





**PROJETO EXECUTIVO  
SAMAÉ  
SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS  
SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO  
MEMORIAL DESCRITIVO**

MD-AC-SALA INV MARRECAS-001

2



**TE: TIPO** A - PRELIMINAR C - PARA CONHECIMENTO E - PARA CONSTRUÇÃO G - CONFORME CONSTRUÍDO  
**EMISSÃO** B - PARA APROVAÇÃO D - PARA COTAÇÃO F - CONFORME COMPRADO H - CANCELADO

[illegible]

|   |   |                                    |                      |
|---|---|------------------------------------|----------------------|
| <br><b>VMF</b><br><small>Projetos de Ar Condicionado</small>                       |  | <b>SALA DE INVERSORES MARRECAS</b> |                      |
| <b>PROJETO EXECUTIVO</b><br><b>SAMAE</b><br><b>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS</b><br><b>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO</b><br><b>MEMORIAL DESCRITIVO</b> | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>                              |                                    | FOLHA<br><b>2/21</b> |
|   | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>                                      |                                    | REV.<br><b>2</b>     |

## ÍNDICE

| <u>ITEM</u> | <u>DESCRIÇÃO</u>  | <u>PÁGINA</u> |
|-------------|---|---------------|
| 1.0         | OBJETIVO  | 3             |
| 2.0         | DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA                                | 3             |
| 3.0         | RELAÇÃO DE DOCUMENTOS                                   | 3             |
| 4.0         | CONDIÇÕES LOCAIS  | 4             |
| 5.0         | DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO                           | 4             |
| 6.0         | PARÂMETROS E BASE CÁLCULO                               | 5             |
| 7.0         | LOCALIZAÇÃO E DETALHES DOS EQUIPAMENTOS                 | 5             |
| 8.0         | ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS       | 7             |
| 9.0         | INTERVENÇÕES CIVIS                                      | 12            |
| 10.0        | PROJETO “AS BUILT”                                      | 17            |
| 11.0        | ENSAIOS, INSPEÇÕES, TESTES E BALANCEAMENTO DOS SISTEMAS | 18            |
| 12.0        | CONDIÇÕES GERAIS:                                       | 20            |

|  |   |                             |  |
|--|---|-----------------------------|--|
|   |  | SALA DE INVERSORES MARRECAS |  |
| PROJETO EXECUTIVO<br>SAMAE<br>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS<br>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO<br>MEMORIAL DESCRITIVO | Nº CONSTRUTORA<br>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001                                     | FOLHA<br>3/21               |  |
|  | Nº VMF<br>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001   | REV.<br>2                   |  |

## 1.0 OBJETIVO

Este memorial descritivo tem por objetivo fixar as condições técnicas necessárias para o fornecimento e instalação do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica do empreendimento Sala de inversores EBAB Marrecas, localizada na Rua Travessão Soares, 89, Vila Seca, Caxias do Sul/RS. Para o funcionamento ideal do sistema é fundamental atender as condições técnicas apresentadas neste documento.

## 2.0 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos utilizados como fonte de dados confiáveis para o dimensionamento do sistema são:

### 2.1 DOCUMENTOS DE ARQUITETURA

- D-134-SE-01\_7-PLANTA DE SITUAÇÃO.dwg
- D-134-SE-02\_5-PLANTA DE LOCALIZAÇÃO.dwg
- D-134-SE-03\_2-MEDIÇÃO RGE.dwg
- D-134-SE-04\_4-DIAGRAMA UNIFILAR.dwg
- D-134-SE-05\_3-SUBESTAÇÃO-PLANTA BAIXA.dwg
- D-134-SE-06\_2-SUBESTAÇÃO-CORTES.dwg
- D-134-SE-07\_2-SUBESTAÇÃO-ATERRAMENTO.dwg
- D-134-SE-08\_3-PLANTA BAIXA ILUMINAÇÃO.dwg

## 3.0 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS



Os documentos fornecidos para o projeto do sistema de ar condicionado são:

### 3.1 AR CONDICIONADO

- PLANTA.....DE-AC-SALA\_INVERSORES\_MARRECAS-001
- CORTE A-A.....DE-AC-SALA\_INVERSORES\_MARRECAS-002
- DIAGRAMAS.....DE-AC-SALA\_INVERSORES\_MARRECAS-003
- DETALHES.....DE-AC-SALA\_INVERSORES\_MARRECAS-004
- MEMORIA DE CALCULO.....MC-AC-SALA\_INVERSORES\_MARRECAS-001
- MEMORIAL DESCRITIVO.....MD-AC-SALA\_INV\_MARRECAS-001
- PLANILHA DE QUANTITATIVOS .....PQ-AC-SALA\_INV\_MARRECAS-001

### 3.2 INTERVENÇÕES CIVIS

- DEMOLIÇÕES E SUBS.....DE-CIV-SALA\_INVERSORES\_MARRECAS-001

|   |   |  |                      |
|---|---|--|----------------------|
|    |  | <b>SALA DE INVERSORES MARRECAS</b>                   |                      |
| <b>PROJETO EXECUTIVO</b><br><b>SAMAE</b><br><b>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS</b><br><b>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO</b><br><b>MEMORIAL DESCRITIVO</b> |   | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b> | FOLHA<br><b>4/21</b> |
|   |   | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>         | REV.<br><b>2</b>     |

### 3.3 DIAGRAMAS E ALIMENTAÇÃO ELETRICA

- PLANTA.....DE-EL-SALA\_INVERSORES\_MARRECAS-001
- DIAGRAMAS.....DE-EL-SALA\_INVERSORES\_MARRECAS-001

## 4.0 CONDIÇÕES LOCAIS

As condições locais foram consideradas para Porto Alegre, determinadas pela tabela A.6 da norma NBR-16401-1:

- Altitude Média: 3 m.
- Temperatura Bulbo seco: 33,2°C. Temperatura Bulbo Úmido: N/D. (Freq. Anual 1%).
- Temperatura min./Max.: 1.6°C/37.9°C
- Umidade relativa do ar (média): 48%

| RS     | Porto Alegre |                                | Latitude | Longit. | Altitude | Pr.atm | Período       | Extrem. anuais | TBU | TBSmx         | s           | TBSmn  | s            |      |     |
|--------|--------------|--------------------------------|----------|---------|----------|--------|---------------|----------------|-----|---------------|-------------|--------|--------------|------|-----|
|        |              |                                | 30,00S   | 51,18W  | 3m       | 101,29 | 82/01         |                | N/D | 37,9          | 1,4         | 1,6    | 2,4          |      |     |
| Mês>Qt | Freq. anual  | Resfriamento e desumidificação |          |         |          |        | Baixa umidade |                |     | Mês>Fr<br>Jul | Freq. anual | Aquec. | Umidificação |      |     |
| Jan    |              | TBS                            | TBUc     | TBU     | TBSc     | TPO    | w             | TBSc           |     |               | TBS         | TPO    | w            | TBSc |     |
|        | 0,4%         | 34,8                           | N/D      | N/D     | N/D      | N/D    | N/D           | N/D            |     |               | 99,6%       | 4,0    | N/D          | N/D  | N/D |
| ΔTmd   | 1%           | 33,2                           | N/D      | N/D     | N/D      | N/D    | N/D           | N/D            |     |               | 99%         | 5,8    | N/D          | N/D  | N/D |
| 9,7    | 2%           | 31,8                           | N/D      | N/D     | N/D      | N/D    | N/D           | N/D            |     |               |             |        |              |      |     |

