



## SEÇÃO I

### Descrição Geral

#### 1. INTRODUÇÃO

Este Memorial Descritivo visa determinar as condições técnicas de fornecimento e instalação do Sistema de Climatização para o Edifício que abrigará o SESI SÃO BENTO DO SUL- SÃO BENTO DO SUL, SC em sua FASE 02 de obras.

#### 2. OBJETIVO

Deseja-se obter ao final dos serviços, o sistema acima de forma totalmente operacional, sendo que o fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra deverão ser previstos de modo a incluir todos os componentes para tal, mesmo aqueles que embora não claramente citados, sejam necessários para atingir o perfeito funcionamento de todo sistema.

O recebimento dos equipamentos, sistemas, materiais e serviços entregues na sede do SESI SÃO BENTO DO SUL- SÃO BENTO DO SUL, SC, prontos, com as características citadas no presente Memorial Descritivo, testados e prontos para instalação.

O Objetivo Central do presente Projeto será o de:

- Fornecer ao SESI SÃO BENTO DO SUL- SÃO BENTO DO SUL, SC condições adequadas de climatização e tratamento do ar para todas as áreas atendidas conforme desenhos de Projeto que acompanham o presente Memorial.

#### 3. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA PROPOSTO

Serão utilizados, conforme desenhos de projeto, os Sistemas abaixo especificados, sendo para todos os casos válidas as seguintes especificações:

- O refrigerante utilizado será o R410-A por ser ecológico.
- O suprimento de ar exterior para estas áreas será feito por sistema independente, paralelo, conforme detalhado nos desenhos de projeto.
- Sistema de exaustão de cozinha com utilização de coifa lavadora. As coifas a serem utilizadas são proeminentes da FASE 01 de obras, transpostas com a alteração de localização da cozinha em FASE 02. A rede de dutos deverá ser refeita de forma a atender ao novo layout de cozinha.
- Equipamentos localizados na edificação de FASE 01, que necessitem de alterações de posicionamento devido arquitetura de FASE 02, devem ser relocadas conforme desenhos de projeto. Sem alterações em linha principal do sistema VRF, de forma a não alterar as especificações de dimensão das tubulações já instaladas.
- As demais informações serão complementadas através da seção de "Equipamentos Mecânicos" e das "Folhas de Dados" do presente Memorial e dos desenhos do Projeto.
- Serão controlados os seguintes parâmetros internos:
  - Temperatura do ar;
  - Filtragem do ar;

- Movimentação do ar

**Sistema Inverter do tipo VRF (alta eficiência):**

O sistema é de expansão direta do gás, com a utilização de equipamento tipo "INVERTER", possuindo a tecnologia de Fluxo de Refrigerante Variável (VRF) e condensação a ar. Deverá permitir modulação individual de capacidade em cada unidade interna, pela variação do fluxo de gás refrigerante, visando atender as efetivas necessidades de carga térmica do sistema.

O Sistema visa propiciar as condições de conforto térmico no verão e no inverno, para as seguintes áreas climatizadas:

A instalação deste sistema de ar condicionado terá por finalidade proporcionar condições de conforto térmico durante o ano todo, com controle individual de temperatura.

As condições de operação das unidades internas podem ser definidas individualmente por meio de controle remoto, do tipo sem fio, de operação amigável.

O Sistema será provido adicionalmente de um sistema central de controle que gerencia o conjunto de unidades externas e internas para supervisão e automação através de um software e hardware fornecido pelo Fabricante.

Nos presentes sistemas, cada conjunto de unidades condensadoras (unidades externas) suprirá um conjunto de unidades evaporadoras (unidades internas), através de um único par de tubulação frigorífica, para cada sistema, composto de linha de líquido e de vapor saturado.

Estas unidades condensadoras ficarão situadas nos pavimentos, em áreas adequadas previstas pela Arquitetura, ou na cobertura da Edificação, sempre com facilidade para tomada e descarga de ar de condensação, conforme definido nos desenhos de Projeto.

As unidades internas poderão ser dos tipos Cassete, Piso-Teto, High-wall ou Embutir. Estas estarão interligadas por linhas frigoríficas através de tubulação de cobre, sem costura, e juntas de derivação do tipo "Multikit", "Divisor", "Refnet" ou "Header". Estes derivadores permitirão que o fluido percorra toda a linha do ciclo frigorífico com a menor perda de carga possível e serão especificadas e fornecidas pelo Fabricante do equipamento.

Em função da variação de carga térmica das áreas beneficiadas, deverá ocorrer automaticamente uma variação na velocidade de rotação do compressor comandada pelo inversor de frequência (controle inverter), ajustando a capacidade das unidades internas.

O sistema possuirá ciclo reverso, ou seja, podendo trabalhar esfriando ou aquecendo o ar ambiente ("Heat Pump").

A reversão do regime de resfriamento para aquecimento será feito simultaneamente para todas as unidades internas servidas por uma unidade condensadora, não sendo considerada a possibilidade de se ter, ao mesmo tempo, resfriamento em alguns dos ambientes e aquecimento em outros para o mesmo ciclo frigorífico.

## **Sistema Split System:**

O sistema é de expansão direta do gás, com a utilização de equipamentos Split System tipo convencional ou com tecnologia "inverter", conforme especificado nos desenhos de projeto.

A instalação deste sistema de ar condicionado terá por finalidade proporcionar condições de operação dos sistemas que exigem permanente controle de temperatura, em casos de não operação do sistema VRF.

As condições de operação das unidades internas podem ser definidas individualmente por meio de controle remoto, do tipo sem fio, de operação amigável.

As unidades internas, serão do tipo High-wall.

O sistema possuirá ciclo reverso, ou seja, podendo trabalhar esfriando ou aquecendo o ar ambiente ("Heat Pump").

## **SISTEMAS DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO:**

Serão previstos, conforme desenhos de Projeto, sistemas de Ventilação e Exaustão independentes.

Os Sistemas de Exaustão deverão ser comandados localmente a partir de quadros, fornecidos pelo INSTALADOR, instalados conforme definido nos desenhos de Projeto, no interior dos ambientes.

## **SANITÁRIOS E SISTEMAS DE TOMADA DE AR EXTERIOR:**

Deverão ser fornecidos e instalados com capacidade e características indicadas nos desenhos de Projeto.



## **Filosofia de Operação:**

Intertravados com a iluminação das circulações.

As características dos modelos selecionados estão totalmente definidas nas folhas de dados em anexo, e deverão ser basicamente:

Fabricante – Qualquer, desde que com as características aqui definidas.

Capacidade nominal deverá ser selecionada com base nas planilhas de Capacidades em anexo.

Alimentação Monofásica, 220V, 60Hz;

Tipo in-line - heliocentrífugo

Carcaça em plástico de engenharia.

Caixa de bornes externa  
Corpo do motor desmontável.  
Motor proteção IP44, classe B de isolamento.  
Rolamentos de esferas de lubrificação permanente.  
Protetor térmico.

#### **Placa de Identificação:**

Em cada ventilador deverá haver uma placa de identificação, fabricada em aço inoxidável ou em alumínio, devendo conter no mínimo os seguintes dados:

Marca, modelo e número de série

Vazão total (m³/h)

Pressão estática disponível (mmca)

Dados elétricos gerais (kW/V/Hz)

#### **Condições de seleção:**

A capacidade é nominal de projeto, podendo variar 3% para mais ou para menos do valor especificado.

Deverão ser observadas as indicações constantes da folha de dados, principalmente no que diz respeito aos seguintes dados:

Vazão de insuflamento; Pressão estática disponível; potência;

#### **Condições de instalação:**

A instalação deverá ser feita de tal forma a: não transmitir vibrações indesejáveis à estrutura do prédio; não transmitir ruídos às áreas ocupadas; permitir fácil manutenção e remoção de componentes das unidades; permitir limpeza dos filtros; possuir operação totalmente automática.

#### **COZINHA:**

Terá sistema independente para exaustão do Forno Combinado e Fogão

Serão utilizadas Coifas Lavadoras com filtros inerciais, sistema de dutos de exaustão e ventilador exaustor. As coifas serão realocadas de cozinha da FASE 01 para cozinha da FASE 02

O sistema encontrasse detalhado nos desenhos de Projeto e Prancha específica de detalhes.

