-função 3.3: *Supervisão de trabalhos de instalação e manutenção*. Consiste em atividades de fiscalização e inspeção de trabalhos de instalação e manutenção realizados por terceiros.

A função F1 atende o principal nicho do mercado de trabalho, ou seja, as empresas e atividades de instalação e manutenção de equipamentos e sistemas, conforme descrito no sub-Capítulo 1.2. Essa função foi dividida em duas sub-funções, de acordo com os "produtos" gerados no processo produtivo: uma obra/serviço de instalação é distinta de uma obra/serviço de manutenção, ou seja, são "produtos" diferentes. No entanto, a natureza das atividades realizadas demanda um conjunto bastante semelhante de competências/habilidades.

A função F2 compreende atividades bastante distintas daquelas da função F1, que demandam um conjunto de competências/habilidades diferentes. Novamente, dentro da função foram distinguidas três sub-funções, segundo os "produtos" gerados no processo produtivo. A sub-função SF2.1 atende o perfil de atividades características das empresas de projeto, onde o técnico dá suporte à confecção do projeto de instalações. A sub-função SF2.2 engloba toda a gama de atividades realizadas em empresas industriais de produção de bens, e aquelas realizadas no contexto de atividades comerciais, de vendas técnicas. A sub-função SF2.3 está relacionada especificamente à confecção do plano de manutenção (PMOC) específico para sistemas de climatização, ditada pela Portaria Ministerial 3523/98 do Ministério da Saúde, e atende o perfil de atividades característicos de grandes empresas de instalação e manutenção, mas também de empresas de projeto.

Por fim, a função F3 compreende uma outra gama de competências/habilidades características, que não se enquadram nas outras funções. A sub-função SF3.1 atende o perfil de atividades características das empresas usuárias da refrigeração e condicionamento de ar. As sub-funções SF3.2 e SF3.3 atendem um conjunto de atividades realizadas pelo técnico, no âmbito das grandes empresas de instalação e manutenção, que contam com grandes equipes e sub-contratam outras empresas para a realização de serviços específicos.

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

**Conjunto de competências, habilidades e bases tecnológicas**

Definiu-se um conjunto de competências, habilidades e bases tecnológicas, referente a cada sub-função identificada no processo produtivo, de acordo com as sugestões oriundas do MEC/SEMTEC/CGEP (Referenciais Curriculares para a Educação Profissional de Nível Técnico - Texto Introdutório).

Para a definição e distinção entre competências e habilidades, aplicou-se os seguintes pressupostos, baseados no Parecer CNE/CEB N° 16/99, Resolução CNE/CEB N° 04/99, e Texto Introdutório aos Referenciais Curriculares para a Educação Profissional de Nível Técnico, MEC/SEMTEC/CGEP. A competência foi entendida como "a capacidade de mobilizar, articular e colocar em ação valores, conhecimentos e habilidades necessários para o desempenho eficiente e eficaz de atividades requeridas pela natureza do trabalho". Alguém tem competência profissional quando constitui e mobiliza, de forma articulada, conhecimentos, habilidades e atitudes para a resolução.

Objetivamente, as competências foram entendidas como ações que o profissional executa em seu trabalho, ou o que ele precisa fazer para cumprir seu papel, pois "as competências definem o perfil profissional de formação do técnico".

Outra referência para a definição de competências, foram as competências gerais da área profissional Indústria, constantes nos quadros anexos à Resolução CNE/CEB N° 04/99. Ou seja, as competências específicas da habilitação foram, na medida do possível, definidas de forma semelhante às competências gerais, e procuraram contemplá-las, contextualizando-as dentro do perfil profissional específico do técnico de refrigeração e condicionamento de ar.

As habilidades foram definidas pelo Parecer CNE/CEB 16/99 como "o saber fazer relacionado com a prática do trabalho, transcendendo a mera ação motora". Ou seja, o saber fazer envolve uma capacidade cognitiva, podendo também envolver uma habilidade manual (destreza), uma aptidão.

O processo de construção de competências pressupõe a oportunização de possibilidades, estímulos, vivências, momentos, para que o aluno construa seus esquemas mentais, que resultarão na constituição das habilidades, que é o que pode ser avaliado. Ou seja, as habilidades devem gerar critérios de evidência da constituição de competências e deverão ser utilizadas pelos professores para avaliar. Uma habilidade bem descrita já evidencia o padrão de aceitação e de avaliação do aluno.

Objetivamente, as habilidades foram determinadas tendo-se em mente um conceito de "saber fazer" que possibilite ao profissional concretizar as competências. Assim, cada competência ensejará uma série de habilidades correlacionadas. Serão gerados, então, quadros de correlação entre competências e habilidades. Esses quadros serão utilizados no processo de avaliação. Uma habilidade, por sua vez, poderá estar correlacionada a diversas competências. Outro critério utilizado na descrição das habilidades, foi a facilidade e objetividade para sua avaliação, pois se constituirão no principal aspecto a ser considerado no processo de avaliação por competências (Capítulo 6).

As bases foram entendidas como os conhecimentos no sentido clássico, também chamados de saberes, e que são comumente confundidos com as disciplinas. Assim, as bases tecnológicas foram entendidas como os conhecimentos de caráter tecnológico, característicos do ensino

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

profissionalizante. As bases científicas são os conhecimentos de cunho científico (ciências básicas), objeto do currículo do Ensino Médio. Por fim, as bases instrumentais são os conhecimentos relacionados à área de Códigos e Linguagem do Ensino Médio, conhecimentos relacionados à capacidade de comunicação, oral e escrita, em língua vernácula ou estrangeira, e conhecimentos relativos à utilização de informática.

Objetivamente, as bases tecnológicas foram determinadas como o corpo de conhecimentos ou saberes necessários para a constituição das habilidades. Assim, cada habilidade ensinará uma série de bases tecnológicas correlacionadas. Serão gerados, então, quadros de correlação entre habilidades e bases tecnológicas. Esses quadros servirão basicamente para a delimitação dos eixos temáticos no âmbito dos módulos, e serão úteis principalmente para a identificação do elenco de professores que deverão atuar em cada módulo, segundo suas especialidades. Uma base tecnológica, por sua vez, poderá estar correlacionada a diversas habilidades.

Por fim, serão gerados quadros de correlação entre bases tecnológicas e bases científicas e instrumentais, que servirão como subsídio para a elaboração das provas contextualizadas do exame de classificação, que servirão para o processo de ingresso no curso técnico.

Tais definições, considerações e entendimentos, geraram então, o conjunto de competências, habilidades e bases tecnológicas, relativos a cada função e sub-função, a seguir apresentadas:

*(Nota: a numeração que acompanha competências, habilidades e bases foi incluída no sentido de facilitar a manipulação e organização destas, durante o processo de confecção da matriz referencial, de confecção da organização curricular, de organização dos processos de avaliação e validação, etc.)*

A) FUNÇÃO: F1 - Execução  
SUB-FUNÇÃO: SF1.1 - Execução de Trabalhos de Instalação

**Competências**

- C1 Ler e interpretar projetos
- C2 Instalar sistema de refrigeração
- C3 Instalar sistema de condicionamento e distribuição de ar
- C4 Instalar sistema eletro/eletrônico e de controle e automação
- C5 Instalar sistema hidráulico
- C6 Inicializar, testar e regular equipamentos e sistemas
- C7 Elaborar relatório de atividades
- C8 Aplicar normas e especificações técnicas
- C9 Aplicar normas de saúde e segurança do trabalho
- C10 Aplicar normas e técnicas de controle de qualidade total
- C11 Aplicar técnicas de medição e ensaios

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

C12 Aplicar normas e técnicas de controle da qualidade do ar interior

C13 Realizar o registro de insumos da obra/instalação

Habilidades

H1 Ler e interpretar desenhos técnicos, leiautes, diagramas e esquemas:

H1.1) arquitetônico

H1.2) sistema de refrigeração

H1.3) sistema de condicionamento e distribuição de ar

H1.4) sistema elétrico e de controle e automação

H1.5) sistema hidráulico

H2 Conhecer os tipos, características e funcionamento de equipamentos e sistemas de refrigeração

H3 Conhecer os tipos, características e funcionamento de equipamentos e sistemas de condicionamento de ar

H4 Conhecer as características e funcionamento de sistemas de distribuição de ar

H5 Conhecer características e funcionamento de equipamentos e sistemas elétricos e de controle e automação

H6 Conhecer características e funcionamento de sistemas hidráulicos

H7 Utilizar ferramental específico para sistemas de refrigeração

H8 Utilizar ferramental específico para instalações eletro/eletrônicas

H9 Utilizar ferramental específico para instalações hidráulicas

H10 Utilizar ferramental específico para sistemas de distribuição de ar

H11 Medir grandezas geométricas

H12 Medir grandezas termofluidodinâmicas (temperatura, pressão, vazão, fluxo de massa, densidade, viscosidade)

H13 Medir grandezas elétricas e eletrônicas

H14 Determinar grandezas psicrométricas

H15 Medir grandezas e determinar parâmetros relacionados à qualidade do ar interior

H16 Medir grandezas acústicas

H17 Realizar operações fundamentais em sistemas de refrigeração:

H17.1) remoção e carga de refrigerante

H17.2) desidratação e evacuação

H17.3) substituição de óleo lubrificante

H17.4) teste de vazamento

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- H17.5) corte, flangeamento, montagem e fixação de tubulações de cobre
- H17.6) montagem de acessórios
- H17.7) teste de desempenho do sistema
- H18 Realizar operações de soldagem e brasagem em sistemas de refrigeração e condicionamento de ar
- H19 Realizar operações de trabalho em chapas metálicas, e confecção e montagem de sistemas de dutos de distribuição de ar
- H20 Manusear e aplicar materiais de isolamento térmico
- H21 Identificar as características de fornecimento de energia elétrica
- H22 Realizar operações fundamentais em instalações elétricas:
  - H22.1) instalação de fiação e acessórios
  - H22.2) instalação de dispositivos de controle
  - H22.3) instalação e teste de máquinas elétricas
  - H22.4) teste da instalação
- H23 Realizar operações fundamentais em sistemas hidráulicos:
  - H23.1) corte, montagem e fixação de tubulações e acessórios
  - H23.2) instalação de dispositivos de controle
  - H23.3) instalação de bombas hidráulicas
  - H23.4) teste da instalação
- H24 Realizar operações fundamentais em elementos de máquinas: eixos, mancais, rolamentos, polias, correias, engrenagens:
  - H24.1) montagem
  - H24.2) ajuste
  - H24.3) lubrificação
- H25 Realizar TAB (teste, ajuste e balanceamento) em sistemas de distribuição de ar
- H26 Realizar teste de desempenho de sistemas de controle e automação
- H27 Realizar teste para avaliação da qualidade do ar interior
- H28 Redigir textos técnicos
- H29 Utilizar aplicativos computacionais tipo editor de texto
- H30 Utilizar aplicativos computacionais tipo planilha eletrônica
- H31 Ler textos e informações técnicas em Inglês
- H32 Saber interpretar normas e especificações técnicas, a partir de catálogos, manuais e tabelas, relativas ao funcionamento, aplicação e teste de

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

materiais, peças, componentes e equipamentos

H33 Avaliar os procedimentos e infra-estrutura para a obra/serviço, sob a ótica da saúde e segurança do trabalho

H34 Avaliar os procedimentos e infra-estrutura para a obra/serviço, sob a ótica da qualidade total

H35 Conhecer os princípios físicos, químicos e biológicos, e interpretar normas, relacionados à qualidade do ar interior

Bases Tecnológicas

B1 Desenho Técnico

B1.1) desenho de instalações de refrigeração

B1.2) desenho de instalações de condicionamento de ar

B1.3) desenho de instalações eletro-eletrônicas e de controle e automação

B1.4) desenho de instalações hidráulicas

B1.5) desenho arquitetônico

B1.6) normas de desenho técnico

B2 Normas técnicas aplicáveis à indústria de refrigeração e condicionamento de ar (sistemas de refrigeração industrial - amônia, vasos de pressão, qualidade do ar interior, normas para instalações elétricas, normas para instalações hidráulicas, etc.)

