

# *MEMORIAL DESCRITIVO CLIMATIZAÇÃO HOSPITAL MUNICIPAL SÃO JOSÉ*

*SISTEMA DE ARCONDICIONADO PARA CONFORTO TÉRMICO E  
CONTROLE DE UMIDADE*

*31/10/2019*

*Hospital Municipal São José – Prédio de Apoio*

*Rua Doutor Plácido Gomes nº408, Anita Garibaldi - Joinville/SC*

*Eng. Jean Ariel Meros*

*CREA/SC: 115499-6*

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	OBJETIVO	3
3.	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	3
3.1.	SISTEMAS PROPOSTOS	4
3.2.	DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA	4
3.3.	TESTES, AJUSTES E BALANCEAMENTO (TAB) DOS SISTEMAS	5
3.3.1.	Testes, Balanceamento e Regulagens dos Sistemas	5
3.3.2.	Verificações Elétricas	5
3.3.3.	Testes das Condições Operacionais	5
3.3.4.	Relatórios de Teste e Balanceamento	5
3.3.5.	Aceitação	5
3.4.	RESPONSABILIDADE TÉCNICA	6
4.	PARÂMETROS DE CÁLCULO	6
4.1.	NORMAS APLICÁVEIS	6
4.2.	CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS	6
4.2.1.	Localidade:	6
4.2.2.	Condições externas de verão:	6
4.2.3.	Condições internas para conforto térmico:	7
4.2.4.	Condições internas para sala limpa:	7
4.3.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO PRÉDIO	7
4.3.1.	FATORES DE TRANSMISSÃO DE CALOR	7
5.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	7
5.1.	UNIDADES CONDENSADORAS	7
5.1.1.	Condensadora VRF 10HP – UC-11	7
5.1.2.	Condensadora VRF 16HP – UC-12	8
5.1.3.	Condensadora VRF 20HP – UC-13	8
5.1.4.	Compressores com variador de frequência	8
5.1.5.	Fluido Refrigerante	8
5.1.6.	Ventiladores	8
5.2.	UNIDADES EVAPORADORAS	9
5.2.1.	Evaporadora HiWall VRF 1,0HP – SP-01	9
5.2.2.	Evaporadora HiWall VRF 1,5HP – SP-02	9
5.2.3.	Evaporadora HiWall VRF 2,0HP – SP-03	9
5.2.4.	Evaporadora Cassete VRF 1,0 HP – SP-04	9
5.2.5.	Evaporadora Cassete VRF 1,5 HP – SP-05	10
5.2.6.	Evaporadora Cassete VRF 2,0 HP – SP-06	10
5.2.7.	Evaporadora Cassete VRF 3,0 HP – SP-07	10
5.2.8.	Evaporadora Cassete VRF 4,0 HP – SP-08	11
5.2.9.	Evaporadora Split Built-In VRF 1,0HP – SP-09	11
5.2.10.	Gabinetes	11
5.2.11.	Ventiladores	11
5.3.	RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO	12
5.4.	EXAUSTORES E VENTILADORES	12

5.4.1.	Unidade de Ventilação – VE-01	12
5.4.2.	Unidade de Ventilação – VE-02	12
5.4.3.	Unidade de Ventilação – VE-03	12
5.4.4.	Unidade de Ventilação – VE-04	13
5.4.5.	Unidade de Ventilação – VE-05	13
5.4.6.	Unidade de Ventilação – VE-06	13
5.4.7.	Unidade de Ventilação – VE-07	13
5.4.8.	Unidade de Ventilação – VE-09	13
5.5.	DISPOSITIVOS DE REGULAGEM, DIFUSÃO, GRELHAS E AFINS	14
5.5.1.	Dampers de Regulagem de Vazão	14
5.5.2.	Difusor Insuflamento/Retorno	14
5.6.	REDES FRIGORÍGENAS	14
5.6.1.	Tubulação	14
5.6.2.	Isolamento das tubulações	15
5.7.	DUTOS DE AR	15
5.8.	REDE DE DRENAGEM	16
6.	TESTES E CARGA DE REFRIGERANTE	17
7.	COMANDOS	17
7.1.	COMANDO DAS RESISTÊNCIAS DE AQUECIMENTO	17
8.	INSTALAÇÃO ELÉTRICA	18
9.	ENCARGOS E SERVIÇOS A SEREM PRESTADOS PELO INSTALADOR	19
10.	ENCARGOS E SERVIÇOS POR CONTA DO PROPRIETÁRIO	20
11.	GARANTIA	20

## 1. INTRODUÇÃO

Este Memorial tem por objetivo descrever o sistema de Ar Condicionado a ser instalado no Prédio de Apoio do Hospital Municipal São José, doravante descrito como HMSJ, assim como especificar o sistema adotado para salas que necessitam de maior controle. O mesmo refere-se as condições de cálculo utilizadas no desenvolvimento deste projeto, as especificações técnicas dos equipamentos e dos materiais a serem usados na instalação.