## 5.0 DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

O ambiente a ser climatizado é a sala onde estão alocados os inversores de frequência:



### 5.1 CLIMATIZAÇÃO

O sistema selecionado para a climatização do ambiente é o splitão dutado com condensadoras VRF, considerado a solução mais adequada e eficiente para atender às necessidades do projeto. Esse sistema oferece a vantagem de permitir um controle preciso da temperatura, garantindo alta capacidade de remoção do calor sensível e assegurando condições térmicas ideais para o funcionamento dos inversores de frequência.

As unidades condensadoras serão posicionadas estrategicamente próximas à sala de máquinas, com espaços adequados previstos para facilitar a climatização eficiente do ambiente. Além disso, será necessário um quadro elétrico dedicado para alimentar os equipamentos, com tensão especificada em 380 V, trifásico, 60 Hz.

Com essas especificações e as medidas de infraestrutura planejadas, espera-se que o sistema splitão dutado com condensadoras VRF proporcione um ambiente termicamente controlado, garantindo o funcionamento confiável e eficiente das instalações.

Para maior segurança operacional, será previsto um equipamento de reserva que poderá ser acionado automaticamente em caso de falha do conjunto principal. O sistema será monitorado remotamente, conforme especificado nos controladores, permitindo acompanhamento contínuo e ajustes à distância.

|   |   |  |                      |
|---|---|--|----------------------|
|    |  | <b>SALA DE INVERSORES MARRECAS</b>                   |                      |
| <b>PROJETO EXECUTIVO</b><br><b>SAMAE</b><br><b>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS</b><br><b>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO</b><br><b>MEMORIAL DESCRITIVO</b> |   | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b> | FOLHA<br><b>5/21</b> |
|   |   | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>         | REV.<br><b>2</b>     |

### 5.1.1 Ambientes climatizados

- Sala de Inversores EBAB Marrecas

## 6.0 PARÂMETROS E BASE CÁLCULO

As normas utilizadas como referência para dimensionamento do sistema de ar condicionado e ventilação em questão estão listadas abaixo:



- NBR-16401-1 – Instalações de ar condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 1 – Projeto das Instalações
- NBR-16401-2 – Instalações de ar condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 1 – Parâmetros de Conforto
- NBR-16401-3 – Instalações de ar condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 3 – Qualidade do ar interior
- RESOLUÇÃO-RE Nº 09, DE 16 DE JANEIRO DE 2003

## 7.0 LOCALIZAÇÃO E DETALHES DOS EQUIPAMENTOS

No planejamento do sistema de climatização do ambiente, foi escolhida a avançada tecnologia multisplit VRF. Esse sistema é composto por uma unidade externa (condensadora) que alimenta a unidade interna (evaporadora dutada). A conexão entre as unidades é realizada por uma rede de tubulações de cobre com isolamento térmico, responsável pela condução do fluido refrigerante.

A unidade externa abriga o compressor, que comprime o fluido refrigerante e dissipa o calor para o ambiente externo. Após esse processo, o fluido refrigerante retorna para a unidade interna, onde, por meio do trocador de calor, absorve o calor do ar recirculado do ambiente, promovendo a climatização eficiente.

No projeto detalhado, foi prevista uma área específica para a instalação das unidades condensadoras, além de dimensões adequadas e a localização da casa de máquinas, onde será instalada a unidade evaporadora. Essas disposições garantem a otimização do desempenho do sistema e facilitam a manutenção.

|  |   |                                    |                      |
|--|---|------------------------------------|----------------------|
|   |  | <b>SALA DE INVERSORES MARRECAS</b> |                      |
| <b>PROJETO EXECUTIVO<br/>SMAE<br/>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS<br/>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO<br/>MEMORIAL DESCRITIVO</b> | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>                              |                                    | FOLHA<br><b>6/21</b> |
|  | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>                                      |                                    | REV.<br><b>2</b>     |

## 7.1 UNIDADES CLIMATIZADORAS

### 7.1.1 Unidades Condensadoras

As unidades condensadoras (unidades externas) deverão ser instaladas no local indicado na planta do projeto detalhado. As unidades condensadoras deverão possuir descarga de ar horizontal. O local deverá ser provido de boa ventilação, sem umidade e a sombra. O ruído e a descarga de ar, não deverão afetar os vizinhos e a vegetação adjacente.

O local deverá ter acesso limitado ao público, afim de evitar problemas ou intervenções indesejadas.

Antes de fixar o equipamento, é importante verificar no manual o lado das conexões elétricas e frigoríficas. A base do equipamento deverá ser acomodada sobre sapatas ou calços de borracha, para evitar a propagação de vibrações excessivas. Deverá ser observado as distancias mínimas de outros equipamentos, assim como paredes ou outras obstruções, conforme o manual do fabricante do equipamento.



É fundamental observar as distancias de instalação dos equipamentos, conforme especificado no projeto, afim de viabilizar a manutenção das condensadoras.

### 7.1.2 Unidade Evaporadora – Splitão Dutado

A unidades evaporadora (unidade interna) deverá ser instalada na casa de máquinas. Deverá ser verificado em campo, possíveis interferências com projetos elétricos, vigas, água ou esgoto. É importante verificar junto ao manual do fabricante as distâncias mínimas de paredes e outros equipamentos.

Deverá ser instalado a mangueira de dreno conforme conexão apresentada no projeto detalhado. O dreno da unidade evaporadora deverá ser direcionado para o ralo na casa de máquinas, a mangueira de dreno deverá possuir inclinação descendente de 1 a 4%. A tubulação de dreno não deverá ser presa junto a tubulação da rede refrigerante.