B3 Sistemas de Refrigeração

B4 Sistemas de Condicionamento de Ar

B5 Eletrotécnica

B6 Eletrônica

B7 Controle e automação

B8 Sistemas Fluidodinâmicos

B9 Ventilação

B10 Metrologia e Instrumentação

B11 Termodinâmica

B12 Soldagem e Brasagem

B13 Ciência dos Materiais

B14 Transferência de Calor

B15 Mecânica dos Fluidos

B16 Psicrometria

B17 Resistência dos Materiais

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- B18 Procedimentos práticos em sistemas de refrigeração
- B19 Procedimentos práticos em sistemas de condicionamento de ar
- B20 Planificação e trabalho em chapas
- B21 Legislação e Normas de Saúde e Segurança no Trabalho
- B22 Gerenciamento da Qualidade Total (TQC)
- B23 Qualidade do ar interior
- B24 Acústica
- B25 Elementos de máquinas
- B38 Controle Ambiental
- B) FUNÇÃO: F1 - Execução
- SUB-FUNÇÃO: SF1.2 - Execução de Trabalhos de Manutenção

**Competências**

- C1 Ler e interpretar projetos
- C6 Inicializar, testar e regular equipamentos e sistemas
- C7 Elaborar relatório de atividades
- C8 Aplicar normas e especificações técnicas
- C9 Aplicar normas de saúde e segurança do trabalho
- C10 Aplicar normas e técnicas de controle de qualidade total
- C11 Aplicar técnicas de medição e ensaios
- C12 Aplicar normas e técnicas de controle da qualidade do ar interior
- C13 Realizar o registro de insumos da obra/instalação
- C14 Identificar e diagnosticar defeitos em equipamentos e sistemas:
  - C14.1) de refrigeração
  - C14.2) de condicionamento e distribuição de ar
  - C14.3) eletro/eletrônicos e de controle e automação
  - C14.4) hidráulicos
- C15 Executar reparos em sistemas de refrigeração
- C16 Executar reparos em sistemas de condicionamento e distribuição de ar

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- C17 Executar reparos em sistemas elétricos, eletrônicos e de controle e automação
  - C18 Executar reparos em sistemas hidráulicos
  - C19 Avaliar o desempenho de componentes e sistemas
  - C20 Aplicar rotinas de manutenção, incluindo PMOC
  - C21 Executar "retrofit" em sistemas de refrigeração e condicionamento de ar
  - C22 Executar reformas estruturais e de aparência em equipamentos e sistemas de refrigeração e condicionamento de ar
- Habilidades
- H1 Ler e interpretar desenhos técnicos, leiautes, diagramas e esquemas:
    - H1.1) arquitetônico
    - H1.2) sistema de refrigeração
    - H1.3) sistema de condicionamento e distribuição de ar
    - H1.4) sistema elétrico e de controle e automação
    - H1.5) sistema hidráulico
  - H2 Conhecer os tipos, características e funcionamento de equipamentos e sistemas de refrigeração
  - H3 Conhecer os tipos, características e funcionamento de equipamentos e sistemas de condicionamento de ar
  - H4 Conhecer as características e funcionamento de sistemas de distribuição de ar
  - H5 Conhecer características e funcionamento de equipamentos e sistemas elétricos e de controle e automação
  - H6 Conhecer características e funcionamento de sistemas hidráulicos
  - H7 Utilizar ferramental específico para sistemas de refrigeração
  - H8 Utilizar ferramental específico para instalações eletro/eletrônicas
  - H9 Utilizar ferramental específico para instalações hidráulicas
  - H10 Utilizar ferramental específico para sistemas de distribuição de ar
  - H11 Medir grandezas geométricas
  - H12 Medir grandezas termofluidodinâmicas (temperatura, pressão, vazão, fluxo de massa, densidade, viscosidade)
  - H13 Medir grandezas elétricas e eletrônicas
  - H14 Determinar grandezas psicrométricas
  - H15 Medir grandezas e determinar parâmetros relacionados à qualidade do ar interior
  - H16 Medir grandezas acústicas
  - H17 Realizar operações fundamentais em sistemas de refrigeração:



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- H17.1) remoção e carga de refrigerante
- H17.2) desidratação e evacuação
- H17.3) substituição de óleo lubrificante
- H17.4) teste de vazamento
- H17.5) corte, flangeamento, montagem e fixação de tubulações de cobre
- H17.6) montagem de acessórios
- H17.7) teste de desempenho do sistema
- H18 Realizar operações de soldagem e brasagem em sistemas de refrigeração e condicionamento de ar
- H19 Realizar operações de trabalho em chapas metálicas, e confecção e montagem de sistemas de dutos de distribuição de ar
- H20 Manusear e aplicar materiais de isolamento térmico
- H21 Identificar as características de fornecimento de energia elétrica
- H22 Realizar operações fundamentais em instalações elétricas:
  - H22.1) instalação de fiação e acessórios
  - H22.2) instalação de dispositivos de controle
  - H22.3) instalação e teste de máquinas elétricas
  - H22.4) teste da instalação
- H23 Realizar operações fundamentais em sistemas hidráulicos:
  - H23.1) corte, montagem e fixação de tubulações e acessórios
  - H23.2) instalação de dispositivos de controle
  - H23.3) instalação de bombas hidráulicas
  - H23.4) teste da instalação
- H24 Realizar operações fundamentais em elementos de máquinas: eixos, mancais, rolamentos, polias, correias, engrenagens:
  - H24.1) montagem
  - H24.2) ajuste
  - H24.3) lubrificação
- H25 Realizar TAB (teste, ajuste e balanceamento) em sistemas de distribuição de ar
- H26 Realizar teste de desempenho de sistemas de controle e automação
- H27 Realizar teste para avaliação da qualidade do ar interior
- H28 Redigir textos técnicos

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- H29 Utilizar aplicativos computacionais tipo editor de texto
- H30 Utilizar aplicativos computacionais tipo planilha eletrônica
- H31 Ler textos e informações técnicas em Inglês
- H32 Saber interpretar normas e especificações técnicas, a partir de catálogos, manuais e tabelas, relativas ao funcionamento, aplicação e teste de materiais, peças, componentes e equipamentos
- H33 Avaliar os procedimentos e infra-estrutura para a obra/serviço, sob a ótica da saúde e segurança do trabalho
- H34 Avaliar os procedimentos e infra-estrutura para a obra/serviço, sob a ótica da qualidade total
- H35 Conhecer os princípios físicos, químicos e biológicos, e interpretar normas, relacionados à qualidade do ar interior
- H36 Saber interpretar e utilizar planilhas de identificação de defeitos em equipamentos e sistemas
- H37 Conhecer os conceitos e características dos diversos tipos de manutenção
- H38 Realizar operações de higienização e limpeza de sistemas de climatização
- H39 Realizar operações de limpeza de sistemas de refrigeração
- H52 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, a partir das especificações de projeto ou de normas e especificações técnicas
- H53 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, sob a ótica da saúde e segurança do trabalho
- H54 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, sob a ótica da qualidade total

**Bases Tecnológicas**

- B1 Desenho Técnico
  - B1.1) desenho de instalações de refrigeração
  - B1.2) desenho de instalações de condicionamento de ar
  - B1.3) desenho de instalações eletro-eletrônicas e de controle e automação
  - B1.4) desenho de instalações hidráulicas
  - B1.5) desenho arquitetônico
  - B1.6) normas de desenho técnico
- B2 Normas técnicas aplicáveis à indústria de refrigeração e condicionamento de ar (sistemas de refrigeração industrial - amônia, vasos de pressão, qualidade do ar interior, normas para instalações elétricas, normas para instalações hidráulicas, etc.)
- B3 Sistemas de Refrigeração
- B4 Sistemas de Condicionamento de Ar
- B5 Eletrotécnica

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA  
UNIDADE SÃO JOSÉ**

- B6 Eletrônica
- B7 Controle e automação
- B8 Sistemas Fluidodinâmicos
- B9 Ventilação
- B10 Metrologia e Instrumentação
- B11 Termodinâmica
- B12 Soldagem e Brasagem
- B13 Ciência dos Materiais
- B14 Transferência de Calor
- B15 Mecânica dos Fluidos
- B16 Psicrometria
- B17 Resistência dos Materiais
- B18 Procedimentos práticos em sistemas de refrigeração
- B19 Procedimentos práticos em sistemas de condicionamento de ar
- B20 Planificação e trabalho em chapas
- B21 Legislação e Normas de Saúde e Segurança no Trabalho
- B22 Gerenciamento da Qualidade Total (TQC)
- B23 Qualidade do ar interior
- B24 Acústica
- B25 Elementos de máquinas
- B26 Manutenção
- B38 Controle Ambiental
- C) FUNÇÃO: F2 - Planejamento  
SUB-FUNÇÃO: SF2.1 - Desenho/projeto de Instalações
- Competências
- C8 Aplicar normas e especificações técnicas
- C9 Aplicar normas de saúde e segurança do trabalho
- C10 Aplicar normas e técnicas de controle de qualidade total
- C12 Aplicar normas e técnicas de controle da qualidade do ar interior

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- C28 Elaborar base de dados de fornecedores
- C36 Levantar dados de natureza técnica
- C37 Determinar carga térmica
- C38 Desenhar/projetar sistemas de refrigeração ou condicionamento de ar
- C39 Desenhar/projetar sistemas de distribuição de ar
- C40 Desenhar/projetar sistemas elétricos, eletrônicos e de controle e automação
- C41 Desenhar/projetar sistemas hidráulicos
- C42 Desenhar/projetar câmaras frigoríficas
- C43 Elaborar orçamento de projeto/sistema/ equipamento, avaliando a relação custo/benefício
- C44 Especificar sistemas
- C45 Elaborar memorial descritivo de projeto, incluindo listagem de materiais e procedimentos
- C46 Aplicar técnicas de conservação de energia

**Habilidades**

- H1 Ler e interpretar desenhos técnicos, leiautes, diagramas e esquemas:
  - H1.1) arquitetônico
  - H1.2) sistema de refrigeração
  - H1.3) sistema de condicionamento e distribuição de ar
  - H1.4) sistema elétrico e de controle e automação
  - H1.5) sistema hidráulico
- H2 Conhecer os tipos, características e funcionamento de equipamentos e sistemas de refrigeração
- H3 Conhecer os tipos, características e funcionamento de equipamentos e sistemas de condicionamento de ar
- H4 Conhecer as características e funcionamento de sistemas de distribuição de ar
- H5 Conhecer características e funcionamento de equipamentos e sistemas elétricos e de controle e automação
- H6 Conhecer características e funcionamento de sistemas hidráulicos
- H14 Determinar grandezas psicrométricas
- H21 Identificar as características de fornecimento de energia elétrica
- H28 Redigir textos técnicos
- H29 Utilizar aplicativos computacionais tipo editor de texto

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

H30 Utilizar aplicativos computacionais tipo planilha eletrônica

H31 Ler textos e informações técnicas em Inglês

H32 Saber interpretar normas e especificações técnicas, a partir de catálogos, manuais e tabelas, relativas ao funcionamento, aplicação e teste de materiais, peças, componentes e equipamentos

H35 Conhecer os princípios físicos, químicos e biológicos, e interpretar normas, relacionados à qualidade do ar interior

H40 Elaborar desenhos técnicos, leiautes, diagramas e esquemas:

H40.1) arquitetônicos

H40.2) de sistemas de refrigeração

H40.3) de sistemas de condicionamento e distribuição de ar

H40.4) de sistemas elétrico e de controle e automação

H40.5) de sistemas hidráulico

H41 Utilizar aplicativos computacionais para desenho auxiliado por computador (CAD)

H47 Conhecer e aplicar princípios, métodos e técnicas de orçamentação e composição de custos

