



Formulário de Aprovação do Curso e Autorização da Oferta  
**PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO  
TÉCNICO SUBSEQUENTE EM REFRIGERAÇÃO E  
CLIMATIZAÇÃO**

**Parte 1 – Identificação**

**I – DADOS DO CAMPUS PROPONENTE**

**1. Câmpus:** São José

**2. Endereço e Telefone do Câmpus:** Rua José Lino Kretzer, 608, Praia Comprida, São José, CEP 88.103-310 / CNPJ: 11.402.887/0003-22 / Telefone: (48) 3381-2800

**3. Complemento:** Não há.

**4. Departamento:** Departamento de Ensino, Pesquisa e Extensão / DEPE

**II – DADOS DO RESPONSÁVEL PELO PROJETO DO CURSO**

**5. Chefe DEPE:** Antônio Galdino da Costa / E-mail: [galdino@ifsc.edu.br](mailto:galdino@ifsc.edu.br) / (48) 3381-2840.

**6. Contato:**

Sérgio Pereira da Rocha (Coordenador) / E-mail: [srocha@ifsc.edu.br](mailto:srocha@ifsc.edu.br) / (48) 3381-2860

George Henry W. / E-mail: [george@ifsc.edu.br](mailto:george@ifsc.edu.br) / (48) 3381-2860

Carlos Boabaid Neto / E-mail: [boabaid@ifsc.edu.br](mailto:boabaid@ifsc.edu.br) / (48) 3381-2860

Jesué Graciliano da Silva / E-mail: [jesue@ifsc.edu.br](mailto:jesue@ifsc.edu.br) / (48) 3381-2868

Joaquim Manoel Gonçalves / E-mail: [joaquimm@ifsc.edu.br](mailto:joaquimm@ifsc.edu.br) / (48) 3381-2868

Gilson Jandir de Souza / E-mail: [gilsonjs@ifsc.edu.br](mailto:gilsonjs@ifsc.edu.br) / (48) 3381-2868

Graciane Daniela Sebrão / E-mail: [graciane@ifsc.edu.br](mailto:graciane@ifsc.edu.br) / (48) 3381-2842

**7. Nome do Coordenador do curso:** Sérgio Pereira da Rocha

**8. Aprovação no Câmpus:** No Anexo II

## Parte 2 – PPC

### III – DADOS DO CURSO

**9. Nome do curso:**

Refrigeração e Climatização.

**10. Eixo tecnológico:**

Controle e Processos Industriais.

**11. Forma de oferta:**

Técnico Subsequente.

**12. Modalidade:**

Curso Presencial.

**13. Carga Horária do Curso:**

Carga horária de Aulas: 1.200 horas

Carga horária de Estágio: 200 horas

Carga horária Total: 1.400 horas

**14. Vagas por Turma:**

32 vagas em função do tamanho reduzido das salas do Câmpus São José.

**15. Vagas Totais Anuais:**

64 vagas.

**16. Turno de Oferta:**

Noturno.

**17. Início da Oferta:**

Curso em pleno funcionamento.

**18. Local de Oferta do Curso:**

Câmpus São José.

**19. Integralização:**

3 (três) semestres.

**20. Regime de Matrícula:**

- Matrícula seriada (matrícula por bloco de UC em cada semestre letivo)  
 Matrícula por créditos

**21. Periodicidade da Oferta:**

Semestral.

**22. Forma de Ingresso:**

- Análise socioeconômica  
 Sorteio  
 Prova

**23. Requisitos de acesso:**

Ensino Médio Completo

**24. Objetivos do curso:**

O objetivo do Curso Técnico em Refrigeração e Climatização é formar um profissional para atuar na área de Refrigeração e Climatização, tal qual estabelecido no eixo “Controle e Processos Industriais” da terceira edição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. Esta edição foi atualizada por meio da Resolução CNE/CEB nº 1, de 5 de dezembro de 2014, com base no Parecer CNE/CEB nº 8, de 9 de outubro de 2014 e homologada pelo Ministro da Educação, em 28 de novembro de 2014. De acordo com o documento, o perfil profissional de conclusão permite: planejar e executar manutenção e instalação de máquinas e equipamentos de refrigeração industrial, comercial e residencial; avaliar e dimensionar locais para instalação desses equipamentos; elaborar projetos para instalação de refrigeração e climatização.

**25. Legislação (profissional e educacional) aplicada ao curso:**

No tocante à legislação educacional, o presente curso, assim como todos os cursos ofertados pelo IFSC, busca seguir os critérios estabelecidos pela lei maior que rege a educação nacional, qual seja, a Lei Nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996, que estabeleceu as diretrizes e bases da educação nacional. Também procura aderir aos princípios estabelecidos pela Resolução Nº 6, de 20 de setembro de 2012, publicados pela Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação.

Com a publicação da Lei 9.394/96, estabeleceu-se uma divisão 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 destes níveis, sendo considerada algo que vem em paralelo ou como um apêndice. No espírito da Resolução Nº 6/2012, a Educação Profissional Técnica de Nível Médio pode ser desenvolvida nas formas *articulada* ou *subsequente* ao Ensino Médio, podendo ainda a primeira modalidade

ser *integrada* ou *concomitante* a esta etapa da Educação Básica. O presente curso é oferecido na forma subsequente, qual seja, destinando-se a alunos que já concluíram o Ensino Médio.

O perfil de formação técnica tem como base o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT) 3ª edição, publicado pelo MEC (2016), conforme foi apresentado no item 24. O Catálogo é um instrumento que disciplina a oferta de cursos de educação profissional técnica de nível médio, para orientar as instituições, estudantes e a sociedade em geral. O CNCT, instituído pela Portaria MEC nº 870, de 16 de julho de 2008, com base no Parecer CNE/CEB nº 11/2008 e na Resolução CNE/CEB nº 3/2008, é atualizado periodicamente para contemplar novas demandas socio-educacionais. A terceira edição foi atualizada por meio da Resolução CNE/CEB nº 1, de 5 de dezembro de 2014, com base no Parecer CNE/CEB nº 8, de 9 de outubro de 2014, homologado pelo Ministro da Educação, em 28 de novembro de 2014. Contém as denominações dos cursos, em treze eixos tecnológicos; respectivas cargas horárias mínimas; perfil profissional de conclusão; infraestrutura mínima requerida; campo de atuação; ocupações associadas à Classificação Brasileira de Ocupações (CBO); normas associadas ao exercício profissional; e possibilidades de certificação intermediária em cursos de qualificação profissional, de formação continuada em cursos de especialização e de verticalização para cursos de graduação no itinerário formativo. É um referencial para subsidiar o planejamento dos cursos e correspondentes qualificações profissionais e especializações técnicas de nível médio.

O técnico em Refrigeração e Climatização vincula-se ao eixo “Controle e Processos Industriais”, que compreende tecnologias associadas à infraestrutura e processos mecânicos, elétricos e eletroeletrônicos, em atividades produtivas, envolvendo ações de proposição, instalação, operação, controle, intervenção, manutenção, avaliação e otimização de múltiplas variáveis em processos, contínuos ou discretos. A organização curricular dos cursos deve contemplar conhecimentos relacionados a: leitura e produção de textos técnicos; estatística e raciocínio lógico; ciência, tecnologia e inovação; investigação tecnológica; empreendedorismo; tecnologias de comunicação e informação; desenvolvimento interpessoal; legislação; normas técnicas; saúde e segurança no trabalho; gestão da qualidade e produtividade; responsabilidade e sustentabilidade social e ambiental; qualidade de vida; e ética profissional.

Além de atender o perfil geral do eixo tecnológico, o presente curso procura atender também as especificidades da área de refrigeração e climatização, relativas à forma de atuação das empresas, e à inserção do egresso no mercado de trabalho. Sua formação capacita-lo-á a: trabalhar coletivamente, agindo de forma crítica e cooperativa; observar a segurança do indivíduo e da coletividade; desenvolver a capacidade empreendedora; ser capaz de apropriação e geração de conhecimento.

A profissão de técnico em Refrigeração e Climatização é regulamentada pela Lei Nº 5.524, de 5 de novembro de 1968, que dispõe sobre o exercício da profissão de Técnico Industrial de nível médio, lei esta modificada pela Resolução Nº 278, de 27 de Maio de 1983, e regulamentada pelo Decreto Nº 90.922, de 06 de Fevereiro de 1985. Os diversos dispositivos legais que regulamentam a profissão aparecem consolidados na Classificação Brasileira de Ocupações

(CBO), publicada pelo Ministério do Trabalho (Portaria Ministerial nº. 397, de 9 de outubro de 2002), principal documento norteador da organização do presente curso.

Em relação à Classificação Brasileira de Ocupações, o profissional formado pelo curso se enquadra na família 3141 (Técnicos mecânicos na fabricação e montagem de máquinas, sistemas e instrumentos), sob o título 3141-15 - Técnico mecânico (calefação, ventilação e refrigeração) (que envolve as funções sinônimos de auxiliar técnico de refrigeração, técnico de refrigeração - fabricação, e técnico mecânico em ar condicionado). O profissional formado no presente curso poderá ainda exercer a ocupação vinculada ao título 9112-05 - Mecânico de manutenção e instalação de ar-condicionado e refrigeração. De acordo com a CBO, estas ocupações são exercidas por pessoas com escolaridade de ensino médio, acrescida de cursos de formação profissional de nível técnico (cursos técnicos) nas áreas correlatas, demonstrando a aderência do curso ora proposto a estas especificações.

## **26. Perfil Profissional do Egresso:**

O egresso do curso proposto deverá ser um profissional técnico capaz de: (a) planejar e executar manutenção e instalação de máquinas e equipamentos de refrigeração industrial, comercial e residencial; (b) avaliar e dimensionar locais para instalação desses equipamentos; (c) elaborar projetos para instalação de refrigeração e climatização.

No espírito do Catálogo Brasileiro de Ocupações (2002), prevê-se que o egresso atingirá o desempenho pleno das funções após o período de um a dois anos de experiência profissional. Predominantemente, são contratados na condição de trabalhadores assalariados, com carteira assinada. Trabalham em equipe, com supervisão ocasional, normalmente em período diurno. Em algumas das atividades que exercem podem estar sujeitos a estresse constante e à ação de ruído intenso.

## **27. Competências Gerais do Egresso:**

Seguindo o estipulado pelo CBO (2002), os egressos do curso deverão apresentar as seguintes competências e habilidades, no âmbito da tecnologia de refrigeração e climatização:

### **ELABORAR PROJETOS DE SISTEMAS ELETROMECAÂNICOS**

Interpretar características técnicas de sistemas elétricos do projeto; analisar, com as áreas de interface do projeto, necessidades dos clientes; analisar relação custo x benefício; utilizar normas técnicas; elaborar desenhos técnicos; especificar materiais e equipamentos, consultando catálogos técnicos; definir leiaute; acompanhar a execução do projeto; propor alterações técnicas em projetos implantados.

### **MONTAR MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS**

Interpretar manuais e desenhos; ajustar elementos eletromecânicos, utilizando ferramentas, manuais e automáticas; detectar falhas do projeto; propor alterações, tendo em vista a agilização de processos de montagem; realizar testes de funcionamento.

## INSTALAR MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Conferir materiais e peças para instalação; verificar condições para instalação de máquinas e equipamentos; coordenar instalação de máquinas e equipamentos; avaliar condições de funcionamento, após a instalação; treinar usuários na operação de máquinas e equipamentos instalados.

