



## **Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Técnico**

# **PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO TÉCNICO INTEGRADO DE REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO**

São José, Março de 2009.

São José, Abril de 2016 (Atualização)



## ***Campus São José***

# **Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Técnico**

### **Comissão do Integrado (Portaria 19/2008 Campus São José/IF-SC):**

Maria Leda Costa Silveira (Orientadora Educacional – Coordenadora da Comissão)  
Antônio Galdino da Costa (Prof. Educação Física)  
Divina Zacchi Pereira (Prof. Química)  
Elen Macedo Lobato Merlin (Prof. Telecomunicações)  
Elisete Ferreira (Prof. Matemática)  
Evandro Cantú (Prof. Telecomunicações)  
Felipe Silveira de Souza (Prof. Geografia)  
George Henry Wojcikiewicz (Prof. Refrigeração e Climatização)  
Graciane Daniela Sebrão (Orientadora Educacional)  
João Pacheco de Souza (Técnico em Assuntos Educacionais)  
José Renato Silva de Oliveira (Prof. Física)  
Maria Cláudia de Almeida Castro (Prof. Telecomunicações)  
Maria Lúcia Cidade de Souza (Prof. Matemática)  
Marilene Vilhena de Oliveira (Prof. Educação Artística)  
Marisa Spindola Salgado (Psicóloga)  
Petrônio Lopes de Souza (Prof. Sociologia)  
Romoaldo Rebello Siggelkow (Prof. História)  
Samuel Luna de Abreu (Prof. Refrigeração e Climatização)  
Volmir Von Dentz (Prof. Filosofia)

### **Redatores do Projeto Pedagógico do Curso:**

Evandro Cantú (Coordenador)  
Elen Macedo Lobato Merlin  
Maria Leda Costa Silveira  
Maria Lúcia Cidade de Souza  
Samuel Luna de Abreu  
Volmir Von Dentz

### **Planos das Unidades Curriculares:**

Elaborados pelos professores responsáveis pelas respectivas disciplinas

### **Autoria dos mapas conceituais apresentados no documento:**

Evandro Cantú

# **Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Técnico**

## ***Justificativa e Objetivos dos Cursos de Ensino Médio Integrado***

### ***Aspectos Legais***

Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Técnico foi tradicionalmente desenvolvida nas Escolas Técnicas Federais e Centros Federais de Educação Tecnológica até o final dos anos 1990, na época amparadas pela Lei 5692/71 (Lei da Reforma de Ensino de 1º. e 2º. Graus), a qual estruturava a educação de nível médio brasileiro (na época chamado de 2º. grau) como sendo profissionalizante para todos.

Com a publicação da Lei 9394/96, estabeleceu-se uma dualidade entre a última etapa da educação básica, que passa a denominar-se ensino médio, e a educação profissional. No texto desta lei a educação brasileira fica estruturada em dois níveis – educação básica (formada pelo ensino fundamental e médio) e a educação superior. A educação profissional não faz parte explícita de destes níveis, sendo considerada algo que vem em paralelo ou como um apêndice. Após publicação desta lei, praticamente só as Escolas Técnicas Federais e Centros Federais de Educação Tecnológica continuaram a ministrar o ensino técnico integrado ao ensino médio.

Com a publicação do Decreto 2208/97 (Reforma da Educação Profissional) o ensino médio assume legalmente um sentido puramente propedêutico, enquanto a educação profissional foi obrigatoriamente separada do ensino médio, podendo ser oferecido de duas formas. A primeira concomitante ao médio, na qual um estudante pode cursar ao mesmo tempo o ensino médio e um curso técnico, e a segunda na forma sequencial, destinada a quem já concluiu o ensino médio.

De acordo com o Documento Base do MEC “Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio” (BRASIL/MEC/SETEC, 2007), “durante o ano de 2003 e até julho de 2004 houve grande efervescência nos debates relativos à relação entre o ensino médio e a educação profissional.”.

Chegou-se, então, à retomada da discussão “sobre a educação politécnica, compreendendo-a como uma educação unitária e universal destinada à superação da dualidade entre cultura geral e cultura técnica”.

Devido às questões socioeconômicas, percebeu-se que é inviável a implementação de uma Educação puramente politécnica neste momento histórico.

“Tais reflexões conduziram ao entendimento de que uma solução transitória e viável é um tipo de ensino médio que garanta a integralidade da Educação Básica, ou seja, que contemple o aprofundamento dos conhecimentos científicos produzidos e acumulados historicamente pela sociedade, como também objetivos adicionais de formação profissional numa perspectiva da integração dessas dimensões. Essa perspectiva, ao adotar a ciência, a tecnologia, a cultura e o trabalho como eixos estruturantes, contempla as bases em que se pode desenvolver uma educação tecnológica ou politécnica e, ao mesmo tempo, uma formação profissional *stricto sensu* exigida pela dura realidade socioeconômica do país” (BRASIL/MEC/SETEC, 2007).

A política de ensino médio foi orientada pela construção de um projeto que superasse a dualidade entre a formação específica e a formação geral, de forma a deslocar o foco de seus objetivos do mercado de trabalho para a pessoa humana, tendo como dimensões indissociáveis o trabalho, a ciência, a cultura e a tecnologia. Destas discussões resultou uma nova regulamentação para o ensino médio e profissional, o Decreto 5154/04.

O Decreto 5154/04 viabilizou novamente o Ensino Médio e o Ensino Técnico em um único curso, como ilustra o mapa conceitual da Figura 1. No âmbito dos Centros Federais de Educação Tecnológica houve forte orientação política no sentido de se elaborar projetos pedagógicos de cursos técnicos nesta nova modalidade de ensino.

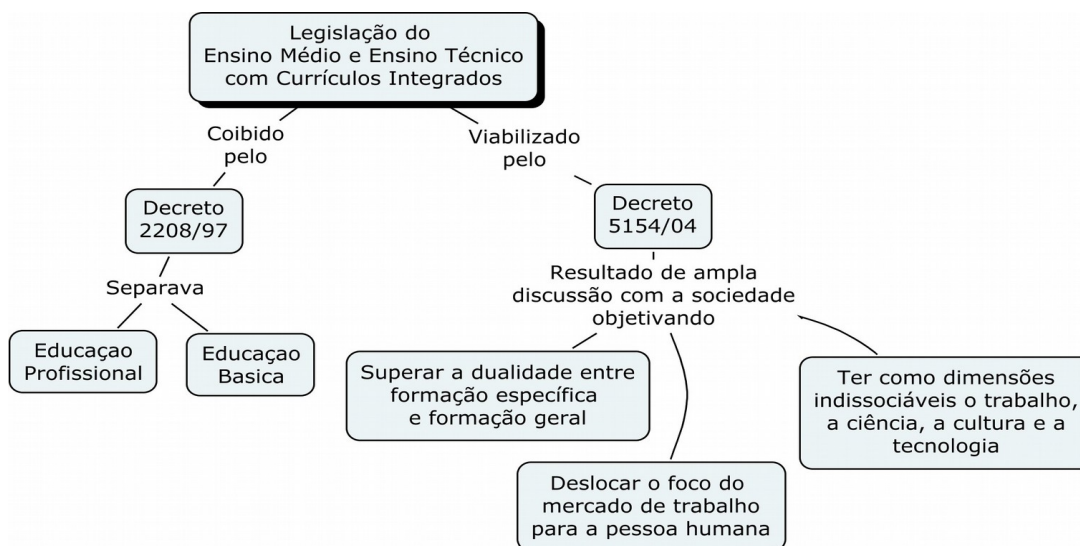


Figura 1: Legislação do Ensino Técnico Integrado ao Médio

Com a publicação da Lei 11892/08, que estabeleceu a Rede Federal de Educação Tecnológica e os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, a Educação Profissional

Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Técnico foi colocada como prioritária, não havendo mais amparo legal para o Ensino Médio propedêutico no âmbito dos Institutos Federais.

### ***Princípios e Concepções do Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio***

O Documento Base sobre o Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio (BRASIL/MEC/SETEC, 2007) estabelece como princípios e concepções para esta modalidade de ensino uma integração entre a formação geral e a educação profissional visando uma formação humana integral, a qual deve envolver como dimensões o trabalho, a ciência e a cultura. O trabalho é compreendido como realização humana inerente ao ser (sentido ontológico) e como prática econômica (sentido histórico associado ao modo de produção). A ciência é compreendida como os conhecimentos produzidos pela humanidade, os quais possibilitam o avanço das forças produtivas. A cultura corresponde aos valores éticos e estéticos que orientam as normas de conduta de uma sociedade.

O mapa conceitual da Figura 2 ilustra os princípios e concepções do Ensino Técnico Integrado, e explicitando como as dimensões “trabalho”, “ciência” e “cultura” se relacionam e convergem no conceito de “trabalho como princípio educativo”.

