

Associação Beneficente Hospitalar Maravilha Hospital São José - Município de Maravilha - SC

CNPJ - 85.197.077.0001-56
Avenida Sul Brasil-584, Centro, Maravilha S.C
CEP 89874000
Fone:49-3664-0078

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA EM UNIDADES MÉDICO-ASSISTENCIAIS:

OBRA:
AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL SÃO JOSÉ
Avenida Sul Brasil-584, Centro, Maravilha S.C
CEP 89874000
ÁREA TOTAL DE AMPLIAÇÃO: 3.202,25m²

Juliano Martins e Souza
Eng. Mecânico e de Segurança do Trabalho
Especialista em Engenharia Clínica
CREA-SC 35.569-1
ART: N. 9413005-0

ANO 2024

INDICE

- 1 – Objeto
- 2 – Normas
- 3 - Especificações
- 4 – Serviços
- 5 – Dados do projeto
- 6 - Alterações
- 7 – Partida e Ajustes
- 8 – Fiscalização
- 9 – Entrega da obra
- 10 – Garantias
- 11 – OBSERVAÇÕES GERAIS.
- 12 - ANEXOS

1 OBJETO

Memorial descritivo do PROJETO DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA da ASSOCIAÇÃO BENEFICENTE HOSPITALAR MARAVILHA, objetivando melhoria no conforto térmico, controle das condições do ar e utilização do fluxo do ar, temperatura e umidade para formação de ambientes adequados para o tratamento hospitalar.

O objetivo específico deste projeto é climatizar ambientes conforme normas nacionais vigentes. Executar projeto com fornecimento dos equipamentos e materiais de referência no projeto ou equivalentes, desde que seja comprovada a qualidade técnica. Executar instalações com serviços e mão-de-obra técnica especializada e autorizada pelo fabricante, de forma a não comprometer a garantia direta de fábrica. Reduzir gastos com sistema eficiente e de vida útil prolongada. Assegurar a segurança da obra conforme normas vigentes do país.

Este documento apresenta as especificações técnicas, características, materiais, equipamentos e serviços necessários para a execução do sistema de climatização e ventilação mecânica forçada. Estabelecendo normas para as instalações elétricas, comandos, lógicas e instalações mecânicas gerais. Devem ser entendidos como complementares os desenhos de execução e demais documentos contratuais.

Para a manutenção das condições do conforto térmico e normalização, devem ser controlados os seguintes parâmetros internos dos ambientes atendidos pelo projeto: Controle de temperatura, renovação de ar filtrado e fatores de ruídos provenientes dos equipamentos acionados ou não.

O projeto contempla a execução completa da obra, ou seja, fornecimento dos equipamentos conforme marca e referência ou equivalente, materiais de qualidade comprovada no mercado e instalação geral com mão-de-obra técnica especializada autorizada pelo fabricante, assegurando as garantias dos fabricantes.

Para todo efeito houve um diálogo permanente com o cliente, que por sua vez foi auxiliado a tomar melhor decisão, dentro dos recursos disponíveis, permitindo atingir um excelente resultado na obra.

Outras especificações que não estejam mencionadas nesse documento, devem ser consideradas pelo instalador, para que os sistemas operem de forma plena e satisfatória na conclusão da obra.

O instalador contratado, antes de executar a obra, deve entrar em contato com o responsável técnico do projeto através do endereço eletrônico: adm@aac-ambiente.com.br, viabilizando possíveis adequações e alterações necessárias, conforme local da obra.

O cliente pode solicitar a realização parcial (pré-esferas redes e dutos) ou total desse projeto (equipamentos), tomando em conta as condições técnicas de operação e funcionamento.

2 NORMAS.

01 - NBR 6401 – Instalações centrais de ar-condicionado para conforto – Parâmetros básicos de projeto.

02 - NBR 7256 – Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) — Requisitos para projeto e execução das instalações. Terceira edição 06.08.2021

03 - RESOLUÇÃO Nº 09 de 16 de janeiro de 2003 da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

04 - ASHRAE, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.