Todo o projeto, foi baseado em equipamentos de climatização da marca HITACHI se tratando de equipamentos VRF para climatização, SICFLUX para ventiladoras e exaustores, além de outros de menor impacto, a serem apresentados no desenvolvimento deste. Porém qualquer equipamento pode ser substituído por equipamento de outro fabricante desde que o mesmo atenda exatamente as mesmas características técnicas.

## 2. OBJETIVO

Após concluídas todas as instalações os sistemas de climatização e renovação de ar, deveram estar em perfeitas condições operacionais de funcionamento. Para tanto o fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra deverá ser previstos de forma a incluir todos os componentes necessários para tal. Mesmo aqueles que embora não claramente citados, sejam necessários para atingir o perfeito funcionamento do sistema.

O presente documento define as condições técnicas de fornecimento e de instalação do sistema de ar condicionado para conforto térmico, sistemas de renovação de ar e controle de umidade. Quaisquer sugestões para modificação do projeto fornecido pelo CONTRATANTE deverão ser encaminhadas a este último por escrito, e somente poderão ser executados os serviços após aprovação e autorização por parte do mesmo.

## 3. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento, trata-se de um prédio localizado Rua Doutor Plácido Gomes nº408, Anita Garibaldi - Joinville/SC, junto a estrutura já existente do HMSJ. O mesmo é composto por:

- Térreo;
- Mezanino
- Primeiro Pavimento;
- Segundo Pavimento;
- Terceiro Pavimento;
- Cobertura;

### 3.1. SISTEMAS PROPOSTOS

Para este projeto, está sendo considerado o uso de sistema de climatização do tipo VRF (Variable Refrigerant Flow), com sistema de renovação de ar, por meio de insuflamento de ar externo, para os seguintes ambientes:

- Armazenagem e Controle – CAF – Térreo;
- Distribuição Farmácia 01 – Térreo;
- Armazenagem e Controle – CAF – Mezanino;
- Medicamentos Controlados – Mezanino;
- Sala Administrativa – Mezanino;
- Distribuição Farmácia 02 – Mezanino;
- Unitarização – Mezanino;
- Refeitório – Primeiro Pavimento;
- Cozinha (Renovação devido a coifa) – Primeiro Pavimento;
- Sala Administrativa Cordonação Nutrição (Renovação por exaustão) – Primeiro Pavimento;
- Sala Administrativa Nutricionistas – Segundo Pavimento;
- Sala de Recebimento de Prescrições e dispensação de NE – Segundo Pavimento;
- Distribuição – CAM – Segundo Pavimento;
- Sala Administrativa (Cordonação) – Terceiro Pavimento;
- Distribuição – CAM – Terceiro Pavimento;
- Sala Administrativa (Padronização) – Terceiro Pavimento;

Assim como sistema de climatização com filtragem específica e controle de umidade (apenas quando solicitado em norma), utilizado como referência a ABNT NBR7256 (Ambiente, Apoio Técnico, Nutrição Enteral, Sala de Manipulação e Envase), para os seguintes ambientes:

- Diluição de Germicidas – Térreo;
- Sala de Manipulação e Envase NE – Segundo Pavimento;
- Limpeza e Sanitização de Insumos – Segundo Pavimento;

### 3.2. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

Tratando-se de climatização para conforto, está sendo previsto o uso de evaporadoras do tipo Hi-Wall e Cassete, interligados a rede VRF, para todos os ambientes climatizados com o intuito de conforto térmico, e evaporadoras do tipo Built-In, ligadas a dutos de distribuição e retorno para os ambientes que necessitam maior controle da qualidade do ar.

Todas as unidades evaporadoras VRF, serão conectadas a condensadoras, alocadas em local específico, na cobertura do prédio, em área destinada as mesmas.

O sistema de renovação de ar, será em sua maioria do tipo pressão positiva, sendo o fluxo de ar fresco, insuflado por meio de ventiladores In-Line ou gabinete de ventilação, passando o ar coletado na área externa por filtros G4, e descarregados diretamente no ambiente, por meio de grelhas redondas, embutidas no forro. Quando utilizado evaporadoras do tipo Built-In, o ar externo será descarregado junto ao duto de retorno de ar climatizado, funcionando como caixa de mistura. Este obrigatoriamente deverá passar por filtragem já descrita e por colarinho com regulagem de vazão, de forma a insuflar no ambiente apenas a vazão requisitada em projeto.

### **3.3. TESTES, AJUSTES E BALANCEAMENTO (TAB) DOS SISTEMAS**

#### **3.3.1. Testes, Balanceamento e Regulagens dos Sistemas**

Além dos testes de rendimento dos equipamentos, todos os sistemas que compõe a instalação de climatização deverão ser testados e ter suas vazões de ar reguladas e balanceadas.

Tal procedimento é fundamental para que os sistemas operem dentro das condições previstas em projeto.

#### **3.3.2. Verificações Elétricas**

Com todos os equipamentos funcionando e depois dos balanceamentos de ar deve-se proceder a verificação das correntes em cada motor, para ajuste dos relés.

