



**BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

## MEMORIAL DESCRITIVO

### PROJETO EXECUTIVO

## SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO E RENOVAÇÃO DE AR PARA O AUDITÓRIO ESCOLA SESI

|                                                |                                                                                                          |             |                 |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|
| <b>Empreendimento</b>                          | <b>Auditório Escola do SESI</b><br>Serviço Social da Indústria – SESI DR/AC<br>CNPJ.: 03.804.862/0001-65 |             |                 |
| <b>Local</b>                                   | Rua Isaura Parente, N° 2821 – Estação Experimental                                                       |             |                 |
| <b>Projeto Executivo</b>                       | Sistema de Climatização e Renovação de Ar                                                                |             |                 |
| <b>Revisão</b>                                 | R00                                                                                                      | <b>Data</b> | 05/03/2026      |
| <b>Responsável Técnico</b>                     | Eng. David Melo da Costa Bussons                                                                         | <b>CREA</b> | 5061965942/D-SP |
| <b>Alterações Realizadas:</b> Emissão inicial. |                                                                                                          |             |                 |

**MARÇO DE 2026**

---

Av. Nações Unidas 233, sala 106 , Bosque - Rio Branco - AC | CEP 69.900-721

✉ bussons.engenharia@gmail.com

☎ (68) 99971-1603



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

### **PARTE I – SISTEMAS DE AR CONDICIONADO**

#### **1. INTRODUÇÃO**

Este documento apresenta as especificações técnicas e características dos materiais, equipamentos e serviços necessários à instalação do sistema de ar condicionado do **Auditório da Escola SESI**, localizada na Rua Isaura Parente N° 2821, Estação Experimental Rio Branco – Acre, denominada de **CONTRANTE** neste documento, e estabelece as normas específicas para a execução dos projetos executivos dos sistemas hidráulicos, refrigeração (ar condicionado para conforto), elétricos, de lógica e mecânicos, devendo ser entendidas como complementares aos desenhos de execução e demais documentos contratuais.

#### **2. OBJETIVO**

Instalação do sistema de ar condicionado tipo expansão direta com a tecnologia de Volume de Refrigerante Variável (VRV) e com a utilização de gás refrigerante ecológico R410A.

#### **3. GARANTIA**

3.1. A GARANTIA da instalação será abrangente, isto é, cobrirá durante o período de 02 (dois) anos de equipamentos e instalações e 05 (cinco) anos dos compressores dos condensadores.

3.2. A GARANTIA passará a contar da data de emissão da nota fiscal ou da partida inicial (start-up) dos equipamentos, abrangendo todo o escopo de fornecimento da INSTALADORA.

3.3. Todos os equipamentos e materiais, inclusive os elétricos, deverão ser cobertos pela GARANTIA da empresa INSTALADORA. As despesas decorrentes da substituição de quaisquer materiais, peças ou equipamentos, tais como transporte, taxas, ou outros emolumentos, serão sempre supridas pela empresa INSTALADORA.

3.4. O FABRICANTE/INSTALADORA deverá assumir todas as despesas de estada e viagem, mão de obra e material de reposição, necessárias ao cumprimento dos termos de garantia, exceto aqueles que se verificarem pela não obediência às recomendações feitas pelo FABRICANTE durante o período de garantia.



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

### **4. NORMAS ADOTADAS PARA PROJETO**

#### **4.1. REFERÊNCIAS GERAIS**

4.1.1. Para elaboração dos projetos executivos, fabricação, montagem dos equipamentos e seus acessórios, bem como toda a terminologia adotada, deverão ser seguidas às prescrições das publicações da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

4.1.1.1. NBR 16401-1 da ABNT, que estabelece os parâmetros básicos e os requisitos mínimos de projetos para sistemas de ar condicionado central e unitário;

4.1.1.2. NBR 16401-2 da ABNT, que especifica os parâmetros de ambiente interno que proporcionem conforto térmico aos ocupantes de recintos providos de ar-condicionado;

4.1.1.3. NBR 16401-3 da ABNT, que especifica os parâmetros básicos e os requisitos mínimos para sistemas de ar-condicionado, visando à obtenção de qualidade aceitável de ar interior para a preservação da saúde de seus usuários;

4.1.1.4. NBR-17.037/2023 da ABNT – Qualidade do Ar Interior em ambientes não residenciais climatizados artificialmente – padrões referenciais.

4.1.1.5. ABNT - NBR 5410 – (antiga NB-3), que estabelece os padrões a serem adotados para as Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

4.1.2. Resolução nº 03/90 – CONAMA, que estabelece os padrões a serem adotados para a preservação da qualidade do ar, fixando limites de concentração de poluentes atmosféricos;

4.1.3. Portaria nº 3.523/98– MINISTÉRIO DA SAÚDE, que determina a adoção de Regulamento Técnico para a execução de procedimentos de limpeza e higienização de sistemas de ar condicionado, com vistas a garantir a qualidade do ar de ambientes climatizados artificialmente e prevenir os riscos à saúde de seus ocupantes;

4.1.4. Os casos omissos a estas normas serão complementadas pelas diretrizes das seguintes instituições:



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

AHRI – Air Conditioning, Heating and Refrigeration Institute;

ASHRAE – American Society of Heating, Refrigeration and Air conditioning; Engineers;

ASME – American Society of Mechanical Engineers;

SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association;

AMCA – Air Moving and Conditioning Association;

ASTM – American Society for Testing Materials;

ANSI – American National Standard Institute

4.2. Para os equipamentos e materiais também deverão ser respeitadas as normas e manuais de instalação fornecidos pelo FABRICANTE.

4.3. Para efeito de elaboração do presente MEMORIAL DESCRITIVO, foram utilizados os manuais e referências da Daikin McQuay Ar Condicionado Brasil Ltda., para determinação das características básicas de instalação e parâmetros construtivos, que assegurem a qualidade final da obra e a durabilidade dos equipamentos.

4.3.1. A INSTALADORA poderá atender ao objeto do presente MEMORIAL DESCRITIVO através de diversos FABRICANTES, mediante a adequação do projeto básico ao produto e às especificações técnicas ofertadas, fornecendo projeto executivo baseado nos manuais do FABRICANTE e por este aprovado.

4.4. Não será aceito pela CONTRATANTE outro Sistema de Condicionamento de Ar e de Automação, contrários ou discordantes dos sistemas previamente definidos neste MEMORIAL DESCRITIVO e suas plantas e anexos.

4.5. Todos os materiais, equipamentos e instalações deverão estar de acordo com os regulamentos de proteção contra incêndio, especialmente os isolamentos térmicos, que deverão ser feitos de material incombustível ou autoextinguível.



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

4.6. Considera-se que as empresas primarão pelo respeito da aplicação de moderna engenharia de condicionamento de ar e que irão atender ao MEMORIAL DESCRITIVO, desenvolvido com tal finalidade.