## PLANEJAR MANUTENÇÃO

Inspecionar equipamentos, para a definição do tipo de manutenção; levantar dados de controle de manutenção; elaborar cronograma de manutenção; estimar custo da manutenção; providenciar peças e materiais para reposição; elaborar plano de manutenção, operação e correção (PMOC); coordenar manutenção.

## EXECUTAR MANUTENÇÃO

Detectar falhas em máquinas e sistemas. Identificar causas de falhas; substituir peças e componentes; fazer ajustes circunstanciais de emergência; propor estudos para eliminação de falhas repetitivas; colocar máquinas e equipamentos em condições de funcionamento produtivo.

## DESENVOLVER PROCESSOS DE FABRICAÇÃO E MONTAGEM

Realizar teste de ajuste final; utilizar ferramentas para a garantia da qualidade no processo; analisar processos, visando melhorias e eliminação de falhas; controlar a produtividade do processo; treinar equipes de trabalho.

## ELABORAR DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Redigir relatórios técnicos; utilizar recursos de informática; fazer listas de verificação (*check list*); elaborar manuais e procedimentos; elaborar folha de processo e de orientação.

## REALIZAR COMPRAS TÉCNICAS

Desenvolver fornecedores; analisar orçamentos; avaliar as condições técnicas de contratos e especificação de serviços; administrar prazos estabelecidos; avaliar desempenho de fornecedores; homologar fornecedores.

## REALIZAR VENDAS TÉCNICAS

Analisar necessidades de clientes; prestar consultoria, na seleção de produtos e serviços; fazer demonstração do produto; elaborar orçamentos; prestar informações para elaboração de contratos de comercialização e de assistência técnica; acompanhar as relações pós-venda entre empresa e cliente (foco no cliente); prestar assistência técnica.

## CUMPRIR NORMAS DE SEGURANÇA E DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Zelar pela utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) e coletivo (EPC); identificar condições e atos inseguros; destinar, aos locais apropriados, os materiais descartáveis; sugerir a utilização de materiais e produtos não agressivos ao meio ambiente; manter os postos de trabalho em condições seguras.

Para o desempenho de suas atribuições profissionais, é desejável que os egressos desenvolvam as seguintes competências pessoais: trabalhar em equipe; liderar equipes; interagir com pessoas; agir com criatividade; trabalhar de forma organizada; tomar decisões; socializar informações; buscar atualização constantemente.

## **28. Áreas de Atuação do Egresso**

De acordo com o CNCT, a área de atuação do técnico em Refrigeração e Climatização compreende: (1) estabelecimentos comerciais e oficinas de refrigeração residencial e automotiva; (2) empresas de comercialização e assistência técnica; (3) indústria da climatização e da refrigeração residencial, comercial e industrial, da construção civil, têxtil, farmacêutica, de produtos médico-hospitalares, do transporte frigorificado, e indústria em geral; (4) centros de dados; (5) empresas de projetos, instalação ou manutenção de sistemas de refrigeração ou climatização.

O Técnico em Refrigeração e Climatização é o profissional habilitado a realizar manutenção, instalação, supervisão, operação, e projetos de sistemas de refrigeração e climatização. Nesta área de atuação, o técnico tem como principais objetivos garantir o conforto térmico ambiental de seres humanos e a conservação de alimentos. Recentemente, novos desafios se colocam aos técnicos desta área, como a crescente automação dos sistemas, atendimento às demandas energéticas e ambientais que demandam sistemas 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, e consistem em serviços de manutenção, principalmente corretiva, mas também preventiva, em máquinas, equipamentos e sistemas, incluindo desde os equipamentos unitários de pequeno porte (refrigeradores, congeladores, condicionadores de ar) até grandes instalações e sistemas (câmaras frigoríficas, sistemas de climatização central). No caso das instalações de grande porte, as empresas ainda se especializam 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 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.

Em geral, empresas especializadas atuam em instalação de grande porte, especializando-se na área de refrigeração ou na área de condicionamento de ar.

Há que se observar que, com a popularização do emprego da climatização no Brasil, por conta do aumento da renda da população, e da disponibilização ao mercado de equipamentos com custo cada vez mais baixo, o mercado de instalação de equipamentos de climatização do tipo "split" cresceu enormemente, e a demanda por mão-de-obra especializada foi suprida, em sua maior parte, por cursos de qualificação básica (instalador), frequentemente ofertados pelos próprios fabricantes/comercializadores das diversas marcas disponíveis no mercado, tendo também o sistema SENAI atendido uma boa parte da demanda. Entretanto, iniciativas privadas de qualificação também surgiram para atender ao mercado, ficando estas iniciativas fora do alcance de alguma supervisão ou aferição de sua qualidade. Os profissionais formados atuam de maneira autônoma, ou organizados em micro-empresas. Entretanto, o nível de preparação técnica é baixo, e situações mais complexas quanto à instalação muitas vezes não são resolvidas a contento. Além disso, muitas vezes estes mesmos profissionais são chamados para solucionar problemas de operação, consequência em geral da instalação indevida, e também nestes casos estes profissionais não detêm o conhecimento necessário para solucionar os problemas. Então, neste mercado, a necessidade de um profissional melhor qualificado, preferencialmente de formação técnica, mostra-se fundamental.

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. Esta 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.

A atividade de projeto envolve a concepção (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 implantação do projeto. Existem empresas especializadas apenas na atividade de projeto, para grandes sistemas, e normalmente se especializam ou em refrigeração ou em condicionamento de ar.



Em grandes instalações, é comum o emprego de um técnico para as tarefas de supervisão e operação diária destes sistemas, dada sua complexidade, elevado consumo de energia, e exigência de confiabilidade. Esta tarefa hoje tem sido auxiliada por controles automáticos, gerenciados por sistemas computacionais de supervisão, que monitoram continuamente a instalação/sistema, alertando para a necessidade de qualquer intervenção humana que se fizer necessária.

Outra atividade em que o técnico se vê comumente envolvido é em vendas. Suas atividades consistem na realização de palestras de divulgação técnica, participação em feiras, 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, em geral, não se envolve com o aspecto comercial em si, de efetivação da transação comercial, servindo como assessor técnico.

Especificamente quanto à situação do setor de refrigeração e climatização na região Sul e no estado de Santa Catarina, observa-se um crescimento constante, principalmente no setor de refrigeração indústria. Segundo dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS, 2014), enquanto o nível de emprego formal no Estado de Santa Catarina cresceu 42% entre os anos 2006 e 2014, na área de refrigeração e climatização o aumento foi de 78%.

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. Na região Sul ocorre também uma concentração de grandes fabricantes de peças e equipamentos de refrigeração e climatização. 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 crescimento da atividade de turismo e lazer, que é marcante no estado de Santa Catarina, também tem contribuído indiretamente para o crescimento do setor de refrigeração e climatização, visto que 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.

Devido à demanda 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 pessoal técnico devidamente qualificado, capaz de atuar nesta área, é cada vez maior, sendo, por outro lado, poucos os cursos de qualificação específicos. Como a formação prático-teórica do técnico em Refrigeração e Climatização engloba diversos conceitos utilizados nesta área, este técnico poderá vir a suprir esta lacuna hoje existente, o que, por outro lado, contribui para aumentar a empregabilidade do egresso. As atividades realizadas pelo profissional técnico na área de aquecimento solar também incluem a manutenção, instalação, supervisão e projeto.

## IV – ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO

### 29. Matriz Curricular:

A carga horária total do Curso Técnico de Refrigeração e Climatização foi estabelecida em 1.400 horas, compreendendo três semestres de 400 horas, além de estágio curricular obrigatório com carga horária (mínima) de 200 horas. Desta forma, está de acordo com os parâmetros de carga horária mínima estabelecida no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos para o técnico em Refrigeração e Climatização.

A Matriz Curricular proposta para o Curso Técnico de Refrigeração e Climatização, modalidade Pós-Médio, é apresentada a seguir.

1ª FASE				
Componente Curricular	Professor	CH Teórica	CH Prática	CH Total
Mecânica dos Fluidos	Carlos Boabaid Neto Jesué Graciliano da Silva	30	10	40
Transferência de Calor	Carlos Boabaid Neto, Joaquim Manoel Gonçalves	40	0	40
Termodinâmica Aplicada	Cleber Arsego, Joaquim Manoel Gonçalves	80	0	80
Desenho Técnico A	Gilson Jandir de Souza, Sérgio Pereira da Rocha, Anastácio da Silva Junior	0	80	80
Laboratório de Refrigeração e Climatização A	George Henry Wojcikiewicz Rogério Vilain, Jorge Luiz Pereira	10	70	80
Eletricidade Aplicada A	Ademar Evandro Rosa	20	20	40
Sistemas de Refrigeração e Climatização A	Joaquim Manoel Gonçalves, Marcelo Luiz Pereira	40	0	40
<b>Carga Horária Total na 1ª Fase</b>		<b>220</b>	<b>180</b>	<b>400</b>

<b>2ª FASE</b>				
<b>Componente Curricular</b>	<b>Professor</b>	<b>CH Teórica</b>	<b>CH Prática</b>	<b>CH Total</b>
Tratamento do Ar e Psicrometria	Franco Andrey Silvério de Souza, Jesué Graciliano da Silva	40	0	40
Desempenho Energético em Ciclos	Samuel Luna de Abreu, Joaquim Manoel Gonçalves	40	0	40
Desenho Técnico B	Gilson Jandir de Souza, Sérgio Pereira da Rocha	0	80	80
Laboratório de Refrigeração e Climatização B	George Henry Wojcikiewicz, Rogério Vilain, Marcos Antônio Garcia	0	80	80
Eletricidade Aplicada B	Ademar Evandro Rosa	10	70	80
Sistemas de Refrigeração e Climatização B	Joaquim Manoel Gonçalves, Jesué Graciliano da Silva	80	0	80
<b>Carga Horária Total na 2ª Fase</b>		<b>170</b>	<b>230</b>	<b>400</b>

<b>3ª FASE</b>				
<b>Componente Curricular</b>	<b>Professor</b>	<b>CH Teórica</b>	<b>CH Prática</b>	<b>CH Total</b>
Projeto de Sistemas de Aquecimento Solar	Samuel Luna de Abreu	30	10	40
Projeto de Instalação de Climatização	Anastácio Silva Júnior, Jesué Graciliano da Silva, Maurício Nath Lopes	0	40	40
Projeto de Instalação de Refrigeração	Maurício Nath Lopes, Rogério Vilain	0	40	40
Ventilação e Qualidade do Ar	Marcelo Luiz Pereira	30	10	40
Laboratório de Refrigeração e Climatização C	George Henry Wojcikiewicz, Rogério Vilain, Jorge Luiz Pereira, Marcos Antônio Garcia	0	80	80
Eletricidade Aplicada C	Ademar Evandro Rosa	0	80	80

Sistemas de Refrigeração e Climatização C	Joaquim Manoel Gonçalves, Franco Andrey Silvério de Souza, André Coelho da Silva	80	0	80
<b>Carga Horária Total na 3ª Fase</b>		<b>140</b>	<b>260</b>	<b>400</b>

<b>RESUMO DA CARGA HORÁRIA</b>			
	<b>CH Teórica</b>	<b>CH Prática</b>	<b>CH Total</b>
<b>Carga Horária Letiva Total</b>	<b>530</b>	<b>670</b>	<b>1.200</b>
<b>ESTÁGIO</b>		<b>200</b>	<b>200</b>
<b>CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO</b>	<b>530</b>	<b>870</b>	<b>1.400</b>

### 30. Certificações Intermediárias:

Não há.