Observação: As verificações elétricas deverão ser feitas com a tensão em condições normais.

#### **3.3.3. Testes das Condições Operacionais**

Todo o sistema deverá ser testado quanto à sua capacidade térmica. Além dos testes de capacidade o sistema deverá ser verificado quanto ao nível de ruído e vibração.

Cada unidade condicionadora deverá ser regulada de forma que se tenha em cada ambiente ou grupo de ambientes as condições de temperatura requeridas.

A regulagem das condições deverá ser feita pelo ajuste dos sensores de temperatura.

#### **3.3.4. Relatórios de Teste e Balanceamento**

Deverão ser enviados relatórios com todos os dados medidos, comparando-os aos parâmetros de projeto.

#### **3.3.5. Aceitação**

A aceitação dos sistemas será efetuada pelo Contratante ou por quem ele designar, a partir dos relatórios fornecidos pelo instalador (Contratado).

### **3.4. RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

O presente projeto foi elaborado com base de que a instalação dos materiais, componentes e equipamentos aqui especificados, seja realizada por empresa de engenharia especializada com responsabilidade técnica sobre todo o envolvimento técnico e funcional.

Desta forma, eventuais compras ou divisões de fornecimento, que, por alguma razão, venham a ser realizadas, deverão ser supervisionadas e estarem tecnicamente abalizadas, corroboradas e aceitas pelo profissional responsável técnico pela instalação.

A subdivisão de fornecimento não deverá trazer prejuízo técnico nem tampouco isentar o profissional responsável pela instalação de sua responsabilidade técnica sobre todo o sistema.

## **4. PARÂMETROS DE CÁLCULO**

### **4.1. NORMAS APLICÁVEIS**

O presente estudo foi elaborado segundo as seguintes normas e bibliografias:

- NBR 16.401 - Norma Brasileira para Instalações Centrais de Ar Condicionado para Conforto, da Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- NBR 7256 – Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) – Requisitos para projeto e execução das instalações;
- Handbooks of ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers);
- HVAC Systems Duct Design – SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association);
- Catálogos de fabricantes.

### **4.2. CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS**

#### **4.2.1. Localidade:**

- Local: Joinville - SC
- Altitude (Média): 4 m acima do nível do mar;

#### **4.2.2. Condições externas de verão:**

- Temperatura de Bulbo Seco: 32°C;
- Temperatura de Bulbo Úmido: 26°C;

#### **4.2.3. Condições internas para conforto térmico:**

- Temperatura de Bulbo Seco: 24°C
- Umidade Relativa: 60% (Não Controlada)

#### **4.2.4. Condições internas para sala limpa:**

- Temperatura de Bulbo Seco: 21 – 24°C
- Umidade Relativa: 40 – 60%

### **4.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO PRÉDIO**

#### **4.3.1. Fatores de transmissão de calor**

- Paredes internas: 1,99 W/m<sup>2</sup>°C;
- Paredes externas de cor clara: 2,33 W/m<sup>2</sup>°C;
- Janelas vidro comum: 6,02 W/m<sup>2</sup>°C;
- Todas as janelas com persianas de cor clara: Fator de Sombreamento 0,56;
- Teto laje sem insolação direta: 1,9W/m<sup>2</sup>°C;
- Piso diretamente sobre solo: 0W/n<sup>2</sup>°C;
- N° de pessoas: Conforme layout arquitetônico (quando ausente conforme ABNT NBR 16401);
- Iluminação: Conforme ABNT NBR 16401, para áreas de estoque adotado 20W/m<sup>2</sup>;
- Razão de ar externo: Conforme ABNT NBR 16401-3 e ABNT NBR 7256;

## **5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **5.1. UNIDADES CONDENSADORAS**

#### **5.1.1. Condensadora VRF 10HP – UC-11**

- Unidade condensadora para múltiplas evaporadoras do tipo volume de refrigerante variável (VRF-Variable Refrigerant Flow);
- Compressor: Hermético DC Inverter;
- Capacidade nominal de resfriamento: 28,0kW;
- Dimensões externas (AxLxP): 1610x1214x754;
- Refrigerante: R-410A;
- Tensão de acionamento: 380 V / 3F / 60 Hz;
- Peso Bruto: 290Kg;
- Quantidade: 1;

Ref. HITACHI RAS10FSNH7B



### **5.1.2. Condensadora VRF 16HP – UC-12**

- Unidade condensadora para múltiplas evaporadoras do tipo volume de refrigerante variável (VRF-Variable Refrigerant Flow);
- Compressor: Hermético DC Inverter;
- Capacidade nominal de resfriamento: 45kW;
- Dimensões externas (AxLxP): 1610x2448x754;
- Refrigerante: R-410A;
- Tensão de acionamento: 380 V / 3F / 60 Hz;
- Peso Bruto: 580Kg;
- Quantidade: 1;