### **5. PROCEDIMENTOS PRELIMINARES**

5.1. Torna-se imprescindível para a empresa INSTALADORA a realização de conferência nas medidas dos pontos de referência da obra. Os desenhos fornecidos, neste caderno, baseiam-se nas plantas de arquitetura, que possuem suas cotas amarradas nos desenhos da CONTRATANTE. Poderá acontecer que, durante a conferência em obra, a empresa INSTALADORA detecte pontos não conformes com aqueles aqui apresentados.

5.2. Cumprirá, portanto, neste momento, a responsabilidade da empresa INSTALADORA em notificar por escrito a CONTRATANTE, para que as medidas pertinentes ao caso sejam resolvidas, salvaguardando, desta forma, futuras atualizações da INSTALADORA, por omissão e corresponsabilidade na execução do projeto em questão.

### **6. REFERÊNCIAS ESPECÍFICAS**

6.1. O desempenho dos filtros de ar deverá atender ao descrito nas normas ABNT NBR 16401, nas normas pertinentes da ASHRAE e na Portaria n.º 3523 do Ministério da Saúde.

6.2. Os níveis de emissão sonora das unidades deverão ser compatíveis com a norma AHRI STANDARD 575.

6.3. Todos os testes aqui indicados deverão seguir as normas pertinentes da ABNT. No caso de não existir norma da ABNT recomendada para o teste, deverão ser seguidas as normas pertinentes da ASHRAE, ou norma por esta indicada na última versão do seu HANDBOOK-EQUIPMENTS.

### **7. NÍVEIS DE RUÍDO**

7.1. O sistema de ar condicionado deverá obedecer – no tocante aos níveis de ruídos, vibrações das máquinas e instalações – às normas da ABNT e, no caso de omissão destas, às normas da AHRI e da ASHRAE.



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

### **8. AMBIENTES CONDICIONADOS**

8.1. Conforme indicado nos desenhos

### **9. CONDIÇÕES DE PROJETO**

#### **9.1. CONDIÇÕES EXTERNAS DE PROJETO**

9.1.1. Rio Branco – Acre – Brasil

9.1.2. Temperatura de Bulbo Seco (TBS): 35,2 °C ( 1% frequência anual acumulativa)

#### **9.2. CONDIÇÕES INTERNAS DE PROJETO**

9.2.1. Temperatura de Bulbo Seco (TBS) a ser mantida: 22,0 a 26,0 °C

9.2.2. Umidade Relativa (HR%): 40 a 60% (não controlada)

### **10. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA**

A execução dos projetos executivos, instalação e conexão dos equipamentos, procedimentos de teste da infraestrutura e equipamentos deverão ser realizados por **empresa da rede autorizada do FABRICANTE dos equipamentos propostos**, devidamente documentada, e com acervo técnico que comprove sua capacidade técnica de realização dos serviços.

### **11. DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES**

#### **11.1. SISTEMA DE AR CONDICIONADO - VRV**

11.1.1. O sistema adotado para atendimento ao projeto será de expansão direta, com a utilização de equipamentos com Volume de Refrigerante Variável (VRV), para controle de capacidade, constituído de unidades condensadoras, situadas nas lajes técnicas, dotadas de boa ventilação natural, interligadas às unidades evaporadoras, através de tubulações de cobre, conforme projeto e planilhas anexas.



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

11.1.2. O sistema adotado deverá ser capaz de operar sob condições de cargas parciais, controlando a velocidade de rotação dos compressores e dos motores dos ventiladores do condensador e a temperatura de evaporação do fluido refrigerante.

11.1.2.1. O sistema deverá realizar o controle de capacidade em função da variação de carga térmica (carga parcial) das áreas beneficiadas e de forma proporcional. A capacidade deverá ser controlada por variação na velocidade de rotação dos compressores, através de inversor de frequência. Este deverá ser responsável pela partida suave, ajuste de capacidade e sua proteção contra sobrecarga, atuando diretamente sobre a alimentação dos compressores e dos motores dos ventiladores instalados na unidade condensadora.

11.1.2.2. O sistema deverá ser capaz de controlar a pressão de sucção e a temperatura de evaporação entre mínimo de 3 °C e máxima de 11 °C, de forma automática ou fixa em valores predefinidos (3 °C, 6 °C, 9 °C ou 11 °C) e independente da velocidade de rotação do compressor e do motor do ventilador da unidade condensadora, quando do seu funcionamento em cargas parciais. Este controle da temperatura de evaporação deverá ser um parâmetro controlado por meio de configurações na unidade condensadora, ajustável de acordo com a necessidade do cliente. O FABRICANTE deverá comprovar a possibilidade destas configurações por meio de Catálogo Técnico, comercial ou de Serviços.

11.1.3. As interligações entre os evaporadores e condensadores deverão ser realizadas através de tubulação de cobre fosforoso, sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes, com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT NBR 7541, sendo que as derivações deverão ser do tipo “refnet”, no padrão do FABRICANTE.

11.1.4. A capacidade dos condensadores e evaporadores propostos deverá atender rigidamente aos valores indicados no projeto e nas planilhas, não sendo aceitas alterações de capacidade sem aprovação da CONTRANTE. Igualmente, a relação de capacidade instalada de evaporadores para cada condensador. Assim como, a relação de áreas atendidas pelos evaporadores de um mesmo condensador não poderá ser alterada, por interferir com a previsão de capacidade real disponível e afetar o cálculo de simultaneidade de cargas, sem a aprovação prévia da CONTRATANTE.

11.1.5. Os evaporadores deverão ser conectados aos condensadores através de redes de distribuição de refrigerante, utilizando um único par de tubos (linhas de sucção e de líquido), executadas em tubos de cobre isolados separadamente, e rede de comunicação serial sem polaridade por um par de cabos trançados.



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

11.1.6. As condições de operação dos evaporadores deverão ser definidas, individualmente, por meio de controle remoto com ou sem fio e de controle central – de operação amigável. O sistema central de controle deverá gerenciar grupos de condensadores e evaporadores, para supervisão e automação através de software, fornecido pelo FABRICANTE.

11.1.7. A alimentação de energia dos condensadores (380V/3F/60Hz) e evaporadores (220V/1F/60Hz) deverá ser independente. No entanto, recomenda-se que cada grupo de evaporadores, conectados a um mesmo sistema (condensador), tenha um ponto de força centralizado e devidamente identificado, para simplificar a manutenção. Não se admitirá a utilização de transformadores.

11.1.8. O gás refrigerante utilizado deverá ser o R410A, que não agride a camada de ozônio e atende às mais exigentes normas de proteção ao meio ambiente.