É fundamental observar as distancias de instalação dos equipamentos, conforme especificado no projeto, afim de viabilizar a manutenção das evaporadoras.

|   |   |                             |                      |
|---|---|-----------------------------|----------------------|
|    |  | SALA DE INVERSORES MARRECAS |                      |
| <b>PROJETO EXECUTIVO</b><br><b>SAMAE</b><br><b>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS</b><br><b>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO</b><br><b>MEMORIAL DESCRITIVO</b> | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>                              |                             | FOLHA<br><b>7/21</b> |
|   | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>                                      |                             | REV.<br><b>2</b>     |

## 8.0 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS

### 8.1 UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO MULTISPLIT VRF – UNIDADE CONDENSADORA

Unidade climatizadora tipo multisplit VRF, unidade condensadora com preparação para trabalhar ao tempo. Serviço com gás amigável ao meio ambiente, refrigerante “ecológico” R-410A ou outro equivalente técnico, desde que este atenda ao Protocolo de Montreal. Deverá ser fornecido com carga de refrigerante inicial a ser complementada conforme a distância de instalação entre a unidade condensadora e as evaporadoras. Além disso deverá ser capaz de trabalhar com as distâncias entre condensadora e evaporadoras apresentadas no projeto. O equipamento deverá possuir válvula de expansão controlada por microcontrolador. O trocador de calor deverá ser do tipo corrente cruzada, com aletas de alumínio e tubos de cobre, podendo também ser do tipo microchannel. O nível de pressão sonora não deverá ultrapassar 65 dB. A interligação com a rede elétrica deverá ser trifásica, com voltagem de 380 V, e frequência de 60 Hz.

#### 8.1.1 Compressores

Compressor frigorífico hermético do tipo “scroll”, acionamento direto por motores elétricos trifásicos, 380 V, 60 Hz, casco de baixa pressão, desenhado para gás refrigerante “ecológico” R-410A ou outro equivalente técnico desde de que atenda ao Protocolo de Montreal, com proteção interna contra o superaquecimento do enrolamento, empregando um variador de frequência do tipo “inverter”, permitindo um ajuste constante da velocidade, controlando e adequando desta forma, o fluxo de refrigerante necessário à variação da carga térmica de resfriamento dos recintos condicionados. Todos os compressores devem ser equipados com controle de capacidade independente, por meio de inversores de frequência. A capacidade de cada compressor em relação à sua respectiva condensadora deve ser igual ou superior a 100% da capacidade nominal especificada. Dessa forma, garante-se que os compressores atendam plenamente às demandas da unidade, proporcionando maior confiabilidade ao sistema e otimizando a eficiência energética. Não serão aceitos condensadores dotados de compressores On/Off (velocidade fixa) devida sua baixa eficiência, elevado esforço mecânico e baixa confiabilidade.



#### 8.1.2 Gabinete/Fechamento

As unidades condensadoras deverão possuir fechamento em painéis metálicos, com pintura anti-corrosiva, própria para instalação ao tempo, de fácil remoção para facilitar o acesso aos componentes internos.

#### 8.1.3 Serpentinas das condensadoras

Serpentinas de tubos de cobre expandidos contra aletas resistentes à corrosão, testados quanto a resistência mecânica e vazamentos, do tipo corrente cruzada, com aletas de alumínio, podendo também ser do tipo microchannel.



|   |   |  |                      |
|---|---|--|----------------------|
|    |  | <b>SALA DE INVERSORES MARRECAS</b>                   |                      |
| <b>PROJETO EXECUTIVO</b><br><b>SAMAE</b><br><b>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS</b><br><b>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO</b><br><b>MEMORIAL DESCRITIVO</b> |   | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b> | FOLHA<br><b>8/21</b> |
|   |   | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>         | REV.<br><b>2</b>     |

#### 8.1.4 Automação, controle e Acionamento

O sistema deverá possuir um controle central, fornecido pelo fabricante do equipamento, totalmente integrado, em português, com tela superior a 8 polegadas sensível ao toque (touch screen). Através desse controle deverá ser possível monitorar todo o sistema de ar condicionado de forma centralizada (utilizando Sistema Mestre x Escravo, e também evaporadoras de forma individual). O painel deverá ser instalado a distância, com monitoramento via internet, em local definido pelo cliente final.

Através do sistema deverá ser possível:

- Ligar/Desligar, Alteração do Modo de Operação, Ajuste da Velocidade do Ventilador, Ajuste de Temperatura.
- Revezamento de funcionamento entre a unidade principal e reserva.
- Monitoramento das condições de funcionamento.
- Programação Horária (Ligar/Desligar e Ajuste de Temperatura) por unidades.
- Ajuste de Feriado para Programação Horária.
- Ligar/Desligar, Parada de Emergência e Função Opcional entrada externa.
- Função de Diagnóstico com Códigos de Alarmes.
- Indicação e Cálculo do Tempo de Funcionamento acumulado das Unidades.
- Indicação de Registro de Histórico de Alarmes.
- Indicação de Data, Horário e Ano
- Registro de Nome de Blocos e Grupos.
- Registro de indicação de informação de Contato dos Serviços.
- Registro de indicação de Limpeza de Filtro da Unidade Interna.
- O modo de funcionamento Liga/Desliga podem ser selecionados da seguinte forma: Funcionamento Individual, em Grupo, em Bloco e Funcionamento Geral de todas as Unidades.

A empresa instaladora deverá fornecer treinamento apropriado ao usuário final, afim de capacitá-los para a operação do sistema.



#### 8.1.5 COP x eficiência energética

Afim de atender um grau mínimo de eficiência energética, os equipamentos fornecidos deverão possuir um EER mínimo (Energy Efficiency Ratio = Índice de eficiência energética). Segue abaixo a relação mínima para EER:

| Potencia da condensadora em HP | EER Minimo |
|--------------------------------|------------|
| 8 a 12                         | 4,50       |
| 14 a 20                        | 3,85       |

Os equipamentos especificados no projeto são apenas como referência, outros equipamentos com tecnologia e parâmetros equivalentes poderão ser fornecidos. Para isso estabelece o critério de 5% em relação a potência de climatização especificada.



|   |   |                                    |                      |
|---|---|------------------------------------|----------------------|
| <br><b>VMF</b><br><small>Projetos de Ar Condicionado</small>                       |  | <b>SALA DE INVERSORES MARRECAS</b> |                      |
| <b>PROJETO EXECUTIVO</b><br><b>SAMAE</b><br><b>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS</b><br><b>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO</b><br><b>MEMORIAL DESCRITIVO</b> | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>                              |                                    | FOLHA<br><b>9/21</b> |
|   | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>                                      |                                    | REV.<br><b>2</b>     |

Além disso, caso seja utilizado um equipamento de outro fabricante, suas dimensões, peso e consumo elétrico não devem exceder em mais de 5% os valores do equipamento de referência.

## 8.2 UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO MULTISPLIT VRF– SPLITÃO DUTADO

Unidade evaporadora tipo splitão dutado, com filtragem G4, deverá ser composta pelos módulos trocador e ventilador. A união dos módulos deverá ser feita através de suportes específicos. O módulo trocador deverá ser composto por serpentina de resfriamento, bandeja de drenagem e filtros com grau de filtragem conforme especificado. O módulo ventilador deverá possuir ventiladores de acordo com as pressões e vazões especificadas no projeto detalhado. Além disso deverá ser observado a posição de montagem e descarga desse módulo. O ventilador e o motor deverão ser apoiados sobre uma base única isolada da estrutura por amortecedores de vibração de borracha. O ventilador deverá ser do tipo pás curvadas para frente (sirocco), devendo ser integrado por pás, discos centrais, cubos de fixação e anéis laterais. O conjunto deverá ser balanceado estaticamente e dinamicamente com máquinas eletrônicas de alta sensibilidade. A interligação com a rede elétrica trifásica, com voltagem de 380 V, e frequência de 60 Hz. O nível de ruído máximo para o equipamento deverá ser de 65 db, sendo instalado em casa de máquinas.