H48 Elaborar planilha de custos

H49 Utilizar aplicativos computacionais tipo banco de dados

H55 Utilizar planilha de carga térmica, inclusive computacional

H56 Calcular parcelas da carga térmica

H57 Elaborar esboços, leiautes preliminares e ante-projetos

H58 Selecionar, especificar e dimensionar materiais, dispositivos, acessórios e equipamentos de sistemas:

H58.1) de refrigeração

H58.2) de condicionamento e distribuição de ar

H58.3) eletro/eletrônicos e de controle e automação

H58.4) hidráulicos

H60 Identificar os elementos de conversão, transformação, transporte e distribuição de energia

**Bases Tecnológicas**

**B1 Desenho Técnico**

B1.1) desenho de instalações de refrigeração

B1.2) desenho de instalações de condicionamento de ar

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- B1.3) desenho de instalações eletro-eletrônicas e de controle e automação
- B1.4) desenho de instalações hidráulicas
- B1.5) desenho arquitetônico
- B1.6) normas de desenho técnico
- B2 Normas técnicas aplicáveis à indústria de refrigeração e condicionamento de ar (sistemas de refrigeração industrial - amônia, vasos de pressão, qualidade do ar interior, normas para instalações elétricas, normas para instalações hidráulicas, etc.)
- B3 Sistemas de Refrigeração
- B4 Sistemas de Condicionamento de Ar
- B5 Eletrotécnica
- B6 Eletrônica
- B7 Controle e automação
- B8 Sistemas Fluidodinâmicos
- B9 Ventilação
- B10 Metrologia e Instrumentação
- B11 Termodinâmica
- B13 Ciência dos Materiais
- B14 Transferência de Calor
- B15 Mecânica dos Fluidos
- B16 Psicrometria
- B17 Resistência dos Materiais
- B21 Legislação e Normas de Saúde e Segurança no Trabalho
- B22 Gerenciamento da Qualidade Total (TQC)
- B23 Qualidade do ar interior
- B24 Acústica
- B25 Elementos de máquinas
- B27 Desenho à mão livre
- B37 Contabilidade
- B38 Controle Ambiental
- B40 Contabilidade de Custos e Orçamentação

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- D) FUNÇÃO: F2 - Planejamento  
SUB-FUNÇÃO: SF2.2 - Elaboração de Estudos e Análises Técnicas

Competências

- C1 Ler e interpretar projetos
- C6 Inicializar, testar e regular equipamentos e sistemas
- C7 Elaborar relatório de atividades
- C8 Aplicar normas e especificações técnicas
- C9 Aplicar normas de saúde e segurança do trabalho
- C10 Aplicar normas e técnicas de controle de qualidade total
- C11 Aplicar técnicas de medição e ensaios
- C12 Aplicar normas e técnicas de controle da qualidade do ar interior
- C14 Identificar e diagnosticar defeitos em equipamentos e sistemas:
  - C14.1) de refrigeração
  - C14.2) de condicionamento e distribuição de ar
  - C14.3) eletro/eletrônicos e de controle e automação
  - C14.4) hidráulicos
- C19 Avaliar o desempenho de componentes e sistemas
- C21 Executar "retrofit" em sistemas de refrigeração e condicionamento de ar
- C28 Elaborar base de dados de fornecedores
- C32 Sugerir e implantar modificações no projeto ou plano de trabalho
- C36 Levantar dados de natureza técnica
- C38 Desenhar/projetar sistemas de refrigeração ou condicionamento de ar
- C39 Desenhar/projetar sistemas de distribuição de ar
- C40 Desenhar/projetar sistemas elétricos, eletrônicos e de controle e automação
- C41 Desenhar/projetar sistemas hidráulicos
- C42 Desenhar/projetar câmaras frigoríficas
- C43 Elaborar orçamento de projeto/sistema/ equipamento, avaliando a relação custo/benefício
- C44 Especificar sistemas

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- C45 Elaborar memorial descritivo de projeto, incluindo listagem de materiais e procedimentos
- C46 Aplicar técnicas de conservação de energia
- C47 Projetar melhorias em sistemas convencionais de refrigeração e climatização, propondo incorporação de novas tecnologias
- C48 Elaborar estudos de viabilidade técnico-econômica
- C49 Realizar estudos e análises visando a racionalização do uso da energia e a utilização de fontes alternativas
- C50 Conceber e realizar ensaios em equipamentos e sistemas, para avaliação de desempenho e eficiência energética
- C51 Prestar assistência técnica na comercialização e utilização de equipamentos e sistemas

**Habilidades**

- H1 Ler e interpretar desenhos técnicos, leiautes, diagramas e esquemas:
  - H1.1) arquitetônico
  - H1.2) sistema de refrigeração
  - H1.3) sistema de condicionamento e distribuição de ar
  - H1.4) sistema elétrico e de controle e automação
  - H1.5) sistema hidráulico
- H2 Conhecer os tipos, características e funcionamento de equipamentos e sistemas de refrigeração
- H3 Conhecer os tipos, características e funcionamento de equipamentos e sistemas de condicionamento de ar
- H4 Conhecer as características e funcionamento de sistemas de distribuição de ar
- H5 Conhecer características e funcionamento de equipamentos e sistemas elétricos e de controle e automação
- H6 Conhecer características e funcionamento de sistemas hidráulicos
- H7 Utilizar ferramental específico para sistemas de refrigeração
- H8 Utilizar ferramental específico para instalações eletro/eletrônicas
- H9 Utilizar ferramental específico para instalações hidráulicas
- H10 Utilizar ferramental específico para sistemas de distribuição de ar
- H11 Medir grandezas geométricas
- H12 Medir grandezas termodinâmicas (temperatura, pressão, vazão, fluxo de massa, densidade, viscosidade)
- H13 Medir grandezas elétricas e eletrônicas
- H14 Determinar grandezas psicrométricas
- H15 Medir grandezas e determinar parâmetros relacionados à qualidade do ar interior



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

H16 Medir grandezas acústicas

H17 Realizar operações fundamentais em sistemas de refrigeração

H17.1) remoção e carga de refrigerante

H17.2) desidratação e evacuação

H17.3) substituição de óleo lubrificante

H17.4) teste de vazamento

H17.5) corte, flangeamento, montagem e fixação de tubulações de cobre

H17.6) montagem de acessórios

H17.7) teste de desempenho do sistema

H18 Realizar operações de soldagem e brasagem em sistemas de refrigeração e condicionamento de ar

H20 Manusear e aplicar materiais de isolamento térmico

H21 Identificar as características de fornecimento de energia elétrica

H22 Realizar operações fundamentais em instalações elétricas

H22.1) instalação de fiação e acessórios

H22.2) instalação de dispositivos de controle

H22.3) instalação e teste de máquinas elétricas

H22.4) teste da instalação

H23 Realizar operações fundamentais em sistemas hidráulicos

H23.1) corte, montagem e fixação de tubulações e acessórios

H23.2) instalação de dispositivos de controle

H23.3) instalação de bombas hidráulicas

H23.4) teste da instalação

H24 Realizar operações fundamentais em elementos de máquinas: eixos, mancais, rolamentos, polias, correias, engrenagens

H24.1) montagem

H24.2) ajuste

H24.3) lubrificação

H26 Realizar teste de desempenho de sistemas de controle e automação

H28 Redigir textos técnicos

H29 Utilizar aplicativos computacionais tipo editor de texto

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- H30 Utilizar aplicativos computacionais tipo planilha eletrônica
- H31 Ler textos e informações técnicas em Inglês
- H32 Saber interpretar normas e especificações técnicas, a partir de catálogos, manuais e tabelas, relativas ao funcionamento, aplicação e teste de materiais, peças, componentes e equipamentos
- H35 Conhecer os princípios físicos, químicos e biológicos, e interpretar normas, relacionados à qualidade do ar interior
- H36 Saber interpretar e utilizar planilhas de identificação de defeitos em equipamentos e sistemas
- H40 Elaborar desenhos técnicos, leiautes, diagramas e esquemas:
  - H40.1) arquitetônicos
  - H40.2) de sistemas de refrigeração
  - H40.3) de sistemas de condicionamento e distribuição de ar
  - H40.4) de sistemas elétrico e de controle e automação
  - H40.5) de sistemas hidráulico
- H41 Utilizar aplicativos computacionais para desenho auxiliado por computador (CAD)
- H47 Conhecer e aplicar princípios, métodos e técnicas de orçamentação e composição de custos
- H48 Elaborar planilha de custos
- H49 Utilizar aplicativos computacionais tipo banco de dados
- H52 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, a partir das especificações de projeto ou de normas e especificações técnicas
- H53 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, sob a ótica da saúde e segurança do trabalho
- H54 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, sob a ótica da qualidade total
- H57 Elaborar esboços, leiautes preliminares e ante-projetos
- H58 Selecionar, especificar e dimensionar materiais, dispositivos, acessórios e equipamentos de sistemas:
  - H58.1) de refrigeração
  - H58.2) de condicionamento e distribuição de ar
  - H58.3) eletro/eletrônicos e de controle e automação
  - H58.4) hidráulicos
- H60 Identificar os elementos de conversão, transformação, transporte e distribuição de energia
- H61 Organizar e apresentar informações técnicas, na forma de catálogos, manuais e tabelas, entre outros
- H62 Realizar divulgação técnica

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

Bases Tecnológicas

B1 Desenho Técnico

- B1.1) desenho de instalações de refrigeração
- B1.2) desenho de instalações de condicionamento de ar
- B1.3) desenho de instalações eletro-eletrônicas e de controle e automação
- B1.4) desenho de instalações hidráulicas
- B1.5) desenho arquitetônico
- B1.6) normas de desenho técnico

B2 Normas técnicas aplicáveis à indústria de refrigeração e condicionamento de ar (sistemas de refrigeração industrial - amônia, vasos de pressão, qualidade do ar interior, normas para instalações elétricas, normas para instalações hidráulicas, etc.)

B3 Sistemas de Refrigeração

B4 Sistemas de Condicionamento de Ar

B5 Eletrotécnica

B6 Eletrônica

B7 Controle e automação

B8 Sistemas Fluidodinâmicos

B9 Ventilação

B10 Metrologia e Instrumentação

B11 Termodinâmica

B12 Soldagem e Brasagem

B13 Ciência dos Materiais

B14 Transferência de Calor

B15 Mecânica dos Fluidos

B16 Psicrometria

B17 Resistência dos Materiais

B18 Procedimentos práticos em sistemas de refrigeração

B19 Procedimentos práticos em sistemas de condicionamento de ar

B21 Legislação e Normas de Saúde e Segurança no Trabalho

B22 Gerenciamento da Qualidade Total (TQC)

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

B23 Qualidade do ar interior

B24 Acústica

B25 Elementos de máquinas

B27 Desenho à mão livre

B37 Contabilidade

B38 Controle Ambiental

B39 Técnicas de vendas e marketing

B40 Constabilidade de Custos e Orçamentação

E) FUNÇÃO: F2 - Planejamento

SUB-FUNÇÃO: SF2.3 - Planejamento de Trabalhos de Manutenção

Competências

C1 Ler e interpretar projetos

C8 Aplicar normas e especificações técnicas

C9 Aplicar normas de saúde e segurança do trabalho

C10 Aplicar normas e técnicas de controle de qualidade total

C12 Aplicar normas e técnicas de controle da qualidade do ar interior

C24 Planejar atividades para obra/serviço de manutenção de equipamentos e sistemas de refrigeração e condicionamento de ar

C25 Elaborar PMOC (Plano de Manutenção, Operação e Controle) para sistemas de climatização

C26 Elaborar orçamentos de obras/serviços de manutenção, avaliando a relação custo/benefício

C27 Desenvolver equipes de trabalho

C28 Elaborar base de dados de fornecedores

C29 Elaborar Plano de Manutenção, com listas de materiais e procedimentos

C46 Aplicar técnicas de conservação de energia

Habilidades

H1 Ler e interpretar desenhos técnicos, leiautes, diagramas e esquemas:

H1.1) arquitetônico

H1.2) sistema de refrigeração

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- H1.3) sistema de condicionamento e distribuição de ar
- H1.4) sistema elétrico e de controle e automação
- H1.5) sistema hidráulico
- H2 Conhecer os tipos, características e funcionamento de equipamentos e sistemas de refrigeração
- H3 Conhecer os tipos, características e funcionamento de equipamentos e sistemas de condicionamento de ar
- H4 Conhecer as características e funcionamento de sistemas de distribuição de ar
- H5 Conhecer características e funcionamento de equipamentos e sistemas elétricos e de controle e automação
- H6 Conhecer características e funcionamento de sistemas hidráulicos
- H21 Identificar as características de fornecimento de energia elétrica
- H28 Redigir textos técnicos
- H29 Utilizar aplicativos computacionais tipo editor de texto
- H30 Utilizar aplicativos computacionais tipo planilha eletrônica
- H31 Ler textos e informações técnicas em Inglês
- H32 Saber interpretar normas e especificações técnicas, a partir de catálogos, manuais e tabelas, relativas ao funcionamento, aplicação e teste de materiais, peças, componentes e equipamentos
- H33 Avaliar os procedimentos e infra-estrutura para a obra/serviço, sob a ótica da saúde e segurança do trabalho
- H34 Avaliar os procedimentos e infra-estrutura para a obra/serviço, sob a ótica da qualidade total
- H35 Conhecer os princípios físicos, químicos e biológicos, e interpretar normas, relacionados à qualidade do ar interior
- H36 Saber interpretar e utilizar planilhas de identificação de defeitos em equipamentos e sistemas
- H37 Conhecer os conceitos e características dos diversos tipos de manutenção
- H40 Elaborar desenhos técnicos, leiautes, diagramas e esquemas:
  - H40.1) arquitetônicos
  - H40.2) de sistemas de refrigeração
  - H40.3) de sistemas de condicionamento e distribuição de ar
  - H40.4) de sistemas elétrico e de controle e automação
  - H40.5) de sistemas hidráulico
- H41 Utilizar aplicativos computacionais para desenho auxiliado por computador (CAD)
- H46 Utilizar aplicativos computacionais para gerenciamento de obras/serviços e execução de projetos
- H47 Conhecer e aplicar princípios, métodos e técnicas de orçamentação e composição de custos

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

H48 Elaborar planilha de custos

H49 Utilizar aplicativos computacionais tipo banco de dados

H50 Conhecer e aplicar métodos e técnicas de treinamento

H52 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, a partir das especificações de projeto ou de normas e especificações técnicas

H53 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, sob a ótica da saúde e segurança do trabalho

H54 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, sob a ótica da qualidade total

**Bases Tecnológicas**

**B1 Desenho Técnico**

B1.1) desenho de instalações de refrigeração

B1.2) desenho de instalações de condicionamento de ar

B1.3) desenho de instalações eletro-eletrônicas e de controle e automação

B1.4) desenho de instalações hidráulicas

B1.5) desenho arquitetônico

B1.6) normas de desenho técnico

B2 Normas técnicas aplicáveis à indústria de refrigeração e condicionamento de ar (sistemas de refrigeração industrial - amônia, vasos de pressão, qualidade do ar interior, normas para instalações elétricas, normas para instalações hidráulicas, etc.)

B3 Sistemas de Refrigeração

B4 Sistemas de Condicionamento de Ar

B5 Eletrotécnica

B6 Eletrônica

B7 Controle e automação

B8 Sistemas Fluidodinâmicos

B9 Ventilação

B10 Metrologia e Instrumentação

B11 Termodinâmica

B12 Soldagem e Brasagem

B13 Ciência dos Materiais

B14 Transferência de Calor

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- B15 Mecânica dos Fluidos
- B16 Psicrometria
- B17 Resistência dos Materiais
- B18 Procedimentos práticos em sistemas de refrigeração
- B19 Procedimentos práticos em sistemas de condicionamento de ar
- B20 Planificação e trabalho em chapas
- B21 Legislação e Normas de Saúde e Segurança no Trabalho
- B22 Gerenciamento da Qualidade Total (TQC)
- B23 Qualidade do ar interior
- B24 Acústica
- B25 Elementos de máquinas
- B26 Manutenção
- B27 Desenho à mão livre
- B28 Relações Humanas
- B33 Legislação do Trabalho
- B35 Legislação Profissional
- B37 Contabilidade
- B38 Controle Ambiental
- B40 Constabilidade de Custos e Orçamentação

- F)      FUNÇÃO:            F3 - Controle  
          SUB-FUNÇÃO:       SF3.1 - Operação de Equipamentos e Sistemas

Competências

- C1 Ler e interpretar projetos
- C6 Inicializar, testar e regular equipamentos e sistemas
- C7 Elaborar relatório de atividades
- C8 Aplicar normas e especificações técnicas
- C9 Aplicar normas de saúde e segurança do trabalho
- C10 Aplicar normas e técnicas de controle de qualidade total

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

C11 Aplicar técnicas de medição e ensaios

C12 Aplicar normas e técnicas de controle da qualidade do ar interior

C14 Identificar e diagnosticar defeitos em equipamentos e sistemas:

C14.1) de refrigeração

C14.2) de condicionamento e distribuição de ar

C14.3) eletro/eletrônicos e de controle e automação

C14.4) hidráulicos

C19 Avaliar o desempenho de componentes e sistemas

C27 Desenvolver equipes de trabalho

C33 Dirigir equipes de trabalho e outros profissionais envolvidos

C35 Supervisionar equipamentos e sistemas

Habilidades

H1 Ler e interpretar desenhos técnicos, leiautes, diagramas e esquemas:

H1.1) arquitetônico

H1.2) sistema de refrigeração

H1.3) sistema de condicionamento e distribuição de ar

H1.4) sistema elétrico e de controle e automação

H1.5) sistema hidráulico

H2 Conhecer os tipos, características e funcionamento de equipamentos e sistemas de refrigeração

H3 Conhecer os tipos, características e funcionamento de equipamentos e sistemas de condicionamento de ar

H4 Conhecer as características e funcionamento de sistemas de distribuição de ar

H5 Conhecer características e funcionamento de equipamentos e sistemas elétricos e de controle e automação

H6 Conhecer características e funcionamento de sistemas hidráulicos

H11 Medir grandezas geométricas

H12 Medir grandezas termodinâmicas (temperatura, pressão, vazão, fluxo de massa, densidade, viscosidade)

H13 Medir grandezas elétricas e eletrônicas

H14 Determinar grandezas psicrométricas

H15 Medir grandezas e determinar parâmetros relacionados à qualidade do ar interior

H16 Medir grandezas acústicas



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- H21 Identificar as características de fornecimento de energia elétrica
- H26 Realizar teste de desempenho de sistemas de controle e automação
- H27 Realizar teste para avaliação da qualidade do ar interior
- H28 Redigir textos técnicos
- H29 Utilizar aplicativos computacionais tipo editor de texto
- H30 Utilizar aplicativos computacionais tipo planilha eletrônica
- H31 Ler textos e informações técnicas em Inglês
- H32 Saber interpretar normas e especificações técnicas, a partir de catálogos, manuais e tabelas, relativas ao funcionamento, aplicação e teste de materiais, peças, componentes e equipamentos
- H35 Conhecer os princípios físicos, químicos e biológicos, e interpretar normas, relacionados à qualidade do ar interior
- H36 Saber interpretar e utilizar planilhas de identificação de defeitos em equipamentos e sistemas
- H49 Utilizar aplicativos computacionais tipo banco de dados
- H50 Conhecer e aplicar métodos e técnicas de treinamento
- H51 Conhecer e aplicar princípios, métodos e técnicas de organização e liderança de equipes
- H52 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, a partir das especificações de projeto ou de normas e especificações técnicas
- H53 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, sob a ótica da saúde e segurança do trabalho
- H54 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, sob a ótica da qualidade total
- H63 Utilizar aplicativos computacionais de supervisão e controle automatizados de instalações

**Bases Tecnológicas**

- B1 Desenho Técnico
  - B1.1) desenho de instalações de refrigeração
  - B1.2) desenho de instalações de condicionamento de ar
  - B1.3) desenho de instalações eletro-eletrônicas e de controle e automação
  - B1.4) desenho de instalações hidráulicas
  - B1.5) desenho arquitetônico
  - B1.6) normas de desenho técnico
- B2 Normas técnicas aplicáveis à indústria de refrigeração e condicionamento de ar (sistemas de refrigeração industrial - amônia, vasos de pressão, qualidade do ar interior, normas para instalações elétricas, normas para instalações hidráulicas, etc.)

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- B3 Sistemas de Refrigeração
- B4 Sistemas de Condicionamento de Ar
- B5 Eletrotécnica
- B6 Eletrônica
- B7 Controle e automação
- B8 Sistemas Fluidodinâmicos
- B9 Ventilação
- B10 Metrologia e Instrumentação
- B11 Termodinâmica
- B14 Transferência de Calor
- B16 Psicrometria
- B21 Legislação e Normas de Saúde e Segurança no Trabalho
- B22 Gerenciamento da Qualidade Total (TQC)
- B23 Qualidade do ar interior
- B24 Acústica
- B28 Relações Humanas
- B33 Legislação do Trabalho
- B38 Controle Ambiental

- G) FUNÇÃO: F3 - Controle  
SUB-FUNÇÃO: SF3.2 - Condução de Trabalhos de Instalação e Manutenção

Competências

- C1 Ler e interpretar projetos
- C6 Inicializar, testar e regular equipamentos e sistemas
- C7 Elaborar relatório de atividades
- C8 Aplicar normas e especificações técnicas
- C9 Aplicar normas de saúde e segurança do trabalho
- C10 Aplicar normas e técnicas de controle de qualidade total
- C11 Aplicar técnicas de medição e ensaios

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

C12 Aplicar normas e técnicas de controle da qualidade do ar interior

C13 Realizar o registro de insumos da obra/instalação

C27 Desenvolver equipes de trabalho

C31 Aplicar o Plano de Instalação/Manutenção

C32 Sugerir e implantar modificações no projeto ou plano de trabalho

C33 Dirigir equipes de trabalho e outros profissionais envolvidos

Habilidades

H1 Ler e interpretar desenhos técnicos, leiautes, diagramas e esquemas:

H1.1) arquitetônico

H1.2) sistema de refrigeração

H1.3) sistema de condicionamento e distribuição de ar

H1.4) sistema elétrico e de controle e automação

H1.5) sistema hidráulico

H2 Conhecer os tipos, características e funcionamento de equipamentos e sistemas de refrigeração

H3 Conhecer os tipos, características e funcionamento de equipamentos e sistemas de condicionamento de ar

H4 Conhecer as características e funcionamento de sistemas de distribuição de ar

H5 Conhecer características e funcionamento de equipamentos e sistemas elétricos e de controle e automação

H6 Conhecer características e funcionamento de sistemas hidráulicos

H7 Utilizar ferramental específico para sistemas de refrigeração

H8 Utilizar ferramental específico para instalações eletro/eletrônicas

H9 Utilizar ferramental específico para instalações hidráulicas

H10 Utilizar ferramental específico para sistemas de distribuição de ar

H11 Medir grandezas geométricas

H12 Medir grandezas termofluidodinâmicas (temperatura, pressão, vazão, fluxo de massa, densidade, viscosidade)

H13 Medir grandezas elétricas e eletrônicas

H14 Determinar grandezas psicrométricas

H15 Medir grandezas e determinar parâmetros relacionados à qualidade do ar interior