## **11.2. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

### **11.2.1. UNIDADES INTERNAS (EVAPORADORES)**

Os evaporadores, instalados nos ambientes condicionados, deverão apresentar as seguintes características técnicas:

- a) Controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica proporcional, instalada no interior do evaporador;
- b) Ventilador de baixo nível de ruído – não pode exceder **46 dB(A)** na velocidade alta.
- c) Placa de controle microprocessada, com endereçamento para comunicação em rede com a unidade condensadora e o dispositivo de controle centralizado;
- d) Compatível com gás refrigerante ecológico R410A.
- e) Controle da temperatura ambiente por sensor interno (instalado no retorno ou no insuflamento de ar) ou no controle remoto.
- f) Filtro classe G4 para os evaporadores do tipo cassete de fluxo circular e duto de média/alta pressão. Filtro classe G3+F5 para os evaporadores do tipo duto 100% ar externo. Filtro de nylon para os demais modelos de evaporadores. Não se admitirá filtragem inferior a estas classes especificadas.



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

- g) Gabinete construído em chapa de aço galvanizado, devidamente tratado contra corrosão, ou plástico injetado, provido de isolamento térmico.
- h) O ventilador deverá ser rigorosamente balanceado estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico e de funcionamento silencioso.
- i) A serpentina deverá ser fabricada em tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio, sendo o número de filas especificado pelo FABRICANTE, de maneira que a capacidade do equipamento seja adequada à especificada.

### **11.2.2. CONTROLE REMOTO INDIVIDUAL**

O controle remoto para as unidades evaporadoras deverá ser com fio e deverá ter os seguintes elementos:

- Tela de cristal líquido;
- Liga/Desliga;
- Mudança de modo (aquecimento, resfriamento, desumidificação e ventilação);
- Velocidade do ventilador;
- Ajuste da temperatura;
- Direcionamento do fluxo de ar;
- Timer 24 horas.

### **11.2.3. CONTROLE REMOTO CENTRAL**

O sistema de supervisão e controle das unidades evaporadoras e condensadoras consistirá em um dispositivo gerenciador inteligente e integrado, fornecido e desenvolvido pelo FABRICANTE dos equipamentos, capacitado para monitorar todos os equipamentos e controlar todas as funções operacionais e termodinâmicas, de forma individualizada (até 1024 unidades internas) ou em grupos (até 512 grupos), sendo instalados tantos controladores quanto forem necessários para atender à quantidade total de equipamentos instalados na obra, e com possibilidade de acesso local ou remoto pelos usuários, empresa mantenedora ou FABRICANTE. O dispositivo deverá possuir conexão de rede LAN (via placa de rede padrão Ethernet interna), idioma português, tela colorida de cristal líquido e sensível ao toque (touch screen).

O hardware deverá ser fornecido com todos os softwares necessários ao seu correto funcionamento. As configurações iniciais deverão ser feitas por equipe designada pelo



## BUSSONS ENGENHARIA

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

FABRICANTE, com custos inclusos no pacote de fornecimento dos equipamentos, sendo entregas completas e em pleno funcionamento. O dispositivo deverá ser instalado em local definido em projeto ou em comum acordo com o CONTRATANTE. Não serão aceitos custos adicionais, eventuais acessórios e serviços, mesmo que não detalhados explicitamente neste MEMORIAL DESCRITIVO.

O dispositivo gerenciador deverá possuir as seguintes funções:

- Todas as funções do controle remoto deverão estar disponíveis no controlador central.
- O sistema de controle central deverá permitir a fácil visualização e a edição do status de operação das unidades internas na tela do dispositivo gerenciador, através de ícones de fácil entendimento e semelhantes aos modelos dos equipamentos;
- Exibir históricos de operação, anormalidades, temperaturas, consumo proporcional de energia entre os evaporadores (quando incluso). Estes dados deverão ser exportados, via memória USB, para arquivo (extensão “csv”) compatível com o Microsoft Excel;
- A arquitetura do sistema deverá permitir que cada usuário, empresa mantenedora ou FABRICANTE possa controlar o sistema, individualmente ou em grupos, através de conexões local e/ou remota;
- Conexão local ao sistema de controle e de operação com possibilidade de acesso para até 04 “administradores” e 16 “usuários” simultaneamente;
- Conexão com a internet, através do navegador web em seu computador, sem a necessidade de uso de software específico, para monitoramento e operação do sistema remotamente;
- Enviar e-mails para os “usuários” e/ou “administradores” cadastrados, com informações de erro(s) no sistema;
- A tela de interface do controlador central deverá permitir visualização do layout da planta de arquitetura, disponibilizado em formato de imagem JPEG, convertido a partir desenho CAD;
- O dispositivo de controle central deverá possuir conector para sinais externos discretos (contatos secos) para status (ligado, desligado e falha) e Intertravamento com o sistema de emergência, possibilitando a parada das unidades internas em caso de incêndio;
- O dispositivo de controle central deverá possuir conexão de memória USB, para upload de dados de funcionamento dos equipamentos, funções armazenadas, histórico, backup etc;



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

- O sistema de controle central deverá permitir o bloqueio individualizado para cada evaporador das seguintes funções do controle remoto, instalado no ambiente condicionado, a critério do CONTRATANTE:
  - a. Liga/desliga;
  - b. Modo de operação (resfriamento, aquecimento, ventilação e desumidificação);
  - c. Alteração do ajuste de temperatura;
  - d. Velocidade do ventilador;
  - e. Direção do fluxo de ar de insuflamento;
  - f. Limitação de temperaturas mínima e máxima disponíveis;
- Reinício do contador do tempo para saturação do filtro (reset do sinal de filtro sujo);
- Controle do horário para ativação do recurso de redução de nível de ruído (modo noturno) e permitir a definição de critério automático para mudança do modo de resfriamento para aquecimento – ou vice-versa – ou seu bloqueio quando necessário;
- Função de programação horária diária, semanal, anual e dias especiais, para cada evaporadora e/ou grupo, permitindo o funcionamento automático dos equipamentos segundo o regime de trabalho estabelecido pelo CONTRATANTE. O sistema deverá operar em ciclos semanais, sendo possível a definição de dias especiais de operação durante o ano (feriados, pontos facultativos, meio período, etc.);
- Dia e horário para ligar/desligar;
- Dia e horário para mudança de temperatura;
- Dia e horário para mudança do modo de operação (resfriamento, aquecimento, ventilação e desumidificação);
- Dia e horário para liberação e bloqueio das funções do controle remoto (liga/desligada, modo de operação e ajuste de temperatura);
- Incorporar os equipamentos de ventilação e demais sistemas relacionados ao controle ambiental, permitindo operação e programação horária, similares às disponíveis para os equipamentos de ar condicionado. As seguintes funções deverão ser permitidas sobre os equipamentos de ventilação:



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

- Ligar e desligar, com possibilidade de sincronização entre as unidades evaporadoras, individualmente ou em grupo, ou via programação horária;
- Alarme de falha;
- Status de operação (ligado/desligado);
- Velocidade do ventilador (quando disponível velocidade variável no equipamento).
- O dispositivo deverá possuir fonte de alimentação independente de 220 V, monofásico e 60 Hz.