Ref. HITACHI 2x RAS8FSNH7B

### **5.1.3. Condensadora VRF 20HP – UC-13**

- Unidade condensadora para múltiplas evaporadoras do tipo volume de refrigerante variável (VRF-Variable Refrigerant Flow);
- Compressor: Hermético DC Inverter;
- Capacidade nominal de resfriamento: 56,0kW;
- Dimensões externas (AxLxP): 1610x2448x754;
- Refrigerante: R-410A;
- Tensão de acionamento: 380 V / 3F / 60 Hz;
- Peso Bruto: 580Kg;
- Quantidade: 1;

Ref. HITACHI 2x RAS10FSNH7B

### **5.1.4. Compressores com variador de frequência**

Os compressores serão do tipo scroll, com rotação variável, de alto rendimento e baixo nível de ruído, equipados com isolantes de vibração adequados. Deverão ser protegidos contra sobrecarga e ter condições de tolerar uma variação de tensão de mais ou menos 10% (dez por cento).

A interligação dos componentes do circuito deve ser feita com tubos de cobre sem costura.

### **5.1.5. Fluido Refrigerante**

Será aceito o fluido refrigerante R-410A produzido com características de não agressão ao meio ambiente.

### **5.1.6. Ventiladores**

Ventilador do condensador, do tipo axial, balanceado estática e dinamicamente, executado em chapa de aço com tratamento anticorrosivo. Os rotores possuirão acoplamento direto.

## **5.2. UNIDADES EVAPORADORAS**

### **5.2.1. Evaporadora HiWall VRF 1,0HP – SP-01**

- Unidade evaporadora VRF tipo HiWall, de fabricação seriada;
- Capacidade mínima unitária (evaporadora): 2,8kW;
- Vazão de ar , velocidade alta: 480 m<sup>3</sup>/h;
- Dimensões (AxLxP):300x790x230;
- Tensão de acionamento: 220 V / 1F / 60 Hz;
- Peso: 10kg;
- Quantidade: 10;

Ref. HITACHI RPK-1,0FSNSM3

### **5.2.2. Evaporadora HiWall VRF 1,5HP – SP-02**

- Unidade evaporadora VRF tipo HiWall, de fabricação seriada;
- Capacidade mínima unitária (evaporadora): 4,0kW;
- Vazão de ar , velocidade alta: 660 m<sup>3</sup>/h;
- Dimensões (AxLxP):300x900x230;
- Tensão de acionamento: 220 V / 1F / 60 Hz;
- Peso: 11kg;
- Quantidade: 4;

Ref. HITACHI RPK-1,5FSNSM3

### **5.2.3. Evaporadora HiWall VRF 2,0HP – SP-03**

- Unidade evaporadora VRF tipo HiWall, de fabricação seriada;
- Capacidade mínima unitária (evaporadora): 5,6kW;
- Vazão de ar , velocidade alta: 840 m<sup>3</sup>/h;
- Dimensões (AxLxP):333x1150x245;
- Tensão de acionamento: 220 V / 1F / 60 Hz;
- Peso: 17kg;
- Quantidade: 3;

Ref. HITACHI RPK-2,0FSNSM3

### **5.2.4. Evaporadora Cassete VRF 1,0 HP – SP-04**

- Unidade evaporadora VRF tipo cassete de 4 vias, de fabricação seriada;
- Capacidade mínima unitária (evaporadora): 2,8kW;
- Vazão de ar , velocidade alta: 780 m<sup>3</sup>/h;
- Dimensões (AxLxP):298x840x840;
- Dimensões do Painel (AxLxP):37x950x950;
- Tensão de acionamento: 220 V / 1F / 60 Hz;
- Peso: 29,5kg;
- Quantidade: 2;

Ref. HITACHI RCI1,0FSN3B3

### **5.2.5. Evaporadora Cassete VRF 1,5 HP – SP-05**

- Unidade evaporadora VRF tipo cassete de 4 vias, de fabricação seriada;
- Capacidade mínima unitária (evaporadora): 4,0kW;
- Vazão de ar , velocidade alta: 1020 m³/h;
- Dimensões (AxLxP):298x840x840;
- Dimensões do Painel (AxLxP):37x950x950;
- Tensão de acionamento: 220 V / 1F / 60 Hz;
- Peso: 31kg;
- Quantidade: 1;

Ref. HITACHI RCI1,5FSN3B3

### **5.2.6. Evaporadora Cassete VRF 2,0 HP – SP-06**

- Unidade evaporadora VRF tipo cassete de 4 vias, de fabricação seriada;
- Capacidade mínima unitária (evaporadora): 5,6kW;
- Vazão de ar , velocidade alta: 1020 m³/h;
- Dimensões (AxLxP):298x840x840;
- Dimensões do Painel (AxLxP):37x950x950;
- Tensão de acionamento: 220 V / 1F / 60 Hz;
- Peso: 31,5kg;
- Quantidade: 2;

