

# **DESCRIPTIVO DE INSTALAÇÃO**

## **Sistema de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica**

**PREFEITURA MUNICIPAL SANTO ANTONIO  
DE POSSE**

**Obra: Pronto Socorro M. Dr. Durval Bergo**

**Rev. 0**

**12/07/2023**

**Sumário**

1. INTRODUÇÃO .....	4
2. OBJETO .....	4
3. NORMAS TÉCNICAS E REGULAMENTAÇÕES .....	4
4. DESENHOS DE REFERÊNCIA .....	5
5. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO.....	5
5.1. GENERALIDADES .....	5
5.1.1. Áreas de Consultórios e Recepção.....	5
5.1.2. Area Hospitalar .....	6
6. BASES PARA OS CÁLCULOS .....	7
6.1. CONDIÇÕES EXTERNAS DE VERÃO.....	7
6.2. CONDIÇÕES INTERNAS.....	7
6.3. RENOVAÇÃO DE AR .....	8
6.4. GANHOS INTERNOS DE CALOR.....	8
6.5. GANHOS EXTERNOS DE CALOR .....	8
6.6. NÍVEL DE RUÍDO .....	8
7. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS E SERVIÇOS .....	9
7.1. CONDICIONADORES DE AR MULTI SPLIT VRF .....	9
7.1.1. Unidades internas ou unidades evaporadoras – UE .....	9
7.1.2. Unidades externas ou unidades condensadoras – UC .....	10
7.1.3. Eficiência.....	11
7.2. UNIDADES CONDENSADORAS.....	11
7.3. VENTILADORES IN LINE .....	11
7.4. CIRCUITO FRIGORÍFICO.....	12
7.5. REDE DE DUTOS .....	16
7.6. DUTO FLEXIVEL .....	17
7.7. BOCAS DE AR.....	17
7.8. VENEZIANAS PARA TOMADA DE AR EXTERIOR.....	18
7.9. DAMPERS .....	18
7.10. FILTROS DE AR.....	18
7.11. QUADRO ELÉTRICO .....	19
7.12. LIGAÇÕES ELÉTRICAS .....	20

7.13. ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA.....	21
8. NOTAS IMPORTANTES .....	21
9. MANUAL DA INSTALAÇÃO .....	22
10. GARANTIA .....	22
11. ENCARGOS DA INSTALADORA.....	23
12. SERVIÇOS COMPLEMENTARES A CARGO DA OBRA.....	24

## **1. INTRODUÇÃO**

O descritivo de instalação refere-se ao projeto de implantação das instalações do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica para Pronto Socorro Municipal Dr. Durval Bergo, localizado na Rua Alexandre Flemin, nº122-254 – Santo Antônio de Posse/ SP.

## **2. OBJETO**

O fornecimento abrange o sistema de ar condicionado e ventilação mecânica, incluindo projeto de detalhamento, fornecimento de todas as características dos equipamentos, materiais, instalações mecânicas, hidráulicas, elétricas, controles, testes, ajustes e balanceamentos de todos os sistemas, operando integralmente segundo as especificações contidas neste documento.

## **3. NORMAS TÉCNICAS E REGULAMENTAÇÕES**

O projeto, bem como a execução das instalações deverão obedecer às seguintes normas técnicas e recomendações:

ABNT NBR-7256 Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde de 2021.

ABNT NBR-5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

SMACNA - Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association Inc;  
Ministério da Saúde:

> Portaria 3523 de 28/08/1988 – Qualidade do Ar de Interiores e Prevenção de Riscos à Saúde dos Ocupantes de Ambientes Climatizados.

> ANVISA – Agencia Nacional de Vigilância Sanitária

> RESOLUÇÃO nº 09 de 16/01/2.003 – Revisão e Atualização da RE 176

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR 16.401:2008 - Instalações de Ar Condicionado Centrais e unitários Partes 1,2 e 3;

ASHRAE HANDBOOK FUNDAMENTALS 1993

ASHRAE HVAC APPLICATIONS – 1999

#### 4. DESENHOS DE REFERÊNCIA

O presente descritivo de instalação é complemento pelos seguintes desenhos e documentos abaixo relacionados que fazem parte integrante do Projeto.