### **11.2.4. UNIDADES EXTERNAS (CONDENSADORES)**

O condensador deverá possuir as seguintes características mínimas, visando garantir a eficiência, facilitar o processo de manutenção e elevar a vida útil:

- a) O condensador deverá ser constituído por até 03 (três) módulos e possuir uma das dimensões da base inferior ou igual a 800 mm e altura inferior ou igual a 1660 mm, permitindo sua fácil locomoção no interior da obra. O sistema será composto por 26 (vinte e seis) condensadores.
- b) O condensador deverá ser composto por compressores com controle por inversor de frequência, trocador de calor, ventilador com voluta e descarga vertical, quadro elétrico, acumulador de sucção, separador de óleo, tanque de líquido, sensores e válvulas de controle. Não será admitido o uso de compressores auxiliares sem controle por inversor de frequência, pois estes não são adequados à concepção do projeto.
- c) Durante a realização da partida inicial (start-up), o reconhecimento dos endereços dos evaporadores deverá ser realizado automaticamente pelo condensador.
- d) O condensador deverá possuir quadro elétrico com circuito eletrônico microprocessado, com os principais componentes agrupados em placas de circuito impresso de fácil substituição, nos moldes “plug&play”.
- e) A placa controladora principal deverá possuir sistema de visualização das condições operacionais, controlado por chaves seletoras e informações visualizadas por displays de 7 segmentos, que permitam verificar os alarmes presentes no sistema.



## BUSSONS ENGENHARIA

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

- f) O sistema microprocessado de **controle e proteção** deverá possuir:
- Sensores de temperatura de descarga, sucção, temperatura ambiente e subresfriamento, no mínimo;
  - Sensores de pressão de alta e de baixa pressão e pressostato de alta;
  - Sensores de corrente na alimentação do compressor e na alimentação do inversor;
  - Detecção de variação de tensão, falta de fase ou inversão de fase.
- g) Gabinete metálico de construção robusta, em chapa de aço, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento a base de epóxi, com painéis frontais removíveis para manutenção.
- h) Compressores frigoríficos do tipo inverter com casco de baixa pressão e desenhados para gás refrigerante ecológico R410A.
- i) Os compressores deverão possuir controles de capacidade por inversores de frequência.
- j) O nível de ruído do condensador não poderá ultrapassar a 70 dB(A) durante o dia. O condensador deverá possuir recurso de redução de ruído durante o período de operação noturna.
- j) O circuito frigorífico deverá ser constituído de tubos de cobre, sem costura, em bitolas adequadas, conforme norma ABNT NBR 7541:2004, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado.
- k) Deverá ter o máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo, e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.
- l) A serpentina deverá possuir película anticorrosiva, para proteção contra ação da poluição e de atmosferas corrosivas, e construída em tubos de cobre com aletas em chapa de alumínio corrugado, montada sobre cabeceiras em chapa de aço galvanizado. A perfeita aderência entre os tubos e as aletas deverá ser obtida por expansão mecânica dos tubos, conferindo ao conjunto elevada eficiência na troca de calor. A área de troca deve ser controlada



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

por válvulas solenoide, conforme a demanda de capacidade, de forma a obter a melhor eficiência.

m) O ventilador deverá ser do tipo axial de 4 (quatro) pás em plástico de engenharia, com descarga vertical, moldado com desenho aerodinâmico de alto desempenho e baixo nível de ruído, balanceado estática e dinamicamente e com controle de velocidade com variação de 0% a 100%, através de inversor de frequência. O condensador deverá possuir voluta para direcionamento do ar unidirecional através dos ventiladores da unidade. Não serão aceitos condensadores sem a voluta de direcionamento de ar.

### **11.2.4.1. COEFICIENTE DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**

Para o fornecimento do sistema VRV, visando obter o máximo de rendimento e economia de energia, será fundamental a exigência de produtos com alta eficiência energética, onde se utilizará o Coeficiente de Eficiência Energética a 100% de carga, denominado de EER, e o Coeficiente de Eficiência Energética em Cargas Parciais, denominado de IEER.

Tendo em vista que os condensadores serão formados em módulos, os EER e IEER mínimos, para atender às capacidades determinadas neste MEMORIAL DESCRITIVO, deverão conter os seguintes valores:

- O EER a 100% de carga do condensador não deverá ser menor do que 3,11 kW/kW;
- O IEER em cargas parciais do condensadora não deverá ser menor do que 8,15 kW/kW.

O COP deverá ser comprovado por meio do Manual de Engenharia ou do Catálogo Técnico ou Comercial do FABRICANTE.

## **12. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS COMPLEMENTARES**

### **12.1. TUBULAÇÃO DE COBRE**

12.1.1. As interligações entre as unidades evaporadoras com as unidades condensadoras deverão ser realizadas através de tubulação de cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma



## BUSSONS ENGENHARIA

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

ABNT NBR 7541. A tubulação deverá ter especificação para resistir a uma pressão limite de 50 kgf/cm<sup>2</sup> no mínimo.

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

12.1.3. Tipo:

- a) Cobre flexível - (Tipo O) – Cobre macio, pode ser facilmente dobrado com as mãos;
- b) Cobre rígido - (Tipo 1/2H) – Cobre duro, fornecidos em barras;
- c) Pressão máxima admissível: R410A = 4.30 MPa – 43 kg/cm<sup>2</sup> - 624 psi.
- d) Não utilizar tubos com espessura inferior a 0.7 mm;
- e) Deverão ser respeitadas as recomendações do FABRICANTE dos equipamentos a serem interconectado;
- f) Comprimentos das Tubulações, conforme projeto frigorífico.

## 12.2. ISOLAMENTO DA TUBULAÇÃO DE COBRE

12.2.1. Deverá receber ainda isolamento térmico, por toda a extensão, sendo do tipo borracha elastomérica Armaflex Class1 ou equivalente, com coeficiente de transmissão de 0,038 W/K, com espessura mínima de 6,5 mm (vide tabela de recomendações do FABRICANTE de isolamento para maiores detalhes). O isolamento deverá ser protegido externamente quando exposto ao sol com fita PVC, alumínio ou pintura especial resistente à radiação ultravioleta e à tensão mecânica. As linhas de líquido e a de sucção deverão ser isoladas separadamente.

12.2.2. O isolante deverá suportar temperaturas máximas de até 105 °C e possuir **espessura de 19 mm** para evitar a condensação com o fluído refrigerante circulando no interior dos tubos a 1 °C.