#### **Dutos:**

Deverão ser fabricados em chapa de aço carbono com 1,37mm de espessura (bitola 16MSG).

Não deverão possuir elementos internos como registros, damper de regulação de vazão, veios ou outros pontos que possam acumular gordura antes de o tratamento do ar.

O Damper corta fogo, conforme locado nos desenhos de Projeto, será obrigatório. As juntas longitudinais e as seções transversais devem ser soldadas e totalmente estanques.

As conexões dos dutos com coifas e equipamentos, bem como as seções transversais de dutos, deverão ser executadas através de flanges soldados aos dutos, utilizando-se junta de vedação estanque e com material não combustível.

Os flanges devem ter espessura mínima igual ao duto e as juntas devem permanecer aparentes permitindo a imediata detecção e eliminação de eventuais vazamentos.

Os dutos horizontais deverão apresentar uma declividade mínima de 1% em direção as coifas. Os pontos de menor cota deverão apresentar pontos de drenagem de gordura

com fácil acesso de limpeza.

Trechos eventualmente enclausurados pela arquitetura, deverão possuir junta de amianto. Os dutos deverão ser pintados em cor a ser definida pela obra, porém com tinta resistente a 800°C.

Os dutos que irão circular em forros falsos ou próximos a instalações elétricas ou materiais combustíveis, deverão ser isolados termicamente com mantas de fibra cerâmica de densidade mínima de 96Kg/m<sup>3</sup> e espessura 50mm, revestidas com folha de alumínio sobre papel kraft, de forma a garantir uma proteção de fogo por 1 hora. As juntas do isolamento deverão ser seladas com fitas autoadesivas de alumínio.

As selagens de travessia devem seguir especificações da NBR 14518.

### **Damper Corta Fogo:**

Conforme desenhos de Projeto deverão ser instalados, registros corta fogo autônomo, acionado por elemento fusível.

### **Coifas Lavadoras:**

Deverão possuir sistema incorporado para lavagem do ar, composto por:

- Conjunto moto-bomba;
- Bicos pulverizadores;
- Filtros trocadores de calor;
- Filtros Inerciais;
- Reservatório de detergente;
- Sistema de controle automatizado do sistema de lavação;
- Sistema de alimentação de água;
- Sistema de drenagem de água com gordura.

Construção em chapa de aço inoxidável (AISI 304) com no mínimo 0,94mm de espessura (número 20 MSG). Soldada em todo o perímetro externo e as partes onde houver a possibilidade de acúmulo de gordura, devendo a solda ser contínua e obter superfície interna de acabamento liso e estanque de vazamentos.

Filtros Inerciais de retenção de gordura do tipo metálico com espessura mínima de 25mm, instalados com uma declividade para calha coletora de gordura.

Todo o perímetro da coifa e as partes inferiores dos suportes de filtros deverão dispor de calhas coletoras dotadas de drenos tamponados para a remoção eficiente de gordura e vapores condensados.

As fixações dos dispositivos internos das coifas não necessitam ser soldadas, porém devem ser seladas e com acabamento liso para evitar a impregnação de gordura e facilitar a limpeza. A construção das coifas deve permitir fácil acesso para limpeza das mesmas, sendo evitados pontos de passagem ou acúmulo de gordura em locais inacessíveis.

A conexão com a rede de dutos deve ser feita através de solda contínua ou junções flangeadas e aparafusadas, com o emprego de juntas de vedação de material não combustível e que assegure estanqueidade. Neste último caso, as coifas devem ser providas de colarinho com flanges fixados nos mesmos por solda contínua.

### **- Coifa Lavadora para Forno Combinado:**

Conforme desenhos de Projeto, estando apropriadas para emissão de efluentes – Moderados e Severos, Classificação Tipo I. Dimensões e Vazão de ar conforme detalhado em Projeto. Deverá ser dotada de filtros inerciais e damper corta-fogo.

- Coifa Lavadora para Fogão/Fritadeira/Chapa:

Conforme desenhos de Projeto, estando apropriadas para emissão de efluentes – Moderados e Severos, Classificação Tipo I. Dimensões e Vazão de ar conforme detalhado em Projeto. Deverá ser dotada de filtros inerciais e damper corta-fogo.

#### **Ventilador de Exaustão:**

As características do modelo selecionado estão totalmente definidas nas folhas de dados em anexo, e deverão ser basicamente:

Fabricante – Qualquer, desde que com as características aqui definidas.

Capacidade nominal deverá ser selecionada com base nas planilhas de Capacidades em anexo.

Alimentação Trifásica, 380V, 60Hz, para a exaustão da coifa;

Motor, caixa de ligações e sistema de transmissão deverão estar fora do fluxo de ar

Deverão ser de simples aspiração, com rotor do tipo “limit-load”, conforme definido nas folhas de dados.

Deverão possuir construção robusta em chapa de aço, com tratamento anticorrosivo, com rotor estática e dinamicamente balanceado.

O eixo do rotor deverá ser apoiado sobre mancais de rolamento, auto-alinhantes e de lubrificação permanente.

Deverão ser selecionados para operação em regiões de alta eficiência.

Sua operação deverá ser silenciosa, devendo ser observada a velocidade máxima de descarga indicada na respectiva folha de dados.

O conjunto formado pelo motor elétrico de acionamento e os ventiladores deverá ser montado sobre base única, construída em perfis metálicos, dotada de elementos anti-vibratórios, de forma a evitar a transmissão de vibrações para o prédio.

#### **Motor Elétrico de Acionamento:**

Deverá possuir um único motor para cada ventilador, do tipo de indução, com rotor do tipo “gaiola”, grau de proteção IP-55, protegido portanto contra jatos de água de baixa pressão e a partir de qualquer direção, classe de isolamento B, trifásico, 60 Hz, com 4 ou 6 polos. A tensão de operação e potência deverá estar de acordo com o indicado nas folhas de dados.

A transmissão deverá ser através de correias e polias em “V”, devendo a polia do motor ser regulável para potências de até 5 HP (inclusive). Todo o conjunto motor/ventilador deverá ser estática e dinamicamente balanceado após sua montagem.

O motor deverá ser montado sobre base regulável, de forma a permitir o ajuste das correias.

#### **Quadro Elétrico:**

Deverá ser para instalação no mesmo local do quadro existente, devendo conter todos os elementos de interface com o sistema de controle conforme descrito anteriormente.

Deverá conter, no mínimo, os seguintes componentes:

Disjuntor de proteção.

Vasriadores de frequência.

Botoeiras “liga-desliga”.

Espera para Sensores de temperatura ambiente exterior

Espera para Led de alarme de filtro sujo.

Lâmpadas piloto indicadoras de funcionamento (ligado/desligado).

Plaquetas de identificação.

Barramento ou ponto de aterramento do conjunto.



Bornes e circuitos elétricos necessários para recebimento de sinal externo de comando (liga-desliga) e "status" da chave seletora (previsão)  
Chave seletora de modo de operação: manual (local), remoto, desligado.  
Plaquetas identificadoras de cada chave, botão, lâmpada piloto do condicionador.  
Toda a fiação deverá ser identificada com anilhas plásticas, devendo todo o quadro ser executado de acordo com as prescrições da ABNT.

#### **Placa de Identificação:**

Em cada ventilador deverá haver uma placa de identificação, fabricada em aço inoxidável ou em alumínio, devendo conter no mínimo os seguintes dados:

Marca, modelo e número de série

Vazão total (m<sup>3</sup>/h)

Pressão estática disponível (mmca)

Dados elétricos gerais (kW/V/Hz)

#### **Ligações:**

Ao ponto de força (3F, N, T)

Os eletrodutos destinados à enfição dos condutores elétricos deverão ser do tipo rígido e pesado, sendo metálico galvanizado a fogo nas instalações aparentes (principalmente na cobertura), e de PVC roscável quando embutidos em alvenaria ou concreto, com diâmetro mínimo de ¾".

As ligações finais entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverão ser executadas com eletrodutos metálicos flexíveis (tipo "Seal Tube"), e com conectores apropriados de aço galvanizado e box de alumínio de liga resistente.

Comando e força deverão ser enfiados em eletrodutos separados.