### 31. Atividade Não- Presencial:

Poderão ser utilizados videoaulas e animações didáticas como material de estudo complementar.

### 32. Componentes curriculares:

Na tabela a seguir são apresentadas as as unidades curriculares do Curso Técnico Subsequente em Refrigeração e Climatização. As ementas detalhadas encontram-se no ANEXO I.

<b>1º SEMESTRE</b>		<b>2º SEMESTRE</b>		<b>3º SEMESTRE</b>	
<b>Unidade Curricular</b>	<b>CH</b>	<b>Unidade Curricular</b>	<b>CH</b>	<b>Unidade Curricular</b>	<b>CH</b>
LRA	80	LRB	80	LRC	80
SRA	40	SRB	80	SRC	80

ELA	40	ELB	80	ELC	80
DTA	80	DTB	80	PIC	40
MFL	40	DEC	40	PIR	40
TCL	40	TAP	40	PAS	40
TMD	80			VQA	40
<b>TOTAL</b>	<b>400 h</b>	<b>TOTAL</b>	<b>400 h</b>	<b>TOTAL</b>	<b>400 h</b>

Vale ressaltar que em cada ementa apresentada no ANEXO I estão discriminadas as suas unidades curriculares pré-requisitos, em caso de necessidade.

### **33. 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.

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 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.

Conforme Resolução nº 1, de 21 de janeiro de 2004, do Conselho Nacional de Educação, o Estágio Curricular Supervisionado será realizado nas modalidades: (a) profissional obrigatório: estágio obrigatório para obtenção do diploma de Técnico ou Tecnólogo; (b) não obrigatório: poderá ser realizado enquanto o aluno não estiver apto a realizar o estágio obrigatório.

O Estágio Curricular Obrigatório terá uma carga horária mínima de 200 horas. Considerando, por exemplo, um tempo de dedicação diária de 4 horas, esta carga horária seria cumprida em um período de 50 dias úteis, ou aproximadamente 10 semanas (admitindo uma semana de trabalho de 5 dias). Esta carga horária se justifica pela necessidade de tempo para a adaptação do estagiário à empresa, de uma a duas semanas, restando de 8 a 9 semanas para o desenvolvimento das atividades técnicas previstas no plano de trabalho.

O aluno poderá realizar o Estágio Obrigatório após a conclusão das unidades curriculares do primeiro semestre.

O Estágio Curricular Não Obrigatório, poderá ser realizado pelos alunos regularmente matriculados a qualquer momento do desenvolvimento do curso. O estágio não obrigatório não tem validade para fins de integralização do currículo.

## **V – METODOLOGIA E AVALIAÇÃO**

### **34. Avaliação da aprendizagem:**

A avaliação observará as normas do Regimento Didático Pedagógico (RDP - 2014).

A avaliação da aprendizagem deverá privilegiar sua dimensão qualitativa, que busca compreender o diagnóstico, a orientação e reorientação do processo ensino-aprendizagem. Cada professor apresentará no plano de ensino os seus instrumentos avaliativos, que podem ser diversificados, tais como provas escritas com e sem consulta, testes, trabalhos, observação diária, atividades práticas, relatórios, etc.. Conforme orientado pelo RDP, é importante que a avaliação estimule o aluno à pesquisa, reflexão, iniciativa, criatividade, laboralidade e cidadania.

A recuperação de provas e de estudos, assim com a revisão de atividades de avaliação, seguirão as normas constantes no RDP. O resultado final da avaliação deverá ser registrado em valores inteiros de 0 (zero) a 10 (dez), considerando a análise do conjunto de avaliações e as ponderações dos professores e representantes da coordenação pedagógica no conselho de classe final, sendo 6 (seis) o resultado mínimo para aprovação em cada componente curricular. Após o conselho de classe final, nenhum resultado poderá ser alterado sem o consentimento dos integrantes do conselho. O aluno que comparecer a menos de 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária estabelecida para cada componente curricular receberá o valor 0 (zero).

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 tenha 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, para que estes possam perceber-se como co-responsáveis pelo processo de ensino-aprendizagem.

Cada professor registrará o resultado da avaliação de forma a permitir a visualização do processo ensino-aprendizagem vivenciado pelo aluno. Ao longo do período letivo, o professor deverá fornecer ao aluno informações que o permitam visualizar seus avanços e dificuldades na constituição das competências.

### **35. Atendimento ao Discente:**

A coordenadoria pedagógica desenvolve, em articulação com a coordenação do curso, os professores e a orientação de turno, ações que buscam promover a permanência e êxito dos alunos a partir do acompanhamento sistemático de cada turma. As profissionais deste setor realizam o atendimento pedagógico, psicopedagógico e social dos alunos, procurando sempre desenvolver a mediação das relações entre aluno, professor e coordenador para a promoção do bom relacionamento e do processo de ensino-aprendizagem. As observações e avaliações descritivas sobre cada aluno, tanto nos conselhos de classe quanto em outros momentos em que se fizerem necessárias, são registradas em uma planilha do curso, permitindo o acompanhamento dos alunos ao longo de seu percurso formativo no curso.

No meio do semestre, a coordenadoria pedagógica realiza uma reunião em cada turma para que os alunos possam refletir e se posicionar sobre a aprendizagem em cada componente curricular e no curso, trazendo contribuições referentes às aulas, aos profissionais e à estrutura da escola. Este é um momento de preparação para o “conselho de classe intermediário”, que tem por objetivo promover a melhoria do processo ensino-aprendizagem, em duas perspectivas: a) reflexão sobre a prática pedagógica, os planos de ensino e outros aspectos que interfiram na aprendizagem, visando à reorientação do processo, a partir das considerações dos alunos, de suas dificuldades e seus potenciais; b) reflexão sobre o desenvolvimento da turma e de cada aluno, a partir das considerações dos professores, com o objetivo de pensar orientações e sugestões individuais aos alunos que estejam com dificuldades na aprendizagem, excesso de faltas ou outros problemas, para que a coordenadoria pedagógica possa conversar individualmente com estes, nos dias seguintes ao conselho. Os professores estarão comprometidos com o acompanhamento da permanência dos alunos da turma, repassando à coordenadoria pedagógica os nomes dos que tiverem deixado de assistir às aulas, ou que estejam desmotivados com o curso, assim como as questões pedagógicas que estejam interferindo negativamente. Os alunos representantes também serão incentivados a contribuir nesse processo. As reuniões pedagógicas periódicas dos professores com a coordenação do curso e a coordenadoria pedagógica, que têm por objetivo discutir sobre as turmas em andamento, metodologias, encadeamento e integração curricular etc., também permitirão o aperfeiçoamento do curso, buscando a permanência e o êxito dos alunos.

A recuperação de estudos, conforme orientação do RDP (Art. 98), compreenderá a realização de novas atividades pedagógicas no decorrer do período letivo que possam promover a aprendizagem, preferencialmente no horário regular de aula, podendo ser criadas estratégias alternativas que atendam necessidades específicas. Os professores divulgarão os seus horários semanais de atendimento paralelo, preferencialmente num horário próximo ao de início da aula, facilitando a presença dos alunos trabalhadores. Os alunos serão incentivados a participarem dessas aulas, assim como das aulas de reforço ofertadas pelos professores de matemática, inclusive nos sábados letivos.

Além disso, a instituição possui o Programa de atendimento ao estudante em vulnerabilidade social – PAEVS, que oferece um auxílio financeiro para contribuir nos gastos de transporte, alimentação e manutenção no curso, além de ofertar bolsas de pesquisa, extensão e trabalho no Câmpus.

### **36. Metodologia:**

A metodologia do curso levará em conta o perfil de formação profissional esperado e as condições dos alunos ingressantes – em sua maioria, trabalhadores que almejam a qualificação mas dispõem apenas do período noturno para estudos.

Sendo assim, deverá priorizar o dinamismo e aproveitar ao máximo o tempo em sala de aula para promover a aprendizagem. Não obstante, simultaneamente deverá ser-lhes oportunizado e incentivado o uso de materiais de apoio tais como vídeo-aulas, animações, apostilas e listas de exercícios, para que possam reforçar os estudos fora do ambiente escolar, sobretudo aqueles que estão há algum tempo longe da escola e encontram mais dificuldades.

Os procedimentos metodológicos serão diversificados, compreendendo: aulas expositivas e dialogadas, experiências práticas em laboratório, trabalhos em grupo, resolução de exercícios, análise e solução de situações-problema, desenvolvimento de projetos, entre outros, buscando relacionar a teoria aos efeitos verificados nas atividades práticas.

Poderão ser realizadas saídas a campo, para oportunizar aos alunos o conhecimento do funcionamento de sistemas de refrigeração e climatização em empresas da região. Os alunos também serão motivados a participar de eventos técnicos relacionados à área de refrigeração e climatização.

A área de Refrigeração e Climatização possui diversos laboratórios para atender às aulas práticas necessárias à formação proposta. 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.

Por fim, a obrigatoriedade do estágio complementa a formação do profissional, ao permitir sua inserção, como aprendiz, em atividades reais realizadas em campo.



## Parte 3 – Autorização da Oferta

### VI – OFERTA NO CAMPUS

#### 37. Justificativa da Oferta do Curso no Campus:

Segundo a Associação Brasileira de Refrigeração, Ar-condicionado, Ventilação e Aquecimento, a área de refrigeração e ar condicionado no Brasil vem experimentando um crescimento superior ao do PIB brasileiro. No ano de 2013 cresceu 8%, totalizando um faturamento de 29 bilhões de reais. Segundo o IBGE, apenas 11% das casas brasileiras utilizam sistemas de climatização, o que indica que ainda é possível se crescer mais ainda, para atingir patamares internacionais. A refrigeração industrial também tem crescido acompanhando o aumento de consumo na área alimentícia e de bebidas. Segundo Gonçalves (2004), **“grande parte dos alimentos são atualmente processados, conservados e distribuídos com base no controle de temperatura garantido por sistemas de refrigeração.** Os ambientes habitados e vários processos desenvolvidos pelo homem também exigem controle de temperatura garantido por sistemas de refrigeração e/ou condicionamento de ar. Esses fatos indicam que a refrigeração, mesmo não tendo uma presença tão aparente na sociedade moderna como os automóveis ou, mais recentemente, os telefones celulares, influencia fortemente as relações sociais, culturais e, principalmente, econômicas. O controle de temperatura propiciado pelos sistemas de refrigeração influencia diretamente o cotidiano das pessoas, seja no ambiente domiciliar, comercial ou industrial. Isso fica evidente quando se considera a necessidade de sistemas de refrigeração principalmente em grandes agrupamentos urbanos, como na grande São Paulo. Seria impossível estabelecer tamanho adensamento populacional sem a utilização de sistemas de refrigeração, entre os quais os refrigeradores domésticos”. Por esse motivo, a formação de profissionais especializados na área de refrigeração e climatização é fundamental para o atendimento das necessidades de conservação de alimentos e garantia de conforto térmico e condições de temperatura, pureza e umidade do ar necessárias aos mais diversos processos industriais.

Especificamente em Santa Catarina, a importância do setor agro-industrial (intenso utilizador de tecnologias de refrigeração) e do setor turístico (forte demanda por climatização) colaboram para manter a demanda para este profissional técnico permanentemente aquecida. Há também diversos fabricantes de equipamentos, que também demandam estes profissionais.