12.2.3. Os tubos isolantes deverão ser revestidos na tubulação de cobre, evitando-se cortá-los longitudinalmente. Quando isto não for possível, deverá ser aplicada cola adequada, indicada pelo FABRICANTE, e cinta de acabamento autoadesiva em toda a extensão do corte. Em todas as emendas, deverão ser aplicadas cintas de acabamento autoadesivas isoladas, de forma a não



## BUSSONS ENGENHARIA

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

deixar os pontos de união dos trechos de tubo isolante livres, que possam, com o tempo, permitir a infiltração de umidade. Para garantir a perfeita união das emendas, recomenda-se o uso de cinta de acabamento. Exemplo: Cinta Armaflex ou equivalente.

12.2.4. Uma vez colado o isolamento, a instalação não deverá ser utilizada pelo período de 36 horas. Recomenda-se o uso da cola indicada pelo FABRICANTE. Exemplo: Armaflex 520 ou equivalente.

12.2.5. Os trechos do isolamento expostos ao sol ou que possam sofrer esforços mecânicos deverão possuir acabamento externo de proteção.

12.2.6. Uso de fita de PVC, folhas de alumínio liso ou corrugado ou revestimentos autoadesivos desenvolvidos pelo fornecedor do isolamento. Exemplo: Arma-check D ou Arma-check S ou equivalente.

12.2.7. Os suportes deverão ser confeccionados de forma a não esmagar o isolante ou cortá-lo com o tempo. O tubo isolante e o tubo de cobre não deverão possuir folgas internas, de forma a evitar a penetração de ar e ocasionar a condensação. Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e o tubo isolante.

### 12.3. PROCEDIMENTOS DE SOLDA DA TUBULAÇÃO DE COBRE

12.3.1. Todos os tubos deverão ser previamente limpos e lavados internamente com gás refrigerante R141B.

12.3.2. Não deverão ser realizadas soldas em locais externos durante dias chuvosos.

12.3.3. Aplicar solda não oxidante.

12.3.4. Se a tubulação não for conectada imediatamente aos equipamentos, as extremidades deverão ser seladas.

12.3.5. Para evitar a formação de óxidos e fuligem no interior da tubulação, que se dissolvidos pelo refrigerante poderão provocar entupimento de orifícios, filtros, capilares e válvulas, **será obrigatório injetar nitrogênio no interior da tubulação durante o processo de solda**. O nitrogênio substitui o oxigênio no interior da tubulação, evitando a carbonização e ajudando a remover a umidade. Tampe todas as pontas da tubulação, onde não está sendo realizado o serviço. Pressurize a tubulação com **0,02 MPa (0,2 kg/cm<sup>2</sup> - 3 psi)**, tampando a ponta onde se



## BUSSONS ENGENHARIA

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

trabalha com a mão. Quando a pressão atingir o ponto desejado, remova a mão e inicie o trabalho.

**12.3.6. *A falta de atenção com a limpeza, teste de vazamentos, vácuo e carga adicional adequada poderão provocar funcionamentos irregulares e danos aos compressores.***

### **12.4. PROCEDIMENTO PARA TESTE DE VAZAMENTOS (TESTE DE PRESSÃO)**

12.4.1. Aplicar nitrogênio até que a pressão atinja 0,5 MPa (5 kg/cm<sup>2</sup> - 73 psi), aguardar por 05 minutos verificando se a pressão se mantém.

12.4.2. Elevar a pressão para 1,5 MPa (15 kg/cm<sup>2</sup> - 218 psi), aguardar mais 05 minutos e verifique se a pressão se mantém.

12.4.3. Elevar a pressão da tubulação com o nitrogênio até 04 MPa – 40 kg/cm<sup>2</sup> - 580 psi.

12.4.4. Levar em conta a temperatura na avaliação da pressão. Observar a temperatura ambiente neste instante e anote.

12.4.5. A tubulação poderá ser aprovada se não houver queda de pressão em um período de 24 horas.

12.4.6. Observe que a variação da temperatura entre o momento de pressurização e a verificação da pressão (intervalo de 24h) poderão provocar alteração da pressão por contração e expansão do nitrogênio, considere que cada 1 °C equivale a uma variação de 0,01 MPa (0,1 kg/cm<sup>2</sup> - 1,5 psi), devendo ser levado em conta na verificação.

**12.4.7. *Se uma queda de pressão for verificada além da flutuação causada pela variação de temperatura, aplique o teste de espuma nas conexões, soldas e flanges, realize a correção quando encontrado o vazamento e proceda ao teste de vazamento padrão novamente.***

### **12.5. PROCEDIMENTO DE DESIDRATAÇÃO A VÁCUO DO SISTEMA.**

12.5.1. Utilizar apenas bomba de vácuo com **válvula de bloqueio contra refluxo** em caso de desligamento. Caso contrário, o óleo da bomba de vácuo poderá ser succionado para o interior da tubulação, provocando contaminação.



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

12.5.2. A bomba deverá ser de boa qualidade e possuir manutenção adequada (verificar estado e nível do óleo). A bomba deverá ser capaz de atingir vácuo de 65 Pa (500 microns) após 05 minutos de trabalho fechada no vacuômetro em teste.

12.5.3. O instalador deverá possuir e utilizar vacuômetro capaz de ler pressões absolutas inferiores a 650 Pa (5000 microns) durante o processo de vácuo.

12.5.4. Não utilizar o manifold, pois ele não é capaz de medir o vácuo de 650 Pa (5000 microns ou -755 mmHg) com escala inferior a 130 Pa (1000 microns ou 1 mmHg).

### **12.5.5. PROCEDIMENTO**

- a) Iniciar o vácuo e aguardar até atingir um nível inferior a 1000 microns.
- b) Manter o processo de vácuo por mais 01 hora (a esta pressão, a água irá evaporar espontaneamente e a temperatura ambiente será removida da tubulação).
- c) Fechar o sistema e parar a bomba de vácuo, aguardando 1 hora. Observar que a pressão não se eleve mais que 130 Pa (1000 microns), acima do ponto em que estava no momento da parada da bomba. A elevação de 1000 microns em uma hora será aceitável.
- d) Se houver variação superior a 130 Pa (1000 microns), deve-se realizar o procedimento de vácuo especial.
- e) Fechar o sistema e parar a bomba de vácuo, aguardando 1 hora. Observar que a pressão não se eleve mais que 130 Pa (1000 microns), acima do ponto em que estava no momento da parada da bomba de vácuo. A elevação de 1000 microns em uma hora será aceitável.