As caixas de passagem deverão ser em alumínio fundido em liga resistente, à prova de tempo.

Condições de seleção:

A capacidade é nominal de projeto, podendo variar em aproximadamente 3% para mais ou para menos do valor especificado.

Deverão ser observadas as indicações constantes da folha de dados, principalmente no que diz respeito aos seguintes dados:

Vazão de insuflamento

Pressão estática disponível

Potência;

Condições operacionais elétricas.

#### **Condições de instalação:**

A instalação deverá ser feita de tal forma a:

não transmitir vibrações indesejáveis à estrutura do prédio;

não transmitir ruídos às áreas ocupadas;

permitir fácil manutenção e remoção de componentes das unidades;

permitir limpeza dos filtros;

possuir operação totalmente automática.

#### **Sistema de compensação de ar:**

A compensação do ar de exaustão, se dará pelas janelas e infiltração pelos acessos, conforme desenhos de projeto, de forma a manter pressão negativa no ambiente da cozinha.

#### **Acessórios diversos:**



Deverão ser fornecidas ainda as bases absorvedoras de vibração. Polias e correias devem ter proteção mecânica por grade para segurança de operação. Obrigatoriamente deverá possuir porta de inspeção e dreno.

#### 4. NORMAS E CÓDIGOS

Deverão ser observadas as Normas e Códigos de Obras aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as prescrições da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) serão consideradas como elementos de base para quaisquer serviços ou fornecimento de materiais e equipamentos.

Na falta desta ou onde a mesma for omissa, deverão ser consideradas as prescrições, indicações e normas das entidades abaixo relacionadas e demais entidades constantes neste Memorial Descritivo:

**ABNT-NBR 16401:** Norma de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica da Associação Brasileira.

**ABNT-NBR 14518:** Norma para sistema de ventilação para cozinhas industriais da Associação Brasileira.

**ASHRAE:** American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers.

**AMCA:** Air Moving and Conditioning Association.

**SMACNA:** Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.

**ABC:** American Balancing Council.

**ADC:** Air Diffusion Council.

**NFPA:** National Fire Protection Association.

**UL:** Underwriters Laboratories.

**ASTM:** American National Standards Institute.

**ARI:** Air Conditioning and Refrigeration Institute.

**ANSI:** American Society for Testing and Materials.

**ISA:** Instrumentation Society of American.

O presente projeto está de acordo com a Portaria ministerial 3523 de 28/08/98 do Ministério da Saúde, onde aplicável.

#### 5. EXTENSÃO DO FORNECIMENTO

O Sistema será fornecido completo, com todos os componentes e serviços necessários ao seu perfeito desempenho, mesmo que aqui não mencionados especificamente.

Os desenhos de projeto, anexos ao presente documento, são complementares a estas especificações, e definem todos os aspectos técnicos para fornecimento, instalação e montagem do Sistema.

##### O fornecimento consistirá basicamente de:

- Fornecimento e Instalação de 03 sistemas completos tipo VRF compostos de unidades condensadoras e evaporadoras de ambiente, conforme desenhos de Projeto.
- Adequação de 03 sistemas VRF já existentes de fase anterior.
- Readequação de sistema de exaustão de cozinha, completo, com 2 coifas lavadoras, conforme desenhos de projeto.
- Fornecimento e instalação de todas as infraestruturas necessárias para a distribuição de ar exterior, quais sejam: dutos flexíveis, dutos rígidos em PVC, registros, grelhas, venezianas, dampers, bocais de captação, reguladores de vazão, ventiladores, filtros, tomadas de ar exterior, etc, balanceamento, partida e operação do sistema.
- Fornecimento e instalação dos Sistemas localizados de exaustão de sanitários, conforme desenhos de Projeto.

- Fornecimento de Controle central, para operação, supervisão e controle dos sistemas VRF.
- Fornecimento e instalação de todas as plataformas e bases absorvedoras de vibrações sob todos os equipamentos.
- Fornecimento e instalação de todas as redes frigorígenas completas com todos os dispositivos, acessórios, isolamento e carga de gás necessária.
- Fornecimento e Instalação de todas as interfaces elétricas a partir dos pontos de força locados em Projeto. Incluem-se todos os componentes, fiação, eletrodutos, proteção, quadros, e mão de obra necessária.
- Fornecimento e instalação de todos os equipamentos especificados no presente memorial e projeto, com todos seus dispositivos e acessórios.
- Mão de Obra Técnica e de Engenharia completa para montagem e instalação de todos os subsistemas.
- Embalagem e transporte de todos os equipamentos.
- Pontos de drenagem desde os condicionadores.
- Inspeções e ensaios na obra.
- Testes, operação e treinamento dos usuários.

## 6. LIMITES DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO.

A filosofia do sistema de automação é de tornar inteligente e econômica a operação dos equipamentos e dispositivos com o objetivo de:

- **Reduzir o consumo de energia elétrica;**
- Aumentar a vida útil dos equipamentos;
- Reduzir os custos com manutenção e operação;
- Aumentar a eficiência e confiabilidade da operação.
- Controlar o rodízio e operação dos equipamentos

Todos os elementos do Sistema deverão ser operados, supervisionados e comandados a partir dos painéis de controle e supervisão localizados conforme determinado pela administração do Local.

Os painéis estarão localizados, obedecendo uma lógica de zoneamento de áreas.

Os sistemas deverão entrar automaticamente em operação sempre que qualquer das unidades internas for acionada.

Como solução geral para as evaporadoras, deverá ser fornecido controle remoto sem fio com as seguintes funções:

- Liga/desliga,
- Seleção de temperatura do ambiente desejado ("set-point")
- Seleção de velocidade do ventilador do evaporador: alta / média / baixa
- Seleção do modo de operação: resfriamento / aquecimento / ventilação.

A interligação de comando e controle deverá ser feita com cabos blindados (shielded cables) de 0,75 ou 1,0 mm<sup>2</sup> (de acordo com o fabricante), que seguirão em princípio, o mesmo encaminhamento da tubulação frigorígena.

### **Automação e Sistema de Transmissão**

O sistema de cabeamento possibilitará conectar através de um par de cabos trançados e blindados, cada unidade interna a unidade externa, permitindo assim o perfeito funcionamento da rede.

Esta ligação entre placas eletrônicas deverá ser realizada sem polaridade, facilitando o trabalho em campo e evitando danos ao circuito eletrônico.

É importante salientar que todos os equipamentos envolvidos com sistema de supervisão /

automação devem ser capazes de operar de forma independente (modo manual), não sendo o sistema de supervisão / automação impeditivo da operação dos equipamentos de ar condicionado.

Para o caso das evaporadoras, todas as funções deverão ser comandadas diretamente pelo controle remoto.



## SEÇÃO II

### Premissas de Cálculo

#### 1. GENERALIDADES

SÃO BENTO DO SUL, SC.

##### 1.1 CONDIÇÕES EXTERNAS DE PROJETO

Temperatura de bulbo seco: 36 °C

Umidade relativa: 75%

##### 1.2 CONDIÇÕES INTERNAS DE PROJETO

Temperatura de bulbo seco: 23 °C ± 3 °C

Umidade relativa: Sem controle

##### 1.3 CARGA TÉRMICA

Em função das condições mencionadas no item acima, obtivemos a seguinte capacidade térmica para o sistema de ar condicionado:

Total

Carga máxima simultânea da edificação: 130,90 TR/h

Carga de sistema VRF proeminentes de Fase 01 de obra: 51,20 TR/h

**Carga de sistema VRF a ser instalada na Fase 02 de obra: 79,70 TR/h**

Hora de carga máxima: 15 h.

Os valores acima já levam em consideração as devidas diversificações.

## SEÇÃO III

### Caderno Geral de Encargos do Instalador

#### 1. OBJETIVO

O objetivo deste Memorial é o de definir:

- Os deveres gerais do instalador perante o seu contratante.
- Um sistema mecânico completo, como o indicado nas plantas e neste documento.

A instaladora do sistema de ar condicionado será doravante chamada apenas de "instalador"; e o **SESI SÃO BENTO DO SUL- SÃO BENTO DO SUL, SC** será doravante chamada apenas de "contratante".