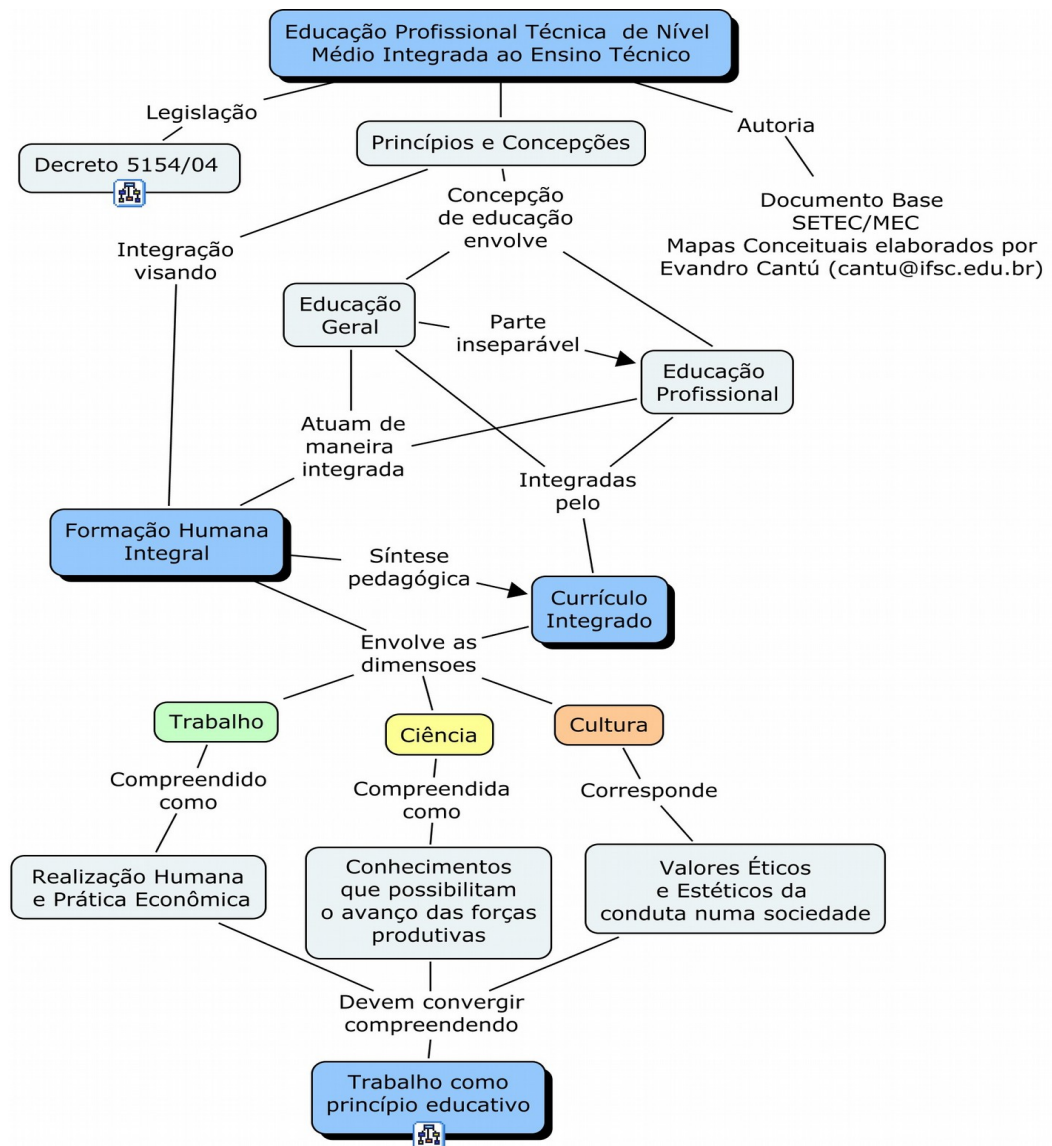


Figura 2: Pressupostos do Currículo Integrado

O Documento Base do MEC destaca que integrar é compreender o sentido da parte no todo e vice versa, ou seja, considerar a complexidade do todo social. Na educação, isso implica compreendê-la como uma totalidade social em suas determinações históricas.

Para o âmbito da integração curricular que articula a formação básica (nível médio) à formação profissional (ensino técnico), significa que a educação deve oferecer as bases para uma formação integral e adequada as necessidades sociais e humanas. Assim, deve primar pela formação humana, que permita aos sujeitos envolvidos compreender o mundo e atuar criticamente como cidadãos. “Significa que buscamos enfocar o trabalho como princípio educativo, no sentido de superar a dicotomia trabalho manual / trabalho intelectual, de incorporar a dimensão intelectual ao trabalho produtivo, de formar trabalhadores capazes de atuar como dirigentes e cidadãos. A idéia de formação integrada sugere superar o ser humano dividido historicamente pela divisão social do

trabalho entre a ação de executar e a ação de pensar, dirigir ou planejar” (BRASIL/MEC/SETEC, 2007).

O trabalho, enquanto intercâmbio entre homem (sociedade) e natureza, possibilita o salto ontológico das formas pré-humanas para o ser social. É, portanto, o fenômeno originário do ser social.

As condições da existência humana são dadas pelo trabalho, na medida em que necessitamos produzir e reproduzir a vida em sociedade, como uma invenção humana, ou seja, ciente das necessidades concretas que são apresentadas pela existência, o homem (sociedade) põe uma finalidade em seu agir, um pôr teleológico, que consiste basicamente em um intercâmbio com a natureza (trabalho), no sentido de que, conhecendo os mecanismos desta (ciência e tecnologia), encontra os meios para interagir com ela e produzir sua própria existência.

“Quando comparado com as formas precedentes do ser, orgânicas e inorgânicas, tem-se o trabalho, na ontologia do ser social, como uma categoria qualitativamente nova. (...) Por meio do trabalho, da continua realização de necessidades, da busca da produção e reprodução da vida societal, a consciência do ser social deixa de ser epifenômeno, como a consciência animal que, no limite, permanece no universo da reprodução biológica. A consciência humana deixa, então, de ser uma mera adaptação ao meio ambiente e configura-se como uma atividade autogovernada” (ANTUNES, 2007, p. 138).

Conforme Lukács (apud ANTUNES, 2007, p.140), “palavra e conceito, linguagem e pensamento conceitual permanecem juntos como elementos desse complexo, o complexo do ser social, e eles somente podem ser apreendidos em sua verdadeira natureza no contexto de uma análise ontológica do ser social, pelo reconhecimento das reais funções que se realizam plenamente no interior desse complexo”.

De qualquer modo, o trabalho – e um tipo especial de trabalho, que para além de sua valorização, passa por transformações profundas em seu modo de ser – se apresenta na modernidade como a categoria principal a partir da qual se pode compreender as sociedades contemporâneas.

Ainda que na história da humanidade tenham surgido novas formas de trabalho, e mesmo na sociodicéia que vê no trabalho fator degenerativo do homem, não fosse pelo trabalho de si ou de outros, o homem ficaria impossibilitado de existir. É “impensável a existência de uma sociedade sem trabalho” (ORGANISTA, 2006, p. 31). “É verdade que a construção do ser-homem somente pode ser alcançada “para além das necessidades do corpo”, mas não menos verdadeiro é que é impossível pensar numa sociedade livre do trabalho enquanto intercâmbio entre o homem

(sociedade) e natureza, o que significa dizer que não existe sociedade sem trabalho.” (ORGANISTA, 2006, p. 28). Parece-nos autoevidente, portanto, a anteposição ontológica do trabalho no sentido de que é condição necessária a existência do homem e tal como se constitui o seu ser.

Quando olhamos historicamente para as alterações no mundo do trabalho, logo nos deparamos com as questões que estão relacionadas à ciência e a tecnologia. Sua função social e o papel que desempenha como força produtiva.

A tecnologia talvez seja a maior virtude do homem. Contudo, os contornos sociais que a ela empregam sentido, ao transvalorar seu sentido originário, como bem da humanidade, podem assumir na forma privada como meio de dominação em benefício dos grupos sociais que detêm o controle sobre sua produção.

A educação profissional e tecnológica, não pode ficar alheia a estas questões e servir apenas como adaptação do indivíduo ao mercado de trabalho. Ela, enquanto formação integral e tendo o trabalho como princípio educativo, deve proporcionar a compreensão das dinâmicas sócio-produtivas da sociedade, habilitando para a autonomia e capacidade crítica dos sujeitos no exercício da profissão. “Considerar o trabalho como princípio educativo equivale dizer que o ser humano é produto de sua realidade e, por isso, se apropria dela e pode transformá-la. Equivale dizer, ainda, que nós somos sujeitos de nossa história e de nossa realidade. Em síntese, o trabalho é a primeira mediação entre o homem e a realidade material e social. O trabalho também se constitui como prática econômica, obviamente porque nós garantimos nossa existência, produzindo riquezas e satisfazendo necessidades. (...) Mas sob a perspectiva da integração entre trabalho, ciência e cultura, a profissionalização se opõe à simples formação para o mercado de trabalho” (BRASIL/MEC/SETEC, 2007).

No sentido histórico, o trabalho se transforma em força produtiva sob o capitalismo. E assim, o ensino médio integrado com base no trabalho, apresenta exigências ao processo educativo. Entre elas, a formação específica necessária ao exercício da profissão, a instrumentalização científica e tecnológica do trabalhador e a formação geral que possibilita a compreensão da realidade. Além de proporcionar a formação necessária ao exercício crítico da profissão e consciente da dinâmica econômica da sociedade, visando à inserção dos membros da sociedade no trabalho socialmente produtivo, inclusive como agentes sociais na dinâmica que cria e recria as condições sociais de trabalho.

A integração, no nível epistemológico, possibilita compreender o conhecimento como produção histórica, pelo entrelaçamento entre o trabalho, a ciência e a cultura na produção, reprodução e recriação das condições materiais e sociais de existência.



## ***Objetivos do Curso Técnico Integrado em Refrigeração e Climatização***

O objetivo do Curso Técnico Integrado em Refrigeração e Climatização é formar um profissional para atuar na área de Refrigeração e Climatização, a qual está incluída no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (<http://catalogo.mec.gov.br/>) dentro do eixo Controle e Processos Industriais. Além de uma formação técnica específica, o objetivo do curso é fornecer também ao aluno uma formação integral humanista, como apresentada no item que discutiu os Princípios e Concepções do Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio.

No item que define o Perfil Profissional dos Egressos do Curso Técnico Integrado em Refrigeração e Ar Condicionado, os objetivos específicos do curso serão detalhados.

## ***Requisitos de Acesso ao Curso***

O requisito para acesso aos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio é a conclusão do Ensino Fundamental e aprovação em processo seletivo específico, o qual é publicado em edital público organizado pela Coordenadoria de Ingresso do IF-SC.