Ref. HITACHI RCI2,0FSN3B3

### **5.2.7. Evaporadora Cassete VRF 3,0 HP – SP-07**

- Unidade evaporadora VRF tipo cassete de 4 vias, de fabricação seriada;
- Capacidade mínima unitária (evaporadora): 8,0kW;
- Vazão de ar , velocidade alta: 1380 m³/h;
- Dimensões (AxLxP):298x840x840;
- Dimensões do Painel (AxLxP):37x950x950;
- Tensão de acionamento: 220 V / 1F / 60 Hz;
- Peso: 32,5kg;
- Quantidade: 1;

Ref. HITACHI RCI3,0FSN3B3

### **5.2.8. Evaporadora Cassete VRF 4,0 HP – SP-08**

- Unidade evaporadora VRF tipo cassete de 4 vias, de fabricação seriada;
- Capacidade mínima unitária (evaporadora): 11,2kW;
- Vazão de ar , velocidade alta: 1860 m³/h;
- Dimensões (AxLxP):298x840x840;
- Dimensões do Pannel (AxLxP):37x950x950;
- Tensão de acionamento: 220 V / 1F / 60 Hz;
- Peso: 33kg;
- Quantidade: 5;

Ref. HITACHI RCI4,0FSN3B3

### **5.2.9. Evaporadora Split Built-In VRF 1,0HP – SP-09**

- Unidade evaporadora VRF tipo Split Built-In, de fabricação seriada;
- Capacidade mínima unitária (evaporadora): 2,8kW;
- Vazão de ar , velocidade alta: 480 m³/h;
- Pressão estática disponível: 8mmCA;
- Dimensões (AxLxP):270x725x720;
- Tensão de acionamento: 220 V / 1F / 60 Hz;
- Peso: 26kg;
- Filtragem: G4;
- Quantidade: 3;

Ref. HITACHI RPI-1,0FSN2

### **5.2.10. Gabinetes**

As unidades evaporadoras, modelos de instalação em ambientes e cassete possuirão gabinete em plástico, com acabamento próprio para instalação no ambiente condicionado.

### **5.2.11. Ventiladores**

Ventilador do evaporador, para unidades destinadas a conforto, são do tipo centrífugo, com rotor de pás curvadas para frente, balanceado estática e dinamicamente, executado em plástico de engenharia. Deverá ser acionado por motor elétrico de indução, à prova de pingos e respingos para 40°C de elevação máxima de temperatura em funcionamento contínuo. O acoplamento do ventilador ao motor elétrico de acionamento, deverá ser direto.

### 5.3. RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO

Este sistema consistirá basicamente na utilização de baterias de resistências elétricas, ligadas em triângulo equilibrado, instaladas no duto de insulamento. Sua função principal é a de garantir que as condições de temperatura e umidade relativa máxima (quando aplicável) do referido ambiente permaneçam sempre dentro dos limites.

Sua construção será em aço carbono tubulares aletadas específicas para aquecimento de ar. Deverão ser montadas em caixas escamoteáveis de aço galvanizado, isoladas, rechapeadas e com flange para interligação com os dutos.

### 5.4. EXAUSTORES E VENTILADORES

#### 5.4.1. Unidade de Ventilação – VE-01

- Ventilador tipo In-Line;
- Caixa de filtragem, com filtro G4;
- Pressão máx: 30,0 mmCA;
- Vazão máx: 268 m<sup>3</sup>/h
- Quantidade: 1;

Ref. SICFLUX ACI125 + FILBOXRED125

#### 5.4.2. Unidade de Ventilação – VE-02

- Ventilador tipo In-Line;
- Caixa de filtragem, com filtro G4;
- Pressão máx: 28,0 mmCA;
- Vazão máx: 142 m<sup>3</sup>/h
- Quantidade: 5;

Ref. SICFLUX MAX100 + FILBOXRED100

#### 5.4.3. Unidade de Ventilação – VE-03

- Ventilador tipo In-Line;
- Caixa de filtragem, com filtro G4;
- Pressão máx: 29,0 mmCA;
- Vazão máx: 217 m<sup>3</sup>/h
- Quantidade: 1;

Ref. SICFLUX MAX125 + FILBOXRED125

#### **5.4.4. Unidade de Ventilação – VE-04**

- Ventilador tipo In-Line;
- Pressão máx: 32,0 mmCA;
- Vazão máx: 552 m<sup>3</sup>/h
- Quantidade: 4;

Ref. SICFLUX MAX150

#### **5.4.5. Unidade de Ventilação – VE-05**

- Ventilador tipo In-Line;
- Caixa de filtragem, com filtro G4;
- Pressão máx: 28,0 mmCA;
- Vazão máx: 188 m<sup>3</sup>/h
- Quantidade: 4;

Ref. SICFLUX ACI100 + FILBOXRED100

#### **5.4.6. Unidade de Ventilação – VE-06**

- Exaustor de teto;
- Pressão máx: 3,0 mmCA;
- Vazão máx: 95 m<sup>3</sup>/h
- Quantidade: 5;

Ref. SICFLUX BANHO 100

#### **5.4.7. Unidade de Ventilação – VE-07**

- Exaustor de teto;
- Pressão máx: 5,0 mmCA;
- Vazão máx: 170 m<sup>3</sup>/h
- Quantidade: 1;