Em caso de informações conflitantes, prevalecerão as recomendações constantes nos desenhos, especificações técnicas e detalhes construtivos.

Folha	Título	Revisão
01	PLANTA PAVIMENTO TÉRREO - REDE DUTOS	2
02	PLANTA PARCIAL SUPERIOR – CASA MAQUINA	2
03	PLANTA PAVIMENTO TÉRREO – BOCAS DE AR	2
04	ESQUEMA ELÉTRICO/FLUXOG. FRIGORIFICO	2
05	DETALHES TIPICOS / TABELA DE MAQUINAS	2

#### 5. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

##### 5.1. GENERALIDADES

Trata-se de projeto de condicionamento de ar, com condições específicas para atender áreas, com controle de temperatura para conforto, beneficiando:

##### 5.1.1. Áreas de Consultórios e Recepção

Para as áreas de atendimento foi adotado o sistema de expansão direta, com utilização de condicionadores do tipo Multi-Split, com condensação a ar. Este sistema possui tecnologia inverter, operando em VRF “Fluxo de Refrigerante Variável”, permitindo a instalação de múltiplas unidades internas alimentadas por uma unidade condensadora, tornando este sistema versátil e adequado aos mais variados tipos de aplicações.

O acionamento e controle desses sistemas serão feitos individualmente em cada evaporador por meio de controle remoto sem fio e também pode ser feito de forma

centralizada através de uma estação de controle central, instalada na sala escolhida pelo cliente.

Para garantir as renovações de ar dos ambientes condicionados com esse sistema, foram instalados sistemas de ventilação complementar, dotados de caixa de ventilação, com filtro G4 + M5. A distribuição do ar foi feita através de rede de dutos, grelhas e/ou difusores conforme indicado em projeto.

O acionamento do sistema de ventilação complementar é realizado através de programador horário instalado no próprio quadro elétrico de conforme indicado no projeto.

A unidade condensadora deste sistema VRF sera instalada parte externa sobre base de alvenaria a ser executada pela obra, sendo suas interligações entre as unidades evaporadoras, realizadas por meio de tubulações de cobre isoladas termicamente e rede elétrica.

### **5.1.2. Area Hospitalar**

Para os ambientes hospitalares, foi adotado o sistema do tipo Split Central, as unidades evaporadoras serão instaladas no pavimento superior, a distribuição do ar será feita através de rede de dutos instalados acima do forro e insuflado no ambiente por meio de difusor.

Parte deste ar condicionado, após beneficiar e absorver o calor do ambiente, retornará para os condicionadores através das grelhas de retorno instaladas no forro e o ar será conduzido até o evaporador pela rede de dutos.

A parte do ar condicionado insuflado no ambiente e que não retornou para os evaporadores, equivalente em volume à taxa de ar externo, escapa do ambiente através de frestas e abertura de portas.

A taxa de ar externo para renovação é captada através de tomada de ar no próprio equipamento, interligada a rede de dutos, conforme apresentado em projeto.

A mistura do volume da taxa de ar externo com o volume de ar de retorno deverá ser feita na caixa de mistura do próprio condicionador de ar. (A caixa de mistura deverá ser fabricada pelo fabricante dos condicionadores e pintura original na cor do condicionador, não sendo aceito caixas fabricadas pelos fabricantes e/ou montadores de dutos).

Na própria caixa de mistura, o ar deverá ser filtrado com filtro G4 + F8, conforme apresentado em projeto.

O ar condicionado foi distribuído de modo a garantir a obtenção do estado psicrométrico do ar interno ao ambiente, necessário à manutenção das condições termo-higrométricas.

As unidades condensadoras serão instaladas na área externa, fixadas na base de alvenaria.

O acionamento e controle desses sistemas serão realizados individualmente através dos quadros de comando remoto (automação) instalados na sala.