A matrícula nos cursos será coordenada pela Gerencia Educacional de Desenvolvimento de Ensino do Campus São José e efetivada na época determinada no Calendário Escolar.

A matrícula inicial no curso será efetivada via requerimento do estudante ou de seu representante legal ao Diretor Geral do Campus.

No ato de matrícula, deverão ser apresentados:

- a) fotocópia do documento oficial de identidade ou certidão de nascimento;
- b) via original do Histórico Escolar do Ensino Fundamental;
- c) fotocópia do Certificado de Conclusão do Ensino Fundamental;
- d) duas fotos 3x4 recentes;
- e) Título de Eleitor e Quitação Militar (para maiores de dezoito anos).

No ato da matrícula, o requerente assinará declaração sujeitando-se às disposições do Regimento Escolar que estará à disposição na Biblioteca do Campus São José e no sítio eletrônico da escola.

A partir da 2ª fase/módulo, a matrícula será automática.

## **Perfil Profissional de Conclusão dos Egressos do Curso**

O perfil dos egressos dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio está dividido em perfil de formação geral e perfil técnico, conforme mostrado no mapa conceitual da Figura 3.

Segundo a formação geral, o técnico de nível médio deverá atuar compreendendo criticamente as relações e interações do mundo do trabalho, entendendo o trabalho como “realização humana” e “prática econômica”. Além disso, atuará compreendendo a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade e as relações sociais, culturais, políticas, éticas e ambientais locais e globais.

Sua formação também o possibilitará a ser capaz de trabalhar coletivamente e de agir de forma crítica e cooperativa, bem como ser capaz ter capacidade de apropriação e geração de conhecimento. Além de atuar pautado na segurança do indivíduo e da coletividade, desenvolvendo a capacidade empreendedora sustentável.

Quanto ao perfil de formação técnica, este foi feito tomando como base o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (<http://catalogo.mec.gov.br/>), lançado pelo MEC em dezembro de 2007, cujo objetivo é o fortalecimento da identidade dos cursos técnicos, sua sintonia com as vocações e peculiaridades regionais e a necessidade de ampliação de sua visibilidade. A combinação desses fatores objetiva ampliar sua oferta e propiciar, aos estudantes, um guia de escolha profissional e, ao setor produtivo, maior clareza entre oferta educativa e sua relação com os postos de trabalho.

Esse novo instrumento relaciona, para cada curso técnico, importantes informações, tais como:

- Atividades principais desempenhadas pelo técnico;
- Destaques em sua formação;
- Possibilidades de locais de atuação;
- Infraestrutura recomendada;
- Carga horária mínima.

Após a completa implantação do Catálogo, haverá 155 possibilidades de oferta de cursos distribuídos em 11 eixos tecnológicos, a saber:

- Ambiente, Saúde e Segurança;

- Apoio Escolar;
- Controle e Processos Industriais;
- Gestão e Negócios;
- Hospitalidade e Lazer;
- Informação e Comunicação;
- Infraestrutura;
- Produção Alimentícia;
- Produção Cultural e Design;
- Produção Industrial;
- Recursos Nacionais.

As áreas de Telecomunicações e Refrigeração e Climatização se encaixam nos eixos Informação e Comunicação e Controle e Processos Industriais, respectivamente.

### ***Técnico em Refrigeração e Climatização***

O Técnico em Refrigeração e Climatização é o profissional habilitado a realizar manutenção, instalações, supervisão e projetos de sistemas de refrigeração e climatização. Nesta área de atuação, o técnico tem como principais objetivos garantir o conforto térmico dos seres humanos e a conservação de alimentos. Mais recentemente, novos desafios foram apresentados aos técnicos da área Refrigeração e Climatização, como a automação dos sistemas, o atendimento das demandas energéticas através de formas mais eficientes e sustentáveis e o controle da qualidade do ar interior dos ambientes.

As atividades de manutenção abrangem toda a área de refrigeração e climatização 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, e são 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 na área de refrigeração ou na área de condicionamento de ar.

Outra tarefa relacionada à atuação do técnico da área é a supervisão de trabalhos de instalação e manutenção. Por supervisão 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. As atividades de supervisão também englobam a 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, subcontrata outras empresas para a realização de atividades e serviços específicos. Ao técnico da primeira, cabe conferir o que foi executado pelas últimas.

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.

Devido à busca cada vez maior por eficiência energética e sustentabilidade, o técnico em Refrigeração e Climatização também receberá formação complementar na área de aquecimento, com ênfase na utilização do aquecimento solar. A demanda por técnicos que atuem nessa área é cada vez maior e a formação do técnico em Refrigeração e Climatização engloba diversos conceitos utilizados nessa área. As atividades desempenhadas pelo técnico na área de aquecimento solar também incluirão a manutenção, instalação, supervisão e projeto.

Em resumo, o Técnico em Refrigeração e Climatização atua em:

- indústrias;
- prestação de serviços;
- assistência técnica;
- comercialização .

## ***Organização Curricular do Curso de Refrigeração e Climatização***

### ***Processo de Construção dos Currículos dos Cursos Técnicos Integrados***

Durante o ano de 2008 houve intensas discussões no Campus de São José do IF-SC no sentido da implantação de Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio nas duas principais áreas técnicas do campus, a saber, Telecomunicações e Refrigeração e Climatização.

No início do ano letivo de 2008 foram formadas duas comissões com o objetivo de definir o perfil desejado para os concluintes dos Cursos Técnicos Integrados nas áreas de Telecomunicações e Refrigeração e Climatização, para serem implantados no primeiro semestre de 2009.

Estas comissões iniciaram seus trabalhos definindo um cronograma bastante ajustado, cujo objetivo era finalizar a apresentação das propostas durante o primeiro semestre letivo. Os professores participantes das comissões partiram de suas experiências com os antigos cursos integrados da instituição e elaboraram uma proposta de Grade Curricular para ser avaliada pela comunidade escolar.

Na apresentação das propostas houve uma apatia da comunidade escolar, dificultando a implementação das propostas da forma como haviam sido construídas. Havia o problema de convivência entre o Ensino Médio propedêutico existente na escola e os novos Cursos Técnicos Integrados. Havia a resistência dos professores da Cultura Geral e das Áreas Técnicas no sentido de

trabalharem de maneira conjunta na implementação do novo currículo. E, principalmente, sentiu-se a necessidade de maior discussão política do significado da proposta de Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio, de aprofundar a discussão sobre “currículo integrado” e, principalmente, a necessidade de um trabalho colaborativo mais intenso entre os professores visando a construção de uma proposta que tivesse respaldo da comunidade escolar.

Uma nova comissão foi montada, integrando as áreas de Telecomunicações, Refrigeração e Climatização e a Cultura Geral visando montar uma proposta que tivesse maior envolvimento dos professores. A comissão estabelecida pela Portaria 19/2008 do Campus São José do IF-SC, contou com cerca de 19 profissionais, incluindo três professores de Telecomunicações, dois professores de Refrigeração e Climatização, 10 professores da Cultura Geral e quatro profissionais do Suporte Educacional da instituição.

No sentido de sensibilizar a comunidade escolar para a discussão das propostas de Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio foi organizado um seminário com a professora Lucília Machado, pesquisadora e colaboradora do MEC nos assuntos relacionados com o ensino médio e ensino técnico com currículos integrados. A professora apresentou uma série de propostas de ação didática visando a implementação de currículos integrados, as quais estão resumidas na Figura 4 (MACHADO, 2007). Estas propostas serviram para mobilizar, principalmente os professores da comissão do integrado, no sentido de construir uma proposta que realmente contasse com integração curricular entre as áreas.

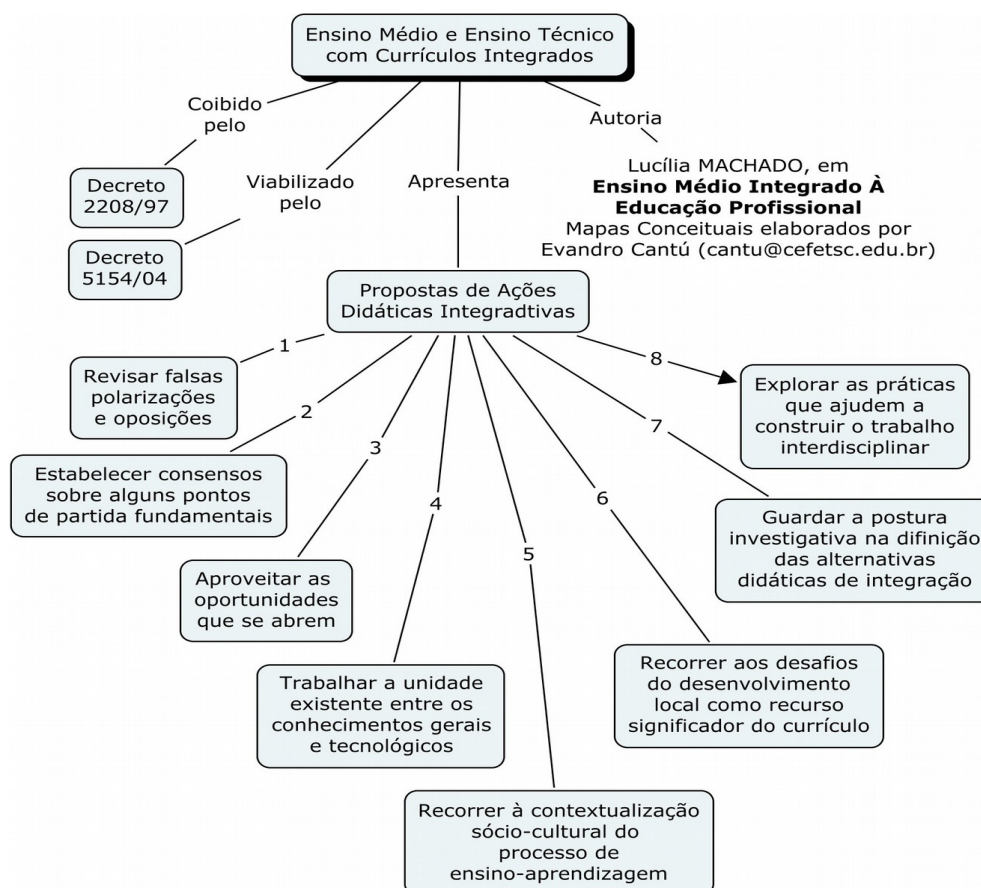


Figura 4: Propostas de ação didática para currículos integrados.