A área técnica de Refrigeração e Climatização já se encontra implantada há mais de 25 anos no Câmpus São José, contribuindo de maneira singular para o fortalecimento do setor na região, e pretende-se que continue a contribuir com a formação de profissionais qualificados para esta área técnica.

### **38. Itinerário formativo no Contexto da Oferta do Campus:**

O Câmpus São José tem se dedicado à oferta de Cursos Técnicos (Integrado, Subsequente, PROEJA) e de Formação Inicial e Continuada (FIC) sendo esta a base de seu itinerário formativo. As atividades do Câmpus estão vinculadas a dois eixos principais: Telecomunicações e Refrigeração e Climatização, sendo o presente curso técnico um dos principais cursos ofertados pela segunda.

### **39. Público -alvo na Cidade ou Região:**

O Curso Técnico Subsequente de Refrigeração e Climatização destina-se aos egressos do Ensino Médio, que desejam habilitar-se na Educação Profissional nesta área profissional, objetivando não só o trabalho em empresas, mas também para atuar como profissionais autônomos e como donos de sua própria empresa. Também se destina a atender trabalhadores que desejam se qualificar ou requalificar, buscando progressão profissional em suas carreiras e melhoramento de sua qualidade de vida.

### **40. Instalações e Equipamentos:**

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

#### 1) Laboratório de Desenho Técnico e Assistido por Computador 1, 2 e 3

São três laboratórios com área total de 122 m<sup>2</sup> e podem atender simultaneamente 48 alunos, onde cada computador é utilizado por um aluno, ou seja, em cada laboratório há 16 computadores em perfeito funcionamento.

#### 2) Laboratório de Ciências Térmicas

Este laboratório tem uma área de 54 m<sup>2</sup> e tem instalado nove bancadas didáticas destinadas à: medição de vazão, testes de bombas hidráulicas e de perda de carga.

#### 3) Laboratório de Elétrica

Este laboratório tem uma área de 70 m<sup>2</sup> e tem instalado diversas bancadas didáticas destinadas ao estudo de motores elétricos, intertravamentos e circuitos elétricos aplicados na refrigeração e climatização.

#### 4) Laboratório de Refrigeração

Este laboratório tem uma área de 54 m<sup>2</sup> e tem instalado diversas dez câmaras frigoríficas de pequeno porte e adquiridas no ano de 2015 a fim de habilitar os alunos na instalação e manutenção de sistemas de refrigeração.

5) Laboratório de Soldagem e Sistemas Herméticos

Este laboratório tem uma área de 71 m<sup>2</sup> e é onde os alunos aprendem executar todos os procedimentos básicos de refrigeração e climatização, tais como: solda, evacuação de sistema, carga de gás. São utilizados neste laboratório refrigeradores domésticos, frigobares ar condicionados de janela para o aprendizado dos estudantes.

6) Laboratório de Eficiência Energética

Este laboratório tem uma área de 41 m<sup>2</sup> e é onde os alunos aprendem instalar e efetuar manutenção em climatizadores do tipo Self Contained. Neste laboratório encontram-se três destes equipamentos e ambos são do tipo incorporado.

7) Laboratório de Energia Solar

Este laboratório tem uma área de 120 m<sup>2</sup> e é onde os alunos aprendem instalar e efetuar manutenção em sistemas de aquecimento solar térmico de pequeno porte, conhecem os cotipos de coletores solares, os reservatórios e os tipos de tubulações usuais da área. Neste laboratório encontram-se instalados cinco sistemas de aquecimento solar térmico.

#### 41. Corpo Docente e Técnico--administrativo:

Na tabela a seguir, estão listados os docentes do Câmpus São José que atuarão no curso de Refrigeração e Climatização, com seus respectivos regimes de trabalho, titulação e formação acadêmica.

Nome	Regime de Trabalho	Titulação	Formação Acadêmica
Ademar Evandro Rosa	40h DE	Mestre	Eng. Eletricista
Anastácio da Silva Júnior	40h DE	Doutor	Eng. Mecânico
André Coelho da Silva	40h DE	Mestre	Eng. Mecânico
Carlos Boabaid Neto	40h DE	Mestre	Eng. Mecânico
Cleber Arsego	40h DE	Mestre	Eng. Mecânico
Franco Andrey Silvério de Souza	40h DE	Doutor	Eng. Mecânico
George Henry Wojcikiewicz	40h DE	Especialista	Eng. Mecânico
Gilson Jandir de Souza	40h DE	Especialista	Eng. Mecânico
Jesué Graciliano da Silva	40h DE	Mestre	Eng. Mecânico

Joaquim Manoel Gonçalves	40h DE	Doutor	Eng. Mecânico
Jorge Luiz Pereira	40h DE	Especialista	Tecnólogo Automação
Marcelo Luiz Pereira	40h DE	Doutor	Eng. Mecânico
Marcos Antônio Garcia	40h DE	Mestre	Eng. Mecânico
Maurício Nath Lops	40h DE	Mestre	Eng. Mecânico
Rogério Vilain	40h DE	Doutor	Eng. Mecânico
Samuel Luna de Abreu	40h DE	Doutor	Eng. Mecânico
Sérgio Pereira da Rocha	40h DE	Doutor	Eng. Mecânico

Na tabela a seguir, estão listados os servidores que atuarão especificamente no curso.

<b>Setor</b>	<b>Servidor</b>	<b>Cargo</b>
Direção	Saul Silva Caetano	Diretor Geral
	Soraia Destri	Assessora da Diretoria Geral
DEPE	Antônio Galdino da Costa	Diretor de Ensino, Pesquisa e Extensão
Coordenação de Curso	Sérgio Pereira da Rocha	Coordenador da Área
	Carlos Boabaid Neto	Coordenador de Cursos Técnicos
Biblioteca	Nilton Calzia França	Coordenador de Biblioteca e Arquivo Permanente
Registro Acadêmico	Cláudia Barcelos Dias Bastos	Coordenadora
Secretária Acadêmica	Juliana Silvy Kogure	Secretária do DEPE
Coordenadora Pedagógica	Antônio Galdino da Costa	Coordenador
	Graciane Daniela Sebrão	Pedagoga
	Aparecida Rocha Gonçalves	Técnica em Assuntos Educacionais
	Marisa Spinola Salgado	Psicóloga

Laboratório	Carlos Eduardo Gonçalves	Laboratorista
	Geraldo José Hillesheim	Laboratorista
	Ronaldo Lindauro de Souza	Laboratorista
	José Márcio Coelho	Laboratorista

#### 42. Bibliografia para Funcionamento do Curso:

A Biblioteca do Campus São José possui ampla e variada coleção de livros didáticos, adequadamente dimensionada e qualificada a atender as demandas deste curso técnico, tanto do ponto de vista do educando, quanto do docente.

Com relação especificamente à área técnica, pode-se citar, dentre outros:

- Introdução à Tecnologia da Refrigeração e da Climatização
- Carron, W.; Guimarães, O. As Faces da Física. Vol. Único. 2ª Ed. São Paulo: Moderna, 2002.
- Sampaio, J. L., Calçada, C. S. Universo da Física. Vol 2. 2ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2007.
- Ferraro, N. G.; Soares, P. A. T. Aulas de Física. Vol. 2. 6ª Ed. São Paulo: Atual, 1996.
- Fox, R. W., McDonald, A. T.; Pritchard, P. J. Introdução à Mecânica dos Fluidos. São Paulo: LTC, [200-];
- Provenza, F.; Souza, H. Hidráulica (Pro-Tec). São Paulo: Provenza, 1989.
- Alexandre, C. S. Distribuição de Ar. São Paulo : Nova Técnica, 2006;
- Creder, H. Instalações de Ar Condicionado. 6ª Ed. Rio de Janeiro: LTC-Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2004.
- Costa, E. C. Ventilação. São Paulo : Edgard Blücher, 2005;
- Stoecker, W. F., Jones, J. W. Refrigeração e Ar Condicionado. São Paulo: McGraw-Hill, 1985;
- Jones, W. P. Engenharia do Ar Condicionado. Rio de Janeiro: Campus, 1973;
- Owen, M. S. (editor). 2009 ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2009;
- Owen, M. S. (editor). 2008 ASHRAE HANDBOOK – HVAC Systems and Equipment. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2008;
- Owen, M. S. (editor). 2007 ASHRAE HANDBOOK – HVAC Applications. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2011;
- Holman, J. P. Transferência de Calor. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983;
- Incropera, F. P.; DeWitt, D. P. Introduction to Heat Transfer. 2 ed. New York: John Wiley & Sons, 1990;

- Jones, W. P. Engenharia de Ar Condicionado. Rio de Janeiro: Editora Campus Ltda., 1983; Stoecker, W. F., Jones, J. W. Refrigeração e Ar Condicionado. São Paulo: McGraw-Hill, 1985;
- Dossat, R. J. Princípios de Refrigeração. São Paulo: Hemus, 1987;
- Miller, R.; Miller, M. R. Refrigeração e Ar Condicionado, São Paulo: LTC, 2008;
- Costa, E. C. Refrigeração. São Paulo: Edgard Blücher, 1982;
- Wirz, D. Refrigeração Comercial, São Paulo: Cengage Learning, 2012;

#### **43. Parecer da Coordenação Pedagógica do Campus:**

A Coordenadoria Pedagógica do Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus São José, representada pelo Prof. Antônio Galdino da Costa, considerando os aspectos educativos do currículo apresentado, concede PARECER FAVORÁVEL AO PROJETO DE REESTRUTURAÇÃO DO CURSO DE TÉCNICO SUBSEQUENTE EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO.

#### **44. Anexos:**

No ANEXO I são apresentadas todas as ementas curso de Refrigeração e Climatização. No ANEXO II é apresentada a aprovação do PPC pelo colegiado do Câmpus.

# ANEXO I

## EMENTAS

A seguir são apresentadas as ementas do Curso Técnico Subsequente em Refrigeração e Climatização.

### EMENTAS DO PRIMEIRO SEMESTRE (SEMESTRE 1)

Unidade Curricular	CH	Semestre
Laboratório de Refrigeração e Climatização A - LRA	80	1
<b>Objetivos:</b> capacitar os alunos a: (1) realizar medições de temperatura e pressão em refrigeradores domésticos; (2) conhecer as ferramentas da área de Refrigeração e Climatização; (3) executar operações de solda/brasagem em tubulações de cobre; (4) execução de evacuação/desidratação e carga de fluido refrigerante em sistemas de refrigeração..		
<b>Conhecimentos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• normas de utilização de laboratórios;</li><li>• itens de Segurança/EPI;</li><li>• ferramentas, equipamentos e instrumentos de medição;</li><li>• manipulação de tubulações de cobre e alumínio;</li><li>• soldagem oxiacetilênica – procedimentos e materiais;</li><li>• pressurização / teste de vazamento;</li><li>• elétrica básica;</li><li>• teste de componentes eletromecânicos;</li><li>• recolhimento, vácuo e carga de fluido em refrigeradores domésticos;</li><li>• refrigeradores e <i>freezers</i>: descrição do ciclo de refrigeração; análise de defeitos;</li></ul>		
<b>Habilidades:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• utilizar ferramentas com segurança e confiança;</li><li>• executar solda e brasagem em tubulações de cobre;</li><li>• efetuar recolhimento e carga de fluido refrigerante em refrigeradores;</li><li>• efetuar desidratação e teste de vazamento em refrigeradores;</li><li>• medir temperaturas e pressões em refrigeradores e interpretar os resultados;</li><li>• diagnosticar e corrigir defeitos em refrigeradores.</li></ul>		
<b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos trabalhos propostos; respeito às normas de segurança; zelo pelos equipamentos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.		
<b>Metodologia de Abordagem:</b> aulas expositivas dialogadas, aulas práticas em laboratório (laboratório de Solda e Herméticos); contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual, escrita ou oral.		
<b>Pré-requisito:</b> não há.		