De forma a atender os objetivos deste Memorial, o instalador deverá prover todos os serviços de engenharia, materiais, equipamentos e mão de obra necessária, de modo a entregar o empreendimento em condições plenas de funcionamento.

Os termos deste Memorial são considerados como parte integrante das obrigações contratuais do instalador, devendo ser atendidas as seguintes observações:

- Deverão ser fornecidos e instalados pelo instalador, a quantidade dos materiais e equipamentos indicados nos desenhos e no Memorial Descritivo, de forma que seja provido um sistema completo, em perfeitas condições operacionais.
- Nos casos em que materiais e/ou equipamentos estiverem citados no singular, estes deverão ser considerados em sentido amplo e global, devendo ser fornecidos e instalados nas quantidades necessárias para que seja provido um sistema completo, em perfeitas condições operacionais.
- Sempre que a palavra "forneça" é utilizada, ela deve significar fornecer e instalar equipamentos completos e em perfeitas condições, prontos para uso, salvo orientação contrária.
- Pequenos detalhes ou equipamentos que não são usualmente especificados ou mostrados em desenhos, mas que são necessários para que a instalação trabalhe e opere de maneira satisfatória, deverão ser incluídos no fornecimento e instalados como se tivessem sido citados, fazendo parte, portanto, do contrato de instalação.
- O presente Projeto deverá ser revisto pelo instalador, que caso encontre discrepâncias, omissões ou quaisquer problemas que venham a comprometer a operacionalidade e capacidade final do Sistema, deverá comunicar oficialmente ao contratante. A não comunicação oficial de qualquer evento subentende concordância, sendo, a partir do início da montagem o instalador responsável pelo mesmo, assumindo todas as responsabilidades legais.

#### 2. ATENDIMENTO AO MEMORIAL

O fornecimento deverá ser feito inteiramente pelo instalador, de acordo com o determinado neste Memorial, e as eventuais modificações deverão ser propostas, por escrito, pelo instalador ao contratante, podendo este último autorizá-las ou não; sendo que nenhuma alteração poderá ser feita nos termos deste Memorial, sem aprovação prévia, por escrito, do contra-

tante. Os casos omissos, também deverão ser objeto de prévia aprovação do contratante.

### 3. SERVIÇOS ABRANGIDOS NESTE MEMORIAL

Encontram-se abrangidos neste Memorial, todos os serviços necessários para a entrega dos Sistemas de Ar condicionado, fornecimento de água gelada e ventilação, completos, e em condições de operação.

Deverão estar inclusos todos os equipamentos, materiais da obra, mão de obra de execução e supervisão, máquinas, desenhos, serviços, materiais e equipamentos auxiliares, etc.

### 4. CÓDIGOS, NORMAS, LICENÇAS E IMPOSTOS

Ficará ao encargo do instalador, providenciar todas as licenças necessárias, bem como, o pagamento de todos os impostos e taxas cobradas pelo Governo, inclusive impostos incidentes sobre os materiais, mão de obra e licenças para execução do seu próprio trabalho.

A aprovação do Projeto do Sistema junto aos órgãos governamentais pertinentes, também será providência a ser tomada pelo instalador, de modo que, do ponto de vista legal, o sistema deve, também, estar em condição de operação ao encerramento dos trabalhos.

Os documentos legais e de aprovação deverão ser fornecidos à contratante e serão considerados como parte dos elementos necessários à aceitação e pagamento dos serviços executados.

Deverão estar inclusos nos custos do instalador todas as despesas necessárias (mão de obra, materiais, serviços de engenharia, equipamentos ou providências), de forma que seus serviços estejam plenamente de acordo com as regulamentações aplicáveis (normas, regulamentos e códigos de execução de obras), que estejam ou não citadas neste Memorial ou nos desenhos.

### 5. LEVANTAMENTO EM CAMPO

O instalador deverá executar todo levantamento de medidas no local da obra, tomando-se como referência pontos chaves da estrutura, como por exemplo: colunas, vigas, etc.

As medidas obtidas neste levantamento deverão ser comparadas aos desenhos do Projeto básico, antes da execução do Projeto executivo detalhado do sistema.

Caso o instalador venha a detectar medidas e/ou cotas incompatíveis com o Projeto básico, ou ainda que venham a inviabilizar o perfeito funcionamento do sistema proposto, deverá comunicar ao contratante, por escrito, antes de prosseguir o trabalho. Caso haja necessidade de mudanças ou correções, estas deverão ser executadas, sem nenhum ônus para o contratante.

O instalador também deverá verificar a interferência com outros sistemas existentes no prédio, a fim de fazer a compatibilização do sistema proposto com os outros já executados ou futuros.

Interferências de pequenas proporções (tais como desvios de dutos e tubulações) deverão ser executadas sem qualquer ônus para a contratante.

### 6. DOCUMENTOS E DESENHOS PARA APROVAÇÃO

Os desenhos do Projeto que acompanham este Memorial são básicos, apresentando e definindo arranjo geral dos equipamentos e dos sistemas.

Deverão ser consultados e examinados os desenhos finais de arquitetura e estrutura, de forma que seja conferida sua compatibilidade com os sistemas propostos, permitindo a confecção de um Projeto executivo (desenhos de execução) por parte do instalador.

### 7. ALTERNATIVA AO ESPECIFICADO

Toda a vez que o instalador propuser algum equipamento, componente ou material, que seja diferente do especificado no Projeto básico, este somente poderá ser utilizado, com

prévia autorização, por escrito, do contratante.

Caso algum item proposto em alternativa ao especificado venha a requerer alguma alteração em algum ponto do sistema (arranjo diferente, maior quantidade de tubulações, dutos, fiações, controles, etc.), ou na estrutura do prédio, as despesas destas mudanças, serão por conta do instalador.

A quantidade de material excedente a ser gasta, para a execução da alternativa proposta, será fornecida pelo instalador, sem nenhum ônus para o contratante.

## **8. PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS, COMPONENTES E MATERIAIS**

O instalador deverá armazenar os equipamentos, componentes e materiais de maneira cuidadosa, em local definido pelo contratante ou seu representante, durante a execução da obra.

O instalador será responsável pelos equipamentos, componentes e materiais até a aceitação final da obra, devendo, portanto, proteger os mesmos contra quaisquer danos.

O instalador deverá proteger, também, os equipamentos e materiais de terceiros, que já estejam instalados nos locais onde ele for executar os seus serviços; ficando responsável por quaisquer danos que venham ocorrer, devido ao seu trabalho.

## **9. PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO**

Quaisquer materiais ou equipamentos a serem fornecidos e instalados deverão estar em conformidade com as regulamentações locais de proteção contra incêndio.

Preferencialmente os materiais deverão ser "não combustíveis", e em caso de impossibilidade deverão ser do tipo "autoextinguível".

É importante a observação deste item principalmente na seleção de materiais para isolamento térmico e compostos que possuam resinas plásticas.

Na existência do material dentro das especificações acima citadas, não serão aceitos materiais combustíveis.

## **10. SERVIÇOS AUXILIARES DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

Todos os serviços auxiliares de construção civil, serão fornecidos pelo CONTRATANTE, cabendo ao INSTALADOR a confecção e detalhamento de desenhos e informações para a execução destes serviços, tais como: bases de alvenaria para os equipamentos, (BASES METÁLICAS SERÃO SEMPRE DE FORNECIMENTO DO INSTALADOR) abertura e fechamento de forro, ralos e torneiras em salas de máquinas, pontos de força para os equipamentos, pintura em alvenaria, etc.

Caso a Contratada incorra em atrasos e/ou omissões, que venham a causar nova execução destes serviços, os custos adicionais serão cobertos por ele, não cabendo ao Sesi São Bento do Sul qualquer ônus extra.

## **11. DESENVOLVIMENTO COM OS DEMAIS PARTICIPANTES DA OBRA**

O instalador deverá cooperar com as demais partes envolvidas na obra, devendo fornecer, sempre que solicitado pela contratante quaisquer informações para permitir e auxiliar o trabalho das outras empresas, ajudando também na solução de interferências e compatibilizações entre as diversas instalações.

O instalador não deve instalar seus equipamentos sem a necessária coordenação com serviços de outras empreiteiras, pois se ele assim proceder e isto vier a causar interferências sem possibilidade de solução, ele deverá realizar as modificações necessárias, de modo a viabilizar a execução das demais instalações, sem que isto venha a onerar a contratante.