Após as atividades formativas e de sensibilização a comissão debruçou-se no trabalho de definir os perfis profissionais dos Cursos Técnicos Integrados para as áreas de Telecomunicações e de Refrigeração e Climatização. Esta tarefa foi iniciada junto a comissão e depois contou com ampla participação dos professores das áreas técnicas e da cultura geral.

Uma vez definido o Perfil Profissional dos cursos, após amplas discussões na comissão, foi tirado como próximo passo a análise das áreas de conhecimento envolvidas nas duas formações. Tomou-se como referência as discussões apresentadas em (ANASTASIOU, 2007) visando subsidiar os professores na construção de propostas curriculares integrativas. Para tal, partiu-se da experiência dos professores com suas disciplinas. Para cada professor foi solicitada a tarefa analisar sua disciplina no contexto do curso, buscando reconhecer e identificar características como as ilustradas no mapa conceitual da Figura 5.

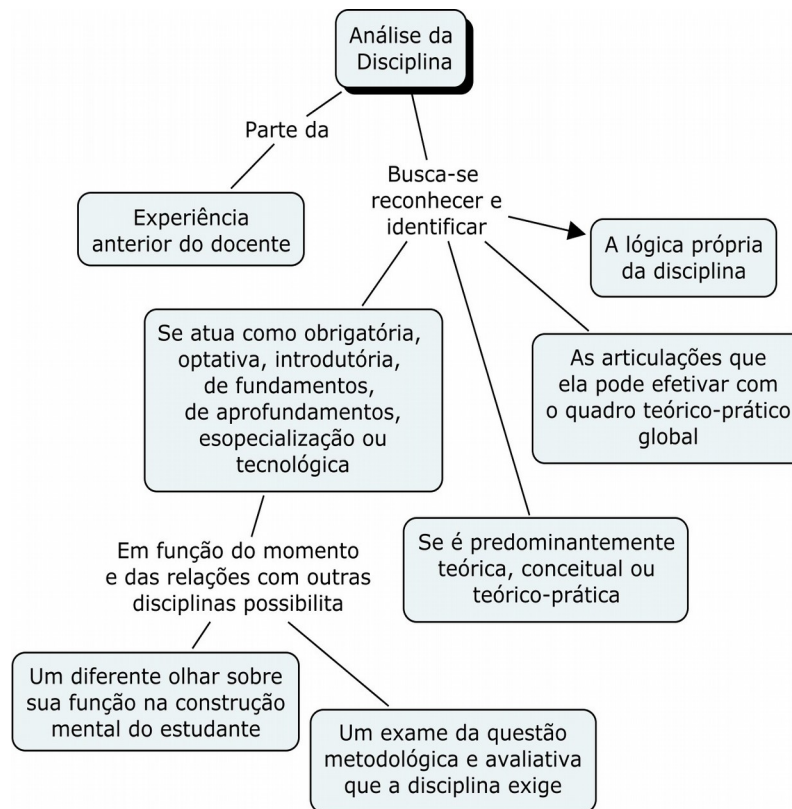


Figura 5: Sugestões para análise das disciplinas

Além do todo da disciplina, também foi sugerido aos professores uma análise dos saberes específicos de cada disciplina, visando caracterizá-los em essenciais e complementares, como sugere o mapa conceitual da Figura 6. Esta tarefa foi solicitada no sentido de facilitar a adaptação dos conteúdos considerados complementares em função do Perfil Profissional considerado, tanto do ponto de vista da formação técnica como da formação geral.



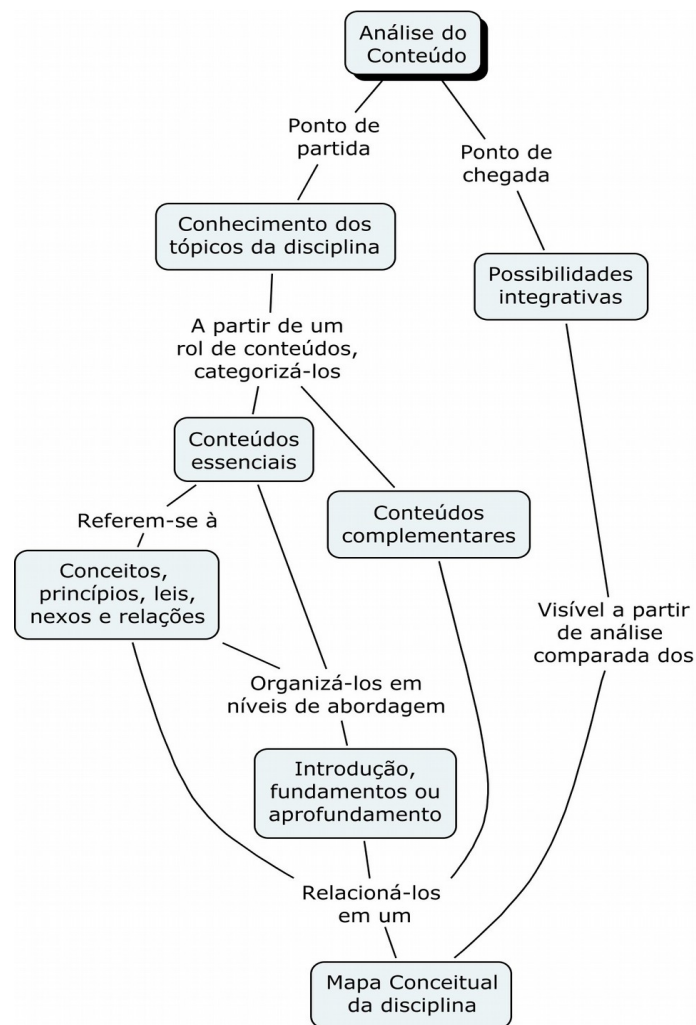


Figura 6: Sugestões para análise dos conteúdos

Após estas etapas, passou-se a discussão da distribuição das Unidades Curriculares que comporiam a Matriz Curricular do curso e da carga horária a ser dedicada a cada uma delas, além das ações integrativas que seriam realizadas, conforme será apresentado no item seguinte.

### ***Matriz Curricular do Curso Técnico Integrado de Refrigeração e Climatização - Proposta de Carga Horária e Unidades Curriculares***

A carga horária total do Curso Técnico Integrado de Refrigeração e Climatização foi estabelecida em 3200 horas, correspondendo a oito semestres de 400 horas. A carga horária para a formação técnica específica foi fixada em 1200 horas, a qual está de acordo com a carga horária mínima estabelecida no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos para a área de Refrigeração e Climatização.

Para a distribuição das Unidades Curriculares ao longo dos semestres, procurou-se inicialmente estabelecer um encadeamento entre os conhecimentos técnicos específicos da Área de Refrigeração e Climatização e as demais disciplinas, em especial Física e Matemática. Dada a



## **Ações Integrativas**

Além da distribuição de carga horária, procurou-se estabelecer “ações integrativas” entre as Unidades Curriculares da Área Técnica e das três áreas da Cultura Geral, a saber, Ciências da Natureza e Matemática, Códigos e Linguagens e Ciências Sociais e suas tecnologias.

Como “ações integrativas” foram propostas atividades envolvendo Temas Transversais e Projetos Integradores que podem ser trabalhados anualmente atribuindo objetivos específicos a serem alcançados em cada semestre.

As ações integrativas serão conduzidas pelas diferentes áreas do conhecimento ao longo do curso, sugerindo-se que a seguinte proposta seja implantada conforma a tabela a seguir.

Tabela 2. Temas gerais sugeridos para implementação das ações integrativas.

<b>ano</b>	<b>área do conhecimento</b>	<b>tema geral sugerido</b>
I	Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias	Ciência, Tecnologia e Sociedade
II	Códigos, Linguagens e suas Tecnologias	Questões da Juventude
III	Ciências Humanas e suas Tecnologias	Relações e Interações do Mundo do Trabalho
IV	Refrigeração e Climatização	Capacidade Empreendedora e Implementação de Aplicação Tecnológica

Os temas gerais poderão ser modificados no sentido de atender o surgimento de demandas para situações específicas em que novos temas demonstrem maior interesse na formação dos alunos. O mapa conceitual da Figura 7 ilustra as ações integrativas propostas e algumas sugestões de como as implementar.