**Bibliografia Básica:**

**Introdução à Tecnologia da Refrigeração e da Climatização. Autor:** Jesué Graciliano da Silva. **Editora:** Artliber.

**Refrigeração Comercial para Técnicos em Ar-Condicionado. Autor:** Dick Wirz. **Editora:** Cengage LE.

**Bibliografia Complementar:**

**Refrigeração, manutenção Integrada. Autor:** Juan Baca Lozano. **Editora:** MARY.

**Refrigeração e Ar Condicionado. Autor:** W. F. Stoecker. **Editora:** McGraw-Hill.

**2013 ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals.** Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2013.



Unidade Curricular	CH	Semestre
Sistemas de Refrigeração e Climatização A - SRA	40	1
<p><b>Objetivos:</b> capacitar os alunos a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) compreender e empregar conceitos/habilidades matemáticas básicas;</li> <li>(2) conhecer a história da tecnologia de refrigeração e da climatização;</li> <li>(3) conhecer e descrever o funcionamento dos equipamentos e sistemas utilizados na tecnologia de refrigeração e climatização;</li> <li>(4) desenhar diagramas e esquemas que representem os sistemas refrigeração e da climatização;</li> <li>(5) conhecer os tipos de fluidos refrigerantes e suas aplicações.</li> </ol>		
<p><b>Conhecimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• operações matemáticas básicas: números positivos e negativos, frações e decimais, potenciação e emprego de potências de 10; logaritmos;</li> <li>• história da refrigeração e climatização;</li> <li>• ciclo termodinâmico de compressão de vapor e seus elementos;</li> <li>• desenho de croquis de sistemas.</li> </ul>		
<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• executar operações matemáticas básicas (números positivos e negativos, frações e decimais, potenciação e emprego de potências de 10; logaritmos);</li> <li>• conhecer a história da Refrigeração e Climatização;</li> <li>• identificar os tipos de sistemas de Refrigeração e Climatização e descrever seu funcionamento;</li> <li>• conhecer os tipos de fluidos refrigerantes aplicados na área de Refrigeração e CLimatização.</li> </ul>		
<p><b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos trabalhos propostos; respeito às normas de segurança; zelo pelos equipamentos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.</p>		
<p><b>Metodologia de Abordagem:</b> contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; aulas expositivas dialogadas; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual, escrita ou oral.</p>		
<p><b>Pré-requisito:</b> não há.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b>  <b>Refrigeração e Ar Condicionado</b>, STOECKER, W.F. e JONES, J.W., <b>Mc Graw-Hill do Brasil, São Paulo, 1985.</b>  <b>Introdução à Tecnologia da Refrigeração e da Climatização</b>, Jesué Graciliano da Silva, <b>Editora: Artliber.</b></p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b>  <b>2013 ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals.</b> Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2013;</p>		

Unidade Curricular	CH	Semestre
Eletricidade Aplicada A - ELA	40	1
<p><b>Objetivos:</b> capacitar os alunos a:</p> <p>(1) compreender, interpretar, descrever e quantificar os conceitos básicos de eletrodinâmica, possibilitando a análise de circuitos em corrente contínua;</p> <p>(2) compreender os conceitos de corrente alternada, seu princípio e aplicações;</p> <p>(3) realizar medidas elétricas.</p>		
<p><b>Conhecimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unidades elétricas;</li> <li>• ferramentas elétricas;</li> <li>• eletrodinâmica; Lei de ohm; tensão elétrica, corrente, resistência, potência, energia elétrica;</li> <li>• circuitos em corrente contínua (CC); associação de resistores;</li> <li>• princípios de circuitos em corrente alternada (CA);</li> <li>• instrumentação elétrica (multímetro e alicate amperímetro).</li> </ul>		
<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• conhecer os conceitos básicos de eletrodinâmica;</li> <li>• analisar circuitos em corrente contínua;</li> <li>• conhecer os princípios e aplicações de corrente alternada;</li> <li>• utilizar o multímetro e o alicate amperímetro.</li> </ul>		
<p><b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos trabalhos propostos; respeito às normas de segurança; zelo pelos equipamentos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.</p>		
<p><b>Metodologia de Abordagem:</b> contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; aulas expositivas dialogadas; aulas práticas em laboratório; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual, escrita, oral ou prática.</p>		
<p><b>Pré-requisito:</b> não há.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b>  <b>Instalações Elétricas</b>, COTRIN, A., 3ª Edição, Editora McGraw-Hill – SP.  <b>Instalações Elétricas</b>, Creder, H., 13ª Edição, Editora Livros Técnicos e Científicos.  Apostilas do Prof. Ademar Evandro Rosa.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b>  <b>Circuitos Elétricos</b>, EDMINISTER, J., Editora Mc Grow-Hill- SP.  <b>Máquinas Elétricas</b>, Fritzgerald, A.D., Editora McGraw-Hill- SP.  <b>Luminotécnica</b>, GARCIA JUNIOR, ERVALDO, 1ª Edição, Editora Érica.  <b>Choque Elétrico</b>, KINDERMAN, G., 1ª Edição, Editora Sagra, DC Luzzatto.  <b>Instalações Elétricas Industriais</b>, MAMEDE FILHO, J.; 3ª. Edição, Editora Livros Técnicos e Científicos.  <b>Máquinas de Corrente Alternada</b>, MARTINGNONI, A., Globo- RS.  <b>Apostilas de Eletricidade Básica</b> – Prof. Márcio Michels (Eletrostática, Eletrodinâmica e Eletromagnetismo e Práticas de Laboratório)</p>		

<b>Unidade Curricular</b>	<b>CH</b>	<b>Semestre</b>
Transferência de Calor - TCL	<b>40</b>	<b>1</b>
<p><b>Objetivos:</b> capacitar os alunos a:</p> <p>(1) compreender e empregar conceitos/habilidades matemáticas básicas;</p> <p>(2) compreender, interpretar, descrever e quantificar os fenômenos de transferência de calor, inerentes aos sistemas de refrigeração e condicionamento de ar, habilitando-o a assimilar o conteúdo das disciplinas técnicas de instalações, projetos, e de equipamentos térmicos, bem como aperfeiçoá-lo para a prática profissional.</p>		
<p><b>Conhecimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uso da calculadora científica; uso de planilhas eletrônicas;</li> <li>• modos de transferência de calor: condução, convecção e radiação;</li> <li>• isolamento térmico e suas aplicações na refrigeração e climatização;</li> <li>• trocadores de calor e suas aplicações na refrigeração e climatização;</li> <li>• desempenho térmico de ambientes.</li> </ul>		
<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• executar conversão de unidades;</li> <li>• utilizar a calculadora científica;</li> <li>• utilizar planilhas eletrônicas;</li> <li>• identificar, descrever e avaliar os mecanismos de transferência de calor em situações reais;</li> <li>• estimar o calor transferido por cada um dos modos de transferência de calor;</li> <li>• selecionar isolantes térmicos e painéis isolantes para aplicações;</li> <li>• avaliar o funcionamento de trocadores de calor;</li> <li>• avaliar a transferência de calor em edificações;</li> <li>• avaliar ambientes em relação ao conforto térmico;</li> </ul>		
<p><b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos estudos e trabalhos propostos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.</p>		
<p><b>Metodologia de Abordagem:</b> contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; aulas expositivas dialogadas; aulas práticas em laboratório; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual, escrita ou oral.</p>		
<p><b>Pré-requisito:</b> não há.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <p>Holman, J. P. Transferência de Calor. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.</p> <p>Incropera, F. P.; DeWitt, D. P. Introduction to Heat Transfer. 2 ed. New York: John Wiley &amp; Sons, 1990.</p> <p><b>Refrigeração e Ar Condicionado</b>, STOECKER, W.F. e JONES, J.W., <b>Mc Graw-Hill do Brasil, São Paulo, 1985.</b></p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <p><b>2013 ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals.</b> Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2013;</p>		

<b>Unidade Curricular</b>	<b>CH</b>	<b>Semestre</b>
---------------------------	-----------	-----------------

Mecânica dos Fluidos - MFL	40	1
<p><b>Objetivos:</b> capacitar os alunos a:</p> <p>(1) compreender e empregar conceitos/habilidades matemáticas básicas;</p> <p>(2) compreender, interpretar, descrever e quantificar os fenômenos relacionados à mecânica de fluidos, pertinentes aos sistemas de refrigeração e condicionamento de ar, habilitando-o a assimilar o conteúdo das disciplinas técnicas de instalações, projetos, e de equipamentos térmicos, bem como aperfeiçoá-lo para a prática profissional.</p>		
<p><b>Conhecimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cálculo de áreas e volumes;</li> <li>• conversão de unidades;</li> <li>• conceitos básicos de estática de fluidos: densidade, pressão;</li> <li>• dinâmica de fluidos: velocidade e vazão em dutos, viscosidade, regimes de escoamento, princípios de conservação de massa e energia aplicados ao escoamento;</li> <li>• equação de Bernoulli (fluido ideal, fluido real, e com máquina de fluxo);</li> <li>• cálculo da perda de carga em dutos;</li> <li>• medição de vazão em tubulações.</li> </ul>		
<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• calcular áreas de superfícies planas;</li> <li>• calcular volumes de sólidos regulares;</li> <li>• identificar, descrever e avaliar os fenômenos inerentes à mecânica de fluidos em situações reais encontradas na prática;</li> <li>• compreender e realizar a medição de pressões;</li> <li>• determinar (medir/calcular) a vazão de fluidos em dutos;</li> <li>• identificar e avaliar componentes e acessórios de sistemas de movimentação de fluidos;</li> <li>• avaliar a dinâmica da movimentação de fluidos em tubulações;</li> <li>• calcular perda de carga em tubulações.</li> </ul>		
<p><b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos estudos e trabalhos propostos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.</p>		
<p><b>Metodologia de Abordagem:</b> aulas expositivas dialogadas; aulas práticas em laboratório; contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual, escrita ou oral.</p>		
<p><b>Pré-requisito:</b> não há.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b>  <b>Instalações Hidráulicas Prediais e Industriais</b>, Macintyre, A. J., LTC. 4 edição. 2010.  <b>Ventilação Industrial</b>. 2ª Edição. Clezar, C. A., Editora da UFSC: 2009.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b>  <b>2013 ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals</b>. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2013;  <b>Manual de Instalações Hidráulicas e Sanitárias</b>, Macintyre, A. J., LTC, 1ª Edição, 1990.  <b>Bombas e Instalações de Bombeamento</b>, Macintyre, A. J., LTC, 2ª Edição, 1997.  <b>Ventilação industrial e Controle da Poluição</b>, Macintyre, A. J., LTC, 2ª Edição, 1990.</p>		
Unidade Curricular	CH	Semestre