### 8.2.1 Serpentina Modulo Trocador

A serpentina do modulo trocador deverá ser em aletas de alumínio corrugado e tubos de cobre, com número adequado de aletas por polegada e área de face, com no mínimo 3 filas.

### 8.2.2 Ventilador

O ventilador do modulo ventilador, deverá ser capaz de fornecer a vazão de ar especificada em projeto, com a pressão estática requerida. O equipamento deverá possuir descarga de ar vertical. A alimentação elétrica deverá ser 380 V, 60 Hz, trifásica. O ventilador centrífugo e o motor deverão ser apoiados em uma base única isolada da estrutura por amortecedores de vibração de borracha. A carcaça do ventilador deverá ser em aço galvanizado de primeira qualidade, os suportes dos rolamentos também deverão ser em aço galvanizado. O rotor do ventilador deverá ser integrado por pás, discos centrais, cubos de fixação e anéis laterais. O conjunto deverá ser balanceado estaticamente e dinamicamente com máquinas eletrônicas de alta sensibilidade. O eixo do ventilador deverá ser de aço com características apropriadas, sendo fornecido com tolerância adequada. Os rolamentos deverão ser do tipo rígido auto compensador de esferas, blindados, com lubrificação permanente. O acionamento dos ventiladores deverá ser feito através de polias e correias dimensionadas de acordo com as vazões e pressões estáticas apresentadas no projeto.

Os ventiladores das unidades evaporadoras deverão permanecer ligados de 3 min a 5 min após o desligamento do compressor para a secagem da serpentina.

|   |   |  |                       |
|---|---|--|-----------------------|
|    |  | <b>SALA DE INVERSORES MARRECAS</b>                   |                       |
| <b>PROJETO EXECUTIVO<br/>SAMAE<br/>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS<br/>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO<br/>MEMORIAL DESCRITIVO</b> |   | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b> | FOLHA<br><b>10/21</b> |
|   |   | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>         | REV.<br><b>2</b>      |

### 8.2.3 Gabinetes e Fechamento

As unidades evaporadoras em todos os módulos deverão possuir fechamento em painéis metálicos, com chapas de aço galvanizados, fosfatizado e recobertos por pintura a pó poliéster na parte externa. Deverão possuir isolamento interno dos painéis com poliuretano expandido com agente expensor ecomate com espessura mínima de 15mm. Além disso deverá ser fornecido peças de fixação para a união dos módulos.

### 8.2.4 Critério para substituição dos filtros

O módulo trocador de calor deverá ser fornecido com sensores diferenciais de pressão, capazes de monitorar o grau de sujeira do filtro. Sempre que este apresentar uma diferença de pressão superior a 8mmCA, será emitido um sinal de alerta para substituição dos filtros.



Os equipamentos especificados no projeto são apenas como referência, outros equipamentos com tecnologia e parâmetros equivalentes poderão ser fornecidos. Para isso estabelece o critério de 5% de tolerância para baixo em relação a potência de climatização especificada e vazão de ar da evaporadora.

Além disso, caso seja utilizado um equipamento de outro fabricante, suas dimensões, peso e consumo elétrico não devem exceder em mais de 5% os valores do equipamento de referência.

## 8.3 TUBULAÇÕES, CONEXÕES, VÁLVULAS E ACESSÓRIOS DAS REDES FRIGORÍFICAS

### 8.3.1 Tubulação frigorífica

As tubulações frigoríficas deverão ser de cobre sem costura, com espessura mínima conforme recomendado pelo fabricante dos equipamentos de climatização. Além disso os diâmetros das tubulações deverão seguir as recomendações do fabricante conforme a conexão com os equipamentos e distâncias entre as unidades evaporadoras e condensadoras. O procedimento de brasagem deverá ser realizado com fluxo constante de nitrogênio até o esfriamento da junção; reservar ao fiscal do contrato o direito de fazer análises em campo retirando peças instaladas para verificação da penetração do metal de adição e limpeza interna; os procedimentos de start up deverão contemplar: testes de pressão de 600 psig por 72 horas acompanhado e liberado pelo profissional responsável pela ART da obra, devendo ser mantido o manômetro no ponto de leitura por todo o período do teste. Após o teste de pressão, deverá ser iniciado o vácuo a ser realizado em 3 etapas. A primeira etapa deve atingir 1500 microns e deverá ser realizada a quebra com nitrogênio. A segunda etapa deverá atingir 1000 microns, completar a carga de óleo (se necessário) e realizar a quebra com nitrogênio. A terceira etapa deverá atingir 500 microns, a bomba deverá ser desligada e então após 1 h faz-se uma nova leitura (não pode exceder 700 microns). Da mesma forma que os procedimentos dos testes de pressão, o vácuo também deverá ser acompanhado e liberado pelo responsável do contrato, devendo o mesmo proceder a liberação, por escrito, para a carga de gás.

|   |   |                                    |                       |
|---|---|------------------------------------|-----------------------|
| <br><b>VMF</b><br><small>Projetos de Ar Condicionado</small>                       |  | <b>SALA DE INVERSORES MARRECAS</b> |                       |
| <b>PROJETO EXECUTIVO</b><br><b>SAMAE</b><br><b>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS</b><br><b>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO</b><br><b>MEMORIAL DESCRITIVO</b> | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>                              |                                    | FOLHA<br><b>11/21</b> |
|   | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>                                      |                                    | REV.<br><b>2</b>      |

É importante isolar separadamente cada linha. Também é necessário verificar se não há nenhuma poeira ou umidade dentro das tubulações, caso existam remova toda a poeira, umidade e materiais estranhos antes da ligação. As tubulações de refrigerante não deverão encostar em tetos, paredes e outros elementos estruturais, deverão ser suspensas para evitar a transmissão de vibrações e ruídos.