H16 Medir grandezas acústicas

H17 Realizar operações fundamentais em sistemas de refrigeração

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- H17.1) remoção e carga de refrigerante
- H17.2) desidratação e evacuação
- H17.3) substituição de óleo lubrificante
- H17.4) teste de vazamento
- H17.5) corte, flangeamento, montagem e fixação de tubulações de cobre
- H17.6) montagem de acessórios
- H17.7) teste de desempenho do sistema
- H18 Realizar operações de soldagem e brasagem em sistemas de refrigeração e condicionamento de ar
- H19 Realizar operações de trabalho em chapas metálicas, e confecção e montagem de sistemas de dutos de distribuição de ar
- H20 Manusear e aplicar materiais de isolamento térmico
- H21 Identificar as características de fornecimento de energia elétrica
- H22 Realizar operações fundamentais em instalações elétricas
  - H22.1) instalação de fiação e acessórios
  - H22.2) instalação de dispositivos de controle
  - H22.3) instalação e teste de máquinas elétricas
  - H22.4) teste da instalação
- H23 Realizar operações fundamentais em sistemas hidráulicos
  - H23.1) corte, montagem e fixação de tubulações e acessórios
  - H23.2) instalação de dispositivos de controle
  - H23.3) instalação de bombas hidráulicas
  - H23.4) teste da instalação
- H24 Realizar operações fundamentais em elementos de máquinas: eixos, mancais, rolamentos, polias, correias, engrenagens
  - H24.1) montagem
  - H24.2) ajuste
  - H24.3) lubrificação
- H25 Realizar TAB (teste, ajuste e balanceamento) em sistemas de distribuição de ar
- H26 Realizar teste de desempenho de sistemas de controle e automação
- H27 Realizar teste para avaliação da qualidade do ar interior
- H28 Redigir textos técnicos

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- H29 Utilizar aplicativos computacionais tipo editor de texto
- H30 Utilizar aplicativos computacionais tipo planilha eletrônica
- H31 Ler textos e informações técnicas em Inglês
- H32 Saber interpretar normas e especificações técnicas, a partir de catálogos, manuais e tabelas, relativas ao funcionamento, aplicação e teste de materiais, peças, componentes e equipamentos
- H33 Avaliar os procedimentos e infra-estrutura para a obra/serviço, sob a ótica da saúde e segurança do trabalho
- H34 Avaliar os procedimentos e infra-estrutura para a obra/serviço, sob a ótica da qualidade total
- H35 Conhecer os princípios físicos, químicos e biológicos, e interpretar normas, relacionados à qualidade do ar interior
- H36 Saber interpretar e utilizar planilhas de identificação de defeitos em equipamentos e sistemas
- H37 Conhecer os conceitos e características dos diversos tipos de manutenção
- H38 Realizar operações de higienização e limpeza de sistemas de climatização
- H39 Realizar operações de limpeza de sistemas de refrigeração
- H46 Utilizar aplicativos computacionais para gerenciamento de obras/serviços e execução de projetos
- H50 Conhecer e aplicar métodos e técnicas de treinamento
- H51 Conhecer e aplicar princípios, métodos e técnicas de organização e liderança de equipes
- H52 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, a partir das especificações de projeto ou de normas e especificações técnicas
- H53 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, sob a ótica da saúde e segurança do trabalho
- H54 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, sob a ótica da qualidade total

**Bases Tecnológicas**

- B1 Desenho Técnico
  - B1.1) desenho de instalações de refrigeração
  - B1.2) desenho de instalações de condicionamento de ar
  - B1.3) desenho de instalações eletro-eletrônicas e de controle e automação
  - B1.4) desenho de instalações hidráulicas
  - B1.5) desenho arquitetônico
  - B1.6) normas de desenho técnico
- B2 Normas técnicas aplicáveis à indústria de refrigeração e condicionamento de ar (sistemas de refrigeração industrial - amônia, vasos de pressão, qualidade do ar interior, normas para instalações elétricas, normas para instalações hidráulicas, etc.)

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- B3 Sistemas de Refrigeração
- B4 Sistemas de Condicionamento de Ar
- B5 Eletrotécnica
- B6 Eletrônica
- B7 Controle e automação
- B8 Sistemas Fluidodinâmicos
- B9 Ventilação
- B10 Metrologia e Instrumentação
- B11 Termodinâmica
- B12 Soldagem e Brasagem
- B13 Ciência dos Materiais
- B14 Transferência de Calor
- B15 Mecânica dos Fluidos
- B16 Psicrometria
- B17 Resistência dos Materiais
- B18 Procedimentos práticos em sistemas de refrigeração
- B19 Procedimentos práticos em sistemas de condicionamento de ar
- B20 Planificação e trabalho em chapas
- B21 Legislação e Normas de Saúde e Segurança no Trabalho
- B22 Gerenciamento da Qualidade Total (TQC)
- B23 Qualidade do ar interior
- B24 Acústica
- B25 Elementos de máquinas
- B26 Manutenção
- B28 Relações Humanas
- B33 Legislação do Trabalho
- B35 Legislação Profissional
- B38 Controle Ambiental

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

H) FUNÇÃO: F3 - Controle  
SUB-FUNÇÃO: SF3.3 - Supervisão de Trabalhos de Instalação e Manutenção

Competências

- C1 Ler e interpretar projetos
- C6 Inicializar, testar e regular equipamentos e sistemas
- C7 Elaborar relatório de atividades
- C8 Aplicar normas e especificações técnicas
- C9 Aplicar normas de saúde e segurança do trabalho
- C10 Aplicar normas e técnicas de controle de qualidade total
- C11 Aplicar técnicas de medição e ensaios
- C12 Aplicar normas e técnicas de controle da qualidade do ar interior
- C19 Avaliar o desempenho de componentes e sistemas
- C32 Sugerir e implantar modificações no projeto ou plano de trabalho
- C34 Supervisionar a obra/serviço (verificar concordância entre o que foi projeto e/ou planejado, e o efetivamente executado)

Habilidades

- H1 Ler e interpretar desenhos técnicos, leiautes, diagramas e esquemas:
  - H1.1) arquitetônico
  - H1.2) sistema de refrigeração
  - H1.3) sistema de condicionamento e distribuição de ar
  - H1.4) sistema elétrico e de controle e automação
  - H1.5) sistema hidráulico
- H2 Conhecer os tipos, características e funcionamento de equipamentos e sistemas de refrigeração
- H3 Conhecer os tipos, características e funcionamento de equipamentos e sistemas de condicionamento de ar
- H4 Conhecer as características e funcionamento de sistemas de distribuição de ar
- H5 Conhecer características e funcionamento de equipamentos e sistemas elétricos e de controle e automação
- H6 Conhecer características e funcionamento de sistemas hidráulicos
- H11 Medir grandezas geométricas
- H12 Medir grandezas termodinâmicas (temperatura, pressão, vazão, fluxo de massa, densidade, viscosidade)

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- H13 Medir grandezas elétricas e eletrônicas
- H14 Determinar grandezas psicrométricas
- H15 Medir grandezas e determinar parâmetros relacionados à qualidade do ar interior
- H16 Medir grandezas acústicas
- H25 Realizar TAB (teste, ajuste e balanceamento) em sistemas de distribuição de ar
- H26 Realizar teste de desempenho de sistemas de controle e automação
- H27 Realizar teste para avaliação da qualidade do ar interior
- H28 Redigir textos técnicos
- H29 Utilizar aplicativos computacionais tipo editor de texto
- H31 Ler textos e informações técnicas em Inglês
- H32 Saber interpretar normas e especificações técnicas, a partir de catálogos, manuais e tabelas, relativas ao funcionamento, aplicação e teste de materiais, peças, componentes e equipamentos
- H35 Conhecer os princípios físicos, químicos e biológicos, e interpretar normas, relacionados à qualidade do ar interior
- H52 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, a partir das especificações de projeto ou de normas e especificações técnicas
- H53 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, sob a ótica da saúde e segurança do trabalho
- H54 Avaliar as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas, sob a ótica da qualidade total

**Bases Tecnológicas**

- B1 Desenho Técnico
  - B1.1) desenho de instalações de refrigeração
  - B1.2) desenho de instalações de condicionamento de ar
  - B1.3) desenho de instalações eletro-eletrônicas e de controle e automação
  - B1.4) desenho de instalações hidráulicas
  - B1.5) desenho arquitetônico
  - B1.6) normas de desenho técnico
- B2 Normas técnicas aplicáveis à indústria de refrigeração e condicionamento de ar (sistemas de refrigeração industrial - amônia, vasos de pressão, qualidade do ar interior, normas para instalações elétricas, normas para instalações hidráulicas, etc.)
- B3 Sistemas de Refrigeração
- B4 Sistemas de Condicionamento de Ar



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- B5 Eletrotécnica
- B6 Eletrônica
- B7 Controle e automação
- B8 Sistemas Fluidodinâmicos
- B9 Ventilação
- B10 Metrologia e Instrumentação
- B11 Termodinâmica
- B14 Transferência de Calor
- B15 Mecânica dos Fluidos
- B16 Psicrometria
- B21 Legislação e Normas de Saúde e Segurança no Trabalho
- B22 Gerenciamento da Qualidade Total (TQC)
- B23 Qualidade do ar interior
- B24 Acústica
- B38 Controle Ambiental

Comuns a todas as funções/sub-funções acima descritas, são necessárias as seguintes bases científicas e instrumentais, normalmente desenvolvidas no Ensino Médio, e que por conseguinte poderão ser objeto de avaliação no processo de seleção para ingresso no curso técnico.

**Bases Científicas**

- BC1 Matemática
- BC2 Física
- BC3 Desenho Geométrico
- BC4 Biologia
- BC5 Química

**Bases Instrumentais**

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- BI1 Capacidade de redigir textos (Redação)
- BI2 Capacidade de redigir textos técnicos (Redação Técnica)
- BI3 Capacidade de leitura e interpretação de textos
- BI4 Capacidade de leitura e compreensão de texto em Inglês
- BI5 Domínio de regras de gramática, ortografia, sintaxe, etc. (Gramática)
- BI6 Capacidade de utilização de recursos computacionais (Informática)

Pode-se observar a pertinência das competências com as exigências do processo produtivo, e do perfil profissional de conclusão.

Pode-se observar também que as competências gerais comuns aos técnicos da área profissional Indústria, constantes nos quadros anexos à Resolução CNE/CEB N° 04/99, foram plenamente contempladas na matriz referencial de resultados apresentada, quer sejam como competências propriamente ditas, ou como habilidades. Isso deveu-se ao método utilizado para distinção entre competências e habilidades, utilizado no presente trabalho, mencionado no início deste sub-capítulo. Percebe-se também que essas competências gerais estão devidamente contextualizadas.

O atendimento aos pressupostos aprovados pela comunidade da UESJ/CEFET/SC , demanda uma série de competências, habilidades e atitudes que, por sua especificidade, não foram contempladas nas listas anteriores. Por isso, e para manter coerência com a forma de estruturação do trabalho até este ponto, definiu-se novas " funções", que procuram contemplar tais pressupostos.

I) FUNÇÃO: técnico empreendedor (Princípios Pedagógicos da UESJ/CEFET/SC )

As competências, habilidades e bases tecnológicas a seguir, compõem a matriz referencial de resultados, no sentido de atender os princípios da Unidade São José, que preconizam a formação de um técnico com um perfil capaz de atuar como empregador/empreendedor.

Essas competências e habilidades demandam o domínio de bases científicas adicionais àquelas exigidas para as funções técnicas, que são listadas abaixo. Essas bases científicas, embora pertençam ao domínio do Ensino Médio, serão abordadas no contexto do curso técnico, devido às deficiências e ausência de uniformidade característicos da atual situação do Ensino Médio no país.