Termodinâmica Aplicada - TMD	80	1
<p><b>Objetivos:</b> capacitar os alunos a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) compreender e empregar conceitos/habilidades matemáticas básicas;</li> <li>(2) compreender e calcular grandezas técnicas, suas unidades e conversão de unidades;</li> <li>(3) reconhecer os estados de agregação da matéria e compreender as mudanças de estado físico;</li> <li>(4) compreender as propriedades térmicas da matéria e seus efeitos;</li> <li>(5) compreender os fenômenos físicos relacionados às trocas de calor e seus efeitos;</li> <li>(6) compreender as transformações envolvendo gases ideais;</li> <li>(7) compreender e aplicar a Lei zero e 1ª lei da termodinâmica a problemas reais;</li> <li>(8) compreender e calcular as principais propriedades termodinâmicas, utilizando tabelas de propriedades termodinâmicas e diagramas de estado.</li> </ol>		
<p><b>Conhecimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• solução de equações algébricas; regra de três aplicada à conversão de unidades físicas;</li> <li>• Termodinâmica e Física Térmica;</li> <li>• Termodinâmica aplicada à refrigeração (ciclos termodinâmicos, medidas de desempenho)..</li> </ul>		
<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• solucionar equações algébricas;</li> <li>• realizar conversão de unidades físicas;</li> <li>• identificar e correlacionar os fenômenos termodinâmicos e seus efeitos práticos nos sistemas de refrigeração e climatização.</li> </ul>		
<p><b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos estudos e trabalhos propostos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.</p>		
<p><b>Metodologia de Abordagem:</b> aulas expositivas dialogadas; aulas demonstrativas em laboratório; contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual, escrita ou oral.</p>		
<p><b>Pré-requisito:</b> não há.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <p>Silva, Jesué G.; Introdução à Tecnologia da Refrigeração e da Climatização; São Paulo, Editora Artliber, 2003;</p> <p>Carron, W.; Guimarães, O. As Faces da Física. Vol. Único. 2ª Ed. São Paulo: Moderna, 2002.</p> <p>Sampaio, J. L., Calçada, C. S. Universo da Física. Vol 2. 2ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2007.</p> <p>Máximo, A., Alvarenga, B. Física. Volume 2. 3ª Ed. São Paulo: Harbra, 1993.</p> <p>Ramalho, Nicolau, Toledo. Física. Volume 2. São Paulo: Ática, 1990.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <p><b>2013 ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals.</b> Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2013.</p> <p>W. F. Stoecker, J. W. Jones; Refrigeração e Ar Condicionado; São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1985.</p> <p>Van Wylen, G. J. e Sonntag, R. E., Fundamentos da Termodinâmica Clássica, Ed. Edgard Blucher Ltda.</p> <p>Tipler, Paul A.; Mosca, Gene. Física para Cientistas e Engenheiros VOL.1 LTC 6ª edição. 2009.</p>		

Unidade Curricular	CH	Semestre
--------------------	----	----------

Desenho Técnico A	80	1
<p><b>Objetivos:</b> capacitar os alunos a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) conhecer as normas técnicas básicas para o desenho técnico;</li> <li>(2) desenvolver habilidades para construção de esboços;</li> <li>(3) desenvolver habilidades para o manusear adequadamente o compasso e o par de esquadros;</li> <li>(4) compreender a linguagem empregada no desenho técnico de peças e instalações;</li> <li>(5) utilizar o computador na construção de desenho técnico</li> </ol>		
<p><b>Conhecimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• caligrafia técnica;</li> <li>• construções de esboços;</li> <li>• escala e cotagem;</li> <li>• construções geométricas;</li> <li>• planificações de sólidos;</li> <li>• perspectivas cavaleira e isométrica;</li> <li>• projeções ortogonais;</li> <li>• comandos básicos e projeções ortogonais no <i>software</i> AutoCAD.</li> </ul>		
<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• executar esboços (croquis) de desenhos técnicos;</li> <li>• identificar peças a partir de perspectivas e projeções ortogonais;</li> <li>• escrever com facilidade e clareza;</li> <li>• executar pequenas peças em computador com o uso do <i>software</i> AutoCAD.</li> </ul>		
<p><b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos estudos e trabalhos propostos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.</p>		
<p><b>Metodologia de Abordagem:</b> aulas expositivas dialogadas, trabalho em grupo ou individual; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, avaliação individual.</p>		
<p><b>Pré-requisito:</b> não há.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b>  <b>Desenho Técnico Moderno</b>, RIBEIRO, A. S. e DIAS, C. T., Editora LTC, 2006.  <b>Autocad 2014 – Utilizando Totalmente</b>, BALDAM, R. e COST, L., Érica, 2007.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b>  <b>Manual Básico de Desenho Técnico</b>, SPECK, H. J., Florianópolis, Editora da UFSC, 1997.  <b>Desenhista de Máquinas</b>, PROVENZA, Eng. F., Escola Protec, São Paulo.  <b>Desenho Geométrico</b>, JANUÁRIO, A. J., Florianópolis, Ed. Da UFSC, 2000.  <b>Desenho Técnico Básico</b>, MICELI, M. T. e FERREIRA, P., Ed. Ao Livro Técnico, RJ,2012, 3ªEd.  <b>Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica</b>, FRENCH, T. E., Rio de Janeiro, Ed. Globo,1985.</p>		

## EMENTAS DO SEGUNDO SEMESTRE (SEMESTRE 2)

<b>Unidade Curricular</b>	<b>CH</b>	<b>Semestre</b>
Laboratório de Refrigeração e Climatização B - LRB	<b>80</b>	<b>2</b>
<p><b>Objetivos:</b> capacitar os alunos na execução de instalação e manutenção de condicionadores de ar do tipo doméstico e unidades split, desenvolvendo suas habilidades para realizar rotinas fundamentais de manutenção e instalação dos equipamentos citados.</p>		
<p><b>Conhecimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• normas de utilização de laboratórios;</li> <li>• normas, utilização e tipos de itens de segurança e equipamentos de proteção individual;</li> <li>• noções básicas de administração e custo (cadastros, relatórios, ordens de serviço);</li> <li>• sistema de climatização: tipos, funcionamento;</li> <li>• testes em componentes eletromecânicos;</li> <li>• análise de circuitos eletromecânicos em equipamentos de ar condicionado de janela e sistemas divididos (split-system);</li> <li>• recolhimento, evacuação, pressurização e carga de fluido em equipamentos de climatização;</li> <li>• instalação de equipamentos do tipo split-system;</li> <li>• tipos de manutenção;</li> <li>• plano de manutenção, operação e controle em sistemas de climatização (PMOC);</li> <li>• diagnóstico e análise de defeitos.</li> </ul>		
<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• executar as atividades com segurança e de modo eficiente;</li> <li>• empregar boas práticas de administração, desenvolvimento de organização e atendimento ao cliente;</li> <li>• resolver de maneira rápida os defeitos e problemas ocorridos nos equipamentos de climatização;</li> <li>• instalar equipamentos de climatização de acordo com as normas técnicas.</li> </ul>		
<p><b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos trabalhos propostos; respeito às normas de segurança; zelo pelos equipamentos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.</p>		
<p><b>Metodologia de Abordagem:</b> aulas expositivas dialogadas, aulas práticas em laboratório (laboratório de Solda e Herméticos); contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais.</p>		
<p><b>Pré-requisito:</b> LRA</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b>  <b>Introdução à Tecnologia da Refrigeração e da Climatização.</b> Autor: Jesué Graciliano da Silva. Editora: Artliber.  <b>Refrigeração Comercial para Técnicos em Ar-Condicionado.</b> Autor: Dick Wirz. Editora: Cengage LE.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b>  <b>Refrigeração, manutenção Integrada.</b> Autor: Juan Baca Lozano. Editora: MARY.  <b>Refrigeração e Ar Condicionado.</b> Autor: Wilbert F. Stoecker. Editora: McGraw-Hill.  <b>ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals,</b> OWEN, M. S. (<i>editor</i>), Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2013.</p>		

<b>Unidade Curricular</b>	<b>CH</b>	<b>Semestre</b>
Sistemas de Refrigeração e Climatização B - SRB	<b>80</b>	<b>2</b>

**Objetivos:** capacitar o aluno a compreender o funcionamento dos sistemas de refrigeração e de condicionamento de ar, além dos princípios físicos inerentes aos seus componentes e subsistemas, capacitando-o a intervir pró-ativamente em tarefas de instalação, manutenção, comissionamento, e de seleção e projetos, buscando maximização da eficiência e minimização do custo de instalações.

**Conhecimentos:**

- máquinas de fluxo: bombas e ventiladores (terminologia, potência, curvas características);
- equipamentos e sistemas de refrigeração e seus componentes;
- equipamentos e sistemas de climatização e seus componentes.

**Habilidades:**

- avaliar a dinâmica da movimentação de fluidos em tubulações;
- compreender e avaliar a interação máquina de fluxo vs. instalação: ajustar vazão e perda de carga em tubulações;
- calcular a potência e realizar a seleção de bombas ou ventiladores;
- calcular propriedades termodinâmicas dos fluidos refrigerantes e trocas energéticas do ciclo de refrigeração em programa de computador;
- utilizar o diagrama pressão-entalpia para descrever o ciclo de refrigeração;
- identificar, descrever o funcionamento e principais características técnicas dos diversos modelos de compressores utilizados nos sistemas de refrigeração;
- compreender, descrever e analisar os processos de condensação e evaporação nos sistemas de refrigeração;
- identificar, descrever o funcionamento e principais características técnicas dos condensadores utilizados nos sistemas de refrigeração;
- identificar, descrever o funcionamento e principais características técnicas dos evaporadores utilizados nos sistemas de refrigeração;
- identificar, descrever o funcionamento e principais características técnicas dos dispositivos de expansão utilizados nos sistemas de refrigeração;
- identificar, descrever o funcionamento e principais características técnicas dos acessórios utilizados nos sistemas de refrigeração;
- identificar, descrever o funcionamento e principais características técnicas dos sistemas de controle utilizados nos sistemas de refrigeração.

**Atitudes:** pontualidade e proatividade na execução dos estudos e trabalhos propostos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.

**Pré-requisitos:** SRA, MFL.

**Metodologia de Abordagem:** aulas expositivas dialogadas; aulas demonstrativas em laboratório; contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual, escrita ou oral.