## **12. MATERIAIS, ARMAZENAMENTO E MÃO DE OBRA**



Todos os equipamentos, materiais e componentes, necessários para a instalação do sistema, deverão ser novos e de qualidade superior.

Nos pontos onde este Memorial for omissivo no que tange a qualidade dos equipamentos, componentes e materiais a serem fornecidos, estes deverão ser da melhor qualidade possível e previamente aprovados, por escrito, pelo contratante.

O instalador será responsável pelo armazenamento dos equipamentos e materiais de maneira cuidadosa, em local a ser indicado pela administração da obra, quando a instalação destes for imediata.

As embalagens deverão ser apropriadas contra umidade, insetos, roedores, etc.

Danos decorrentes de mau armazenamento ou embalagens não apropriadas serão de exclusiva responsabilidade do instalador. Ficando excluídos aqueles causados no campo por vandalismo de terceiros, roubo, etc., cabendo neste caso à administração da obra a responsabilidade.

Cuidado especial deverá ser dedicado às tubulações e eletrodutos que estiverem sendo executados, devendo os mesmos ter suas extremidades fechadas com tampões durante os intervalos de execução, de forma a impedir o despejo de quaisquer materiais no seu interior.

A mão de obra a ser utilizada pelo instalador, seja ela de execução, supervisão ou auxiliar, deverá ser especializada e de alto nível para a função que for realizar.

### **13. VIBRAÇÕES E RUÍDOS**

Todos os equipamentos dos sistemas a serem fornecidos e instalados deverão operar de forma silenciosa, sem vibrações ou ruídos anormais sob quaisquer condições de operação.

O nível de ruído pretendido nos locais beneficiados deverá estar de acordo com os padrões básicos da ASHRAE, como citado no HVAC Applications 91, cap. 42, pág. 42.5, tab 2, salvo indicação contrária.

O instalador deverá realizar todos os serviços corretivos nos casos em que equipamentos venham a apresentar ruídos ou vibrações perceptíveis nas áreas por eles beneficiadas. Estas anormalidades serão consideradas inaceitáveis.

Equipamentos tais como resfriadores, compressores, ventiladores, bombas, etc., deverão ser providos de isoladores de vibração com molas.

### **14. BASES E SUPORTES**

Caberá ao instalador o fornecimento de todas as bases de aço, suportes, molas, isoladores e ancoragens requeridos para quaisquer equipamentos, tubulações, acessórios, etc.

O instalador deverá apresentar os desenhos destes elementos para prévia aprovação pela fiscalização, antes do início dos serviços de fabricação dos mesmos.

A suportes e fixação de todos os equipamentos e materiais deverá ser realizada em elementos estruturais.

Os suportes de tubulações e equipamentos devem ser executados de forma a permitir sua flexibilidade e o deslocamento axial

O instalador deverá efetuar a substituição de todo suporte que for considerado inadequado pela fiscalização, sem ônus para a contratante.

### **15. PROTEÇÕES DE SEGURANÇA (OPERAÇÃO / MANUTENÇÃO)**

Com o intuito de evitar acidentes com partes rotativas expostas de equipamentos (luvas de acoplamento, polias e correias, etc.), todos os equipamentos com estas características deverão ser fornecidos com protetores para estes elementos expostos.

Estes protetores deverão ser executados de forma que seja possível a visualização de seus componentes.

### **16. ACESSOS PARA MANUTENÇÃO E REGULAGEM**

Qualquer equipamento que demande manutenção deverá ser instalado pelo instalador em locais acessíveis.

Todos os equipamentos deverão ser providos, mas não limitados aos seguintes acessórios, tais como:

- Registros de isolamento, de modo a permitir sua retirada sem interrupção do funcionamento dos demais equipamentos.
- Portas de acesso para todos os elementos localizados no interior de forro, dutos ou equipamentos.
- Conexões desmontáveis (flanges ou uniões), de modo a permitir a retirada de qualquer equipamento sem necessidade de corte de dutos ou tubulações.

## 17. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Os pontos de força para o sistema de climatização serão fornecidos pelo Administrador da obra nos pontos indicados no Projeto.

A partir destes pontos de força o instalador do sistema de ar condicionado deverá prover toda a fiação, bem como elementos de partida e proteção de motores ou equipamentos elétricos, inclusive quadros, eletrodutos e fiação para controle e intertravamento.

Todos os pontos de força deverão ser dotados de disjuntores, a serem fornecidos e instalados pelo Instalador do sistema de ar condicionado.

Após todos os circuitos estarem energizados e em funcionamento, caso venha a se detectar anormalidades na instalação, o instalador do sistema elétrico será o responsável pelos serviços revisão até os pontos de força, e a partir destes pontos a responsabilidade será do instalador.

Todos os equipamentos elétricos fornecidos pelo instalador deverão ser compatíveis para uma variação de voltagem de 10% acima ou abaixo da nominal

## 18. TRANSPORTE, SEGUROS E OUTROS

O transporte de todos os equipamentos, materiais e componentes até o local da instalação, e o seu transporte vertical e horizontal dentro da obra, deverá ser feito por conta do instalador, não podendo ser cobrado, em hipótese alguma do contratante.

O fornecimento de bancadas, andaimes e escadas para os serviços de montagem do sistema, deverá ser por conta do instalador.

O instalador deverá, também, segurar os equipamentos, materiais e componentes, durante todo o período de sua instalação, incluindo riscos de incêndio, danos durante o transporte, etc, devendo toda a instalação ser entregue, de maneira impecável, ao contratante.

O instalador também deverá possuir seguro de acidente de trabalho para todos os que estiverem trabalhando sob sua supervisão.

## 19. BALANCEAMENTO DO SISTEMA - REGULAGEM DOS CONTROLES

Após a conclusão da instalação do sistema de condicionamento de ar, porém antes da aceitação dos serviços pela fiscalização, deverão ter início os serviços relativos ao balanceamento dos sistemas de distribuição de ar e água, de modo que as vazões venham a se ajustar aos valores previstos no Projeto.

Nesta fase também deverão ser executados os serviços de regulagem dos controles dos sistemas, de acordo com os valores indicados no Projeto.

Todos os instrumentos utilizados para balanceamento e regulagem deverão ter sido calibrados pelo menos seis meses antes do trabalho.

## 20. TESTES E ACEITAÇÃO DO SISTEMA

Após o término de cada evento (ex.: redes de dutos, elétrica, etc.), o contratante ou seu fiscal designado executará uma vistoria para aprovação (ou não), do referido subsistema, e indicará em relatório as correções (caso hajam) a serem feitas.

Caberá ao instalador executá-las, sem qualquer ônus ao contratante, em um período que não cause atrasos à obra como um todo, sob pena de multa ou rescisão de contrato.

Após a instalação do sistema, o instalador deverá executar o Start-Up dos equipamentos, preenchendo as folhas de partida de equipamento exigidas pelos fabricantes dos mesmos e/ou pelo contratante.

Somente após o balanceamento e regulagem dos componentes de controle dos sistemas, estes deverão ser testados e ter seu desempenho comprovado por um fiscal indicado pela contratante.

Os sistemas deverão ser testados quanto suas capacidades (vazões, capacidade térmica, etc.), devendo ser emitidos relatórios com os valores obtidos.

Também deverão ser observados os aspectos relativos aos níveis de ruídos e vibrações dos componentes dos sistemas.

Caso o contratante e/ou a sua fiscalização aceitem a instalação, o instalador deverá operar o sistema por um prazo suficiente para o treinamento da equipe de operação designada pelo contratante.

Deverá ser fornecido, pelo instalador, um manual de operação e manutenção da instalação, onde constarão todos os dados necessários para operação e manutenção preventiva e corretiva, de todos os equipamentos, bem como os catálogos dos mesmos.

Este manual deverá ser apresentado em 04 (quatro) vias, e deverá ser previamente analisado e aceito, pelo contratante e/ou sua fiscalização, antes da sua emissão final.

Deverão ser fornecidas também quatro (04) vias dos desenhos "As-Built" e diagramas elétricos de força e comando dos painéis e equipamentos.