#### Competências

- C80 Planejar, implementar e administrar uma microempresa
- C81 Auxiliar na administração e no gerenciamento de empresas

#### Habilidades

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

H29 Utilizar aplicativos computacionais tipo editor de texto

H30 Utilizar aplicativos computacionais tipo planilha eletrônica

H43 Conhecer e aplicar princípios, métodos e técnicas de gerenciamento de pessoal

H47 Conhecer e aplicar princípios, métodos e técnicas de orçamentação e composição de custos

H48 Elaborar planilha de custos

H49 Utilizar aplicativos computacionais tipo banco de dados

H80 Conhecer e avaliar os aspectos econômicos e sociais, da implementação e do funcionamento de uma empresa

H81 Conhecer e aplicar os princípios da administração financeira em uma empresa

H82 Conhecer a legislação empresarial e tributária, relativas às microempresas, e aplicá-las no planejamento

H83 Construir organogramas

H84 Redigir textos oficiais e comerciais

**Bases Tecnológicas**

B21 Legislação e Normas de Saúde e Segurança no Trabalho

B33 Legislação do Trabalho

B35 Legislação Profissional

B37 Contabilidade

B39 Técnicas de vendas e marketing

B40 Contabilidade de Custos e Orçamentação

B80 Gestão Empresarial

B81 Legislação Empresarial

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

B82 Legislação Tributária

B83 Administração Financeira

Bases Científicas

BC10 Economia e o Mundo do Trabalho

BC11 Organização Empresarial

H) FUNÇÃO: técnico cidadão (Princípios Pedagógicos da UESJ/CEFET/SC )

As atitudes, habilidades e bases tecnológicas a seguir, compõem a matriz referencial de resultados, no sentido de atender os princípios aprovados pela comunidade da Unidade São José, que preconiza a formação de um técnico com perfil capaz de exercer efetivamente a cidadania, e integrar-se às necessidades e perspectivas da sociedade.

A constituição desse perfil demanda, caracteristicamente, atitudes e não propriamente competências. Por isso, as competências foram substituídas por atitudes, que serão, de maneira similar às primeiras, constituídas através de habilidades e bases.

Essas competências e habilidades demandam o domínio de bases científicas adicionais àquelas exigidas para as funções técnicas, que são listadas abaixo. Novamente, embora essas bases científicas pertençam ao domínio do Ensino Médio, serão abordadas no contexto do curso técnico, pelos motivos acima citados.

Atitudes (Competências)

C90 Exercer a atividade técnica de uma maneira responsável, respeitando os princípios éticos da profissão, o meio ambiente e os valores humanos

C91 Atuar no seu ambiente de trabalho, no meio profissional e na sociedade, observando os valores éticos

C92 Participar de uma maneira ativa em sua comunidade profissional no sentido de defender os princípios éticos da profissão

C93 Participar de uma maneira ativa na sociedade no sentido de defender e fazer avançar a cidadania

Habilidades

H90 Conhecer os valores humanos da sociedade e seus princípios éticos e morais

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA  
UNIDADE SÃO JOSÉ**

H91 Conhecer os princípios da ética profissional e o Código de Ética da profissão

H92 Conhecer os princípios de funcionamento do Estado e da Política

H93 Analisar a sociedade e os fatos político-econômico-sociais com uma postura crítica, a partir de uma ótica cidadã

H94 Analisar os fatos científicos e tecnológicos com uma postura crítica, a partir de uma ótica de respeito ao homem e à natureza

Bases Tecnológicas

B33 Legislação do Trabalho

B35 Legislação Profissional

Bases Científicas

BC6 Sociologia

BC7 Política e Cidadania

BC8 Ética

BC9 Ciência, Tecnologia e Sociedade

BC12 História

QUADRO 12 - ESTRUTURAÇÃO DOS MÓDULOS E ITINERÁRIOS DE FORMAÇÃO

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA  
UNIDADE SÃO JOSÉ**



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

Neste novo paradigma, a metodologia é essencial. O currículo deve ser composto essencialmente de um eixo de projetos, problemas ou desafios significativos do contexto produtivo. Assim, empregar-se-á no presente currículo, a metodologia de solução de problemas, através da realização de projetos.

A sociedade tecnológica, com sua explosão de conhecimentos e informações, de mudanças rápidas, requer profissionais com capacidade de aprender rapidamente. Ensinar a resolver problemas supõe dotar os alunos de uma capacidade de "aprender a aprender": criar o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma solução. Com isso, prepara-se o futuro técnico mais adequadamente para desenvolver habilidades e estratégias eficientes para buscar respostas para os problemas cotidianos do processo produtivo onde estará inserido, sejam eles rotineiros ou inusitados.

Assim, em cada módulo, o processo ensino-aprendizagem será fundamentado pela realização de projetos. Os seguintes projetos foram definidos, de acordo com o conteúdo curricular de cada módulo:

### **Módulo 1**

- ☐ Manutenção de Refrigerador/Freezer Doméstico
- ☐ Manutenção e Instalação de Condicionador de Ar de Janela

### **Módulo 2**

- ☐ Instalação de Sistema Split de Pequeno Porte
- ☐ Desenho de Instalação de Refrigeração (processo tradicional)
- ☐ Desenho de Instalação de Condicionamento de Ar (processo tradicional)

### **Módulo 3**

- ☐ Elaboração de PMOC para Sistema de Climatização
- ☐ Avaliação de Impacto Ambiental de uma Instalação de Condicionamento de Ar. Projeto de Modificações para Redução do Impacto.
- ☐ Análise de Norma ou Legislação Específica da Área. Sugestões de Modificações e Melhoramentos

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

- ☐ Projeto de Sistema de Refrigeração Alternativo
- ☐ Projeto de Sistema de Condicionamento de Ar Alternativo
- ☐ Projeto e Especificação de Instalação de Refrigeração (desenho em computador)
- ☐ Projeto e Especificação de Instalação de Condicionamento de Ar (desenho em computador)
- ☐ Instalação de Sistema Split ou Multisplit
- ☐ Montagem e Manutenção de Sistema de Refrigeração Comercial
- ☐ Manutenção de Balcão Frigorífico
- ☐ Manutenção de Câmara Frigorífica de Pequeno Porte
- ☐ Manutenção de Sistema de Refrigeração Industrial
- ☐ Manutenção de Sistema de Condicionamento de Ar Central
- ☐ Preparação para Condução de Trabalho de Instalação ou Manutenção de Sistema de Grande Porte
- ☐ Projeto de Retrofit para Sistema de Refrigeração ou Condicionamento de Ar
- ☐ Projeto de Automação para Sistema de Refrigeração ou Condicionamento de Ar
- ☐ Planejamento de Microempresa de Refrigeração ou Condicionamento de Ar
- ☐ Proposição de um Código de Ética para a Profissão.
- ☐ Manutenção de Condicionador de Ar Automotivo

A formulação dos projetos do presente currículo, que reproduz tarefas e situações observadas na prática diária do técnico no mercado de trabalho, além da exigência da realização do estágio supervisionado, permite afirmar a adequação deste currículo aos princípios indicados no Artigo 9º da Resolução CNE/CEB N° 04/99.

#### **4.7 Estágio supervisionado**

A prática profissional é o objetivo maior do curso técnico e é desenvolvida em seu currículo.

No entanto, devido a uma série de limitações e condições específicas das instituições de ensino, muitas vezes não se consegue abranger, dentro da escola, toda a gama de atividades práticas que o técnico pode vir a encontrar em sua atividade profissional. Dentre as limitações acima citadas, salienta-se a falta de recursos financeiros para aquisição de equipamentos e suprimentos de laboratório e aulas práticas, e para ampliação



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

do espaço físico. No contexto da indústria de refrigeração e condicionamento de ar, esse problema é ainda mais agravado pela grande diversidade de equipamentos e sistemas encontrados no mercado e seu rápido ritmo de evolução.

Por outro lado, a realização de atividades didáticas práticas em campo, isto é, junto a empresas, em seus canteiros de obras ou oficinas, torna-se muitas vezes inviável pela necessidade de paralisação das atividades normais nessas empresas.

Além disso, é importante ter clareza da distinção entre a prática profissional realizada no âmbito da escola (aulas práticas) e no estágio supervisionado em empresas. O estágio, além de possibilitar atividades de aprendizagem profissional, também possibilita uma aprendizagem social e cultural, em situações reais de trabalho no ambiente de empresas ou instituições. Estas situações nunca serão adequadamente reproduzidas no ambiente escolar.

Por todos os motivos acima enunciados, decidiu-se pela necessidade da manutenção do estágio profissionalizante no currículo do técnico da área Indústria, principalmente o da área de refrigeração e condicionamento de ar. O estágio profissionalizante deve ser entendido como uma etapa complementar dentro do processo de aprendizagem, e deve obrigatoriamente estar direcionado para a área profissional escolhida.

Estabeleceu-se uma carga horária mínima de 600 horas para o estágio curricular. A duração do estágio não poderá exceder o limite de um ano.

Em uma empresa com uma carga horária de 44 horas semanais, isso representa um período mínimo de três meses. Essa carga horária justifica-se, entre outros motivos, pela necessidade de se reservar um tempo para a adaptação do estagiário à empresa, o que normalmente leva de duas semanas a um mês, segundo o que tem sido observado nos processos de supervisão de estágio. Ainda durante a supervisão, identificou-se, junto às empresas, uma preferência por um período de estágio não inferior aos três meses acima mencionados.

Como já mencionado, o aluno só poderá realizar o estágio, concomitantemente ou após a conclusão do Módulo 3. Como o pré-requisito para o Módulo 3 é a realização dos Módulos 1 e 2, o estágio acaba se caracterizando como a etapa final da formação do técnico. Considerou-se a necessidade de o aluno/estagiário já possuir uma visão ampla de sua área de formação, para um pleno aproveitamento do estágio, o que, no caso da estrutura curricular proposta, será alcançada no Módulo 3.

O estágio será da modalidade supervisionado, isto é, será acompanhado mediante visitas ao local de trabalho, realizadas por professor do curso técnico, e também através de relatórios síntese mensais, de formato padronizado.

A avaliação do estágio será realizada através de um relatório final de estágio. Este relatório também terá um formato padronizado, que simplificará sua confecção por parte do aluno. O relatório deverá ser, preferencialmente, elaborado durante o período de estágio.

O aluno, em comum acordo com a empresa que o escolheu, apresentará um Plano de Estágio, que deverá contemplar atividades que sejam compatíveis com o perfil profissional do técnico. Este plano será analisado e aprovado por professor do curso técnico, que analisará sua adequação e sua carga horária. Preferencialmente, este mesmo professor deverá fazer o acompanhamento do estágio.

A experiência profissional poderá ser validada como estágio, desde que satisfeitas as condições previstas para este, quais sejam, carga horária

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

mínima de 600 horas, e compatibilidade com o perfil profissional do técnico. A experiência profissional deverá ser adequadamente comprovada e avaliada, e os mecanismos para isso serão posteriormente determinados.

### **Terminalidades**

Cada módulo do curso contribuirá para a construção das terminalidades do módulo 3, ver Capítulo 9.

### **Operacionalização dos módulos**

O processo de construção de competências pressupõe a oportunização de possibilidades, estímulos, vivências, momentos, para que o aluno construa seus esquemas mentais, que resultarão na constituição das habilidades. Para isso, conforme citado, será utilizada a metodologia de projetos.

Previamente, ao início das atividades letivas, serão definidos os grupos de professores que trabalharão com cada módulo. Dentre o grupo de professores, um deles será indicado como o professor coordenador do módulo.

Os professores desenvolverão eixos temáticos, de acordo com suas especialidades. Esses eixos temáticos agruparão habilidades afins, relacionadas às mesmas bases tecnológicas. Os quadros de correlação entre habilidades e bases tecnológicas, que serão desenvolvidos, auxiliarão na delimitação dos eixos temáticos.

No âmbito do desenvolvimento de cada eixo temático, os professores poderão elencar sub-projetos, ou projetos auxiliares, de acordo com a estratégia de ensino-aprendizagem adotada. No entanto, o desenvolvimento dos eixos temáticos será necessariamente vinculado aos projetos.

O professor coordenador ficará diretamente responsável pela condução e orientação dos projetos. No entanto, todos os professores estarão envolvidos com a realização dos projetos, acompanhando e orientando os projetos, nas suas especialidades.