**Bibliografia Básica:**

**Refrigeração e Ar Condicionado**, STOECKER, W.F. e JONES, J.W., **Mc Graw-Hill do Brasil, São Paulo, 1985.**

**Introdução à Tecnologia da Refrigeração e da Climatização**, Jesué Graciliano da Silva, **Editora: Artliber.**

**Bibliografia Complementar:**

**2013 ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals.** Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

**2014 ASHRAE HANDBOOK – Refrigeration.** Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.





Unidade Curricular	CH	Semestre
Eletricidade Aplicada B - ELB	80	2
<p><b>Objetivos:</b> capacitar os alunos a:</p> <p>(1) executar instalação e manutenção dos componentes elétricos dos sistemas de refrigeração e condicionamento de ar de pequeno porte, desenvolvendo suas habilidades para realizar rotinas fundamentais, lidar com instrumentos de medidas e controles;</p> <p>(2) interpretar projetos de instalação elétrica predial.</p>		
<p><b>Conhecimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potência elétrica monofásica ativa, reativa e aparente;</li> <li>• fator de potência;</li> <li>• elementos de instalações elétricas;</li> <li>• projetos de instalações elétricas residenciais;</li> <li>• práticas de instalações elétricas;</li> <li>• instrumentação elétrica;</li> <li>• circuitos básicos de acionamento de motores;</li> <li>• princípio de funcionamento de um motor.</li> </ul>		
<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretar projetos elétricos de instalações elétricas prediais;</li> <li>• utilizar dispositivos elétricos (contactores, relés, fusíveis, botões, disjuntores motores, temporizadores) para acionamento de motores;</li> <li>• utilizar dispositivos elétricos (disjuntores, tomadas, interruptores, receptáculos, sinalizadores, campainhas, lâmpadas fluorescentes) de instalações elétrica prediais.</li> </ul>		
<p><b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos trabalhos propostos; respeito às normas de segurança; zelo pelos equipamentos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.</p>		
<p><b>Metodologia de Abordagem:</b> aulas expositivas dialogadas; aulas práticas e/ou demonstrativas em laboratório; contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual, escrita ou oral.</p>		
<p><b>Pré-requisito:</b> ELA.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b>  <b>Instalações Elétricas</b>, COTRIN, A., 3ª Edição, Editora McGraw-Hill – SP.  <b>Instalações Elétricas</b>, Creder, H., 13ª Edição, Editora Livros Técnicos e Científicos.  Apostilas do Prof. Ademar Evandro Rosa.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b>  <b>Circuitos Elétricos</b>, EDMINISTER, J., Editora Mc Grow-Hill- SP.  <b>Luminotécnica</b>, GARCIA JUNIOR, ERVALDO, 1ª Edição, Editora Érica.  <b>Apostilas de Eletricidade Básica</b> – Prof. Márcio Michels (Eletrostática, Eletrodinâmica e Eletromagnetismo e Práticas de Laboratório)</p>		

Unidade Curricular	CH	Semestre
Tratamento do Ar e Psicrometria - TAP	40	2
<p><b>Objetivos:</b> capacitar o aluno a avaliar os processos psicrométricos (misturamento, resfriamento, aquecimento, umidificação e desumidificação) envolvidos nos processos de tratamento do ar.</p>		
<p><b>Conhecimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• termodinâmica;</li> <li>• transferência de calor;</li> <li>• psicrometria e propriedades do ar;</li> <li>• processos psicrométricos;</li> <li>• equipamentos e sistemas de climatização e seus componentes.</li> </ul>		
<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretar uma carta psicrométrica;</li> <li>• localizar estados e determinar as propriedades do ar na carta psicrométrica;</li> <li>• traçar processos na carta psicrométrica (mistura de dois fluxos de ar, aquecimento, resfriamento e desumidificação, carga do ambiente);</li> <li>• calcular as trocas de calor e massa em processos psicrométricos, e respectivos parâmetros (fator de calor sensível, outros). .</li> </ul>		
<p><b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos trabalhos propostos; zelo pelos equipamentos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.</p>		
<p><b>Metodologia de Abordagem:</b> aulas expositivas dialogadas; aulas demonstrativas em laboratório; contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual, escrita ou oral.</p>		
<p><b>Pré-requisito:</b> TMD.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b>  <b>Refrigeração e Ar Condicionado</b>, STOECKER, W.F. e JONES, J.W., <b>McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1985.</b>  <b>Introdução à Tecnologia da Refrigeração e da Climatização</b>, Jesué Graciliano da Silva, <b>Editora: Artliber.</b></p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b>  <b>2013 ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals.</b> Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2013;  <b>2016 ASHRAE HANDBOOK – HVAC Systems and Equipments.</b> Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2011.  Dossat, R. J. <b>Princípios de Refrigeração.</b> São Paulo: Hemus, 1987;</p>		

Unidade Curricular	CH	Semestre
Desempenho Energético em Ciclos - DEC	40	2
<p><b>Objetivos:</b> capacitar os alunos a avaliar a capacidade, consumo e desempenho de ciclos de refrigeração.</p>		
<p><b>Conhecimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• termodinâmica;</li> <li>• ciclos termodinâmicos;</li> <li>• diagramas termodinâmicos;</li> <li>• transferência de calor.</li> </ul>		
<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretar diagramas termodinâmicos (principalmente diagrama pressão-entalpia);</li> <li>• determinar grau de superaquecimento e subresfriamento;</li> <li>• localizar estados e determinar as propriedades dos fluidos em diagramas termodinâmicos;</li> <li>• calcular as taxas de transferência de energia em componentes do ciclo de refrigeração;</li> <li>• avaliar coeficientes de desempenho (COP, EER, outros) de ciclos de simples estágio e multi-estágios.</li> </ul>		
<p><b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos trabalhos propostos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.</p>		
<p><b>Metodologia de Abordagem:</b> aulas expositivas dialogadas; aulas práticas em laboratório; contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual, escrita ou oral.</p>		
<p><b>Pré-requisito:</b> TMD.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b>  <b>Refrigeração e Ar Condicionado</b>, STOECKER, W.F. e JONES, J.W., <b>Mc Graw-Hill do Brasil, São Paulo, 1985.</b>  <b>Introdução à Tecnologia da Refrigeração e da Climatização</b>, Jesué Graciliano da Silva, <b>Editora: Artliber.</b></p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b>  <b>2013 ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals.</b> Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2013;</p>		

Unidade Curricular	CH	Semestre
Desenho Técnico B - DTB	80	2
<p><b>Objetivos:</b> capacitar os alunos a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) fazer uso da representação com corte aplicado em vistas;</li> <li>(2) construir conjunto de desenhos para compor um projeto arquitetônico de uma residência;</li> <li>(3) utilizar programas de computador na construção de desenhos técnicos (CAD);</li> <li>(4) conhecer a simbologia usada nos projetos de engenharia elétrica .</li> <li>(5) conhecer as representações típicas de detalhes de projetos de climatização e refrigeração.</li> </ol>		
<p><b>Conhecimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• emprego de corte em desenho técnico;</li> <li>• comandos básicos no AutoCAD 2016;</li> <li>• desenho arquitetônico;</li> <li>• desenhos esquemáticos de engenharia elétrica;</li> <li>• desenhos isométricos de canalizações e acessórios;</li> <li>• desenho de fabricação de dutos e acessórios, usados em climatização e ventilação;</li> <li>• desenhos de detalhes de projetos, para climatização e refrigeração.</li> </ul>		
<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• construir vistas em cortes para representar peças e desenho arquitetônico;</li> <li>• elaborar desenhos isométricos de canalizações e acessórios;</li> <li>• elaborar desenhos para a fabricação de dutos e acessórios;</li> <li>• criar e inserir bloco num desenho no AutoCAD;</li> <li>• preparar um arquivo para a impressão, colocando em formato padrão e em escala;</li> </ul>		
<p><b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos trabalhos propostos; zelo pelos equipamentos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.</p>		
<p><b>Metodologia de Abordagem:</b> aulas expositivas dialogadas; aulas práticas em sala de aula com computadores; contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual.</p>		
<p><b>Pré-requisito:</b> DTA.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b>  <b>Desenho Técnico Moderno</b>, SILVA, A, RIBEIRO, A. S. e DIAS, C. T., Editora LTC, 2006.  <b>Autocad 2016 – Utilizando Totalmente</b>, BALDAM, R. e COST, L., Érica, 2015.  <b>Desenho Técnico para Refrigeração e Climatização</b>, SILVA, J. G. e SOUZA, G. J. e ROCHA, P R.,Seattle: Amazon, 2014.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b>  <b>Manual Básico de Desenho Técnico</b>, SPECK, H. J., Florianópolis, Editora da UFSC, 1997.  <b>Desenhista de Máquinas</b>, PROVENZA, Eng. F., Escola Protec, São Paulo.  <b>Desenho Geométrico</b>, JANUÁRIO, A. J., Florianópolis, Ed. Da UFSC, 2000.  <b>Desenho Técnico Básico</b>, MICELI, M. T. e FERREIRA, P., Ed. Ao Livro Técnico, RJ,2012, 3ªEd.  <b>Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica</b>, FRENCH, T. E., Rio de Janeiro, Ed. Globo,1985.</p>		

## EMENTAS DO TERCEIRO SEMESTRE (SEMESTRE 3)

Unidade Curricular	CH	Semestre
Laboratório de Refrigeração e Climatização C - LRC	80	3
<b>Objetivos:</b> capacitar os alunos na execução de instalação e manutenção de sistemas de refrigeração de câmaras frigoríficas de médio porte e de equipamentos de climatização do tipo self-contained.		
<b>Conhecimentos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• câmaras frigoríficas;</li><li>• componentes do circuito de refrigeração;</li><li>• componentes periféricos de proteção e controle;</li><li>• circuitos e painéis elétricos de sistemas de refrigeração e climatização;</li><li>• comissionamento de sistemas de refrigeração e climatização;</li><li>• manutenção preventiva de câmaras frigoríficas;</li><li>• instalação e manutenção de equipamentos de climatização tipo self-contained.</li></ul>		
<b>Habilidades:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• identificar os componentes dos sistemas de refrigeração de médio porte;</li><li>• identificar e compreender a função principal e funções secundárias dos componentes dos sistemas de refrigeração de médio porte;</li><li>• compreender e executar a instalação de sistemas de refrigeração de médio porte;</li><li>• identificar modos de falha de componentes e sua implicação para o funcionamento do sistema;</li><li>• identificar e implementar ações que possam predizer ou evitar falhas de componentes;</li><li>• identificar ações preventivas ou corretivas para a manutenção do funcionamento do sistema;</li><li>• quantificar parâmetros de avaliação de funcionamento dos sistemas de refrigeração.</li></ul>		
<b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos trabalhos propostos; respeito às normas de segurança; zelo pelos equipamentos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.		
<b>Metodologia de Abordagem:</b> aulas expositivas dialogadas; aulas práticas em laboratório (laboratório de Refrigeração); contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual, escrita ou oral.		
<b>Pré-requisito:</b> LRB.		
<b>Bibliografia Básica:</b> <b>Introdução à Tecnologia da Refrigeração e da Climatização.</b> Autor: Jesué Graciliano da Silva. Editora: Artliber.		
<b>Bibliografia Complementar:</b> <b>Refrigeração e Ar Condicionado</b> , STOECKER, W.F. e JONES, J.W., McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1985. <b>Refrigeração Industrial</b> , Jabardo, J. M. S. ; Stoecker , W. F., Ed. Edgard Blucher. 2a edição. 2002. <b>Refrigeração Comercial para técnicos em ar Condicionado</b> , Wirz, D., Tradução da 2ª edição americana. São Paulo. Editora Cengage Learning, 2011. <b>Princípios de refrigeração</b> , Dossat, R.J., Editora Hemus. 2004. <b>2013 ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals</b> . Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. <b>2014 ASHRAE HANDBOOK – Refrigeration</b> . Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.		