## **6. BASES PARA OS CÁLCULOS**

### **6.1. CONDIÇÕES EXTERNAS DE VERÃO**

Temperatura de bulbo seco: 33,2°C

Temperatura de bulbo úmido: 24,0°C

### **6.2. CONDIÇÕES INTERNAS**

Áreas de atendimento e serviços:

Temperatura de bulbo seco: 24 ± 2°C

Umidade relativa alta: 60% (controlada)

### **6.3. RENOVAÇÃO DE AR**

A quantidade de ar externo necessária para atender os parâmetros e cálculos de projeto foram considerados os itens descritos abaixo:

- 27 m<sup>3</sup>/h por pessoa ou 1,5 renovações de ar / hora sendo adotada a maior vazão.
- Ou - 17 m<sup>3</sup>/h por pessoa nos locais de permanência máxima de 4horas.

### **6.4. GANHOS INTERNOS DE CALOR**

- Taxa de Iluminação: 16 W/m<sup>2</sup>
- Pessoas: conforme layout fornecido
- Equipamentos: conforme layout fornecido (aplicação das salas)

### **6.5. GANHOS EXTERNOS DE CALOR**

Conforme a exposição dos ambientes condicionados ao exterior, ambientes não condicionados e radiação solar, de acordo com o projeto arquitetônico.

Os coeficientes de insolação e transmissão de calor utilizado foram selecionados baseados nos desenhos de civil e arquitetura.

As portas e janelas que se comunicam com o exterior e/ou ambientes não condicionados, foram consideradas normalmente fechadas.

Foi considerado o forro do ambiente com placas de fibra mineral.

### **6.6. NÍVEL DE RUÍDO**

O nível de ruído decorrente da operação do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica, deverá ser objeto de cuidado especial, não devendo de forma alguma ultrapassar os limites especificados na ABNT NBR 10152.

## **7. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS E SERVIÇOS**

### **7.1. CONDICIONADORES DE AR MULTI SPLIT VRF**

São de expansão direta, tipo multi-split, operando em VRF (Fluxo de Refrigerante Variável) e em ciclo reverso (resfriamento ou aquecimento).

Cada unidade externa (unidade condensadora resfriada a ar) alimenta múltiplas unidades internas, com modulação individual de capacidade pela variação da vazão de gás refrigerante.

O sistema opera com gás refrigerante R-410A.

#### **7.1.1. Unidades internas ou unidades evaporadoras – UE**

São de:

- disposição vertical para montagem aparente na parede ou construção cassette para montagem no forro, conforme indicado no projeto, distribuindo o ar diretamente, sem dutos.

O gabinete é em plástico de engenharia nas faces aparentes, com estruturação em chapa de aço galvanizado, isolado termicamente nas faces internas e munido de aletas motorizadas na descarga do ar.

O filtro de ar é de fibra sintética com eficiência que se enquadre na classe G-1 da NBR-6401 da ABNT para condicionadores tipo cassette, e classe G-1 para os demais condicionadores.

Dispõe de bandeja removível para recolhimento de água condensada que atenda ao item 5.11 da ASHRAE 62.1.

A serpentina é feita em tubos de cobre e aletado com alumínio, com disposição que atenda ao item 5.12 da ASHRAE 62.1.

As características de operação a serem obedecidas acham-se indicadas no projeto.

O ventilador é do tipo centrífugo, com rotor de pás curvadas para frente, rigorosamente balanceado, estática e dinamicamente, e acionado por motor elétrico, monofásico, 220 Volts, 60 Hz, com 3 velocidades de rotação, de funcionamento silencioso, em acoplamento direto.

Os detalhes de montagem e conexões frigoríficas, elétricas e de controle obedecem rigorosamente às instruções do fabricante.

### **7.1.2. Unidades externas ou unidades condensadoras – UC**

Tem gabinete em chapa de aço galvanizado, pintada e constituída de compressores frigoríficos rotativos, tipo Scroll, com condensadores resfriados a ar, em tubo de cobre.

É completa com tanque de líquido, acumulador de sucção, válvulas operacionais e de controle.

A reversão de ciclo resfriamento/aquecimento, é feita por meio de válvula de 4 vias. As suas características de operação acham-se indicadas na tabela e no projeto.

A alimentação elétrica é feita pela rede trifásica de 220 Volts, 60 Hz, através de conversor de freqüência, tanto para o compressor quanto para o ventilador, para controle de capacidade e regulagem da pressão de condensação.