A tubulação deverá ser em barras rígidas, as curvas com conexões soldadas e o isolamento da tubulação deverá ser em borracha elastomérica da marca Armacell com espessura “M” (ou equivalente técnico), e pintura do isolamento com tinta Armafinish branca (ou equivalente técnico) em trechos externos, e suportação a cada 1,50 m confeccionado em perfilado perfurado galvanizado 38 x 38 em chapa #18. A tubulação deverá ser fixada sobre a face perfurada do perfilado com duas abraçadeiras plásticas por ponto, as abraçadeiras deverão ser plásticas fabricadas de Poliamida, com Serrilhado Interno, espessura mínima de 4,60 mm, resistente a intempérie, na cor preta e tensão de ruptura de no mínimo 22 kgf, amarradas de forma cruzada, e apoiada em suportes do tipo Armafix (ou equivalente técnico). Em todas as emendas do isolamento, além da colagem deverá também ser aplicado a Fita Adesiva Elastomérica Armacell 50 mm x 3 mm (ou equivalente técnico); em pontos onde a tubulação deverá passar por alvenaria, ou outro material, instalar tubo de PVC para evitar o contato do cobre, ou isolamento, com qualquer material que possa vir a ter problemas de corrosão ou perfuração. Todos os furos para passagem de tubulações deverão ser vedados após a instalação.

## 8.4 ACESSÓRIOS E ELEMENTOS DA REDE DE DUTOS


### 8.4.1 Grelhas, venezianas, difusores e registros

Deverão ser adequados para o insuflamento ou para o retorno, tanto na aparência como na aerodinâmica, obedecendo às especificações constantes nos desenhos de projetos. Deverão ser fornecidos, na cor alumínio. Os difusores serão providos de registro para ajuste de vazão, sendo interligados a rede de dutos por chapas. Os difusores, grelhas e venezianas não deverão emitir ruídos superiores a 30 Db, conforme tabela no anexo 1. A velocidade média do ar (não direcional) na zona de ocupação não deve ultrapassar:

- 0,20 m/s para distribuição de ar convencional.
- 0,25 m/s para distribuição de ar por sistema de fluxo de deslocamento.

### 8.4.2 Rede de Dutos Retangulares – Ar Condicionado/Exaustão e Renovação de ar

Os dutos deverão ser fornecidos em painéis de alumínio pré isolados - MPU de 20mm de espessura para os dutos internos e 30 mm de espessura para os dutos externos. Os dutos quando instalados externamente deverão ser rechapeados com chapa galvanizada de #26 e deverão receber uma demão de tinta, de galvite, cor branco fosco, para proteção contra chuva e intempéries. Deverão fabricados com painéis tipo sanduíche de alumínio gofrado pré isolado com espuma de poliuretano, deverão apresentar índice de propagação

|   |   |                                    |                       |
|---|---|------------------------------------|-----------------------|
| <br><b>VMF</b><br><small>Projetos de Ar Condicionado</small>                       | <br><b>SAMAE</b> | <b>SALA DE INVERSORES MARRECAS</b> |                       |
| <b>PROJETO EXECUTIVO</b><br><b>SAMAE</b><br><b>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS</b><br><b>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO</b><br><b>MEMORIAL DESCRITIVO</b> | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>  |                                    | FOLHA<br><b>12/21</b> |
|   | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>  |                                    | REV.<br><b>2</b>      |

de chama “Ip” inferior a 25 (classe A), de acordo NBR 9442 e índice de densidade ótica máxima “Dm” inferior ou igual a 450, de acordo com a ASTM E662-06. Não deve desprender vapores tóxicos em presença de chama. Deve ser observados os métodos de construção do sistema MPU, aplicação de materiais e acessórios adequados. Sempre que houver necessidade, os dutos deverão ser reforçados usando sistema de enrijecimento (barras de reforço, discos de alumínio e parafusos). Deverão ser previstas portas de inspeção para vistoria e limpeza dos dutos. As portas de inspeção deverão ser fabricadas utilizando os mesmos painéis e acessórios do sistema MPU. Os difusores de insuflamento também serão utilizados como porta de inspeção. Não serão permitidos isolamentos do tipo lã de vidro. Todas as curvas serão providas de veios duplos, para atenuar a perda de carga. Os joelhos serão providos de veios simples. As ligações dos dutos às unidades condicionadoras, serão feitas com conexões flexíveis, a fim de eliminar vibrações. Os dutos terão fixação própria à estrutura, independentemente das sustentações de forros falsos e aparelhos de iluminação, etc, por meio de suportes e chumbadores, observado o espaçamento máximo de 1,50m (um metro e meio) entre os suportes. Deverá ser obtidos o perfeito alinhamento de eixo e total vedação contra vazamento de ar. Todas as superfícies internas dos dutos, visíveis através das bocas de insuflação ou retorno, bem como alvenarias visíveis através de tabicas executadas no forro, serão pintadas com tinta preta fosca.

## 9.0 INTERVENÇÕES CIVIS

### 9.1 BASE CIVIL PARA OS EQUIPAMENTOS

#### 9.1.1 Base Civil para os equipamentos

As condensadoras (equipamentos externos) deverão ser instaladas em base civil conforme detalhe apresentado na prancha de detalhe. A empresa instaladora deverá executar todas as bases e demais intervenções civis necessárias.

Assim como as condensadoras, as evaporadoras dutadas também deverão ser instaladas sob base civil conforme indicado em projeto.



### 9.2 DEMAIS INTERVENÇÕES CIVIS

#### 9.2.1 Demais intervenções civis

A instaladora deverá executar todas as intervenções civis necessárias, como furações de piso e paredes, com acabamento apropriado. Também deverá realizar o fechamento em alvenaria, conforme indicado no projeto de intervenções civis.

As demolições necessárias deverão ser realizadas e os resíduos originados das demolições deverá ter o descarte apropriado. O responsável pela execução da obra, deverá prever o aluguel de caçamba para armazenagem de resíduos e posterior descarte apropriado. As portas e janelas removidas, deverão ser avaliadas pelos fiscais de contrato, para averiguar o reaproveitamento ou descarte destes itens.

Também deverá ser realizado a substituições de janelas e portas conforme indicado e apontado no projeto de intervenções civis.

|  |   |                                    |                       |
|--|---|------------------------------------|-----------------------|
|   |  | <b>SALA DE INVERSORES MARRECAS</b> |                       |
| <b>PROJETO EXECUTIVO<br/>SAMA E<br/>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS<br/>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO<br/>MEMORIAL DESCRITIVO</b> | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>                              |                                    | FOLHA<br><b>13/21</b> |
|  | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>                                      |                                    | REV.<br><b>2</b>      |

### 9.3 ESPECIFICAÇÕES DE PORTAS

#### 9.3.1 Porta em Alumínio Duas folhas

Porta em alumínio, com veneziana com lâmina fechada, cor branca, linha suprema. Abertura em duas folhas, dimensões totais 210x160 cm.

#### 9.3.2 Porta em Alumínio Duas folhas

Porta em alumínio, com veneziana com lâmina fechada, cor branca, linha suprema. Abertura em duas folhas, dimensões totais 210x200 cm.

#### 9.3.3 Porta em Alumínio Uma folha

Porta em alumínio, com veneziana com lâmina fechada, cor branca, linha suprema. Abertura em uma folha, dimensões totais 210 x 80 cm.