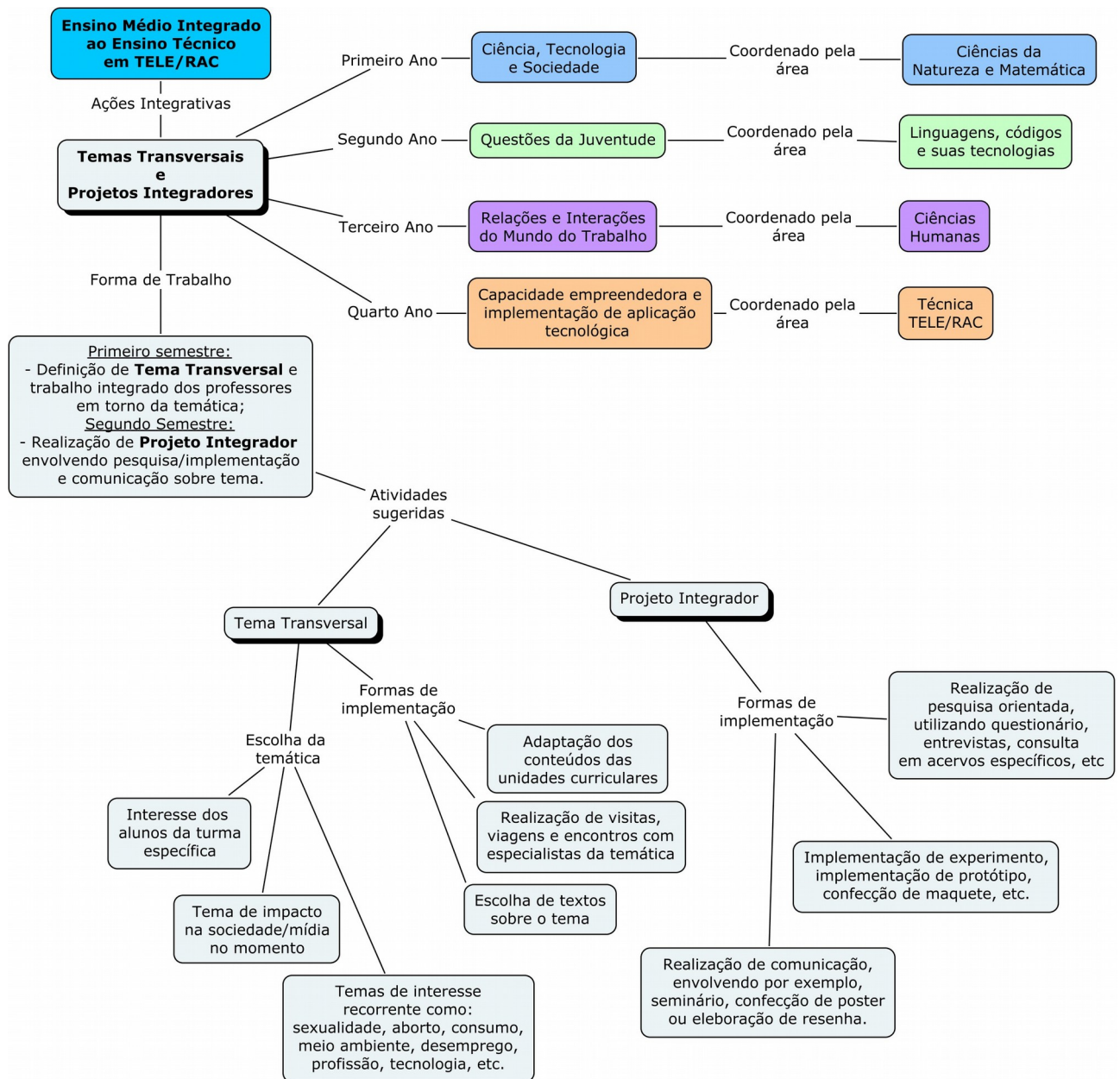


Figura 7: Proposta de ações integrativas.

## Enfoque Pedagógico do Currículo, Coordenação Pedagógica e Coordenação Acadêmica

O currículo deve ser atualizado considerando as demandas do mercado de trabalho e da formação do cidadão. O mesmo deve expressar a pluralidade cultural existente na sociedade e as atividades curriculares devem proporcionar a análise interpretativa e crítica das práticas sociais.

As atividades curriculares devem ser realizadas em consonância com a realidade social, proporcionando momentos de troca de idéias com a comunidade, empresas, alunos egressos. Os conhecimentos dos alunos devem ser considerados como referência para promover a aprendizagem.

O estudo e a reflexão sobre currículo devem constituir uma prática inerente à dinâmica escolar. Para tal, uma maior integração entre as diversas áreas do conhecimento deve ser estabelecida através de planejamentos quinzenais.

A Coordenação Pedagógica das atividades curriculares nos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio será realizada de forma cooperativa entre os docentes das diversas áreas de conhecimento do curso. Como descrito no item que descreve as “ações integrativas”, em cada um dos quatro anos do curso a Coordenação Pedagógica será exercida por um professor de uma área específica, a saber:

- Primeiro ano: Professor da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias;
- Segundo ano: Professor da área de Códigos, Linguagens e suas Tecnologias;
- Terceiro ano: Professor da área de Ciências Humanas e suas Tecnologias;
- Quarto ano: Professor da área de Telecomunicações / Refrigeração e Climatização.

A Coordenação Acadêmica do curso também será exercida de forma cooperativa entre as Coordenadorias de Área de Telecomunicações / Refrigeração e Climatização e da Área da Cultura Geral, cada qual indicando um Coordenador de Curso Integrado, os quais serão responsáveis, conjuntamente, pela análise dos processos acadêmicos e demandas dos alunos.

### **A indissociabilidade ensino, pesquisa e extensão**

Tornou-se lugar comum afirmar que as atividades de ensino, pesquisa e extensão devem ser interligadas e voltadas às necessidades da comunidade escolar e da comunidade em que está inserida a escola. Como isso, porém, consolida-se na prática diária da escola é a questão a ser respondida.

Ao falarmos em indissociabilidade ensino, pesquisa e extensão, pretendemos ressaltar que cada uma dessas atividades mesmo que possa ser realizada em tempos e espaços distintos tem um eixo fundamental: constituir a função social da escola de democratizar o saber e contribuir para a construção de uma sociedade ética e solidária.

O ensino é o processo de compartilhar os saberes construídos historicamente. Tem, portanto, caráter reflexivo, pois implica o desejo de compreender o mundo, a partir das atividades humanas, ou seja, a partir das interações que os sujeitos realizam entre si e com a natureza.

Entretanto, embora nesse processo estejam envolvidos sujeitos que ensinam e sujeitos que aprendem, não se trata de um processo de transmissão, porque o ato de conhecer pressupõe ação do

sujeito que conhece, isto é, ao conhecer o sujeito estabelece relações entre os diversos saberes e, assim, pode produzir novos saberes, que promoverão o desenvolvimento da cultura e da tecnologia.

Nessa perspectiva, pretendemos que o ensino seja transformador e democrático, garantindo o respeito às individualidades. As ações e os meios devem contemplar ao mesmo tempo o contexto e as diversas dimensões da formação do sujeito, pois se deseja que este se constitua cidadão.

Isso pressupõe o comprometimento de cada um com o processo pedagógico. O desejo e o empenho em promover inovações são condição necessária para atender às diversidades, respeitando a pluralidade cultural. Se o aluno chega à escola com carência de conteúdos, isso não poderá, de modo algum, levar os atores do processo ao imobilismo ou à simplificação. Ao contrário, é preciso incorporar a idéia de que as diferenças em sala representam uma vantagem. Mesmo que signifique maior complexidade para a atuação do professor, não podemos estabelecer o fracasso, mas sim, perceber os limites como um desafio, buscando alternativas. Explorar as diferenças é uma alternativa. Instigar aquele aluno que está mais à frente em termos de conteúdos para que ajude o colega, para que trabalhe em equipe poderá ser, também, um ato educativo.

É preciso, entretanto, realizar diagnósticos sobre as condições de aprendizagem do aluno, perguntando: O que o aluno necessita e como chegar a isso?

Então, os conteúdos podem ser divididos em níveis de profundidade. Isso evitará que diante das dificuldades o aluno já assuma o fracasso e desista da escola.

Essa postura exige, porém, que sejam esclarecidos os referenciais teórico-metodológicos que sustentarão o processo pedagógico. A adoção de um modelo, tal como o ensino por competências, terá de ser resultado de uma construção daqueles que estão diretamente envolvidos na coordenação do trabalho pedagógico, os professores e os profissionais que atuam no ensino. Além disso, se optamos pelo modelo de competências, este deverá estar a serviço das finalidades da escola apontadas anteriormente.

Retomando, então, a idéia de indissociabilidade, precisamos compreender que o ensino não se resume em compartilhar saberes já produzidos. Se o professor e o aluno forem sujeitos ativos no processo ensino-aprendizagem, o espaço escolar será, também, um espaço para produzir novos saberes, evidentemente, considerando as possibilidades de cada momento da vida escolar. O fundamental é entender que se as relações que se estabelecem na escola são marcadas pela ação crítica e criadora, o exercício da investigação e da pesquisa será incorporado como prática, seja no processo pedagógico, seja nos processos de realimentação do trabalho docente, no sentido de dar maior consistência às relações que se estabelecem entre escola e o contexto.

Realizar pesquisa significa, então, articular os saberes existentes com as necessidades dos indivíduos e da sociedade, uma vez que ciência e tecnologia são produções humanas marcadas por escolhas políticas e culturais.

Sendo assim, quando se trata de pesquisa no IF/SC, busca-se uma concepção de pesquisa na perspectiva de construção coletiva. Isso significa que a pesquisa terá de ir além do caráter acadêmico atrelado à formação na pós-graduação. Ela será, sobretudo, uma resposta às necessidades que emergem na articulação entre currículos e anseios da comunidade.

Além de desenvolver o ensino e realizar pesquisas é indispensável que a escola alcance a comunidade. Trazer a comunidade para dentro da escola também significa fazer extensão. Desse modo, é necessário agregar ao trabalho da escola a extensão, que será o espaço privilegiado para articular os saberes que constituem os currículos com os saberes populares, além de significar efetivamente a atuação da escola de forma solidária e responsável respondendo a problemas de ordem social e tecnológica.

Para que possamos visualizar e praticar ensino, pesquisa e extensão de modo articulado será necessário criar condições objetivas tanto em termos materiais e físicos quanto em termos de gestão. Isso significa que as atividades docentes não serão restritas à sala de aula. O técnico-administrativo não ficará preso a atribuições específicas da sua função. Todos os profissionais da escola poderão constituir-se pesquisadores e poderão atuar em atividades de extensão, desde que essas atividades estejam voltadas à consolidação das finalidades do IF/SC.