Tem acabamento adequado para montagem na área externa, com tratamento anti-corrosivo à prova de tempo, inclusive para os componentes elétricos e de comando.

Características operacionais conforme especificado nos desenhos.

O “*start up*” do sistema foi acompanhado por técnicos do fabricante dos equipamentos.

### **7.1.3. Eficiência**

As unidades condensadoras deveram ser de alta eficiencia, atendendo no mínimo aos índices de COP indicados na ASHRAE 90.1 e ser apresentado documento de conformidade e certificação da ARI no teste específico do tipo e capacidade do equipamento.

## **7.2. UNIDADES CONDENSADORAS**

Os condensadores são compostos de:

Gabinete formado por painéis padronizados, aparafusados, garantindo construção robusta. Todos os perfis e chapas metálicas receberam tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento externo com esmalte sintético de secagem rápida.

As paredes do gabinete possuem acabamento interno e externo lisos, construídas com painel em chapa de aço pintado.

Quadro Elétrico interno ao gabinete, construído em chapa de aço, contendo, chaves e demais dispositivos elétricos de proteção e comando da unidade.

Características operacionais conforme especificado nos desenhos.

## **7.3. VENTILADORES IN LINE**

São constituídas de:

Gabinete fabricado em plástico rígido, ventilador helicentrífugo de baixo perfil, silencioso, elementos acústicos (estrutura interna perfurada que direciona as ondas sonoras, isolamento interior fono-absorvente que amortiza o ruído radiado), caixa de bornes externa orientável 360°, corpo ativo e desmontável, motor regulável 220V-60Hz de 2 velocidades, Classe B, IP44, equipados com juntas de borracha nas bocas de entrada e saída, para deste modo absorver as vibrações.

Os detalhes construtivos tem uma boa estanqueidade, acabamento e facilidade de acesso ao motor e ventilador para inspeção ou manutenção. Possui armação para conter a bateria de filtros de ar.

Filtros de ar - são de fibra de vidro, em painéis de dimensões padronizadas, montados em bateria, numa armação tipo caixilho. São constituídos de 2 estágios de filtragem atendendo a norma da ABNT conforme abaixo:

- 1º Estágio de filtro grosso, classe G-4;
- 2º Estágio de filtro fino, classe M-5 (F-5).

#### **7.4. CIRCUITO FRIGORÍFICO**

A rede frigorígena foi executada por meio de tubo flexível ou rígido de cobre fosforoso sem costura, recozidos, desoxidados e brilhantes com liga C-122 com 99% de cobre, e ter especificação para resistir a uma pressão limite no mínimo de 50 kg/cm<sup>2</sup> (710 psi), e atende as características conforme Norma ABNT-NBR 7541.

Os diâmetros das tubulações deverão seguir conforme abaixo:

- ¼" (6,35 mm) até 5/8" (15,88 mm) = Cobre flexível recozido, macio;
- Acima de ¾" (19,05 mm) = Cobre rígido, duro, fornecido em barras.
- Fabricante: Eluma

Foi dimensionado de forma a garantir perdas de carga e movimentação de óleo compatíveis com as normas pertinentes.

As espessuras mínimas dos tubos obedecem à tabela abaixo.

Diâmetro nominal (mm)	Espessura (mm)	Tipo de cobre
6,35	0,80	Recozido
9,5	0,80	
12,7	0,80	
15,9	0,80	
19,1	1,00	Rígido
22,2	1,00	
25,4	1,00	
28,6	1,00	
31,8	1,58	
34,9	1,58	
38,1	1,58	
41,3	1,58	

Após realização do vácuo, as linhas de refrigeração foram isoladas térmica e individualmente, com utilização de borracha elastomérica, com espessura que obedecerão à tabela abaixo:

DIÂMETRO NOMINAL (mm)	ESPESSURA (mm)
6,4	9,0
9,5	13,0
12,7	13,0
15,9	13,0
19,1	13,0
22,2	13,0
25,4	19,0
28,6	19,0
31,8	19,0
34,9	19,0

38,1	19,0
41,3	19,0

O dimensionamento dos tubos foi feito levando em conta a perda de carga, em função da distância entre o conjunto evaporador e o conjunto compressor/ condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento.