### **12.6. PROCEDIMENTO DE VÁCUO ESPECIAL**

Quando a pressão de 1000 microns não puder ser atingida após 3 horas de trabalho ou houver variação maior que 130 Pa (1000 microns) após 1 hora de espera, com a bomba desligada após



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

a obtenção de pressão inferior a 1000 microns, é possível que água tenha se acumulado no interior da tubulação ou exista um vazamento. Neste caso, realizar o processo de vácuo triplo.

12.6.1. Quando existir a suspeita de água, quebrar o vácuo com nitrogênio até a pressão de 0,05 MPa (0.5 kg/cm<sup>2</sup>, 400 mmHg ou 7 psi) e iniciar o vácuo novamente até atingir (5000 microns);

12.6.2. Quebrar o vácuo com Nitrogênio até atingir 1 atm.

12.6.3. Iniciar o vácuo até atingir 1000 microns. Aguardar 1 hora com a bomba operando. Desligar a bomba e observar se após 1 hora parada não ocorre a elevação da pressão superior a 130 Pa (1000 microns), em relação à pressão no instante do desligamento da bomba. Este procedimento deverá ser realizado até que uma variação inferior a 130 Pa (1000 microns) seja obtida.

### **12.7. CARGA DE REFRIGERANTE ADICIONAL**

12.7.1. Os condensadores são fornecidos com uma carga de gás refrigerante padrão de fábrica, referente ao seu volume interno. De acordo com o comprimento da tubulação e o volume dos trocadores de calor dos evaporadores, deverá ser realizada uma carga adicional de gás refrigerante, conforme cálculo para cada sistema, de acordo com as normas do FABRICANTE.

12.7.2. O instalador deverá prever, em sua proposta, o serviço de adição da carga de gás refrigerante necessária, para compensar o comprimento de tubulação de cada sistema.

12.7.3. Uma vez que o vácuo desejado tenha sido obtido, conectar a garrafa de R410A à tubulação e liberar o refrigerante, até que o peso calculado tenha sido inserido ou a pressão da garrafa e tubulação tenham se igualado. Não abrir as válvulas de serviço, caso contrário o refrigerante, no interior do condensador, poderá fluir para tubulação, tornando mais difícil e demorada a inserção da carga adicional.

12.7.4. Caso não seja possível inserir a carga completa na quebra do vácuo, marcar a quantidade faltante, abrir as válvulas de serviço, acionar o equipamento e realizar o complemento da carga durante os primeiros 30 minutos de operação do sistema.

12.7.5. Embora a carga inicial tenha sido calculada, podem existir variações de medidas entre a planta e a obra, que poderão provocar a necessidade de ajuste manual após o final do teste do sistema.



## BUSSONS ENGENHARIA

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

12.7.6. Ficar atento à ocorrência de superaquecimento elevado ou sub-resfriamento insuficiente, ajustando a carga de gás, conforme os critérios indicados pelo FABRICANTE dos equipamentos.

12.7.7. A carga deverá ser realizada no estado líquido (garrafa virada de cabeça para baixo). Sempre utilizar balança para carga de gás.

12.7.8. O instalador deverá anotar na etiqueta interna de cada condensador a carga de gás refrigerante adicionada para facilitar a manutenção futura.

### 12.8. CUIDADOS ESPECIAIS PARA TRABALHO COM GÁS REFRIGERANTE R-410-A

O INSTALADOR deverá possuir, comprovadamente, as seguintes ferramentas e observar as restrições, assim como especificações abaixo indicadas:

#### 12.8.1. Ferramentas exclusivas para trabalho com R410A

| Ferramentas                     | Uso                            | Nota                                              |
|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Manifold</b>                 | Evacuar, carregar refrigerante | 5.09Mpa no lado de alta Pressão                   |
| <b>Mangueiras</b>               | Evacuar, carregar refrigerante | Diametro da mangueira diferente das convencionais |
| <b>Recolhedora de Gás</b>       | Recolher de carga do sistema   |                                                   |
| <b>Cilindro do Refrigerante</b> | Carregar refrigerante          | Diâmetro de conexão diferente dos convencionais   |
| <b>Bomba de Vácuo</b>           | Secagem à vácuo                | Caso não possua válvula de bloqueio automática    |

#### 12.8.2. Ferramentas que poderão ser utilizadas para trabalho com R410A com algumas restrições

| Ferramentas | Uso | Nota |
|-------------|-----|------|
|-------------|-----|------|



## BUSSONS ENGENHARIA

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

|                                     |                     |                                                                      |
|-------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Detector de vazamento de gás</b> | Detectar vazamentos | Os do tipo para HFC podem ser utilizados                             |
| <b>Bomba de Vácuo</b>               | Secagem à vácuo     | Pode se adaptado à conexão uma espécie de válvula de bloqueio manual |
| <b>Ferramenta de alargamento</b>    | Alargar tubulação   |                                                                      |

12.8.3. O INSTALADOR não deverá utilizar equipamentos que tenham a possibilidade de contaminar o sistema, os quais tenham sido usados anteriormente com refrigerantes clorados HCFC ou CFC, ou com óleo mineral.

12.8.4. Para execução dos flanges, o instalador deverá utilizar obrigatoriamente óleo alquilbenzeno (AB) ou poliéster (POE), para lubrificação e selagem durante o aperto.

### 12.9. TUBULAÇÃO DE DRENAGEM D'ÁGUA DE CONDENSAÇÃO.

12.9.1. As tubulações de drenagem deverão ser dimensionadas de acordo com as normas vigentes e recomendação do FABRICANTE e executadas em PVC.

12.9.2. Deverão possuir caimento de pelo menos 1% na direção do deságue.

12.9.3. Quando transitando em locais quentes e úmidos na horizontal, a tubulação de dreno deverá ser isolada (espessura 9 mm ou maior), para evitar danos ao forro em caso de condensação.

12.9.4. Quando o evaporador dispuser de bomba de dreno, o ponto mais alto da rede de drenagem deverá ser junto ao evaporador (distância máxima de 15 cm), com caimento de 10 cm para o tubo coletor geral (caso existam mais de um evaporador conectado a mesma rede de drenagem).

12.9.5. A tubulação não deve, em hipótese nenhuma, subir novamente no caminho para o ponto de deságue, ou formar "barrigas".



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

12.9.6. O diâmetro mínimo individual para cada evaporador deverá ser de 3/4" e para o tubo coletor de 1.1/2".

### **12.10. ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA**

12.10.1. A CONTRATANTE deverá fornecer ponto de energia 380 V, 60 Hz, 3 fases + neutro + terra, de onde devem partir as fiações para o quadro elétrico dos equipamentos de ar condicionado, para alimentação das condensadoras; e, 220 V, 60 Hz, 1 fase + neutro + terra para alimentação das evaporadoras.

12.10.2. A alimentação das unidades externas deverá ser independente para cada módulo, com disjuntor individual de proteção junto ao quadro de distribuição de força e chave seccionadora em caixa blindada, diretamente acoplada ao equipamento.