As possibilidades de alavancagem da pesquisa e da extensão passam pela capacidade de articulação do IF/SC com outras instituições de ensino, outras organizações, com as empresas, para que, em parceria, somem-se esforços e sejam exploradas nossas potencialidades. Ainda somos vistos como uma escola de ensino médio, e mesmo com um quadro de profissionais qualificados e condições materiais e físicas razoáveis, ainda não construímos a identidade de Centro Federal de Educação Tecnológica.

## ***Competências, Habilidades e Bases Tecnológicas por Unidade Curricular***

O curso será organizado em unidades curriculares semestrais, totalizando oito semestres letivos de 400 horas. Haverá uma busca constante pela transversalização de conteúdos, de forma que conceitos comuns às formações geral e técnica da área de refrigeração e climatização sejam aproveitados de forma complementar.

As unidades curriculares da área de refrigeração e climatização são divididas em cinco eixos temáticos (sistemas de refrigeração e climatização; laboratório de refrigeração e climatização; eletricidade; desenho e projetos; e ciências térmicas) cujas bases tecnológicas e competências são complementares. A distribuição da carga horária entre os diferentes eixos temáticos será a princípio orientativa, pois caso haja ligação entre conhecimentos de diversas áreas os temas poderão ocupar espaço em diferentes eixos temáticos concomitantemente. A distribuição das competências por eixo temático e por módulos pode ser visualizada nas tabelas de 3 a 7.



Tabela 3. Descrição das unidades curriculares do eixo temático de Sistemas de Refrigeração e Climatização.

<b>EIXO TEMÁTICO</b>		<b>SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Sistemas de Refrigeração e Climatização A	SRA	
<b>PERÍODO LETIVO</b>	1º. semestre		
<b>CARGA HORÁRIA</b>	80 Horas		
<b>EMENTA RESUMIDA</b>			
Introdução a área de RAC, história da refrigeração, funcionamento dos sistemas de refrigeração e cond. de ar e seus componentes, visita a uma instalação e aos laboratórios de RAC, introdução a psicrometria.			
<b>COMPETÊNCIAS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer a área de RAC e sua história</li> <li>• Desenhar esquemas representando os sistemas de RAC</li> <li>• Realizar cálculos básicos de conservação de energia em um sistema</li> <li>• Descrever o funcionamento dos principais sistemas de condicionamento de ar</li> <li>• Medir grandezas psicrométricas</li> <li>• Utilizar uma carta psicrométrica para definir as propriedades do ar</li> <li>• Identificar os tipos de refrigerantes e suas aplicações</li> </ul>			
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Sistemas de Refrigeração e Climatização B	SRB	
<b>PERÍODO LETIVO</b>	3º. semestre		
<b>CARGA HORÁRIA</b>	80 Horas		
<b>EMENTA RESUMIDA</b>			
Apresentar conceitos básicos de tratamento das propriedades do ar em sistemas de climatização através da psicrometria; apresentar as características fundamentais de componentes dos sistemas de refrigeração e ar condicionado tais como válvulas de expansão termostática, torres de arrefecimento, condensadores evaporativos e termoacumulação; apresentar conceitos de desempenho termodinâmico de ciclos de refrigeração de simples estágio e conceitos de eficiência de sistemas de climatização.			
<b>COMPETÊNCIAS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir as propriedades do ar</li> <li>• Calcular os principais processos psicrométricos</li> <li>• Identificar e apresentar as características dos sistemas de refrigeração e ar condicionado</li> <li>• Entender os conceitos e os fatores que afetam no desempenho termodinâmico de ciclos de refrigeração de simples estágio</li> <li>• Entender os conceitos e os fatores que afetam na eficiência de sistemas de climatização</li> </ul>			
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Sistemas de Refrigeração e Climatização C	SRC	
<b>PERÍODO LETIVO</b>	5º. semestre		
<b>CARGA HORÁRIA</b>	40 Horas		
<b>EMENTA RESUMIDA</b>			
Detalhar o funcionamento dos sistemas de refrigeração e climatização especialmente em relação aos compressores, trocadores de calor, sistemas de bombeamento e sistemas de ventilação			
<b>COMPETÊNCIAS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar e apresentar as características dos principais tipos de compressores, trocadores de calor, bombas hidráulicas e ventiladores</li> <li>• Apresentar a teoria (livros) e a prática (manuais e catálogos) da utilização das curvas características em geral dos componentes dos sistemas de refrigeração e climatização</li> <li>• Realizar pré-dimensionamentos de sistemas de refrigeração, bombeamento e ventilação</li> </ul>			
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Sistemas de Refrigeração e Climatização D	SRD	
<b>PERÍODO LETIVO</b>	7º. semestre		
<b>CARGA HORÁRIA</b>	40 Horas		
<b>EMENTA RESUMIDA</b>			
Detalhar componentes e funcionamento dos sistemas de refrigeração e climatização de maior porte que empregam resfriadores de líquido (chillers), torres de arrefecimento ou condensadores evaporativos, termo-acumulação e, também, amônia como fluido entre outras especificidades			
<b>COMPETÊNCIAS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar e apresentar componentes específicos de sistemas de refrigeração e climatização de maior porte</li> <li>• Apresentar as principais características dos ciclos de múltiplos estágios de pressão</li> <li>• Realizar análises de ciclo do comportamento dos sistemas de múltiplos estágios de pressão com amônia</li> </ul>			

Tabela 4. Descrição das unidades curriculares do eixo temático de Laboratório de Refrigeração e Climatização.

<b>EIXO TEMÁTICO</b>		<b>LABORATÓRIO DE REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Laboratório de Refrigeração e Climatização A	LRA	
<b>PERÍODO LETIVO</b>	2º. semestre		
<b>CARGA HORÁRIA</b>	80 Horas		
<b>EMENTA RESUMIDA</b>			
Prática de ciências e sistemas térmicos, ferramentas da área de RAC, serviço de tubulações, evacuação e carga de fluido em sistemas.			
<b>COMPETÊNCIAS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir temperatura e pressão.</li> <li>• Identificar as ferramentas úteis nos serviços da área.</li> <li>• Executar tubulações de fluido refrigerante.</li> <li>• Realizar procedimento de carga de fluido refrigerante.</li> </ul>			
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Laboratório de Refrigeração e Climatização B	LRB	
<b>PERÍODO LETIVO</b>	4º. semestre		
<b>CARGA HORÁRIA</b>	80 Horas		
<b>EMENTA RESUMIDA</b>			
Práticas de Instalação e Manutenção de Refrigeradores e Condicionadores de Ar do tipo de Janela.			
<b>COMPETÊNCIAS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os equipamentos, ferramentas utilizadas em manutenção e instalação de refrigeradores e condicionadores de ar;</li> <li>• Identificar os componentes dos refrigeradores e condicionadores de ar e seu princípio de funcionamento;</li> <li>• Instrumentalizar o aluno no uso das ferramentas e nos métodos de análise e tomada de decisão na execução dos serviços necessários para resolução de problemas nos equipamentos.</li> </ul>			
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Laboratório de Refrigeração e Climatização C	LRC	
<b>PERÍODO LETIVO</b>	6º. semestre		
<b>CARGA HORÁRIA</b>	80 Horas		
<b>EMENTA RESUMIDA</b>			
Execução de instalação e manutenção de sistemas de refrigeração de médio porte,(Refrigeradores comerciais, Câmaras frigoríficas) e sistema de condicionamento de ar de médio porte(self contained e unidades splits acima de 60.000 BTU's/h. Desenvolvendo suas habilidades para realizar manutenção e instalação dos referidos equipamentos.			
<b>COMPETÊNCIAS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executar instalação de sistemas de refrigeração de médio porte</li> <li>• Executar manutenção de sistemas de refrigeração de médio porte</li> <li>• Executar instalação de sistemas de condicionamento de ar de médio porte</li> <li>• Executar manutenção de sistemas de condicionamento de ar de médio porte</li> </ul>			
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Laboratório de Refrigeração e Climatização D	LRD	
<b>PERÍODO LETIVO</b>	8º. semestre		
<b>CARGA HORÁRIA</b>	80 Horas		
<b>EMENTA RESUMIDA</b>			
Contadoras; relés; disjuntores motor; motores trifásicos; sensores; controladores; atuadores; inversores de frequência.			
<b>COMPETÊNCIAS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montagem do circuito elétrico do self contained – Ar</li> <li>• Montagem do circuito elétrico do self contained – Ar – contatora auxiliar</li> <li>• Montagem do circuito elétrico do self contained – ÁGUA</li> <li>• Montagem do circuito elétrico do self contained – ÁGUA - temporizador</li> <li>• Montagem do circuito elétrico acionamento motores monofásicos e trifásicos;</li> <li>• Montagem de circuitos de refrigeração</li> <li>• Aplicação de sensores, atuadores, controladores e inversores de frequência;</li> </ul>			

Tabela 5. Descrição das unidades curriculares do eixo temático de Eletricidade.