É completo com:

- Válvulas de serviço GBC referencia Danfoss, na entrada e saída de cada unidade evaporadora;
- Demais acessórios e instrumentos necessários para a operação, adequados às pressões de trabalho e de teste;
- Carga de gás refrigerante e óleo adicionais.

As curvas são fabricadas em cobre, com extremidades do tipo bolsa, apropriadas para solda;

As conexões de derivações ou bifurcações, do tipo multi-kits ou refinetts, luvas de redução da rede tronco das tubulações de cobre, estas foram fornecidas pelo fabricante dos equipamentos Multi-System com os Kits adequados a cada configuração do projeto;

Todas as conexões entre os tubos e acessórios foram executadas em solda prata 15% (Referência Agtos 15 da Degussa) ou equivalente, não oxidante. Para evitar a formação de óxidos e fuligem no interior da tubulação de cobre devido a presença de oxigênio durante a solda, que se arrastados pelo fluido refrigerante irão provocar entupimento de filtros, orifícios capilares e válvulas.

Para tanto é obrigatório injetar nitrogênio no interior da tubulação durante todo o procedimento de solda. O nitrogênio evacuará e substituirá o oxigênio no interior da tubulação evitando a carbonização e removendo a umidade interna da mesma.

A tubulação deverá ser pressurizada com  $0,2 \text{ kg/cm}^2 = 3,0 \text{ psi}$  tampando todas as pontas da tubulação onde não está sendo feito o serviço, e iniciando a solda quando a pressão atingir o ponto desejado.

A tubulação que não for conectada imediatamente aos equipamentos as extremidades foram fechadas para evitar umidade e sujeiras.

Após a execução da solda, a rede foi limpa com nitrogênio quantas vezes for necessária e testada. Este primeiro teste foi executado após a tubulação frigorígena ser concluída até a chegada próxima as unidades evaporadoras, porém sem estarem conectadas. Foi feita a inspeção de vazamento com a pressão de 600 psi (42 kg/cm<sup>2</sup>) por 24 horas.

As linhas de refrigeração, então, foram isoladas térmica e individualmente com utilização de borracha elastomérica AF/Armaflex da ARMACELL, com espessura adequada para o comprimento da rede, porém nunca inferior a 13 mm.

Para proteção mecânica do isolamento, foi utilizado chapa de alumínio liso 0,4 mm, sempre que a rede estiver aparente em áreas externas e internas, e revestido com tecido sintético Armacheck da ARMACELL quando a rede estiver em áreas de entre forro.

Para preenchimento de gás refrigerante, toda a tubulação foi evacuada com pressão inferior a 500 microns e 65 Pa no vacuômetro com a bomba de vácuo isolada após 10 minutos de funcionamento. Não foi utilizado manifold, pois a mesma não é capaz de medir o vácuo de 5000 micron (750mmHg).

De acordo com o volume dos trocadores de calor dos evaporadores e comprimento da tubulação, foi feita carga adicional de refrigerante calculada para cada sistema de acordo com o procedimento do fabricante.

A carga inicial poderá sofrer variações de medidas entre o projeto básico/executivo e obra (alterações em percursos devido a interferências ou melhorias) que ocasionam a necessidade de ajuste após o final do teste final do sistema.

Para facilitar a futura manutenção, foi anotado a carga de gás refrigerante adicionada em uma etiqueta em cada condensador.

Todas as tubulações foram devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçadas a cada 1,5 m. A sustentação foi feita por vergalhão roscado de ferro galvanizado diâmetro ¼” (mínimo), fixados na laje por chumbador, pino, arruelas e porcas galvanizadas.

Em nenhuma condição, qualquer tubo de cobre poderá ter contato direto com outros tipos de metais, para evitar pontes térmicas.

## 7.5. REDE DE DUTOS

Na área interna e externa ao prédio os dutos de insuflamento, retorno e exaustão de ar serão de secção retangular e/ou quadrada, fabricada em placas de espuma rígida PIR (*Poliisocianurato*) com películas de alumínio de baixa rugosidade nas faces externas, na face interna do duto as películas de alumínio deverão ser lisas.

Serão obedecidas às recomendações das normas pertinentes a dutos de média pressão.