## 10.0 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### 10.1 CABOS ELÉTRICOS

Os condutores deverão ser de cobre eletrolítico, recozido, de pureza 99,9% e condutibilidade mínima 100% IACS.

Os condutores deverão atender às características do sistema elétrico em corrente alternada, (sistema aterrado 60 Hz). Os condutores de bitola até número 10 mm<sup>2</sup> serão fornecidos sob a forma de fios e os de bitola igual ou superior a do número 16 mm<sup>2</sup>, em forma de cabos, conforme norma NBR 5410.



Os condutores deverão possuir classe de isolamento de 750Vca e ter dupla camada de material isolante e protetor, de composto termofixo de borracha de Etileno Propileno (EPR), não propagante a chama e baixa emissão de fumaça.

Os condutores deverão ser previstos para uma temperatura máxima de serviço de 90°C 750Vca.

Deverá ser obedecida a seguinte convenção de cores:

fase: Vermelho, preto e branco  
neutro: azul claro  
terra: verde



|   |   |  |                       |
|---|---|--|-----------------------|
|    |  | <b>SALA DE INVERSORES MARRECAS</b>                   |                       |
| <b>PROJETO EXECUTIVO<br/>SAMAE<br/>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS<br/>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO<br/>MEMORIAL DESCRITIVO</b> |   | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b> | FOLHA<br><b>14/21</b> |
|   |   | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>         | REV.<br><b>2</b>      |

#### 10.1.1 Identificação Cabos

Deverá ser fornecido pela CONTRATADA anilhas. Utilizar anilhas de nylon com as letras A, B ou C.

Todos os condutores deverão ser identificados com anilhas de nylon de acordo com o número do circuito ou com o nome da carga que alimenta.

Esta identificação deverá ser feita no QD-01 e na chegada da respectiva carga.

#### 10.1.2 Instalação de Condutores

##### Considerações Gerais

As instalações devem ser realizadas de forma a evitar, durante e após a montagem, qualquer dano dos condutores em virtude de bordas cortantes ou superfícies abrasivas. Todo condutor deverá ter sua superfície limpa e isenta de cortes.

Os condutores devem ser inseridos somente após a conclusão completa da tubulação e de todos os serviços de construção que possam causar danos. A instalação de cabos deve ser iniciada apenas quando a tubulação estiver perfeitamente limpa.

Todos os cabos devem ser submetidos a testes de isolamento, antes e após a sua instalação, por meio de "Megôhmetro". As medições de resistência deverão ser tomadas entre fase e terra, fazendo-se o registro desses valores para confronto futuro.

O valor mínimo da resistência de isolamento para linhas de alimentação, em baixa tensão, deverá ser de 1 mega ohm.

##### Cabos em Eletrodutos

A enfição de condutores deverá ser precedida de conveniente limpeza dos eletrodutos com ar comprimido, buchas secas, etc.

A enfição só poderá ser efetuada após 12 horas da instalação dos eletrodutos.

O lubrificante para enfição, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e ao tipo de isolamento dos condutores.



É de aplicação frequente o uso de talco industrial neutro, vaselina neutra, etc., porém é vedado o emprego de graxas.

#### 10.2 ELETRODUTOS

##### 10.2.1 Eletrodutos rígidos

Os eletrodutos a serem utilizados serão especificados com as seguintes características, conforme norma NBR 5597 e NBR 5598 - Eletroduto rígido de aço galvanizado:

- Devem ser usados eletrodutos metálicos rígidos roscados, aparentes;
- Deverão estar firmemente roscados em todas as conexões, mantendo a continuidade elétrica e possuírem no mínimo 5 fios de rosca.

|   |   |  |                       |
|---|---|--|-----------------------|
|    |  | <b>SALA DE INVERSORES MARRECAS</b>                   |                       |
| <b>PROJETO EXECUTIVO<br/>SAMAE<br/>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS<br/>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO<br/>MEMORIAL DESCRITIVO</b> |   | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b> | FOLHA<br><b>15/21</b> |
|   |   | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>         | REV.<br><b>2</b>      |

Os eletrodutos utilizados são Ø1", Ø1.1/2" e Ø2".

Os suportes devem ser dispostos de tal maneira que não excedam a 2 m de distância.

#### 10.2.2 Instalação de Eletrodutos Rígidos

As roscas deverão ser tipo rosca BSP–gás. O corte deverá ser feito aplicando-se as ferramentas na sequência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo. Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas com uma volta completa ou mais de fios cortados, deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não fique na faixa de aperto.

Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser escariadas, para eliminação de rebarbas.



#### 10.3 CONDULETES

Os conduletes deverão ser em liga de alumínio fundido, de alta resistência mecânica e à corrosão, com revestimento anticorrosivo. Tampa de inspeção fixada ao corpo através de parafusos e arruelas de pressão de aço inox, conforme NBR-15701.



#### 10.4 PAINEL ELÉTRICO BT (QD-01)

##### 10.4.1 Características gerais

O painel QD-01 será em 380V, instalação aparente, comportando os circuitos do sistema de climatização, conforme detalhado no diagrama unifilar e quadro de cargas.

No ato da fabricação, é de responsabilidade da CONTRATADA, o fornecimento do diagrama funcional do fornecedor deste painel, para aprovação da fiscalização.



|   |   |  |                       |
|---|---|--|-----------------------|
|    |  | <b>SALA DE INVERSORES MARRECAS</b>                   |                       |
| <b>PROJETO EXECUTIVO<br/>SAMAE<br/>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS<br/>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO<br/>MEMORIAL DESCRITIVO</b> |   | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b> | FOLHA<br><b>16/21</b> |
|   |   | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>         | REV.<br><b>2</b>      |

#### 10.4.2 Invólucro

Os invólucros deverão ter grau de proteção, no mínimo IP-42.

A estrutura do painel deverá ser formada chapas metálicas. A construção do painel deverá permitir manobras, ligações e manutenção pela frente do painel.

#### 10.4.3 Barramentos

As extremidades dos barramentos do painel para conexão a cabos ou barramentos de chegada, bem como para cabos dos circuitos de força de saída, deverão ser executadas utilizando-se padrão NEMA CC1 com 4 furos.

Os barramentos principais e derivados deverão ser totalmente revestidos por material isolante para mitigação do efeito corona. Preferencialmente, recomenda-se que o isolante de revestimento seja formado pela deposição eletrostática de epóxi, com fusão posterior em forno.

Alternativamente poderá ser aplicado o revestimento em material termocontrátil, adequado à classe de tensão do Q.G.B.T. As emendas e derivações de barramentos deverão ser tratadas quimicamente para melhoria de contato.

Os valores de torque para aperto dos parafusos de conexão dos barramentos deverão constar nos manuais de manutenção do Q.G.B.T. Os barramentos deverão possuir fita ou pintura nas extremidades, nas cores de identificação:

- Fase A: Preta;
- Fase B: Branca;
- Fase C: Vermelha;
- Terra: Cor verde;
- Neutro: Cor azul.