## **21. GARANTIA**

O instalador deverá fornecer garantia para todos os equipamentos e componentes da instalação, com duração mínima de:

- 1 (um) ano a contar da data do início real da operação, aceito pelo contratante e/ou sua fiscalização, ou,
- 18 (dezoito) meses a contar da data de entrega do sistema em condições de operação, caso o mesmo não entre em operação imediatamente.

Esta garantia deverá ser total contra quaisquer defeitos de qualidade, fabricação, Projeto e instalação dos equipamentos e componentes, exceção feita quando se verificar que o defeito é proveniente de utilização, operação ou manutenção inadequados dos mesmos.

Em caso de defeitos abrangidos pela garantia no prazo acima estabelecido, em que houver necessidade de reparo ou troca de equipamentos, peças ou componentes, o transporte dos mesmos desde o local de instalação até as dependências do instalador (ou fabricante) e o seu regresso, inclusive seguro e mão de obra para sua remoção e reinstalação, deverão ser de responsabilidade do instalador, sem nenhum ônus para o contratante.

## SEÇÃO IV

### Equipamentos Mecânicos

#### 1. INTRODUÇÃO

Todos os descritivos técnicos contidos nesta seção do Memorial contêm as indicações de materiais e fabricantes que devem ser considerados como opção para efeito de cotação por parte das firmas instaladoras.

Qualquer proposição alternativa em relação à especificada (fabricantes, modelos, capacidades, arranjos, etc.) poderá ser apresentada pelo proponente desde que sejam mantidas as mesmas características técnicas citadas nesta especificação.

#### 2. IMPORTANTE PARA A APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS

- Propostas deverão ser apresentadas em dois cadernos: Caderno comercial e Caderno Técnico
- No Caderno técnico deverão ser apresentados:
  - Fabricante e Modelo selecionado;
  - Características construtivas e operacionais;
  - Catálogo técnico completo com tabela, curva de capacidade ou planilha de seleção, com indicação do ponto de seleção para as condições de trabalho e consumo de energia;
  - Destaque para os índices de Eficiência Energética expressos em **COP, kW/TR**

#### 3. SISTEMA (VRF) VOLUME DE REFRIGERANTE VARIÁVEL.

##### UNIDADES INTERNAS - EVAPORADORAS

As unidades serão do tipo "cassete", "high-wall" e "Embutir", conforme desenhos de Projeto. Trocador de calor de tubo de cobre liso e aletas de alumínio, válvula de expansão eletrônica de controle de capacidade, ventilador interno que permite operar em três velocidades. Possui dois termistores na linha frigorífica: um para líquido outro para gás. No lado do fluxo de ar mais dois termistores: um para o ar no retorno e outro no insuflamento. As unidades possuem um filtro de ar lavável no retorno, de fácil remoção.

A operação de cada unidade interna é garantida por uma placa de circuito impresso que opera com tecnologia P.I.D. que garante que a temperatura programada (set point) se mantenha numa banda diferencial entre **0° C ~ 3° C**.

##### Unidades com gabinete

De construção robusta, em perfis de plásticos de engenharia, alumínio ou chapa de aço com tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento, providos de isolamento térmico em material incombustível e de painéis facilmente removíveis. Os painéis removíveis deverão possuir guarnições de borracha, ou similar, devidamente coladas.

Deverá contar com bandeja de recolhimento de condensado, com tratamento anti-corrosivo e isolamento térmico na face inferior.

##### Ventiladores

Serão do tipo turbo de pás torcidas (tangencial), ou centrífugos de dupla aspiração com pás curvadas para frente. Serão de construção robusta, injetados em plásticos de engenharia, e rotores balanceados estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico. Os ventiladores deverão ter capacidade suficiente para circular as vazões de ar previstas, com velocidades de descarga inferiores a 8 m/s.

## **Motores de acionamento**

Será um motor para cada condicionador, com alimentação de 220 Volts, monofásico, 60 Hz, com três velocidades de rotação, de funcionamento silencioso.

## **Evaporador**

Construídos em tubos paralelos de cobre ranhurados internamente, sem costura, com aletas de alumínio, perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos tubos. O número de filas em profundidade é especificado pelo fabricante, de maneira que a capacidade do equipamento seja a adequada a especificada.

A velocidade máxima do ar na face da serpentina deverá ser de 2,5 m/s.

## **Válvula de expansão termostática**

Do tipo eletrônico, permitindo perfeito ajuste da capacidade térmica do evaporador. Movido por motor de passo (12V) que permite o controle de 0 a 2000 pulsos modulando de 1 em 1 pulso.

## **Filtros de ar**

Os filtros serão montados no próprio condicionador. Serão do tipo permanente, lavável.

Os filtros de ar aqui especificados deverão ser montados nas entradas de ar dos condicionadores de modo a proteger o evaporador das unidades contra sujeiras e entupimentos.

Outras características:

Moldura metálica com elemento de vedação tipo borracha esponjosa;

Possuir dispositivo que permita sua fácil remoção para limpeza e/ou substituição.

Quantidade e tamanhos conforme Projeto do fabricante dos condicionadores.

## **Bandeja**

A bandeja de recolhimento de água de condensação deverá ter caimento para o lado da drenagem. A bandeja terá isolamento térmico e tratamento contra corrosão.

## **UNIDADES EXTERNAS - CONDENSADORAS**

São desenvolvidas para operar no modo aquecimento ou resfriamento, chamado "Heat Pump". Este sistema opera com dois tubos de refrigerante interligados às unidades internas.

Sua construção permite operação com temperatura externa, para modo resfriamento, desde -5° C até 43° C. Em modo aquecimento, abaixo de -20 C.

O ciclo frigorífico deverá ser composto por todos os compressores do tipo Scroll com inverter (de velocidade variável).

## **Gabinete metálico**

De construção robusta em chapa de aço, com tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento, e painéis frontais, facilmente removíveis para manutenção.

As unidades externas serão do tipo gabinete integrado (podendo ser modulados).

Sendo em uma única estrutura, todas as operações de interligação dos módulos, como: da tubulação de líquido e gás, do tubo de equalização de óleo e fiação elétrica são executados em Fábrica, garantindo a qualidade dos serviços de união dos módulos, que resulta em simplificação e redução do tempo e custo da instalação.

## **Compressor**

O compressor utilizado deverá ser do tipo Scroll.

Cada unidade externa conterá com pelo menos um compressor Scroll Inverter com motor de corrente contínua que varia a rotação de acordo com a frequência selecionada, e os demais fixos.

O uso de motor CC melhora o desempenho, além do que, com o uso de magneto de Neo-dímio, resultou na redução de ruído e suprimiu a interferência de ruído eletro-magnético.

A larga faixa linear de frequência (30 ~ 115 Hz) permite um adequado ajuste de velocidade de modo instantâneo e assim regula o fluxo de refrigerante necessário para combater a carga térmica de resfriamento ou aquecimento.

Nos modelos de maior capacidade, além dos compressores do tipo "inverter", possui um ou mais compressores de velocidade constante, de forma que, operando combinadamente proporciona uma variação na capacidade da unidade condensadora.

Os compressores deverão ser montados em base anti-vibração e são conectadas as linhas de sucção e descarga por meio de porca curta. São pré-carregados com óleo e protegidos contra inversão de fase, resistência de cárter, sensores de pressão, e de temperatura de descarga e temporizador de retardo (anti-reciclagem).

Sistema de proteção do compressor hermético tipo Scroll conta com termostato interno contra superaquecimento do enrolamento, pressostato de segurança de alta e sensores de alta e baixa pressão.

### **Conjunto motor ventilador**

Deverá ser do tipo axial de 4 pás, de construção robusta, em plástico injetado, sendo a hélice estática e dinamicamente balanceada. A hélice será montada diretamente no eixo do motor.

O motor do ventilador de condensadores de 8 a 16 HP será de corrente contínua e conjugado entre motor de corrente contínua e alternada para modelos de 20 a 32 HP. São motores de grande eficiência, controlado por inversor que varia a rotação em função da massa de gás refrigerante a ser condensada nos motores CC e controle on-off para os de CA.

### **Serpentina do condensador**

O trocador de calor deverá ser construído com tubos de cobre liso e aletas de alumínio.