As placas serão coladas, tendo seu acabamento através de massa de vedação e fita aluminizada. Deverão ser instalados dampers nas derivações dos dutos, para permitir a distribuição adequada das vazões de ar.

Os dutos de insuflamento e retorno de ar condicionado, terão espessura de 20mm. Os dutos de exaustão e ventilação, terão 10mm de espessura.

Os dutos deverão conter reforços, quando necessário e de acordo com a tabela abaixo:

TABELA DE SELEÇÃO DE REFORÇOS												
Pressão (Pa)	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Largura (mm)	1600	1300	1100	1000	900	800	700	600	600	500	500	500
Altura (mm)	N° de Reforços											

500												
600										1	1	1
800							1	1	1	1	1	1
1000					1	1	1	1	1	1	1	1
1200			1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
1400		1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1600		1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3
1800	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
2000	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3

Os dispositivos de fixação e sustentação serão de ferro chato ou ferro cantoneira, com pintura anti-corrosiva a base de cromato de zinco.

Os dutos devem ser cuidadosamente montados obtendo-se uma construção rígida, sólida, limpa, sem distorções, deflexões entre suportes, vibrações e vazamento atendendo as recomendações da classe especificadas.

As ligações dos dutos aos equipamentos serão feitas através de conexões flexíveis de lona ou plástico.

## 7.6. DUTO FLEXIVEL

Serão do tipo acústico, modelo SONODEC da MULTIVAC.

Serão fabricados em alumínio, poliéster e arame bronzeado com barreira de vapor de alumínio e poliéster. Deverão ter pequenos furos na camada interna de alumínio para atenuação acústica.

Os isolamentos térmico e acústico serão em manta de lã de vidro.

## 7.7. BOCAS DE AR

Bocas de ar de modelos, dimensões e quantidades especificadas nos desenhos. Foram executadas em alumínio anodizado, na cor natural.

## **7.8. VENEZIANAS PARA TOMADA DE AR EXTERIOR**

Tomada de ar exterior foi feita por dutos interligados às caixas de mistura das unidades fan coil. A veneziana para admissão do ar tem tela contra entrada de insetos. De modelo, dimensão e quantidade especificada nos desenhos, executadas em alumínio anodizado, na cor natural.

## **7.9. DAMPERS**

Dampers de modelos, dimensões e quantidades especificadas nos desenhos, executados em chapas de aço galvanizado.

## **7.10. FILTROS DE AR**

São posicionados no sentido do fluxo do ar.

### **Estágios de Filtragem**

#### **Filtro Grosso (G4)**

Manta descartável em fibra de vidro, impregnada com líquido aglutinante, que fixa o pó em toda a profundidade da manta. Relação ótima entre grau e filtragem, poder de acumulação de pó e aumento de perda de pressão.

*Classe G4 86% (Teste gravimétrico conforme ASHRAE 52-68)*

#### **Filtro Fino (M5)**

Fabricado com 100% de material sintético que não libera partículas e com meio filtrante não cancerígeno, projetados para ter resistência e durabilidade a altas umidades, névoa de óleo, ácidos alcalines e a maior parte dos solventes orgânicos.

#### **Filtro Fino (F8)**

Fabricado com 100% de material sintético que não libera partículas e com meio filtrante não cancerígeno, projetados para ter resistência e durabilidade a altas umidades, névoa de óleo, ácidos alcalies e a maior parte dos solventes orgânicos.

Possui três camadas combinadas para se conseguir uma alta eficiência colorimétrica (ASHRAE). A primeira camada é um pré-filtro para partículas grandes, a camada média para reter partículas menores e a camada final com a alta eficiência para partículas ainda menores, resultando em uma alta capacidade de acumulação de pó aumentando a vida útil do filtro.

No processo de fabricação do meio filtrante é incorporado o uso de um efetivo agente antimicrobiano, o "Spor-Ax" que inibe o crescimento de agentes microbianos tais como esporos, bactérias, fungos e algas.

*Classe F9 95% (teste colorimétrico conforme ASHRAE 52-68)*

## **7.11. QUADRO ELÉTRICO**

Contém todos os conectores, fusíveis, chaves de partida e demais dispositivos de proteção e bloqueio necessário para os equipamentos.