Ref. SICFLUX BANHO 170

#### **5.4.8. Unidade de Ventilação – VE-09**

- Gabinete de Ventilação;
- Pressão 15mmCA;
- Vazão máx: 1200 m<sup>3</sup>/h
- Quantidade: 1;

Ref. BERLINERLUFT BBT160

## **5.5. DISPOSITIVOS DE REGULAGEM, DIFUSÃO, GRELHAS E AFINS**

### **5.5.1. Dampers de Regulagem de Vazão**

- Modelo: Colarinho com registro;
- Eixos com buchas;
- Alavanca externa com trava;

### **5.5.2. Difusor Insuflamento/Retorno**

Os difusores de insuflamento e retorno com fixação invisível, deverão ser executadas em perfis de alumínio extrudado, anodizado, na cor natural. Os tipos e modelos estão indicados nos documentos gráficos e determinados pelo código do fabricante de referência.

## **5.6. REDES FRIGORÍGENAS**

O circuito de refrigeração, interligando as unidades evaporadoras e condensadora será composto de elementos que garantam a perfeita funcionalidade e operacionalidade das unidades condicionadoras.

Deverão obedecer aos critérios de instalações próprias ao sistema VRF (Fluxo de Refrigerante Variável).

Após executadas as tubulações de cobre, todo o sistema de refrigeração será testado com nitrogênio seco, sendo posteriormente evacuado e efetuada a carga de gás refrigerante pela válvula de sucção do compressor.

Quando da instalação dos condicionadores deverá ser executado a evacuação do sistema pelo processo de tri-evacuação 300 micrones.

### **5.6.1. Tubulação**

As bitolas de tubos e conexões interligando as unidades condensadoras e unidades evaporadoras serão verificadas de acordo com a marca do equipamento adquirido (foi utilizada como referência equipamentos da HITACHI), devendo ser constituído de tubos de cobre, com espessura de parede de acordo com as normas e recomendações do fabricante das unidades condicionadoras.

A soldagem deve ser executada com solda cobre/prata ou cobre/cobre, sendo realizada com atmosfera inerte de nitrogênio corrente;

### 5.6.2. Isolamento das tubulações

As tubulações receberão isolamento com tubos de espuma elastomérica isolante e anti-condensação, à base de borracha nitrílica, com espessura técnica progressiva, que assegurem a mesma temperatura superficial ao longo de toda a instalação, independentemente da diversidade de diâmetro, garantindo desta forma a não-condensação.

Deverão, ainda, obedecer às seguintes condições:

- Faixa de temperatura máxima de +105°C e mínima de -40°C;
- Condutibilidade térmica a 0°C = 0,035W/m.K.;
- Comportamento biológico e químico resistente a envelhecimento, putrefação, óleo e água.

Na parte externa, todo o isolante dever ser revestido com alumínio corrugado, de forma a revestir o isolante para evitar deterioração do material.

Quanto a instalação, os tubos isolantes deverão ser colados nas emendas com a cola recomendada pelo fabricante.

A fixação das tubulações será feita com uso de perfilados / cantoneiras (suporte metálico rígido), espaçadores próprios ou cambotas de madeiras a cada 1,50 metros. É fundamental que as tubulações a serem isoladas obedeçam às seguintes recomendações:

1. Não estejam em regime de operação
2. Após a isolação, aguardar 36 horas para início de sua operação.

Quanto a Montagem, recomenda-se que nos trechos retos, a colagem das extremidades seja realizada a cada 2m, para facilitar a manutenção.

A temperatura de aplicação deverá estar situada na faixa compreendida entre 5°C e 30°C.

O isolamento de todas as curvas, válvulas e conexões deverá ser executado com mantas e/ou tubos previamente cortados em forma de gomos para possibilitar sua aplicação, com vedação completa.

**NOTA: Verificar e redimensionar a bitola da tubulação caso o equipamento selecionado seja de marca diferente do especificado neste descritivo**

### 5.7. DUTOS DE AR

Os dutos serão executados em conformidade com a NBR-16.401 da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Serão executados em chapas de aço galvanizado, nas bitolas recomendadas, de acordo com os traçados e seguindo rigorosamente as dimensões constantes em projeto.

Deverá ser um sistema isento de vazamentos, ruídos e vibrações.



As bitolas de chapas dos dutos convencionais são as seguintes:

LADO MAIOR (cm)	BITOLA DE CHAPA
Até 30	26 – 0,50 mm
De 31 a 75	24 – 0,64 mm
De 76 a 140	22 – 0,79 mm
De 141 a 210	20 – 0,95 mm
De 211 a 300	18 – 1,27 mm

Todas as dobras ou outras operações mecânicas, nas quais a galvanização tiver sido danificada, deverão ser pintadas com tinta anti-corrosiva, antes da aplicação do isolamento ou pintura.

Os dutos deverão ser totalmente estanques. Para tanto, todas as juntas (longitudinais e transversais) deverão ser calafetadas.