O trocador deverá ser coberto com uma película de proteção anti-corrosiva, acrílica.

Proteção anti-corrosiva tipo Gold Coated. – Condensador.

A serpentina deverá ser fabricada com tubos paralelos de cobre, com aletas de alumínio, sendo perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica dos tubos. Devendo ser projetado para permitir um perfeito balanceamento em conjunto com o condensador e o evaporador.

Possui um trocador de calor otimizado pelo arranjo de 2 circuitos de gás para 1 circuito de líquido, melhorando o coeficiente de troca.

A velocidade do ar na face da mesma não deverá ser superior a 3 m/s.

### **Ponto de força das condensadoras**

Os condicionadores de ar poderão ser do tipo integrado, sendo necessário apenas um ponto de alimentação para cada unidade externa, sem excesso de fiação.

Todos os painéis e condicionadores deverão ser aterrados a partir de um cabo fornecido para esse fim. As bitolas dos cabos elétricos deverão ser selecionadas de acordo com a tabela de bitolas mínimas recomendadas pelo Fabricante, devendo ser previsto, inclusive um ponto de força individual para cada um dos condensadores.

Não serão aceitas instalações de cabos e fios aparentes.

As tensões elétricas de alimentação dos condensadores serão de 380V/60Hz/3Ø + T, não se utilizando de transformadores de tensão nos equipamentos para adaptar à rede elétrica de alimentação local.



## **REDE FRIGORÍFICA DOS SISTEMAS VRF**

O dimensionamento da tubulação deverá ser feito levando em conta a perda de carga, em função da distância entre os evaporadores e conjunto compressor-condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento especificado.

Deverá ter o máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.

Deverá obedecer aos seguintes critérios:

O comprimento máximo total da tubulação entre unidade externa e interna não deve exceder 150m em comprimento real (comprimento equivalente 175m).

O desnível máximo entre a unidade externa instalada acima das unidades internas poderá chegar a até 50m. Na situação inversa, o desnível poderá chegar até 40m.

A distância entre a primeira ramificação e a unidades interna mais distante deverá ser de até 40m.

O comprimento da tubulação a partir de cada divisor até a unidade interna será de até 30 m.

O desnível entre as unidades internas será de até 15 m

Todas as conexões entre: os tubos, acessórios e divisores deverão ser executados com solda. Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 600 psig ou 4,1 MPa.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5m.

Para o preenchimento de gás refrigerante, deverá ser feito um vácuo em toda a tubulação até um nível de pressão negativa de 3 micra ou -756 mmHg.

As linhas de gás refrigerante deverão ser isoladas termicamente utilizando borracha elástica, com espessura progressiva em função do diâmetro da tubulação, sendo no mínimo de 13 mm. O Fabricante do sistema a ser fornecido deverá ser consultado.

As interligações entre as unidades evaporadoras com as unidades condensadoras serão feitas através de tubulação cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT-NBR 7541. A tubulação deverá ter especificação para resistir a uma pressão limite de 50 kgf/cm<sup>2</sup> no mínimo.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5m.

### **Tipo:**

- Cobre flexível - (Tipo O) – Cobre macio, pode ser facilmente dobrado com as mãos;
- Cobre rígido - (Tipo 1/2H) – Cobre duro, fornecidos em barras;
- Pressão máxima admissível: R410A = 4.30MPa – 43,85kg/cm<sup>2</sup> - 624psi.



#### Espessuras mínimas recomendadas:

Tubos Flexíveis		Tubos Rígidos			
Diametro	Espessura	Diametro	Espessura	Diametro	Espessura
1/4"	0.80mm	3/4"	1.0 mm	1.3/8"	1.59 mm
3/8"	0.80 mm	7/8"	1.0 mm	1.1/2"	1.59 mm
1/2"	0.80 mm	1"	1.59 mm	1.5/8"	1.59 mm
5/8"	1.0 mm	1.1/8"	1.59 mm	1.3/4"	1.59 mm
3/4"	1.0 mm	1.1/4"	1.59 mm	-	-

#### Observações:

- Não utilizar tubos com espessura inferior a 0,80 mm;
- Caso não tenha disponível no mercado local a espessura recomendada na tabela acima para a respectiva bitola, utilize tubulação com a espessura acima da recomendada;
- Devem-se respeitar as recomendações do fabricante, dos equipamentos a serem interconectados.

#### ISOLAMENTO TÉRMICO DAS REDES FRIGORÍGENAS.

As linhas de gás refrigerante deverão ser isoladas termicamente utilizando borracha elástica atendendo aos critérios técnicos:

- Temperatura de trabalho de -50°C a +110°C;
- Condutividade térmica  $\leq 0,038 \text{ W/(m.K)}$  a 0 °C;
- Fator de resistência à difusão de vapor de água ( $\mu$ )  $\geq 10000$ ;
- Proteção antimicrobiana;
- Comportamento biológico e químico resistente a envelhecimento, putrefação, óleo e água;
- Material não fibroso;
- Comportamento quando exposto ao fogo: autoextinguível, não goteja e não propaga chamas.
- Espessura sendo no mínimo de 13 mm. As espessuras deverão levar em conta o local por onde os tubos transitam, servindo de referência quanto ao nível de umidade e à temperatura do ambiente, conforme a tabela abaixo:

Diametro dos Tubos	Locais Internos	Locais Externos
POL. / Milímetros	Líquido / Gás	Líquido / Gás
1/4" - 6,35 mm	13 mm	13 mm
3/8" - 9,52 mm	14 mm / 19 mm	14 mm / 25 mm
1/2" - 12,7 mm	14 mm / 20 mm	14 mm / 25 mm
5/8" - 15,88 mm	15 mm / 22 mm	14 mm / 25 mm
3/4" - 19,05 mm	16 mm / 23 mm	16 mm / 25 mm
7/8" - 22,20 mm	25 mm	32 mm
1" - 25,40 mm	25 mm	34 mm
1.1/8" - 28,58 mm	26 mm	35 mm
1.1/4" - 31,75 mm	26 mm	35 mm
1.3/8" - 34,93 mm	27 mm	36 mm
1.1/2" - 38,10 mm	27 mm	38 mm
1.5/8" - 41,28 mm	28 mm	38 mm
1.3/4" - 44,45 mm	29 mm	38 mm

**O DIMENSIONAMENTO DAS REDES FRIGORÍGENAS APRESENTADO NO PRESENTE PROJETO TOMOU COMO BASE UM FABRICANTE ESPECÍFICO, DESTA FORMA, QUALQUER QUE SEJA O FABRICANTE ESCOLHIDO PARA FORNECIMENTO, TODAS AS REDES FRIGORÍGENAS DEVERÃO SER RECALCULADAS SEGUNDO OS CRITÉRIOS E ANUÊNCIA OFICIAL DESTE FABRICANTE. TAL RESPONSABILIDADE SERÁ DO INSTALADOR DO SISTEMA, QUE, POSTERIORMENTE, DEVERÁ APRESENTAR PROJETO AS BUILT COM OS DIMENSIONAMENTOS APLICADOS.**

#### 4. DUTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE AR EXTERIOR.

Para as redes de dutos de seção circular:

Deverão ser utilizadas redes de dutos rígidos de PVC e dutos flexíveis em alumínio, conforme desenhos de Projeto.

Para as redes de dutos de seção retangular:

Deverão ser utilizadas redes de dutos rígidos de chapa em aço galvanizado como forma construtiva padrão tipo "TDC" e dutos flexíveis em alumínio, conforme desenhos de Projeto.

#### 5. VENTILADORES PARA SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE AR EXTERIOR.

Deverão ser fornecidos e instalados com capacidade e características indicadas nos desenhos de Projeto e Folhas de dados ao final.

Deverão obrigatoriamente ser selecionados ventiladores com nível de ruído abaixo de 35 dB(A)

##### Filosofia de Operação

Todos os ventiladores deverão operar durante os horários de uso do prédio, intertravados eletricamente com as unidades condensadoras dos pisos onde estiverem instalados.

Deverão ser operados e monitorados pelo sistema de automação do Sistema VRF.

Deverão paralelamente ser instalados em cada casa de máquinas dos andares, os quadros de sinalização, operação e controle dos ventiladores do pavimento, com indicação de filtro sujo.