Painéis com instalação abrigada. São do tipo armário de aço, fornecidos completos com toda a enfição interna, terminais, barramentos, dispositivos de comando, sinalização e etiqueta de identificação.

Características construtivas:

Estrutura auto-portante de perfilados de ferro e chapa de aço dobrada, as chapas e perfis são decapadas antes de receberem as pinturas de fundo e de acabamento. A pintura será anti-corrosiva com acabamento RAL 7032.

Internamente tem placas apropriadas à instalação dos componentes e com grau de proteção IP-54. As venezianas para ventilação são protegidas por telas metálicas, galvanizadas ou de cobre. As portas de acesso são aterradas e providas de fechaduras tipo lingueta. Na face interna são fixados estojos contendo: diagramas elétricos, desenho dimensional e lista de materiais.

Características elétricas:

Barramento executado em barras de cobre eletrolítico fixadas sobre isoladores. Toda a fiação foi efetuada em conformidade com as normas aplicáveis, com todas as interligações entre compartimentos efetuadas pelo próprio fabricante.

Os condutores a serem utilizados são de cobre eletrolítico e isolados com material termoplástico, com bitola mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> para os circuitos de força e de 1,5 mm<sup>2</sup> para os de comando. Cada extremidade dos condutores foi identificada com anel plástico numerado conforme o correspondente no diagrama elétrico. As portas e demais partes basculantes são aterradas através de cordoalhas flexíveis.

## **7.12. LIGAÇÕES ELÉTRICAS**

Foram executadas entre os quadros elétricos e os equipamentos de todos os sistemas com fan coil, incluindo eletrodutos, fiação, terminais, conexões, etc. Para as unidades dos sistemas VRF foram executadas entre os pontos disponibilizados pela obra civil e as unidades.

Foi executada estritamente de acordo com as normas da ABNT e recomendações da concessionária de energia elétrica. Todos os equipamentos tem fio terra para conexão ao sistema de aterramento do prédio.

Características:

Fiação Elétrica:

Os cabos de força e comando são unipolares, em condutor de cobre, com encapsamento termoplástico, anti-chama classe de isolação 750 V, temperatura de operação de 70° C.

Foram utilizadas cores diferentes para a identificação de circuitos e sistemas. Os cabos de força e comando serão encaminhados independentes.

Eletrodutos e Conexões:

São em aço galvanizado com bitola mínima de 3/4", acoplados por encaixe rápido tipo Daisa. Toda a mudança de direção foi executada por caixas de passagem.

Caixas de Passagem:

São em alumínio fundido, fixado com parafuso, junta de vedação de borracha e entradas sem rosca.

Eletrocalhas:

Executadas em chapa de aço galvanizada, perfuradas. Todas as derivações, conexões e mudanças de direção, são feitas através de peças padronizadas.

Ligações Finais:

As interligações finais entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos, foram executadas com eletrodutos flexíveis, fixados por meio de buchas e boxes apropriados.

Sustentação:

Foi prevista toda a sustentação necessária para a rede elétrica, sendo utilizados: fixadores, garras, tirantes, abraçadeiras, etc, sempre construídos em aço galvanizado a fogo.

### **7.13. ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA**

A tensão de alimentação dos condicionadores é em 220V/Trifásico/60Hz.

## **8. NOTAS IMPORTANTES**

Onde for mencionado o nome do fabricante, deve-se entender que os documentos, detalhes e especificações foram elaborados na base das informações Técnicas deste fabricante.

Onde a expressão “ou equivalente” for mencionada, deve-se entender que os componentes ou materiais ofertados em lugar dos indicados como fabricante de referência, devem ser efetivamente equivalentes no que se referem à aplicação dentro das Normas técnicas vigentes, operacional e de desempenho.

Quando a escolha divergir do fabricante de referência, atentar para as alterações de dimensões, pesos, consumos elétricos, quantidades de materiais e componentes necessários à integração do mesmo ao projeto como um todo, seja no nível de proposta, bem como de fornecimento e execução.

Marcas aceitáveis para os equipamentos: Midea, Carrier, Trane e Hitachi.