Unidade Curricular	CH	Semestre
Sistemas de Refrigeração e Climatização C - SRC	80	3
<p><b>Objetivos:</b> capacitar o aluno a compreender, descrever e avaliar a operação de sistemas de refrigeração e climatização de grande porte, incluindo sistemas que empregam o fluido refrigerante amônia.</p>		
<p><b>Conhecimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fluidos refrigerantes amônia e CO<sub>2</sub>;</li> <li>• ciclos de refrigeração multi-estágio;</li> <li>• sistemas de refrigeração em cascata;</li> <li>• sistemas de refrigeração com amônia e CO<sub>2</sub>;</li> <li>• sistemas de climatização de expansão indireta (água gelada);</li> <li>• termo-acumulação para sistemas de climatização.</li> </ul>		
<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• avaliar o funcionamento e modos de operação de sistemas de refrigeração e climatização de grande porte;</li> <li>• realizar análises termo-energéticas de sistemas de refrigeração e climatização de grande porte.</li> </ul>		
<p><b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos trabalhos propostos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.</p>		
<p><b>Metodologia de Abordagem:</b> aulas expositivas dialogadas; aulas demonstrativas em laboratório; visitas técnicas a sistemas de refrigeração e climatização de grande porte; contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual.</p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> SRB, DEC.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b>  <b>Refrigeração e Ar Condicionado</b>, STOECKER, W.F. e JONES, J.W., <b>Mc Graw-Hill do Brasil, São Paulo, 1985.</b>  <b>Introdução à Tecnologia da Refrigeração e da Climatização</b>, Jesué Graciliano da Silva, <b>Editora: Artliber.</b></p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b>  <b>2013 ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals.</b> Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2013;  <b>2014 ASHRAE HANDBOOK – Refrigeration.</b> Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2014;</p>		



Unidade Curricular	CH	Semestre
Ventilação e Qualidade do Ar - VQA	40	3
<p><b>Objetivos:</b> capacitar os alunos nos assuntos relacionados à contaminação de ar em edificações tomando como base as legislações existentes.</p>		
<p><b>Conhecimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• histórico do controle da qualidade do ar em ambientes internos;</li> <li>• fontes de contaminação: externas e internas - efeitos na saúde pública;</li> <li>• os sistemas de climatização no controle da qualidade do ar;</li> <li>• ventilação e renovação de ar; sistemas de filtragem;</li> <li>• prevenção e a solução de problemas em ambientes de escritórios, indústrias, hospitalares e públicos em geral;</li> <li>• recomendações para a avaliação da qualidade do ar interno.</li> </ul>		
<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• conhecer as fontes de contaminação mais comuns;</li> <li>• conhecer as metodologias de monitorização e controle dos principais contaminantes;</li> <li>• identificar, corrigir e prevenir os principais focos de contaminação do ar presentes nas edificações;</li> <li>• indicar exigências legais e sugerir formas de correção dos problemas de qualidade do ar.</li> </ul>		
<p><b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos trabalhos propostos; respeito às normas de segurança; zelo pelos equipamentos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.</p>		
<p><b>Metodologia de Abordagem:</b> aulas expositivas dialogadas; aulas demonstrativas em laboratório; contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual.</p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> TAP.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b>  <b>Refrigeração e Ar Condicionado</b>, STOECKER, W.F. e JONES, J.W., <b>Mc Graw- Hill do Brasil, São Paulo, 1985.</b></p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b>  <b>Introdução à Tecnologia da Refrigeração e da Climatização</b>, SILVA, J. G., <b>Artliber, São Paulo, 2004.</b>  <b>Apostilas sobre qualidade do ar e ventilação</b>, PEREIRA, M.L., <b>IFSC / São José, 2014.</b>  <b>2013 ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals.</b> Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.  <b>2015 ASHRAE HANDBOOK – HVAC Applications.</b> Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.  <b>2016 ASHRAE HANDBOOK – HVAC Systems and Equipment.</b> Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.</p>		

Unidade Curricular	CH	Semestre
Eletricidade Aplicada C - ELC	80	3
<p><b>Objetivos:</b> capacitar os alunos na execução de instalação e manutenção dos componentes elétricos aplicados aos sistemas de refrigeração e climatização de médio/grande porte.</p>		
<p><b>Conhecimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• circuitos elétricos de acionamento de sistemas de RAC;</li> <li>• circuitos trifásicos; potência em circuitos trifásicos;</li> <li>• motores trifásicos de indução; ligação estrela e triângulo;</li> <li>• quadros de comandos;</li> <li>• dispositivos de partida de motores; chave soft-start;</li> <li>• inversores de frequência; controladores eletrônicos.</li> </ul>		
<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizar dispositivos e equipamentos elétricos (disjuntores, contactores, inversores de frequência) para acionamento de motores;</li> <li>• elaborar e montar quadro de comando para acionamento de sistemas de climatização e seus dispositivos de partida de motores.</li> </ul>		
<p><b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos trabalhos propostos; respeito às normas de segurança; zelo pelos equipamentos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.</p>		
<p><b>Metodologia de Abordagem:</b> aulas expositivas dialogadas; aulas práticas em laboratório; contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual.</p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> ELB.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b>  <b>Instalações Elétricas</b>, COTRIN, A., 3ª Edição, Editora McGraw-Hill – SP.  <b>Instalações Elétricas</b>, Creder, H., 13ª Edição, Editora Livros Técnicos e Científicos.  Apostilas do Prof. Ademar Evandro Rosa.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b>  <b>Circuitos Elétricos</b>, EDMINISTER, J., Editora Mc Grow-Hill- SP.  <b>Apostilas de Eletricidade Básica</b> – Prof. Márcio Michels (Eletrostática, Eletrodinâmica e Eletromagnetismo e Práticas de Laboratório).</p>		

Unidade Curricular	CH	Semestre
Projeto de Sistemas de Aquecimento Solar - PAS	40	3
<p><b>Objetivos:</b> conhecer os componentes de aquecimento solar e projetar sistemas de aquecimento solar de pequeno porte.</p>		
<p><b>Conhecimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• energia solar;</li> <li>• sistemas de aquecimento solar (componentes, funcionamento, instalação e projeto)</li> </ul>		
<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• compreender a variação da disponibilidade de energia solar e seu efeito sobre o funcionamento de equipamentos;</li> <li>• conhecer o funcionamento dos componentes de sistemas de aquecimento solar;</li> <li>• elaborar o projeto de sistemas de aquecimento solar.</li> </ul>		
<p><b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos trabalhos propostos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.</p>		
<p><b>Metodologia de Abordagem:</b> aulas expositivas dialogadas; aulas demonstrativas em laboratório; contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual.</p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> TMD.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b>  <b>Notas de aula e apresentações do professor (disponibilizadas através do portal WIKI de RAC) /</b> Samuel Luna de Abreu.  <b>NBR 15.569 – Sistemas de Aquecimento Solar de Água em Circuito Direto – Projeto e Instalação /</b> ABNT; 2008.  <b>Solar Engineering of Thermal Processes /</b> Duffie e Beckman; 3a. Edição; 2006.  <b>Atlas Brasileiro de Energia Solar /</b> Pereira, E. B., Martins F. R., Abreu S. L. e Rütther R.; 2006.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b>  <b>Qualidade em Instalações de Aquecimento Solar – Boas práticas /</b> PROCOBRE.  <b>Solar Domestic Water Heating /</b> Chris Loughton; 1a. Edição; 2010.  <b>Eficiência Energética e Uso Racional de Energia na Edificação /</b> Papst, A.L., Ghisi, E., Colle, F., Abreu, S.L., Goulart, S. e Borges, T.; 2005.  <b>Solar Energy Engineering /</b> Kalogirou, S. A.; 2009.</p>		

Unidade Curricular	CH	Semestre
Projeto de Instalações de Refrigeração - PIR	40	3
<p><b>Objetivos:</b> capacitar os alunos a:</p> <p>(1) dimensionar e selecionar componentes para câmaras frigoríficas de pequeno porte;</p> <p>(2) elaborar um projeto de refrigeração e elaborar o respectivo memorial descritivo.</p>		
<p><b>Conhecimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cálculo de carga térmica de câmaras frigoríficas;</li> <li>• fluxograma de uma câmara frigorífica com recolhimento;</li> <li>• componentes do circuito de refrigeração;</li> <li>• seleção de componentes para circuito de refrigeração de câmaras frigoríficas;</li> <li>• desenho básico em CAD de instalação de câmara frigorífica.</li> </ul>		
<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• calcular a carga térmica de refrigeração;</li> <li>• selecionar componentes em catálogos de fabricantes para uma câmara frigorífica de pequeno porte;</li> <li>• utilizar softwares comerciais para cálculo e seleção de componentes para uma câmara frigorífica;</li> <li>• desenhar em CAD o lay-out de uma câmara frigorífica, identificando tamanho e posição dos painéis isolantes;</li> <li>• elaborar memorial descritivo do projeto de uma câmara frigorífica de pequeno porte.</li> </ul>		
<p><b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos trabalhos propostos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.</p>		
<p><b>Metodologia de Abordagem:</b> aulas expositivas dialogadas; aulas práticas em salas com computadores; contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual.</p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> DTB, SRB, TCL.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <p>Apostila: Projeto de Câmaras Frigoríficas de pequeno porte. Vilain, R.; Silva, J. G. IFSC. Introdução à Tecnologia da Refrigeração e da Climatização, SILVA, J. G., Artliber, São Paulo, 2004.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <p>Refrigeração Industrial. Jabardo, J. M. S. ; Stoecker , W. F.. Ed. Edgard Blucher. 2a edição. 2002.</p> <p>Wirz, D. Refrigeração Comercial para técnicos em ar Condicionado. Tradução da 2a edição americana. São Paulo. Editora Cengage Learning, 2011.</p> <p><b>2013 ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals.</b> Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.</p> <p><b>2014 ASHRAE HANDBOOK – Refrigeration Applications.</b> Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.</p>		

Unidade Curricular	CH	Semestre
Projeto de Instalações de Climatização - PIC	40	3
<p><b>Competências:</b> capacitar os alunos a desenvolver um projeto de climatização de pequeno porte e elaborar o respectivo memorial descritivo.</p>		
<p><b>Conhecimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• transferência de calor;</li> <li>• psicrometria;</li> <li>• mecânica dos fluidos;</li> <li>• desenho técnico.</li> </ul>		
<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretar normas e especificações técnicas, a partir de catálogos, manuais e tabelas;</li> <li>• calcular a carga térmica de climatização;</li> <li>• calcular a temperatura de insuflamento do ar a partir da carta psicrométrica;</li> <li>• definir a capacidade dos equipamentos de climatização;</li> <li>• selecionar componentes ou equipamentos em catálogos de fabricantes;</li> <li>• definir o traçado da rede de dutos;</li> <li>• dimensionar a rede de dutos;</li> <li>• selecionar bocas de insuflamento, grelhas de retorno, filtro de ar e tomada de ar externo;</li> <li>• calcular a massa de chapas;</li> <li>• desenhar o sistema de climatização em CAD;</li> <li>• elaborar orçamento da instalação;</li> <li>• elaborar memorial descritivo do projeto de climatização.</li> </ul>		
<p><b>Atitudes:</b> pontualidade e proatividade na execução dos trabalhos propostos; civilidade e proatividade nos trabalhos em equipe; postura ética.</p>		
<p><b>Metodologia de Abordagem:</b> aulas expositivas dialogadas; aulas práticas em salas com computadores; contextualização através de situações-paradigma e problemas técnicos reais; avaliação por meio de trabalhos em grupo ou individuais, e avaliação individual.</p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> DTB, SRB, MFL, TCL, TAP.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b>  Refrigeração e Ar Condicionado, STOECKER, W.F. e JONES, J.W., Mc Graw-Hill do Brasil, São Paulo, 1985.  Introdução à Tecnologia da Refrigeração e da Climatização, Jesué Graciliano da Silva, Editora: Artliber, 2010.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b>  <b>2013 ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals.</b> Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.  <b>2015 ASHRAE HANDBOOK – HVAC Applications.</b> Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.  <b>2016 ASHRAE HANDBOOK – HVAC Systems and Equipment.</b> Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.</p>		

## **ANEXO II**