Durante a fase de planejamento do módulo, o grupo de professores responsáveis pelo módulo definirão, em conjunto, quais projetos serão realizados, dadas as condições e possibilidades físicas e materiais para sua realização. Definirão, também, os eixos temáticos, cargas horárias, a seqüência de conteúdos, as estratégias de ensino-aprendizagem, as formas de avaliação, entre outros quesitos.

## **5. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES**

No espírito do Parecer CNE/CEB N° 16/99 e da Resolução CNE/CEB N° 04/99, foram estabelecidos critérios para o aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores, relacionados com o perfil profissional do presente curso.

O mecanismo para efetuar esse aproveitamento consistirá na validação de competências e habilidades previstas para um determinado módulo do curso técnico, ou pela validação de um módulo completo.

Por validação, entende-se que o aluno será dispensado de realizar tarefas, atividades, etc., relacionados com a constituição do objeto da validação

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

(competência ou habilidade), ou seja, considera-se que o aluno já tenha constituído a competência ou habilidade em questão.

A validação de um módulo completo só será admitida, em se tratando de alunos que tenham concluído módulos em outros cursos técnicos de refrigeração e condicionamento de ar, devidamente comprovados, e mediante análise do currículo ou histórico escolar.

Nos demais casos, observar-se-á o seguinte procedimento. O aluno deverá obrigatoriamente estar matriculado em um módulo. A partir da lista de competências e habilidades que serão desenvolvidas no módulo, o aluno poderá solicitar a validação daquelas competências ou habilidades que ele julga já dominar. Duas situações então se apresentam:

- a) Caso o aluno tenha desenvolvido as competências ou habilidades em questão, no ensino médio, ou em etapas ou módulos de cursos de nível técnico, a validação se dará por análise do currículo ou histórico escolar, que o aluno deverá obrigatoriamente apresentar.
- b) Caso o aluno tenha desenvolvido as competências ou habilidades em questão, em cursos de educação profissional de nível básico, no trabalho, ou por meios informais, essas deverão obrigatoriamente ser objeto de avaliação, que será realizada pelos professores do respectivo módulo.

## **6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM APLICADOS AOS ALUNOS DO CURSO**

O processo de avaliação deverá ser encarado como um processo educativo, diagnóstico, indicativo de novos elementos e atividades a serem introduzidas, enfim, deverá ser realimentador do processo pedagógico, e não apenas um processo classificatório/eliminatório. Por isso, a avaliação deverá ser feita em vários momentos ao longo do desenvolvimento do módulo ou eixo temático, e não apenas em seu final.

A definição do conjunto de competências e habilidades, tal como foi realizado (Capítulo 4), caracterizou a habilidade como o critério de evidência da constituição de competência, e levou à criação de quadros de correlação entre competências e habilidades. Dessa forma, a constituição, a apropriação das habilidades será o principal aspecto a ser considerado na avaliação.

Assim, para cada módulo, foi prescrito um conjunto de competências e habilidades pertinentes (ver Anexos).

Os professores avaliarão as habilidades, com a utilização de uma ficha padrão. A competência será considerada atingida, se todas as habilidades que a constituem forem atingidas. Finalmente, para aprovação no módulo, o aluno deverá atingir todas as competências previstas para este.

A avaliação será através de conceitos. No momento da avaliação de uma habilidade, serão atribuídos os seguintes conceitos:

- A - atingida
- NA - não atingida

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

O conceito A significa que a habilidade já foi constituída. O conceito NA significa que a habilidade deverá ser retrabalhada, e novos elementos e atividades deverão ser introduzidas no processo.

No momento de avaliação final, o conceito NA indicará que o aluno não alcançou os requisitos mínimos para aquela competência ou habilidade. Nesse caso, o aluno deverá repetir o módulo. No entanto, ser-lhe-á garantida a possibilidade de aproveitamento das competências/habilidades nas quais obteve aprovação (conceito A), nos termos dos mecanismos estabelecidos no Capítulo 5.

Serão estabelecidos critérios para a conceituação, que levarão em conta os seguintes aspectos:

- ☐ frequência
- ☐ envolvimento e participação do aluno
- ☐ atitudes
- ☐ apropriação da habilidade propriamente dita

Serão utilizadas fichas de avaliação padronizadas, como as apresentadas nos Quadros 13 e 14.

Os professores do módulo deverão realizar, no mínimo, dois momentos coletivos de avaliação, um parcial (aproximadamente a meio do semestre letivo), e um momento final. Nesses momentos, os professores debaterão entre si e discutirão a avaliação de cada aluno, em cada habilidade e competência.

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

**QUADRO 13 - FICHA DE AVALIAÇÃO POR COMPETÊNCIA**

Módulo:												
Competência												
Nº matr.	Aluno	Habilidades										

**QUADRO 14 - FICHA DE AVALIAÇÃO POR MÓDULO**

Turma:												
Módulo												
Nº matr.	Aluno	Competências										

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**


Cada professor, por sua vez, e baseado no planejamento geral inicial realizado pelo grupo, fará o seu próprio planejamento, no sentido de realizar a avaliação das habilidades sob sua responsabilidade.

Os mecanismos, as formas para se chegar ao conceito deverão ser definidos por cada professor, de acordo com as particularidades específicas de cada habilidade. Um critério padrão é impossível de desenvolver, devido à grande diversidade entre as habilidades.

Por exemplo, em habilidades eminentemente práticas, que envolvem por exemplo, destreza manual, os professores necessitarão avaliar cada aluno individualmente, solicitando-os a executarem determinadas operações que possam comprovar o domínio daquelas habilidades.

## **7. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS OFERECIDOS AOS PROFESSORES E ALUNOS DO CURSO**

A realização de atividades didáticas práticas em campo, isto é, em empresas ou obras, torna-se inviável pela necessidade de paralisação das atividades normais nessas empresas para a sua realização. Por isso, foi estabelecido o estágio obrigatório.

Assim, o curso técnico, na forma como está proposto, utilizar-se-á basicamente das instalações e equipamentos existentes na UESJ/CEFET/SC .

A UESJ/CEFET/SC , e principalmente a sua Área de Refrigeração e Condicionamento de Ar, mantém uma política de contato constante com o setor empresarial, conseguindo regularmente, através de doação ou empréstimo, novos equipamentos para as atividades práticas em laboratórios.

**Ambientes para aulas teóricas**

Para a realização de aulas, seminários, atividades de estudo, entre outras atividades de caráter não-prático, será utilizada uma sala de aula convencional, por turma.

### **Ambientes para aulas práticas**

Para a realização de atividades práticas, serão utilizados os seguintes ambientes:

Laboratório de Desenho Técnico

Laboratório de Ciências Térmicas e Metrologia

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA  
UNIDADE SÃO JOSÉ**

Laboratório de Controle e Automação  
Laboratório de Condicionamento de Ar e Ventilação  
Laboratório de Refrigeração  
Laboratório de Sistemas Herméticos  
Laboratório de Manutenção  
Laboratório de Projetos  
Laboratório de Soldagem  
Laboratório de Informática  
Câmara de Pintura

**Outros ambientes**

Os ambientes listados a seguir, servirão de apoio às atividades didáticas:

Auditório Multimídia  
Sala de Audiovisual  
Almoxarifado dos Laboratórios da Área de Refrigeração e Condicionamento de Ar  
Biblioteca Setorial da Área de Refrigeração e Condicionamento de Ar  
Biblioteca da Unidade de Ensino São José

**8. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO ENVOLVIDO NO CURSO**

**Corpo docente**

A composição atual do corpo docente da Área de Refrigeração e Condicionamento de Ar da UESJ/CEFET/SC é a seguinte:

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA  
UNIDADE SÃO JOSÉ**

CNPJ = PC\_81531428/0001-62\_07

129

Rua José Lino Kretzer, 608 - São José - SC - 88103-902

Página -



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

PROFESSOR	FORMAÇÃO
Ademar Evandro Rosa	Eng <sup>o</sup> Eletricista Mestre em Eng <sup>a</sup> de Produção
Anastácio da Silva Júnior	Eng <sup>o</sup> Mecânico Mestre em Eng <sup>a</sup> Civil
Cleber Arsego	Eng <sup>o</sup> Mecânico Mestre em Eng <sup>a</sup> Mecânica
Carlos Boabaid Neto	Eng <sup>o</sup> Mecânico Mestre em Eng <sup>a</sup> Mecânica
Cristhiane Lemkul	Técnico de Refrigeração e Condicionamento de Ar
Franco Andrey Silvério de Souza	Eng <sup>o</sup> Mecânico Mestre em Eng <sup>a</sup> Mecânica
George Henry Wojcikiewicz	Eng <sup>o</sup> Mecânico Especialista em Eng <sup>a</sup> de Segurança
Gilson Jandir de Souza	Eng <sup>o</sup> de Produção Mecânica
Hyppólito do Valle Pereira Filho	Eng <sup>o</sup> Mecânico Doutor em Eng <sup>a</sup> Mecânica
Jesué Graciliano da Silva	Eng <sup>o</sup> Mecânico Mestre em Eng <sup>a</sup> Mecânica
Joaquim Manoel Gonçalves	Eng <sup>o</sup> Mecânico Doutor em Eng <sup>a</sup> Mecânica
Jorge Luiz Pereira	Tecnólogo em Eletromecânica
Marcelo Luiz Pereira	Eng <sup>o</sup> Mecânico

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

	Mestre em Eng <sup>a</sup> Mecânica
Rogério Vilain	Eng <sup>o</sup> Mecânico Mestre em Eng <sup>a</sup> Mecânica

### **Corpo técnico**

A Área de Refrigeração e Condicionamento de Ar da Unidade São José - CEFET/SC conta atualmente com o seguinte quadro de apoio:

TÉCNICO	FORMAÇÃO
(estagiário)	(aluno dos cursos de refrigeração e condicionamento de ar)
(estagiário)	(aluno dos cursos de refrigeração e condicionamento de ar)
(estagiário)	(aluno dos cursos de refrigeração e condicionamento de ar)

Esses bolsistas substituem três funcionários que foram alocados para outras funções dentro da Unidade de São José, os estagiários atuam em apoio às atividades práticas em laboratório.

### **Carga horária docente**

A carga horária de trabalho docente por módulo do curso será definida durante o planejamento a ser realizado pelo grupo de professores responsáveis por cada módulo, anteriormente ao início das atividades letivas.

No entanto, esta carga horária não deverá ultrapassar, em cada módulo, um total de 40 horas-aula, ou 32 horas cronológicas, de atividade docente, por semana. Este critério procura garantir a normalidade das demais atividades e cursos realizados e ofertados pela Área de Refrigeração e Condicionamento de Ar da UESJ/CEFET/SC .

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

## **Apoio Administrativo**

### **Coordenação**

Os cursos serão desenvolvidos, controlados e apoiados pela Coordenadoria da Área de Refrigeração e Condicionamento de Ar, órgão integrante da Gerência Educacional de Desenvolvimento de Ensino. Atualmente essa Coordenadoria está composta por um Coordenador e um Coordenador Adjunto. Esses cargos são ocupados por docentes do quadro da Área.

Em apoio a estes, existe a figura do Coordenador de Laboratórios, professor que se responsabiliza pela coordenação e organização das atividades realizadas em determinado laboratório da Área.

### **Outros Setores**

Outros profissionais e setores administrativos existentes na UESJ/CEFET/SC também prestarão apoio às atividades do Curso Técnico.

Dentre estes, destacam-se: a Coordenadoria de Registros Escolares, a Coordenadoria de Estágio, a Coordenadoria de Suporte Educacional, a Biblioteca da UESJ/CEFET/SC, o Serviço de Saúde, o Serviço de Reprografia, além de um posto de vendas de materiais escolares, mantido pela escola, onde o aluno tem acesso a materiais escolares e apostilas a preços subsidiados.