12.10.3. Em série a cada disjuntor individual de proteção, deverá ser instalado um DR de 200 mA, para garantir a proteção do equipamento na eventual fuga de corrente.

12.10.4. Cada disjuntor deverá ser devidamente identificado.

### **12.11. CABOS DE COMUNICAÇÃO**

12.11.1 Os cabos de comunicação deverão ser do tipo "PP", 2 x 1,00 mm<sup>2</sup> (mínimo de 0,75 mm<sup>2</sup>).

### **12.12. LIGAÇÕES ELÉTRICAS**

12.12.1. Toda a fiação elétrica deverá correr em eletrodutos e/ou eletrocalhas, obedecendo às normas da ABNT NBR 5410.

12.12.2. Todos os cabos elétricos deverão ser identificados por anilhas numeradas, nos painéis e fora destes.

12.12.3. Todos os painéis e condicionadores deverão ser aterrados a partir de um cabo fornecido para esse fim. As seções dos cabos elétricos deverão ser selecionadas de acordo com a norma ABNT NBR 5410.



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

12.12.4. Não serão aceitas instalações com cabos e fios aparentes.

12.12.5. Devem-se utilizar terminais tipo ilhós simples para conexão nos bornes das placas eletrônicas das unidades evaporadoras e condensadoras.

### **13. OBRIGAÇÕES DA INSTALADORA**

A CONTRATADA, responsável pela execução da instalação do SISTEMA DE AR CONDICIONADO VRV, objeto do presente MEMORIAL DESCRITIVO, dentre outros já definidos em diferentes itens já citados, será responsável por:

13.1. Observar na elaboração dos projetos executivos e execução dos serviços, os seguintes requisitos:

13.1.1. Segurança.

13.1.2. Funcionalidade e adequação ao interesse público.

13.1.3. Possibilidade de emprego de mão-de-obra, materiais, tecnologia e matérias-primas existentes no local para execução, conservação e operação.

13.1.4. Facilidade na execução, conservação e operação, sem prejuízo da solidez dos serviços.

13.1.5. Consonância com as Normas Técnicas da ABNT e Legislações pertinentes.

13.1.6. Adoção das normas técnicas de saúde e de segurança do trabalho adequadas.

13.1.7. Impacto ambiental.

13.2. Efetuar levantamento minucioso das condições locais em confronto com o projeto apresentado.

13.3. ***Conferir o dimensionamento contido no projeto executivo apresentado, contestando-o por escrito, onde achar que existem problemas de dimensionamento.***



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

- 13.4. Manter as especificações de materiais, equipamentos, bitolas, etc., contidas no presente MEMORIAL DESCRITIVO.
- 13.5. Apresentar à CONTRATANTE, antes do início dos serviços, o planejamento para execução da obra, com o respectivo cronograma de execução.
- 13.6. Executar a obra na ordem e na sequência de ambientes ou regiões indicadas pelo CONTRATANTE.
- 13.7. Realizar, após a instalação dos equipamentos, os ajustes necessários.
- 13.8. Fornecer todos os materiais e equipamentos especificados no memorial descritivo e desenhos do projeto executivo.
- 13.9. Fornecer mão de obra especializada para a fabricação, instalação, montagem e testes de todos os materiais e equipamentos, sob supervisão de engenheiro habilitado.
- 13.10. Providenciar o ferramental necessário à execução da fabricação, instalação, montagem e testes da instalação.
- 13.11. Providenciar o transporte vertical e horizontal de todos os materiais e/ou equipamentos, bem como **efetuar o seguro dos mesmos**.
- 13.12. Fornecer todos os dados relativos à parte elétrica, pesos de todos os equipamentos, bases, furações e demais informações necessárias à realização do presente projeto.
- 13.13. Executar as interligações elétricas finais de força, comando e bloqueio, a partir do ponto de força protegido, com chave geral, fornecido pela CONTRATANTE.
- 13.14. Treinar o pessoal designado pelo CONTRATANTE para operação e manutenção do sistema.
- 13.15. Fornecer projeto “as built” e relatório contendo todas as informações sobre o dimensionamento e projeto dos equipamentos fornecidos, incluindo manuais e resultados dos testes de comissionamento dos equipamentos.



## BUSSONS ENGENHARIA

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

### 14. OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE

14.1. Fornecer à INSTALADORA as condições de trabalho e de guarda de materiais, ferramentas e equipamentos de uso e da instalação.

14.2. Fornecer pontos de força protegido de 380 V, 60 Hz (no Quadro de Distribuição Geral), Trifásico + Neutro e Terra, com chave geral, para encaminhamento da alimentação dos equipamentos, nos locais e capacidades indicadas no projeto executivo.

### PARTE II – RENOVAÇÃO DE AR

#### 1. INTRODUÇÃO

Este caderno de especificações estabelece normas gerais e específicas, métodos de trabalho e padrões de conduta para a execução dos serviços de instalação do sistema de renovação de ar para o **Auditório da Escola do SESI**.

O memorial descritivo deve ser considerado como complementar aos desenhos de execução dos projetos e demais documentos contratuais.

A aquisição e a instalação dos componentes do sistema serão de responsabilidade do CONTRATANTE, no qual contratará INSTALADOR especializado para a execução dos serviços.

#### 2. NORMAS TÉCNICAS E REFERENCIAS

|      |                                                                                                                                       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ABNT | <b>ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS</b>                                                                                       |
|      | <b>NBR – 17037:2024</b> – Qualidade do ar interior em ambientes não residenciais climatizados artificialmente – padrões referenciais. |
|      | <b>NBR 16401:</b> Instalações de Ar Condicionado - Sistemas centrais e unitários;                                                     |
|      | <b>NBR 16401-1:2024</b> Parte 1 – Projeto das Instalações;                                                                            |
|      | <b>NBR 16401:2024</b> Parte 2 – Parâmetros de Conforto Térmico;                                                                       |
|      | <b>NBR 16401:2008</b> Partes 3 – Qualidade do Ar Interior <i>(Em revisão)</i> ;                                                       |
|      | <b>NBR 16101:2012</b> - Filtros para partículas em suspensão no ar - Determinação da eficiência para filtros grossos, médios e finos; |
|      | <b>NBR 13971:2014</b> - Sistemas de condicionamento de ar e ventilação - Manutenção programada;                                       |