Os dispositivos de fixação e sustentação (suportes, ferragens, etc...), deverão ser fabricados em aço galvanizado à fogo, de acordo com detalhes de projeto.

A ligação dos dutos com as unidades climatizadoras deverá ser executada por meio de uma conexão de lona vinílica.

O isolamento térmico dos dutos de insuflação e retorno deverá ser executado com manta autoadesiva de espuma elastomérica, com espessura de 25mm.

Os dutos de ar exterior, ventilação / exaustão serão fabricados se utilizando de tubos de PVC Branco do tipo esgoto, série normal, com exceção de algumas ligações com equipamentos.

Atenção especial deve ser dada à montagem dos dutos, os quais deverão ser limpos e tamponados ao término de cada etapa com a finalidade de evitar a entrada de sujeiras da obra.

## **5.8. REDE DE DRENAGEM**

Junto a cada evaporadora deve ser previsto um ponto de dreno com tubulação de diâmetro mínimo conforme o apresentado nas plantas. Estes pontos de dreno, devem ser considerados e fornecidos na obra, sendo eles de responsabilidade da CONTRATANTE. Estes pontos devem estar acima da linha do forro, para os equipamentos embutidos no mesmo, e abaixo das evaporadoras Hi-Wall, permitindo que sejam interligados com as caixas de passagem para split.

Para execução dos mesmos deve ser levado em consideração que toda a tubulação de dreno deve ter uma queda mínima de 2% na direção do fluxo da água, sendo indispensável a instalação de sifões na rede de drenagem conforme especificações do fabricante, além de isolamento térmico com polietileno expandido, para toda a rede de drenagem que ficar aparente, com o intuito de evitar condensação de água ao redor dos mesmos.

## 6. TESTES E CARGA DE REFRIGERANTE

Após conclusão de todas as brasagens das tubulações, deverá ser executado teste de vazamento utilizando gás nitrogênio ou ar comprimido seco e filtrado, conforme as orientações do fabricante. Como as tubulações serão confeccionadas durante a execução das obras, ou seja, antes das instalações das unidades condensadoras e evaporadoras, deverão ser seguidos os seguintes procedimentos:

- Após finalização da montagem das tubulações, as mesmas deverão ser lacradas e pressurizadas até a pressão de 41,5BAR (para linhas de VRF).
- Após 4 horas, não havendo queda de pressão (rede estanque), o manômetro poderá ser desconectado, mantendo as tubulações pressurizadas (com pressão menor que a de teste), sendo que o lacre só deverá ser quebrado no início da instalação das evaporadoras e condensadoras, garantindo a permanência de pressão na tubulação.
- Ao iniciar a instalação das máquinas, deverá ser feito vácuo pelas válvulas de serviço, até atingir os valores especificados pelo fabricante. Após a evacuação do sistema, deverá ser realizada carga parcial de gás refrigerante pela válvula de serviço da linha de líquido. Nesta oportunidade também deverá ser complementada a carga de óleo lubrificante quando necessário.
- Após o acionamento do equipamento deverá ser complementada a carga de gás refrigerante até os parâmetros de operação estejam de acordo com os valores indicados pelo fabricante.

## 7. COMANDOS

Todos os equipamentos serão comandados por meio de controle remoto, sem ou com fio, no caso de com fio, o mesmo deverá ser instalado em local a ser definido pela CONTRATANTE. Sendo que em ambientes atendidos por mais de uma evaporadora, será realizado a interligação dos equipamentos que atendem um mesmo ambiente, conforme diagramas fornecidos.

O controle de temperatura será feito por meio de termostato (incorporado a evaporadora), e comando manual por meio de controle remoto disponível aos ambientes destinados a conforto.

### 7.1. COMANDO DAS RESISTÊNCIAS DE AQUECIMENTO

As resistências de aquecimento, montadas a jusante das evaporadoras, deverão ser acionadas por meio de painel de controle específico, localizado em local a ser definido pela CONTRATANTE. Os mesmos deverão permitir ao operador, apenas ligar e desligar o sistema, devendo o ajuste de temperatura e umidade, ser realizado por equipe técnica.

Estas resistências deverão ser controladas por meio de controlador digital de umidade, quando na função desumidificar, além de controlador específico para função aquecimento. As mesmas deverão ser ativadas sempre que a temperatura da sala estiver abaixo da temperatura de referência (cálculos realizados com 21°C), ou quando a umidade da sala estiver acima da umidade de referência (cálculos realizados com 55%UR). Nesta função a evaporadora deverá obrigatoriamente estar ativada. As resistências também deverão estar intertarvadas com o ventilador da evaporadora, de forma a serem ativadas apenas quando o ventilador estiver ligado, e serem protegidas por termostato para temperatura limite, com escala ajustável entre 30°C e 60°C, com rearme manual.

## **8. INSTALAÇÃO ELÉTRICA**

O sistema de ar condicionado tem uma potência instalada conforme plantas apresentadas, sendo que todas as instalações devem seguir a ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão, e pontos de força conforme consta nas plantas anexas a este projeto.