### **Acervo bibliográfico**

Na área de refrigeração constam os seguintes livros no acervo bibliográfico apresentados no quadro a seguir:

Quadro 15 – Acervo bibliográfico na UESJ/CEFET/SC na área de Refrigeração e Condicionamento de Ar

Item	Título e autor	Quant.
1	BRYANT, M. C. Equipamentos de refrigeração. 1. ed. CETOP, 1992. ISBN 9726411785.	2

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

2	BRAGA FILHO, Washington. Transmissão de calor. 1. ed. Thomson Pioneira, 2003. ISBN 8522103747.	2
3	SANTOS, Nelson Oliveira dos. Termodinâmica aplicada as termoelétricas : teoria e prática. 1. ed. Interciência, 2000. ISBN 857193035X.	2
4	YAMANE, Eitaro. Tecnologia do condicionamento de ar. 1. ed. Edgard Blucher. ISBN 8521201842.	2
5	TRAINING Publications Division. Refrigeração e condicionamento de ar. 1. ed. Hemus, 2004. ISBN 8528901092.	2
6	SILVA, José de Castro. Refrigeração comercial : climatização industrial. 1. ed. Hemus, 2004. ISBN 8528905136	2
7	CRAVENCO, Marcelo Padovani; Cunha, Lauro Salles. Manual Prático do Mecânico. 1. ed. Hemus, 2003. ISBN 8528905063.	2
8	SILVA, Jesué Graciliano da. Introdução a tecnologia da refrigeração e da climatização. 1. ed. Artliber, 2004. ISBN 8588098172.	2
9	MACINTYRE, Archibald Joseph. Instalações hidráulicas prediais e industriais. 3. ed. LTC, 1996. ISBN 8521610440.	2
10	FOX, Robert W.; MCDONALD, Alan T. Introdução a mecânica dos fluidos. 5. ed. LTC, 2001. ISBN 8521612613.	2
11	CREDER, Helio. Instalações de ar condicionado. 6. ed. LTC, 2004. ISBN 8521613466.	2
12	INCROPERA, Frank P.; WITT, David P. de. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 5. ed. Acompanha CD-ROM.	2

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

	LTC, 2003. ISBN 8521613784	
13	WYLEN, Gordon J. Van; SONNTAG, Richard; . BORGNAKKE, Claus. Fundamentos da termodinâmica. 1. ed. Acompanha CD-ROM. Edgard Blucher, 2003. ISBN 8521203276.	2
14	TAVOLARO, Cristine R. C.; CAVALCANTE, Marisa Almeida. Física moderna experimental. 1. ed. Manole, 2003. ISBN 8520416195.	2
15	FIGUEIREDO, Anibal; PIETROCOLA, Maurício. Calor e temperatura. FTD. ISBN 8532245692.	2
16	PAULI. Física 2 : calor e termodinâmica. EPU. ISBN 851223220X.	2
17	SILVEIRA, Samuel João da. Aprendendo Autocad 2004 : simples e rápido. Visual books. ISBN 8575021397.	2
18	LEVENSPIEL, Octave. Termodinâmica amistosa para engenheiros. Edgard Blucher. ISBN 8521203098.	2
19	QUADROS, Sérgio. Termodinâmica e a invenção das máquinas térmicas. Scipione. ISBN 8526228072.	2
20	IENO, Gilberto; NEGRO, Luiz. Termodinâmica. Prentice Hall Brasil. ISBN 8587918753.	2
21	<a href="#">CAVALIN, Geraldo</a> ; <a href="#">CERVELIN, Severino</a> . Instalações elétricas prediais. Erica. ISBN 8571945411.	2
22	<a href="#">LIMA FILHO, Domingos Leite</a> . Projetos de instalações elétricas prediais. <a href="#">Erica</a> . ISBN 8571944172.	2
23	PIRELLI. Manual pirelli de instalações elétricas. Pini. ISBN 8572661042.	2
24	<a href="#">MAMEDE FILHO, João</a> . Instalações elétricas industriais. <a href="#">LTC</a> , ISBN 8521612869.	2
25	<a href="#">CLEMENTINO, Luiz Donizeti</a> . Conservação de energia por meio da co-geração de energia elétrica. Erica. ISBN 8571948321.	2

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

**9. CERTIFICADOS E DIPLOMAS EXPEDIDOS AOS CONCLUINTE DO CURSO**

Ao concluir todos os três módulos, e após realizar e ser aprovado no estágio profissionalizante, o aluno terá direito ao respectivo diploma de técnico, que pode ser assim caracterizado:

Diploma: Técnico da Área Indústria, Habilitação em Refrigeração e Condicionamento de Ar.

Esse diploma poderá ser registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) de qualquer estado da União, recebendo o técnico a sua respectiva carteira profissional.

**10. ANEXOS**

QUADRO 1 - Divisão de Competências por Módulo

MÓDULO 1						MÓDULO 2						MÓDULO 3					
C2*	C11*	C21*				C1	C12*	C21*	C32*	C41	C51	C2*	C11*	C21*	C31	C46*	C80
C3*	C12*	C22*				C6*	C14*	C24*	C36*	C42		C3*	C12*	C22*	C32*	C47*	C81
C4*	C13*					C7*	C19*	C25*	C37	C43		C4*	C13*	C24*	C33	C49*	
C6*	C14*					C8*		C26*	C38	C44		C5	C14*	C25*	C34	C50*	C90
C8*	C15*					C9*		C28	C39	C45		C6*	C15*	C26*	C35		C91
C9*	C16*					C10*		C29*	C40	C46*		C8*	C16*	C27			C92
C10*	C17*									C47*		C9*	C17*	C29*			C93
	C19*									C48		C10*	C18				
	C20*									C49*			C19*				
										C50*			C20*				

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

QUADRO 17 - Divisão de Habilidades por Módulo

MÓDULO 1						MÓDULO 2						MÓDULO 3						
H2*	H11	H21	H32*	H47*	H52*	H1	H21	H31	H41	H55	H61	H5*	H15*	H22*	H36*	H43	H51	H80
H3*	H12	H22*	H33*		H53*	H2	H28	H32	H47	H56	H62	H9	H19	H23	H37*	H46	H52*	H81
H5*	H13	H26*	H34*		H54*	H3	H29	H33	H48	H57		H10	H20*	H24	H38*	H50	H53*	H82
H7	H14	H27*	H35*			H4	H30	H34	H49	H58				H25			H54*	H83
H8	H15*		H36*			H5*		H35		H60				H26*			H63	H84
	H16		H37*			H6		H40						H27*				
	H17		H38*															H90
	H18		H39															H91
	H20*																	H92
																		H93
																		H94

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

QUADRO 18 - Divisão de Bases Tecnológicas por Módulo

MÓDULO 1						MÓDULO 2						MÓDULO 3					
B2	B11	B21	B37			B1	B11	B21	B37	BC3		B2	B12	B21	B33	B80	BC6
B3	B12	B22	B38			B2	B13	B22	B38			B3	B13	B22	B35	B81	BC7
B4	B13	B23	B40			B3	B14	B23	B40			B4	B14	B23	B37	B82	BC8
B5	B14	B24				B4	B15	B24				B5	B15	B24	B40	B83	BC9
B6	B15	B25				B5	B16	B25				B6	B17	B25			BC10
B7	B16	B26				B6	B17	B26				B7	B18	B26			BC11
B9	B17					B7	B18	B27				B8	B19	B28			BC12
B10	B18					B8	B19	B28				B9	B20				BC13
	B19					B9	B20					B10					
						B10											



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**  
**UNIDADE SÃO JOSÉ**

**Eixos temáticos por Módulo e respectivas cargas horárias.**

Nos quadros a seguir são apresentadas as distribuições de carga horária e os eixos temáticos propostos para cada um dos módulos do curso.

Quadro 19 – cargas horárias e eixos temáticos – Módulo 1

<b>N</b>	<b>EIXO TEMÁTICO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>
1	Sistemas de Refrigeração e Condicionamento de Ar A	eSRA	<b>5</b>
2	Laboratório de Refrigeração e Condicionamento de Ar A	eLRA	<b>5</b>
3	Eletricidade A	ELA	<b>4</b>
4	Desenho Técnico A	DTA	<b>3</b>
5	Termodinâmica e suas Práticas	TMD	<b>5</b>
6	Informática Básica	INF	<b>3</b>
<b>TOTAL DE AULAS</b>			<b>25</b>

Quadro 20 – cargas horárias e eixos temáticos – Módulo 2

<b>N</b>	<b>EIXO TEMÁTICO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>
1	Sistemas de Refrigeração e Condicionamento de Ar B	eSRB	<b>4</b>
2	Laboratório de Refrigeração e Condicionamento de Ar B	eLRB	<b>5</b>
3	Eletricidade B	ELB	<b>5</b>
4	Desenho Técnico B e CAD	DTB	<b>5</b>
5	Transferência de Calor e suas Práticas	TCL	<b>3</b>
6	Mecânica dos Fluidos e suas Práticas	MFL	<b>3</b>
<b>TOTAL DE AULAS</b>			<b>25</b>

Quadro 21 – cargas horárias e eixos temáticos – Módulo 3

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA  
UNIDADE SÃO JOSÉ**

<b>N</b>	<b>EIXO TEMÁTICO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>CARGA</b>
1	Sistemas de Refrigeração e Condicionamento de Ar C	eSRC	<b>4</b>
2	Laboratório de Refrigeração e Condicionamento de Ar C	LRC	<b>5</b>
3	Eletricidade C	ELC	<b>5</b>
4	Desenho Técnico C e CAD	DTC	<b>5</b>
5	Projeto de Instalações de Condicionamento de Ar	PIC	<b>3</b>
6	Projeto de Instalações de Refrigeração	PIR	<b>3</b>
<b>TOTAL DE AULAS</b>			<b>25</b>

**Proposta de grade horária**

Um dos objetivos da reestruturação era o de melhorar a distribuição das aulas de cada eixo temático na grade de horários, no quadro 22 apresenta-se um exemplo de grade de horários para o módulo 1 matutino e noturno.

Quadro 22 – Exemplo de grade de horários – módulo 1.

<b>SEGUNDA</b>	<b>TERÇA</b>	<b>QUARTA</b>	<b>QUINTA</b>	<b>SEXTA</b>
DTA	ELA	SRA	INF	LRA
DTA	ELA	SRA	INF	LRA
DTA	TMD	SRA	INF	LRA
SRA	TMD	TMD	ELA	LRA
SRA	TMD	TMD	ELA	LRA

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**

**Lei nº 8.948 de 08/12/1994 e Decretos 5224 e 5225 de 01/10/2004**

## DIPLOMA

O Diretor da Unidade de Ensino de São José do Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina – CEFET-SC confere a

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

filho(a) de XXXXXXXXXXXXX e de XXXXXXXXXXXXXXX,

natural de XXXXXXXXXXX - XX, nascido(a) em XX de XXXXXX de XXXX, o Título Profissional de **TÉCNICO TÊXTIL**, por haver concluído em xx de xxxxxx de xxxx o **Curso Técnico** com habilitação em **REFRIGERAÇÃO E CONDICIONAMENTO DE AR**, da área profissional **Indústria**, registrado no Cadastro Nacional dos Cursos Técnicos sob o nº XXXXXXXXXXXXXXX

Fundamentação Legal: Lei nº 9.394 de 20/12/1996 e Decreto nº 5.154 de 23/07/2004.

São José, SC, XX de XXXXXX de XXXX.

XXXXXXXXXXXXXX Diretor da Unidade de Ensino de São José Portaria nº XXXXXXXXX.		Titular do Diploma	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX Coordenadora do Setor Acadêmicos Portaria nº xxxxxxxxxxx
--	--	--------------------	---

Curso: **TECNICO EM REFRIGERAÇÃO E CONDICIONAMENTO DE AR**

Área Profissional: Indústria

Carga horária total: **1800 horas**

Período de realização do curso: **XXXX/X a XXXX/XX.**