## BUSSONS ENGENHARIA

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | <p><b>NBR 14679:2012</b> - Sistemas de condicionamento de ar e ventilação - Execução de serviços de higienização;</p> <p><b>NBR 15848:2010</b> - Sistemas de ar condicionado e ventilação - Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI);</p> <p><b>NBR 5410:2008</b> - Instalações Elétricas de Baixa Tensão</p> |
| <b>MINISTÉRIO DA SAÚDE</b> | <b>Portaria 3523/GM:1998</b> - Qualidade do Ar de Interiores e Prevenção de Riscos à Saúde dos Ocupantes de Ambientes Climatizados                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>SMACNA</b>              | <b>SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS' NATIONAL ASSOCIATION</b><br>HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible<br>HVAC Air Duct Leakage Test Manual                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>FABRICANTES</b>         | <b>Catálogos de fabricantes.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### 3. RENOVAÇÃO DE AR

- 3.1. A renovação de ar dos ambientes climatizados será realizada por insulamento de externo com filtragem G4;
- 3.2. Banheiros e vestiários terão sistema de exaustão com uma taxa mínima de 10 trocas/h, ou seja, com a renovação total do ar interior a cada 6 minutos;
- 3.3. A renovação de ar da cozinha industrial se dará através da exaustão pela coifa do fogão e a reposição de ar se dará pela porta;
- 3.4. A renovação de ar da quadra se dará através da captação de ar externo na casa de máquinas das unidades evaporadoras tipo AHU. O ar externo se misturará com o ar de retorno, passará pelo evaporador e será insuflado no ambiente. O Ar excedente será direcionado a área externa pelas grelhas de exaustão;
- 3.5. As dimensões e especificações de dutos, grelas, equipamentos, vazões de ar, etc estão definidas nos desenhos do projeto;
- 3.6. Os ventiladores, filtros e exaustores especificados como referência foram do fabricante Sicflux. Fabricante nacional líder em equipamentos e soluções de ventilação.

### 4. SERVIÇOS A SEREM REALIZADOS

- 4.1. Instalações:
  - a) Construção e instalação de rede de dutos;



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

- b) Instalação de grelhas e venezianas;
- c) Instalação de ventiladores;

**4.2.** Fornecimento da Anotação de responsabilidade técnica (ART) sobre os serviços prestados com todas as responsabilidades pertinentes;

## **5. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**

### **5.1. GENERALIDADES**

- 5.1.1. Endossar o presente projeto em sua última revisão no seu todo ou apresentar ao CONTRATANTE alterações que julgar conveniente;
- 5.1.2. A INSTALADORA deverá seguir as premissas apontadas por este memorial descritivo, todos em suas respectivas últimas revisões aprovadas pelo CONTRATANTE.
- 5.1.3. Não serão aceitas alternativas que divergem na qualidade e na proposta inicial apresentada por este memorial e dos demais documentos atrelados ao projeto;
- 5.1.4. Manter atualizados os projetos com as modificações introduzidas na obra através de anotações formalizadas, notificá-las ao gerenciador de obra para fins de fiscalização e apresentá-las ao responsável pela elaboração do projeto “as built”.
- 5.1.5. Fornecer cronograma detalhado de execução da obra.

### **5.2. INSTALAÇÃO**

- 5.2.1. Fornecer os materiais sem uso prévio, isentos de defeitos e dentro das condições estabelecidas pelo projeto bem como atendendo as necessidades de adequar-se à boa técnica recomendada visando a execução das instalações nos melhores padrões de qualidade e desempenho.
- 5.2.2. Fornece mão-de-obra necessária para execução dos serviços composta por profissionais qualificados.
- 5.2.3. Providenciar todas as ferramentas e equipamentos necessários para instalação do projeto.
- 5.2.4. Fornecer todos os detalhes e assessoramento para a execução dos serviços complementares que possam ser necessários.



## **BUSSONS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

- 5.2.5. Providenciar todo transporte horizontal e vertical de todos os materiais e equipamentos.
- 5.2.6. Providenciar todo descarte de material e resíduos em local adequado disponibilizado pela CONTRATANTE.
- 5.2.7. Designar engenheiro registrado no CREA na execução da obra, nela permanecendo sempre que solicitado ou que os serviços o exigirem.
- 5.2.8. Manter na obra, sempre que necessário, um técnico capacitado para a coordenação dos serviços entre sua equipe e os demais setores da obra.
- 5.2.9. Manter a equipe de trabalho adequada para a execução dos serviços, obedecendo a horários estabelecidos e cumprindo as normas de segurança dos órgãos responsáveis e normas internas do cliente.
- 5.2.10. Executar os serviços de alvenaria, carpintaria, furações na estrutura e recomposição de paredes, lajes, pintura e acabamento.
- 5.2.11. Colocar a instalação em operação;

### **5.3. LIMPEZA**

- 5.3.1. Todas as alvenarias, revestimentos, pavimentações, vidros, etc., serão limpos e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza.
- 5.3.2. A lavagem de mármore e granitos será precedida com sabão neutro, perfeitamente isento de álcalis cáusticos.
- 5.3.3. As pavimentações e revestimentos destinados a polimento e lustração serão polidos em definitivo e lustrados.
- 5.3.4. As superfícies de madeira serão lustradas, envernizadas ou enceradas em definitivo, se for o caso.
- 5.3.5. Deverão ser removidos salpicos de argamassa, manchas e salpicos de tinta em todos os revestimentos, inclusive vidros.
- 5.3.6. Todos os produtos de limpeza que serão aplicados nos revestimentos deverão ser testados na superfície antes de sua utilização, verificando se não haverá alterações e danos aos seus acabamentos.

### **5.4. DOCUMENTOS**

---

Av. Nacões Unidas 233, sala 106 , Bosque - Rio Branco - AC | CEP 69.900-721

✉ bussons.engenharia@gmail.com

☎ (68) 99971-1603



## **BUSSENS ENGENHARIA**

Projetos & Consultoria Técnica em Sistemas de Climatização.

5.4.1. Fornecer para aprovação da fiscalização, antes de iniciar a execução da obra, atestado de responsabilidade técnica (ART) dos serviços que serão executados;

5.4.2. Fornecer os manuais de instalação, operação e manutenção dos fabricantes de todos os equipamentos instalados.

### **5.5. GARANTIA**

5.5.1. Fornecer garantia total dos serviços executados contra quaisquer defeitos pelo prazo de (03) meses a partir da data de conclusão dos serviços.

### **6. OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE**

6.1. Fornecer a CONTRATADA condições seguras de trabalho, local reservado para guarda de materiais e equipamentos;

6.2. Fornecer local adequado para descarte de materiais;

6.3. Fornecer todos pontos de força e infraestruturas até o limite de escopo conforme descrito e especificado no projeto de instalações elétricas em sua última revisão;

### **7. OBRIGAÇÕES DO USUÁRIO FINAL**

7.1. Zelar pelo correto funcionamento da instalação, respeitando os parâmetros de operação estabelecidos em projeto;

**Resp. Técnico Elaboração do Projeto:**

---

**Eng. David Melo da Costa Bussons**  
CREA 5061965942/D-SP Visto AC 8521