Os cabos devem ser unipolares em condutor de cobre com revestimento termoplástico, anti-chama com classe de isolamento 750V, temperatura de operação de 70°. Deverão ser utilizadas cores para identificação dos circuitos e sistemas, sendo que devem ser identificados por anilhas numeradas nos painéis e fora deles.

Toda a fiação de comunicação do sistema VRF deverá ser do tipo “par trançado blindado” (bitola  $\geq 0,75\text{mm}^2$ ), sendo obrigatório que estes cabos estejam separados dos cabos de alimentação elétrica, mantendo uma distância mínima de 50mm entre cabos de comunicação e os cabos de alimentação das unidades, e no mínimo de 1,5m entre os cabos de comunicação e os cabos de outros dispositivos. Caso não seja possível, os cabos de comunicação deverão correr por eletrodutos metálicos com galvanização eletrolítica, e em áreas sujeitas a intempéries, galvanizados a fogo. Caso os eletrodutos, fiquem aparentes, os mesmos devem ser pintados na cor cinza escuro conforme ABNT NBR 6493 – Emprego de cores para identificação de tubulações.

Com o propósito de evitar propagação de vibrações, bem como facilitar atividades de manutenção, deverão ser instalados eletrodutos flexíveis entre a interligação dos rígidos com motores e equipamentos.

Os pontos de força constantes das pranchas de desenho deverão ser executados pela empresa fornecedora da instalação elétrica.

Todas as tubulações de interligações entre sensores de temperatura e unidades evaporadoras, assim como painéis de comando e painéis de força, deverão ser executados pela empresa fornecedora da instalação elétrica.

As enfições de interligações entre sensores de temperatura e unidades evaporadoras serão executados pela empresa fornecedora da instalação de climatização.

As interligações elétricas entre componentes da instalação de climatização, sensores de temperatura, comandos, bloqueios e acionamentos entre equipamentos (por exemplo, unidade

evaporadora e quadro elétrico), serão fornecidas e executadas pela empresa responsável pela instalação de climatização.

## **9. ENCARGOS E SERVIÇOS A SEREM PRESTADOS PELO INSTALADOR**

De forma a atender os objetivos deste memorial, o instalador deverá prover todos os serviços de engenharia, fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra necessária, de modo a garantir a entrega da obra em condições plenas de funcionamento. Os termos deste memorial são considerados como parte integrante das obrigações contratuais do instalador, devendo ser atendidos os itens abaixo:

- Conferir todas as especificações técnicas do projeto antes do início da obra, e em caso de discordância, omissões ou quaisquer problemas que venham a comprometer a operacionalidade e capacidade do sistema, comunicar o proprietário por meio de relatório técnico. A não comunicação oficial, subentende a concordância, sendo que a a partir do início da montagem o instalador assumirá a responsabilidade legal sobre o funcionamento do sistema.
- Nenhuma alteração deverá ser feita nos termos deste memorial, sem a aprovação prévia, por escrito, do proprietário, ou seu representante. Os casos omissos também deverão ser objeto de prévia aprovação.
- Elaborar um projeto executivo “as-built” contendo todas as informações do projeto referenciado neste memorial, complementado com as localizações de os suportes e demais detalhes de fabricação.
- Fornecer mão de obra especializada para a instalação e regulagens de todos os equipamentos fornecidos.
- Fornecer todo o material necessário a instalação, dos equipamentos, inclusive os itens suprimidos neste memorial.
- Acompanhamento técnico por engenheiro devidamente registrado, para assegurar a alta qualidade e perfeita execução dos serviços de instalação conforme o projeto, além de emissão de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de instalação da obra.

### **9.1. LEVANTAMENTO EM CAMPO**

O INSTALADOR deverá executar todo levantamento minucioso das instalações existentes e 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.

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.

## **10. ENCARGOS E SERVIÇOS POR CONTA DO PROPRIETÁRIO**

- Instalação elétrica até próximo das máquinas conforme pontos de força especificados neste projeto.
- Disponibilizar pontos de dreno conforme dispostos neste projeto
- Obras de construção civil, tais como, aberturas e passagens para tubos de linha frigorígena e de drenagem.
- Pontos de energia elétrica para ligar equipamentos utilizados durante a instalação.
- Providenciar verificação na estrutura dos prédios garantindo a capacidade de sustentação dos equipamentos e tubulações.

## **11. GARANTIA**

A instalação deverá ser garantida contra defeitos de fabricação e funcionamento, dentro das condições expressas em documento a ser emitido e entregue ao proprietário por ocasião do término da instalação (entrega técnica).

A garantia dos equipamentos, é de responsabilidade do fabricante dos mesmos, sendo que a instalação deve ter garantia mínima de 6 meses, e será de responsabilidade do instalador. Sendo que o “star-up” dos equipamentos deve ser acompanhado por pessoa de profundo conhecimento técnico e é de responsabilidade da instaladora.

Para que a garantia dos equipamentos tenha validade, é necessário que se firme um contrato de manutenção, com uma empresa especializada neste tipo de serviço.