<b>EIXO TEMÁTICO</b>	<b>ELETRICIDADE</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Eletricidade A	ELA
<b>PERÍODO LETIVO</b>	7º. semestre	
<b>CARGA HORÁRIA</b>	80 Horas	
<b>EMENTA RESUMIDA</b>		
Potência elétrica, elementos de instalações elétricas, projetos de instalações elétricas residenciais, práticas de instalações elétricas, instrumentação elétrica e eletrônica, chave contatora, potência em circuitos monofásicos.		
<b>COMPETÊNCIAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de Potência Elétrica, energia elétrica, simulação de custo do fornecimento de energia elétrica para uma residência.</li> <li>• Potência Ativa , Reativa e Aparente, Fator de Potência</li> <li>• Projeto Elétrico Residencial</li> <li>• Circuito de Acionamento elétricos utilizando contadores, relés, fusíveis, botoeiras. Princípio de funcionamento, aplicações.</li> </ul>		
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Eletricidade B	ELB
<b>PERÍODO LETIVO</b>	8º. semestre	
<b>CARGA HORÁRIA</b>	80 Horas	
<b>EMENTA RESUMIDA</b>		
Corrente ca em circuitos trifásicos, intertravamentos de contadoras, diagramas de comando, diagrama de força, diagramas de ligação, ligação estrela – triângulo, potência em circuitos trifásicos, motores monofásicos de indução, motores trifásicos de indução		
<b>COMPETÊNCIAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intertravar circuitos com acionamentos utilizando contadoras;</li> <li>• Desenvolver circuitos de comando, força e de ligação de motores elétricos;</li> <li>• Compreender as formas de ligação de motores trifásicos e monofásicos;</li> <li>• Aplicar os dispositivos de partida de motores;</li> <li>• Dimensionar os componentes dos circuitos de proteção e acionamento de motores.</li> </ul>		

Tabela 6. Descrição das unidades curriculares do eixo temático de Ciências Térmicas.

<b>EIXO TEMÁTICO</b>	<b>CIÊNCIAS TÉRMICAS</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Termodinâmica A e B	TMA e TMB
<b>PERÍODO LETIVO</b>	5°. e 6°. semestre	
<b>CARGA HORÁRIA</b>	80 Horas	
<b>EMENTA RESUMIDA</b>		
Conceitos fundamentais, Propriedades das substâncias e sua representação gráfica, Energia, Calor, Trabalho, Primeira e segunda lei da termodinâmica, Ciclos.		
<b>COMPETÊNCIAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender e calcular grandezas técnicas, suas unidades e conversões</li> <li>• Compreender as propriedades térmicas da matéria e suas conseqüências</li> <li>• Analisar os estados de agregação da matéria e compreender as mudanças de estado físico</li> <li>• Compreender o fenômenos físicos relacionados a transferência de calor e seus efeitos</li> <li>• Compreender as propriedades termodinâmicas apresentadas em tabelas ou de forma gráfica</li> <li>• Analisar ciclo de Carnot</li> <li>• Compreender os ciclos termodinâmicos, com ênfase no ciclo de refrigeração</li> <li>• Quantificar as transferências de energia ocorrida em ciclos termodinâmicos</li> <li>• Avaliar o rendimento de processos cíclicos</li> <li>• Avaliar ciclos de refrigeração utilizando as cartas de propriedades físicas dos fluidos refrigerantes.</li> </ul>		
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Transferência de Calor	TCL
<b>PERÍODO LETIVO</b>	7°. semestre	
<b>CARGA HORÁRIA</b>	40 Horas	
<b>EMENTA RESUMIDA</b>		
Modos de transferência de calor (condução, radiação e convecção); isolamento térmico; tipos de trocadores de calor; carga térmica de edificações.		
<b>COMPETÊNCIAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os mecanismos de transferência de calor</li> <li>• Projetar espessuras de isolamento adequadas para tubulações de fluido refrigerante e câmaras frias</li> <li>• Conhecer os principais tipos de trocadores de calor utilizados na refrigeração e climatização</li> <li>• Determinar as parcelas de carga térmicas em instalações de refrigeração e climatização</li> </ul>		
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Mecânica dos Fluidos	MFL
<b>PERÍODO LETIVO</b>	7°. semestre	
<b>CARGA HORÁRIA</b>	40 Horas	
<b>EMENTA RESUMIDA</b>		
Estática dos fluidos (Princípios de Stevin, Pascal e Arquimedes), Dinâmica dos Fluidos (Equação da continuidade, Equação de Bernoulli), Dimensionamento de bombas centrífugas, Tipos de bombas e ventiladores utilizados na refrigeração e na climatização, tipos de sistema de ventilação.		
<b>COMPETÊNCIAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os princípios de estática dos fluidos</li> <li>• Dimensionar redes de distribuição de ar e determinar quantidade de chapas</li> <li>• Dimensionar bombas centrífugas para distribuição de água</li> <li>• Selecionar bombas centrífugas</li> <li>• Conhecer tipos de bombas e ventiladores utilizados na área de refrigeração e climatização.</li> <li>• Conhecer os princípios básicos da ventilação local exaustora / diluidora</li> </ul>		

Tabela 7. Descrição das unidades curriculares do eixo temático de Desenho e Projetos.

<b>EIXO TEMÁTICO</b>	<b>DESENHO E PROJETOS</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Desenho Técnico	DTA
<b>PERÍODO LETIVO</b>	5º. semestre	
<b>CARGA HORÁRIA</b>	40 Horas	
<b>EMENTA RESUMIDA</b>		
Desenho geométrico, sólidos geométricos, construções de esboço, desenhos em perspectiva, projeções ortogonais.		
<b>COMPETÊNCIAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construções geométricas com régua e compasso.</li> <li>• Desenho a mão livre de figuras planas e representação de sólidos geométricos, modelos em perspectivas.</li> <li>• Planificações de modelos, projeção ortogonal e construção da perspectiva a partir das projeções.</li> </ul>		
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Desenho assistido por computador A	ACA
<b>PERÍODO LETIVO</b>	6º. semestre	
<b>CARGA HORÁRIA</b>	40 Horas	
<b>EMENTA RESUMIDA</b>		
Comandos para desenhar e modificar, desenhando com precisão, sistemas de coordenadas, desenho arquitetônico, impressão		
<b>COMPETÊNCIAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comandos básicos e avançados de desenho auxiliado por computador.</li> <li>• Normatização em desenho técnico.</li> <li>• Desenho arquitetônico e simbologia usada em projeto elétrico.</li> </ul>		
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Desenho assistido por computador B	ACB
<b>PERÍODO LETIVO</b>	7º. semestre	
<b>CARGA HORÁRIA</b>	80 Horas	
<b>EMENTA RESUMIDA</b>		
Corte em desenho técnico, desenho para climatização, desenho para refrigeração, planificação de elementos para climatização, desenhos aplicados aos projetos de instalações de refrigeração, climatização e aquecimento solar.		
<b>COMPETÊNCIAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso dos cortes em desenho técnico</li> <li>• Desenhos de climatização e de refrigeração</li> <li>• Fluxogramas e isométricos de Instalações</li> <li>• Planificações para elementos de climatização</li> <li>• Desenhos aplicados a projetos de refrigeração, climatização e aquecimento solar</li> </ul>		
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Projeto de Sistemas de Aquecimento Solar	PAS
<b>PERÍODO LETIVO</b>	8º. semestre	
<b>CARGA HORÁRIA</b>	40 Horas	
<b>EMENTA RESUMIDA</b>		
Radiação solar, sistemas de aquecimento solar, dimensionamento, economia da energia solar.		
<b>COMPETÊNCIAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar a trajetória solar e o potencial de radiação solar disponível.</li> <li>• Identificar os componentes de sistemas de aquecimento solar e seu princípio de funcionamento.</li> <li>• Dimensionar e projetar sistemas de aquecimento solar.</li> <li>• Analisar economicamente a viabilidade de uma instalação de aquecimento solar.</li> </ul>		
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Projeto de Instalações de Refrigeração	PIR
<b>PERÍODO LETIVO</b>	8º. semestre	
<b>CARGA HORÁRIA</b>	60 Horas	
<b>EMENTA RESUMIDA</b>		
Cálculo de carga térmica de câmaras frigoríficas, seleção de componentes, desenho de uma câmara, memorial descritivo de projeto.		
<b>COMPETÊNCIAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular a carga térmica de uma câmara de pequeno porte</li> <li>• Selecionar equipamentos e componentes de catálogos de fabricantes</li> <li>• Desenhar vistas de uma câmara frigorífica</li> <li>• Elaborar um memorial descritivo em computador usando um editor de texto.</li> </ul>		
<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	Projeto de Instalações de Condicionamento de Ar	PIC
<b>PERÍODO LETIVO</b>	8º. semestre	
<b>CARGA HORÁRIA</b>	60 Horas	
<b>EMENTA RESUMIDA</b>		
Projeto de climatização pequeno porte, estimativa de carga térmica, cálculo de rede de dutos, seleção de componentes, memorial descritivo.		
<b>COMPETÊNCIAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as características e funcionamento de sistemas de distribuição de ar</li> <li>• 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</li> <li>• Elaborar esboços preliminares, anteprojetos, desenhos técnicos, diagramas e esquemas de sistemas de condicionamento e distribuição de ar</li> <li>• Conhecer e aplicar princípios, métodos e técnicas de composição de custos</li> </ul>		

## ***Prática Profissional***

A prática profissional nos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio é um dos elementos fundamentais do currículo. Para tal, atividades relacionadas à prática profissional estão incluídas nas competências Unidades Curriculares do curso, seja na forma de atividades práticas de laboratório, seja no desenvolvimento dos Projetos Integradores previstos nas “ações didáticas integrativas” propostas no currículo.

Outro importante componente relacionado à prática profissional é o Estágio Curricular, o qual está descrito em item específico.

## ***Estágio Curricular Supervisionado***

Denomina-se Estágio Curricular o conjunto das atividades de aprendizagem cultural, social e profissional, proporcionadas ao estudante através da participação em situações reais da vida e trabalho em seu meio, realizadas na comunidade em geral ou junto a pessoas de direito público ou privado.

- Conforme Resolução nº 1, de 21 de janeiro de 2004, do Conselho Nacional de Educação, o Estágio Curricular Supervisionado será realizado nas modalidades:
- **O Estágio Curricular no curso Técnico Integrado de Refrigeração e Climatização terá caráter não obrigatório e poderá ser realizado pelos alunos regularmente matriculados a partir de qualquer momento do desenvolvimento do curso.**
- Compete à Coordenadoria de Estágio regulamentar e coordenar, por meio de normas específicas previstas na Organização Didática do Câmpus de São José do IFSC (BRASIL/MEC/IFSC, 2008), e em acordo com cada Plano de Curso, os procedimentos necessários para a efetivação do estágio não curricular.
- O estágio somente terá validade após o aluno oficializar sua matrícula obedecendo às normas estabelecidas e somente poderá ter início após a aprovação da documentação.
- A matrícula do estágio curricular não obrigatório será efetivada pela Coordenadoria de Estágio de acordo com as normas vigentes.