As características dos modelos selecionados estão totalmente definidas nas folhas de dados em anexo, e deverão ser basicamente:

Fabricante – Qualquer, desde que com as características aqui definidas.

Capacidade nominal deverá ser selecionada com base nas folhas de dados.

##### A – Tipo in line – Helicocentrífugo – perfil baixo – baixo nível de ruído.

Caixa de bornes externa, corpo do motor desmontável, motor proteção IP44, classe B de isolamento, protetor térmico, rolamentos de esferas de lubrificação permanente. Carcaças de PVC

##### Placa de Identificação

Em cada ventilador deverá haver uma placa de identificação, fabricada em aço inoxidável ou em alumínio, devendo conter no mínimo os seguintes dados:

Marca, modelo e número de série

Vazão total (m³/h)

Pressão estática disponível (mmca)

Dados elétricos gerais (kW/V/Hz)

##### Condições de seleção

A capacidade é nominal de projeto, podendo variar 3% para mais ou para menos do valor especificado.

Deverão ser observadas as indicações constantes da folha de dados, principalmente no que diz respeito aos seguintes dados:

Tipo; vazão de insuflamento; pressão estática disponível e potência.

##### Condições de instalação

A instalação deverá ser feita de tal forma a: não transmitir vibrações indesejáveis à estrutura do prédio; não transmitir ruídos às áreas ocupadas; permitir fácil manutenção e remoção de componentes das unidades; permitir limpeza dos filtros; possuir operação totalmente automática.

**SEÇÃO V**  
**Folha de Dados de**  
**Equipamentos**

Obra: <b>SESI SÃO BENTO DO SUL – FASE 02</b>	Folha: <b>01</b>
Identificação: <b>UNIDADES VENTILADORAS</b>	Revisão: <b>06</b>
Fabricante: Otam, Soler & Palau, Berliner Luft.	Data:

**Conforme Especificações deste Memorial**

CÓDIGO	Tipo de ventilador	Vazão [m3/h]	ped [mmca]
Ventilador Helicocentrífugo in-line, nível de ruído máx 35dBA - 03pç	In-line	120	11
Ventilador Helicocentrífugo in-line, nível de ruído máx 35dBA - 01pç	In-line	240	12
Ventilador Helicocentrífugo in-line, nível de ruído máx 35dB - 01pç	In-line	600	12
Ventilador Helicocentrífugo in-line, nível de ruído máx 35dBA – com filtro G4 - 1pç	In-line	610	15
Ventilador Helicocentrífugo in-line, nível de ruído máx 35dBA – com filtro G4 - 01pç	In-line	700	18
Ventilador Helicocentrífugo in-line, nível de ruído máx 35dBA – com filtro G4 - 01pç	In-line	700	22
Ventilador Helicocentrífugo in-line, nível de ruído máx 35dBA – com filtro G4 - 01pç	In-line	800	19
Ventilador Helicocentrífugo in-line, nível de ruído máx 35dBA – com filtro G4 - 01pç	In-line	800	22
Ventilador Helicocentrífugo in-line, nível de ruído máx 35dBA - 01pç	In-line	840	06
Ventilador Helicocentrífugo in-line, nível de ruído máx 35dBA – com filtro G4 - 01pç	In-line	880	26
Ventilador Helicocentrífugo in-line, nível de ruído máx 35dBA - 04pç	In-line	900	12



**Clima shop** *qualidade do ar interno S/S*

Centro Executivo Beira Mar Continental  
Rua Souza Dutra, 145, sala 207, Estreito, 88070-605 - Florianópolis, SC  
Fone: (48) 3028.2825 e-mail: [climashop@climashop.com.br](mailto:climashop@climashop.com.br)  
[www.climashop.com.br](http://www.climashop.com.br)

**FOLHA DE DADOS – SISTEMA VRF**

Obra: <b>SESI SÃO BENTO DO SUL- FASE 02</b>	Folha: <b>02</b>
Identificação: <b>SISTEMAS VRF PARA OS PAVIMENTOS DO PRÉDIO, CONFORME DESENHOS DE PROJETO</b>	Revisão: <b>06</b>
Fabricante: Daikin / York / Carrier / Hitachi / Trane / LG.	Data:

**IMPORTANTE:**

- PARA INTERLIGAÇÕES FRIGORÍGENAS, APÓS CONFIRMAÇÃO DO FABRICANTE DE EQUIPAMENTOS, O PRESENTE SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO AO MESMO PARA CONFERÊNCIA E FORMALIZAÇÃO OFICIAL DE BITOLAS DE TUBULAÇÕES DE ACORDO COM SEU PADRÃO.

**Unidades Condensadoras**

1	Outdoor Unit	CAPACIDADE 30HP	2 pç
2	Outdoor Unit	CAPACIDADE 34HP	1 pç

**Unidades Evaporadoras**

1	Indoor unit	High Wall 1,5HP	5 pç
2	Indoor unit	High Wall 2,0HP	4 pç
3	Indoor unit	High Wall 3,0HP	1 pç
4	Indoor unit	High Wall 4,0HP	7 pç
5	Indoor unit	Cassete 4 vias 3,0HP	5 pç
6	Indoor unit	Cassete 4 vias 5,0HP	8 pç

**Rede Frigorígena**

1	Rede Frigorígena	Conforme Projeto	3 cj
2	Branch/Refnet	Conforme Projeto	32 pç

**Montagem das Condensadoras**

Conforme desenhos de Projeto

## FOLHA DE DADOS – SPLIT- SYSTEM

Obra: <b>SESI SÃO BENTO DO SUL- FASE 02</b>	Folha: <b>03</b>
Identificação: <b>SPLIT-SYSTEM</b>	Revisão: <b>06</b>
Fabricante:	Data:

Item	Descrição	Dados Projeto	Dados Fabricante
<b>01</b>	<b>Dados Gerais</b>		
	Modelo	High-Wall	Quente-frio
	Quantidade	3	
	Gabinete	Aparente	
<b>02</b>	<b>Condições Psicrométricas</b>		
	TBS/TBU Entrada da Serpentina (oC)	25,1 / 18,7	
	TBS/TBU Saída da Serpentina (oC)	14,2 / 13,6	
<b>03</b>	<b>Capacidade</b>		
	Capacidade Total	18000 BTU/h	Mínima
	Capacidade Sensível		Mínima
	Fator de Calor Sensível		
<b>04</b>	<b>Ventiladores</b>		
	Tipo	centrífugo	
	Rotor (sirocco / limit-load)	sirocco	
	Vazão de ar	conforme fabricante	Ped=0 Pa
	Vazão de ar exterior	m3/h	
<b>05</b>	<b>Filtros de Ar (Ver tabela a seguir)</b>		
	<b>1 Estágio: tipo</b>	fibra sintética recuper.	
	% (gravimétrico)	G4	
<b>06</b>	<b>Serpentina de Resfriamento</b>		
	Área de Face (m2)	ver observação 1	
	Velocidade de Face (m/s)	2,5 (máxima)	
	Aletas/polegada linear		
	Número de Filas		
	Número de Tubos na Face / Circuitos	ver observação 1	
	Fluido Refrigerante	--	Preferencialmente R410A
	Vazão de fluido (m3/h)	--	
<b>07</b>	<b>Características Elétricas</b>		
	Potência Nominal (W)	Conforme tabela a seguir	Verif. Fabricante
	Volts / Fases / Frequência	220/1/60	
<b>08</b>	<b>Posição dos sensores –No retorno - Temperatura</b>		

### Observações:

- (1) Espaços em branco: dados a serem fornecidos pelo Fabricante, dentro dos parâmetros básicos de seleção.  
(2) Fabricantes aceitos: York / Carrier / Hitachi / Trox / Tosi / Trane / LG / Komeco / Samsung.

CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS							
Quantidade	TIPO AMBIENTE	NOVO/REUTILIZADO	Cap. Refrigeração Nominal		Características Elétricas		Vazão de Ar Insuflamento (m³/h)
			(BTU's)	(TR)	Pot. Nom.	Volts/Fase/Freq.	
03 pç	High-Wall	NOVO	18.000	1,50	2,00kW	220 / 1 / 60	Verificar com o fabricante

\*\*