#### 10.4.4 Medidores multifuncionais de grandezas elétricas e qualidade de energia



O medidor multifuncional a ser instalado na entrada do painel deverá ser dispositivo eletrônico inteligente microprocessado destinado à monitoração e análise do sistema elétrico.

O medidor multifuncional deverá ser apropriados à ligação a 24 Vcc, através de fonte de tensão contínua.

Para controle remoto dos medidores multifuncionais, deverá ser previsto interligação com rede de comunicação/Protocolo de comunicação – porta de comunicação RS485 para protocolo Modbus RTU ou porta de comunicação Ethernet RJ45 protocolo Modbus TCP.

O medidor multifuncional para o painel QD-01, deverá proporcionar a medição de qualidade da energia e possuir maior taxa de amostragem. O medidor multifuncional deverá atender aos seguintes requisitos mínimos adicionais:

- Possuir taxa de amostragem mínima de 1024 amostras/ciclo;

|   |   |  |                       |
|---|---|--|-----------------------|
|    |  | SALA DE INVERSORES MARRECAS                          |                       |
| <b>PROJETO EXECUTIVO</b><br><b>SAMAE</b><br><b>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS</b><br><b>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO</b><br><b>MEMORIAL DESCRITIVO</b> |   | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b> | FOLHA<br><b>17/21</b> |
|   |   | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>         | REV.<br><b>2</b>      |

- Possibilitar captura de formas de ondas;
- Possibilitar a detecção de quedas e oscilações na tensão;
- Possibilitar a detecção e captura de transitórios;
- Possibilitar a indicação e registro de flicker;
- Possibilitar a análise de harmônicas até a 63ª ordem e de inter-harmônicas.
- Deverão ter, no mínimo, as seguintes funções: A, V, W, kWh, kVA e Demanda.

#### 10.4.5 Disjuntores

Os disjuntores de entrada e de saída deverão ser no padrão DIN, com instalação fixa. Os disjuntores deverão ser de operação automática, por meio de disparador termomagnético e manual, por meio de alavanca.

Os disjuntores deverão possuir dispositivos que permitam o bloqueio individual com cadeados.

#### 10.4.6 Dispositivos de Proteção contra surtos (DPS)

No QD-01 deverão ser previstos na entrada, dispositivos de proteção contra surtos (DPS) em cada fase, tipo classe I/II, 12,5kA, In=20kA, 1,5kV-275V.

### 11.0 PROJETO “AS BUILT”


Ao final da obra deverá ser fornecido um jogo completo de plantas atualizadas com todas as eventuais modificações, bem como um caderno contendo todas as instruções de operação e manutenção da instalação.

Nos desenhos deverão constar marcas, modelos de todos os equipamentos e também de todos os acessórios que foram utilizados na instalação, **além dos eventuais pontos de solda realizados.**

Deverão ser fornecidos desenhos explodidos, esquemas eletroeletrônicos e mecânicos e de interligação, manuais de operação/manutenção dos acessórios mais complexos (sensores de temperatura, pressão, umidade) e seus parâmetros de calibragem de fábrica e de projeto.

Deverão ser fornecidos os desenhos de esquema elétrico dos quadros e suas interligações elétricas com os equipamentos.

Toda a documentação atualizada da obra, bem como os manuais de equipamentos diagramas elétricos/eletrônicos, refrigeração, mecânicos, parâmetros de calibragem e de projeto devem ser fornecidos em uma via impressa e também no formato PDF e para os casos aplicáveis também em extensão dwg.

|   |   |                             |                       |
|---|---|-----------------------------|-----------------------|
|    |  | SALA DE INVERSORES MARRECAS |                       |
| <b>PROJETO EXECUTIVO</b><br><b>SAMAE</b><br><b>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS</b><br><b>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO</b><br><b>MEMORIAL DESCRITIVO</b> | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>                              |                             | FOLHA<br><b>18/21</b> |
|   | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>                                      |                             | REV.<br><b>2</b>      |

## 12.0 ENSAIOS, INSPEÇÕES, TESTES E BALANCEAMENTO DOS SISTEMAS

Este item visa apresentar os itens necessários para avaliação e comissionamento da instalação de ar condicionado e ventilação.

### 12.1 VERIFICAÇÃO VISUAL



Deverá ser feita inspeção visual em toda a instalação, identificando os pontos onde se tornam necessária intervenção visando a qualidade do acabamento da instalação e o seu alinhamento.

### 12.2 BALANCEAMENTO DAS REDES - GERAL

O objetivo do balanceamento é aplicar um procedimento disciplinado de ajuste, visando compatibilizar os valores indicados em projeto, com os apresentados após a instalação, obtendo-se ao final um parâmetro tal que torne o sistema aplicável, segundo uma tolerância especificada. A aplicação de um método de balanceamento correto prioriza um menor consumo energético, proporcionando conforto térmico e garantindo confiabilidade e eficácia do sistema.

### 12.3 BALANCEAMENTO DAS REDES AR CONDICIONADO

- Os ramais principais deverão ter a sua vazão de ar medida, através de instrumentos de medição do tipo **tubo de pitot**;
- Poderão ser admitidas variações das vazões medidas, sendo estas com o máximo de **10% (dez por cento), para mais ou para menos**;
- Os ajustes finos deverão ser feitos nas unidades terminais de insuflamento, retorno e exaustão (difusores e grelhas). A regulagem não poderá inserir ruídos excessivos nos ambientes;
- Todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos a ensaios de funcionamento, em vazio, com carga nominal e com sobrecarga.
- Os serviços técnicos a serem executados deverão estar de acordo com os métodos, diretrizes e boas práticas apresentadas nos manuais dos fabricantes;
- Serão aplicadas as normas correspondentes, bem como verificadas todas as características de funcionamento exigidas nas especificações técnicas e nos desenhos de catálogos de equipamentos ou de seus componentes. Será verificado se todos os componentes (mecânicos ou elétricos) dos equipamentos trabalham nas condições normais de operação, definidas naqueles documentos ou em normas técnicas aplicáveis.
- A substituição, revisão e/ou acréscimo de quaisquer elementos do sistema, para tornar a instalação balanceável será efetuada sem qualquer custo adicional.
- Todos os instrumentos utilizados para os testes e balanceamento dos sistemas deverão calibrados e aferidos.

|   |   |  |                       |
|---|---|--|-----------------------|
|    |  | <b>SALA DE INVERSORES MARRECAS</b>                   |                       |
| <b>PROJETO EXECUTIVO<br/>SAMAE<br/>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS<br/>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO<br/>MEMORIAL DESCRITIVO</b> |   | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b> | FOLHA<br><b>19/21</b> |
|   |   | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>         | REV.<br><b>2</b>      |

- Deverá ser feito por um profissional de reconhecida especialização técnica. O contratante deverá supervisionar o procedimento;
- O profissional responsável pelo serviço de balanceamento deverá acompanhar o desenvolvimento dos ajustes finais dos dispositivos de controle, para assegurar a perfeita conclusão dos mesmos;
- Deverão ser elaborados ao final do balanceamento das redes, documentos tais que apresentem as medições realizadas (planilhas de medição, relatórios discursivos, certificados de calibração e ajustes), conforme indicado pelas boas práticas de metrologia.