O proponente deverá notificar claramente na proposta as diferenças de marcas e as variações de componentes decorrentes desta alteração devendo anexar especificações técnicas e catálogos para comprovação de aplicação técnica, operacional e de desempenho.

## **9. MANUAL DA INSTALAÇÃO**

A entrega da instalação deve incluir o fornecimento do "MANUAL DA INSTALAÇÃO", contendo as instruções de operação e manutenção dos equipamentos, certificados de garantia, catálogos e um jogo de desenhos completos atualizados.

## **10. GARANTIA**

A instaladora garantirá o sistema de ar condicionado como um todo, quanto ao desempenho (dentro das premissas assumidas) contra todo e qualquer defeito que não seja oriundo de operação ou manutenção inadequado, ou ainda desgaste normal.

O período de garantia do sistema de 12 meses, contados a partir da assinatura do Termo de Recebimento.

Durante o período de garantia, a instaladora substituirá no menor prazo possível, e sem prejuízo para o sistema, todos os componentes, que comprovadamente apresentarem má operação devido a defeitos de fabricação e ou montagem.

Estas substituições serão sem ônus algum para o Cliente e não serão considerados também como peças de reposição da atividade de manutenção.

## **11. ENCARGOS DA INSTALADORA**

São encargos da firma instaladora, responsável pela execução da instalação, objeto do presente memorial descritivo:

- Efetuar um levantamento minucioso das condições locais atuais da obra, inclusive a tensão da rede elétrica de alimentação dos motores;
- Baseado neste levantamento, elaborar um projeto executivo detalhado compreendendo sistema de distribuição de ar, sistema frigorífico, casas de máquinas, esquemas elétricos e esquemas de controle, com indicação de:
  - Dimensões, bitolas, tipo, modelo e marca dos componentes.
  - Peso dos equipamentos e dimensões das bases para sua montagem.
  - Localização e capacidades dos pontos de força.
  - Localização de ralos.
  - Localização e dimensões de eventuais aberturas necessárias para a passagem de dutos, tubos, etc.
  - Características elétricas dos equipamentos componentes.
- Submeter o projeto executivo à aprovação do engenheiro fiscal designado pelo cliente, somente iniciando a execução ou efetivando a compra de equipamentos de fornecimento de terceiros, após a sua aprovação;
- Submeter todos os equipamentos, não só de fabricação própria, mas também de fornecimento de terceiros, à vistoria dos engenheiros da obra para liberação da montagem;
- Executar a montagem de todos os componentes da instalação, devendo utilizar para isso, mão-de-obra de pessoal especializado, sob responsabilidade do engenheiro credenciado;

- Colocar a instalação em operação, efetuando ajustes e regulagens necessários;
- Efetuar testes e medições finais, apresentando um relatório final para a apreciação e aprovação do engenheiro fiscal, para o efeito de entrega da instalação;
- Treinar o pessoal designado pelo proprietário para cuidar da instalação.
- Transporte horizontal e vertical dos equipamentos e materiais na obra, com responsável e pessoal / equipamentos suficientes para executá-lo.
- A instaladora é responsável pelos resultados da instalação, devendo considerar ainda fornecimentos complementares de serviços e materiais indispensáveis ao pleno funcionamento do sistema como um todo, mesmo quando tais fornecimentos não forem indicados nas especificações.
- Deverá ser recolhido Anotação de Responsabilidade Técnica (A.R.T.) pelo engenheiro responsável pela instalação de ar condicionado.
- Elaborar projeto As Built.

## **12. SERVIÇOS COMPLEMENTARES A CARGO DA OBRA**

Fornecimento de energia elétrica, nas características especificadas em projeto, junto aos painéis e/ou casas de máquinas.

Pontos de fornecimento de água e dreno para as máquinas do ar condicionado.

Todos os serviços referentes à civil, surgidos em consequência ou, para possibilitar a execução dos serviços de montagem dos dutos, tubulação frigorígenas, tubulação elétrica (furações e recomposições de paredes).

Bruno C M DE Souza  
Eng. Bruno Camargo Marcondes de Souza  
Crea/SP: 5070574364-SP

Campinas, 12 de julho de 2.023.