O cancelamento de matrícula do curso inclui o cancelamento automático do estágio não curricular.

## ***Crêterios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores***

Ao matricular-se no módulo/fase, o aluno poderá apresentar requerimento ao respectivo Coordenador Acad mico do Curso, solicitando aproveitamento de estudos concluídos com êxito por componente curricular ou área de conhecimento.

As normas para valida o dos conhecimentos e experiências anteriores   regulamentada na Organiza o Didática do Campus de São José do IF-SC (BRASIL/MEC/IF-SC, 2008). Os principais procedimentos observados para a análise dos processos de valida o são os seguintes:

- aproveitamento de estudos com base nos documentos escolares apresentados pelo aluno, quando o mesmo for egresso de cursos de Ensino Médio ou da Educa o Profissional Técnica de Nível Médio;
- aproveitamento de estudos mediante realiza o de atividade passível de avalia o, quando o aluno adquiriu as competências e/ou habilidades em cursos de educa o profissional em nível básico, na forma o metódica no trabalho ou por outros meios;
- aproveitamento, pelo aluno reprovado no módulo/fase e com direito   matricula, dos estudos realizados no componente curricular ou área de conhecimento em que constituiu as competências.

## ***Crêterios de Avalia o da Aprendizagem Aplicados aos Alunos do Curso***

A avalia o primar  pelo caráter diagnóstico e formativo, consistindo em um conjunto de a es que permitam recolher dados, visando   análise da constitui o, por parte do aluno, das competências previstas no Plano de Curso.

A avalia o terá as seguintes fun es, consideradas primordiais:

- obter evidências sobre o desenvolvimento do conjunto de habilidades necessárias   constitui o de competências, visando   tomada de decisões sobre o encaminhamento do processo ensino-aprendizagem;
- analisar a constitui o das competências, visando   tomada de decisão sobre a progressão do aluno para o módulo/fase seguinte do currículo;
- analisar a consonância do trabalho pedagógico com as finalidades educativas previstas no Plano de Curso.

Os professores deverão estabelecer previamente, por componente curricular, critérios que permitam visualizar os avanços e as dificuldades dos alunos na constituição das competências.

Os critérios servirão de referência para o aluno avaliar sua trajetória e para que se tenham indicativos que sustentem tomadas de decisões sobre o encaminhamento do processo ensino-aprendizagem e a progressão dos alunos.

Os critérios de avaliação devem ser apresentados aos alunos e disponibilizados aos pais ou responsáveis, quando for o caso, para que estes possam ver-se como co-responsáveis pelo processo de ensino aprendizagem.

Cada professor registrará o resultado da avaliação de forma que se permita visualizar o processo ensino-aprendizagem vivenciado pelo aluno.

Ao longo do período letivo, o professor deverá fornecer ao aluno informações que permitam visualizar seus avanços e dificuldades na constituição das competências.

Como regulamentado na Organização Didática do Campus de São José do IF-SC, os resultados das avaliações realizadas deverão ser registrados no Diário de Classe.

Para fins de documentos escolares, para cada componente curricular, será efetivado, ao final de cada módulo/fase, um registro único para cada aluno, apontando sua situação no que se refere à constituição de competências, utilizando a seguinte escala de conceitos:

- Conceito final A: Aproveitamento pleno;
- Conceito final B: Aproveitamento satisfatório;
- Conceito final C: Aproveitamento minimamente suficiente;
- Conceito final D: Aproveitamento insuficiente

O Projeto Pedagógico do IF/SC propõe uma prática avaliativa que acompanha a qualidade do processo ensino-aprendizagem e permite a todos os envolvidos uma constante ação-reflexão-ação, tendo em vista objetivos, processo e resultado.

Nesse sentido a avaliação deve incluir dimensões diagnóstica, processual e relacional, acompanhando o desempenho e o desenvolvimento de todos os envolvidos no processo, identificando novos rumos, reconhecendo os caminhos percorridos e os caminhos a serem perseguidos. Deve ser um instrumento que principalmente possibilite a identificação do desenvolvimento do aluno e forneça elementos para a reflexão sobre a prática docente, permitindo assim as correções necessárias, as complementações e o enriquecimento do processo. A avaliação, como parte integrante do processo ensino aprendizagem terá um caráter formativo, priorizando



aspectos qualitativos sobre os quantitativos na verificação de competências, habilidades e atitudes. Será desenvolvida através de instrumentos e estratégias variados e utilizados como meio de verificação da constituição das competências que combinadas, com outros, levem o aluno ao hábito da pesquisa, à reflexão, à iniciativa, à criatividade, a laboralidade e a cidadania, tais como: observação diária, trabalhos de pesquisa individual e coletiva, testes escritos, com ou sem consulta, entrevistas e argüições, trabalhos práticos, resoluções de problemas, execução de experimentos, desenvolvimento e execução de projetos, relatórios, autoavaliação, seminários, etc..

### ***Instalações e Equipamentos Oferecidos aos Professores e Alunos do Curso***

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 disponíveis na escola utilizados pelo curso***

- sala de direção
- salas de coordenação
- 3 salas de professores
- 15 salas de aula
- 7 sanitários
- pátio coberto / área de lazer / convivência
- secretaria
- miniauditório multimídia
- laboratório interativo
- 2 laboratórios de informática
- sala de videoconferência
- setor de audiovisual
- sala de convivência
- praça de alimentação
- biblioteca

- quadra de esportes

### ***Infra-Estrutura de Laboratórios Específicos à Área do Curso***

O curso de Refrigeração e Climatização possui diversos laboratórios para atender às aulas práticas necessárias à formação proposto. Cada um dos laboratórios tem equipamentos e bancadas didáticas que, além de atenderem a infraestrutura recomendada pelo Ministério da Educação, auxiliam na complementação da formação do aluno. Os laboratórios disponíveis são os seguintes:

- Laboratório de Desenho Técnico e CAD I e II
- Laboratório de Ciências Térmicas e Metrologia
- Laboratório de Controle e Automação
- Laboratório de Condicionamento de Ar e Ventilação
- Laboratório de Refrigeração I e II
- Laboratório de Soldagem e Sistemas Herméticos
- Laboratório de Manutenção
- Laboratório de Eficiência Energética
- Laboratório de Energia Solar
- Câmara de Pintura

### ***Pessoal Docente e Técnico Envolvido no Curso***

*Área de Refrigeração e Climatização (quadro permanente)*

<b>Nome</b>	<b>grau de formação</b>	<b>Regime de Trabalho</b>	<b>Área da Graduação</b>	<b>Área da Pós-graduação</b>
Ademar Evandro Rosa	Mestrado	DE	Eng. Elétrica	Engenharia de Produção
Anastacio Da Silva Junior	Mestrado	DE	Eng. Mecânica	Engenharia Civil – Ciências Térmicas
Carlos Boabaid Neto	Mestrado	20h	Eng. Mecânica	Engenharia Mecânica – Ciências Térmicas
Carlos Eduardo Gonçalves	Técnico	40h	Refrigeração e Ar Condicionado	
Cleber Arsego	Mestrado	DE	Eng. Mecânica	Engenharia Mecânica – Ciências Térmicas
Franco A. S. De Souza	Mestrado	DE	Eng. Mecânica	Engenharia Mecânica – Ciências Térmicas
George H. Wojcikiewicz	Especialização	DE	Eng. Mecânica	Engenharia de Segurança do Trabalho

Gilson Jandir De Souza	Especialização	DE	Eng. Produção Mecânica	Gestão Pública
Hypolito Do Valle Pereira	Doutorado	DE	Eng. Mecânica	Engenharia Mecânica – Ciências Térmicas
Jesue Graciliano Da Silva	Mestrado	DE	Eng. Mecânica	Engenharia Mecânica – Ciências Térmicas
Joaquim Manoel Goncalves	Doutorado	DE	Eng. Mecânica	Engenharia Mecânica – Ciências Térmicas
Jorge Luiz Pereira	Especialização	DE	Tecnólogo em Automação	Gestão Pública
Marcelo Luiz Pereira	Doutorado	DE	Eng. Mecânica	Engenharia Mecânica – Qualidade do Ar
Rogério Vilain	Mestrado	DE	Eng. Mecânica	Engenharia Mecânica – Ciências Térmicas
Ronaldo	Técnico	40h	Refrigeração e Ar condicionado	
Samuel Luna De Abreu	Doutorado	DE	Eng. Mecânica	Engenharia Mecânica – Ciências Térmicas

## ***Certificados e Diplomas Expedidos aos Concluintes do Curso***

### ***Referências Bibliográficas***

ANTUNES, R. Os sentidos do trabalho: Ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho. São Paulo: Boitempo, 2003.

ANASTASIOU, L. G. C. Propostas Curriculares em Questão: Saberes docentes e trajetórias de formação, Texto cedido pela autora, 2007.

BRASIL/MEC/SETEC. Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Técnico: Documento Base, Brasília: dezembro de 2007.

BRASIL/MEC/IF-SC. Organização Didática do Campus São José, São José: 2008.

MACHADO, L. Ensino Médio e Ensino Técnico com Currículos Integrados: Propostas de Ação Didática para uma Relação Não Fantásica, In: MEC/SEB (Org.). Ensino Médio Integrado à Educação Profissional: Integrar para quê?, p. 41-66, Brasília: 2007.

ORGANISTA, J. H. C. O debate sobre a centralidade do trabalho. São Paulo: Expressão Popular, 2006.