#### 12.4 RESPONSABILIDADES DO CONTRATADO E CONTRANTE

##### **Será responsabilidade do contratado:**



- Providenciar a entrega de todos os materiais e equipamentos na obra, nos prazos fixados no cronograma;
- Providenciar contêiner para armazenamento de equipamentos, ferramentas e materiais. O contratante não será responsável pela guarda destes itens.
- Fornecer toda a mão-de-obra especializada e ferramental necessários à montagem dos materiais e equipamentos;
- A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos de proteção individual e coletiva (EPI e EPC) necessários aos empregados responsáveis pelos serviços de instalação. Deverá ainda, tomar todas as precauções indispensáveis à segurança do trabalho, evitando ao máximo o risco de acidentes;
- Acompanhar e prestar assistência à obra, através de supervisor técnico (engenheiro), previamente designado, por escrito, bem como de técnicos habilitados nas modalidades mecânica, elétrica e eletrônica;
- Interligar os equipamentos aos pontos de água e dreno deixados na obra no âmbito das casas de máquinas e/ou perto da máquina específica;
- Providenciar todo o transporte interno na obra (vertical e horizontal), sob a supervisão da CONTRATANTE;
- Fornecer toda a administração necessária à execução da obra;
- A CONTRATADA deverá fazer o pré-teste das instalações, preenchendo as folhas de roteiro de testes adequadas.

Antes do pré-teste, a CONTRATADA deverá executar os serviços de limpeza nas áreas onde a instalação foi executada, bem como nos equipamentos e acessórios fornecidos;

- Todos os serviços de alvenaria, carpintaria, concreto e pintura, furação e recomposição de paredes e pisos, disfarces dos dutos, etc.
- Fornecer toda a documentação necessária para a entrega da obra (Manual Técnico de Operação e Manutenção, Projeto Executivo "As-Built", Certificados de Garantia, etc...).

##### **Será responsabilidade da contratante:**

- Indicar os pontos para interligação do dreno, como indicado em projeto;

|   |   |                                    |                       |
|---|---|------------------------------------|-----------------------|
|    |  | <b>SALA DE INVERSORES MARRECAS</b> |                       |
| <b>PROJETO EXECUTIVO<br/>SAMAE<br/>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS<br/>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO<br/>MEMORIAL DESCRITIVO</b> | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>                              |                                    | FOLHA<br><b>20/21</b> |
|   | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>                                      |                                    | REV.<br><b>2</b>      |

## Propostas

- As proponentes deverão se basear no projeto e nas especificações deste memorial, para a apresentação das propostas, obedecendo inteiramente sua filosofia;
- As propostas deverão, obrigatoriamente, incluir especificações técnicas completas de todo material oferecido, inclusive velocidade, rotação, consumo de energia, peso, rendimento, fator de potência, etc;
- A proponente deverá apresentar uma planilha de preços contendo preços unitários e globais de materiais, equipamentos e mão-de-obra.

### 13.0 CONDIÇÕES GERAIS:

#### 13.1 MÃO-DE-OBRA

A mão-de-obra compreende o fornecimento e instalação no local dos equipamentos e acessórios, bem como os testes finais.

Deverá ser executada por empresa especializada, sob a responsabilidade de engenheiro devidamente credenciado.

Deverão ser fornecidos todos os desenhos das interligações elétricas, que deverão ser submetidos a aprovação do engenheiro fiscal da obra.

O instalador deverá estar comprovadamente credenciado ou autorizado pelo fabricante para instalação dos equipamentos, para fins de garantia.

#### 13.2 IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E ELEMENTOS DO SISTEMA



Todos os equipamentos do sistema como ventiladores, exaustores, evaporadoras, condensadoras deverão possuir identificação, incluindo os disjuntores do sistema elétrico. Deverá ser fixado próximo ou na porta do quadro elétrico tais identificações para facilitar o processo de manutenção.

#### 13.3 GARANTIA

Deverá ser dada a garantia mínima de 1 (um) ano contra defeitos de fabricação e instalação dos serviços e equipamentos, desde que os mesmos não tenham sido usados abusiva e imprópria, contrariando as recomendações supostamente fornecidas. Os compressores deverão ter garantia de 03 anos.

#### 13.4 MANUTENÇÃO

A empresa instaladora deverá considerar 90 dias, a partir do recebimento definitivo (ou start up se este for realizado após o recebimento definitivo), de manutenção corretiva e preventiva, incluindo a realização do PMOC e treinamento no Técnico de Manutenção da Unidade nesta atividade.

|  |   |  |                       |
|--|---|--|-----------------------|
|   |  | <b>SALA DE INVERSORES MARRECAS</b>                   |                       |
| <b>PROJETO EXECUTIVO<br/>SAMA E<br/>SALA DE INVERSORES EBAB MARRECAS<br/>SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO<br/>MEMORIAL DESCRITIVO</b> |   | Nº CONSTRUTORA<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b> | FOLHA<br><b>21/21</b> |
|  |   | Nº VMF<br><b>MD-AC-SALA_INV_MARRECAS-001</b>         | REV.<br><b>2</b>      |

### 13.5 TESTES FINAIS

Antes do recebimento provisório, a contratada deverá realizar todos os testes e medições relacionados às pressões, vazões e temperaturas de todos os equipamentos. O relatório contendo os resultados obtidos deverá ser encaminhado à fiscalização para análise.

Para a execução desses serviços, a contratada deverá dispor de todos os equipamentos necessários, incluindo, mas não se limitando a: multímetro, manômetro, bomba de vácuo, gás refrigerante, nitrogênio, vacuômetro digital, anemômetro, termômetro, manifold, entre outros.

Nesta etapa, será realizado o start-up dos equipamentos, com o preenchimento de fichas contendo os dados obtidos durante a operação. O start-up consiste na validação do funcionamento dos equipamentos, comprovando, por meio dos dados coletados, que a operação está em conformidade com os parâmetros estabelecidos nos documentos do projeto executivo.

Será elaborado um relatório detalhado do start-up, contendo informações como correntes e tensões elétricas, pressões, valores de superaquecimento, vazões de ar, temperaturas de insuflamento e retorno, além da quantidade de gás refrigerante instalada em cada sistema, entre outros parâmetros relevantes.

Engenheiro responsável:

\_\_\_\_\_  
Vinícius Maximiliano Ferreira da Silva  
Engenheiro Mecânico  
CREA-MG 166200