05 - NBR – 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

06 – Manual SMACNA – HVAC Duct Control Standards, Metal and Flexible.

07 – Manual SMACNA – HVAC Systems – Test, Adjustment and Balancing.

3 ESPECIFICAÇÕES.

3.1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS DO SISTEMA

A solução adotada foi a de utilização de um sistema de expansão direta multi modular, com tecnologia do tipo VRF (FLUXO de Refrigerante Variável), sendo para resfriamento ou aquecimento, isso quer dizer que: que se uma unidade evaporadora for acionada para trabalhar no ciclo frio ou no ciclo quente, todas as outras evaporadoras, instaladas no mesmo sistema só trabalhará no mesmo ciclo, se frio ou quente.

A climatização para conforto humano em cada uma das salas de cada pavimento será efetuada através evaporadoras do tipo, embutida, ou high wall (parede) ou cassete de quatro vias, conforme especificações técnicas descritas em planta baixa. Toda a instalação dos evaporadores deverá ser ajustada ao forro.

As áreas técnicas serão providas por sistema de ar-condicionado com sistema VRF sendo utilizado uma condensadora específica para estas salas (MINI VRF System), sistema para funcionamento no ciclo frio.

Quanto à localização das unidades condensadoras, ficou definido que serão alocadas na galeria técnica e na cobertura do edifício, em local apropriado, conforme desenhos de projetos, não havendo espaços suficientes conforme marca e modelo de fabricante as unidades condensadoras poderão ser fixadas em paredes.

As condensadoras devem ser montadas nos locais especificados em desenho, com bases construídas conforme projeto e recomendação do fabricante dos equipamentos

adquiridos pela instaladora, e sobre calços de borracha para atenuar a vibração gerada pelo funcionamento. Deve-se observar os espaços indicados em catálogos e orientação dos fabricantes para que possa ter ar suficiente para entrada e saída das serpentinas, das condensadoras, e espaço suficiente para manutenções.

Fixar as condensadoras às bases com parafusos ou chumbadores.

3.2 Renovação, recirculação e movimentação do ar.

A renovação do ar ambiente com o ar novo proveniente do exterior é necessária para reduzir a concentração de poluentes transportados pelo ar, principalmente os que não são retidos pelos filtros de partículas, como odores e gases. A vazão mínima de ar total estipulada de forma a garantir movimentação adequada do ar ambiente e acelerar o transporte, até os filtros, dos poluentes gerados internamente.

Somente pode ser utilizado para recirculação ar proveniente do próprio ambiente, ou de ambientes de mesmo nível de risco, pertencentes à mesma zona funcional, providos do mesmo nível de filtragem e desde que admitidos na entrada do condicionador.

Grelhas de retorno e exaustão devem ser providas de tela de retenção de fiapos, facilmente removíveis para limpeza, sem auxílio de ferramentas.

3.3 Pressurização e fluxos de ar entre ambientes

O sistema de tratamento de ar deve evitar fluxos de ar indesejáveis entre os ambientes, mantendo gradientes de pressão interna, dos ambientes mais limpos para os mais contaminados.

Um diferencial de pressão em relação aos ambientes vizinhos é obtido insuflando no ambiente vazão de ar maior ou menor que a retirada por meios mecânicos, para pressão positiva ou negativa respectivamente.

3.4 Níveis de ruído

Devem ser tomadas as devidas precauções para evitar a transmissão de vibrações produzidas pelos equipamentos de tratamento de ar através da estrutura ou das instalações do edifício.

3.5 Requisitos técnicos dos sistemas e componentes e componentes

Somente devem ser utilizados filtros cuja eficiência tenha sido certificada pelo fabricante, ou outro ensaio equivalente, desde que previamente acordado entre usuário e fornecedor. Os filtros absolutos devem ser fornecidos com certificado de ensaio individual de integridade.

Os filtros absolutos devem ter meio filtrante repelente à umidade, como definido na USA-MIL STD 282. Na instalação de filtros A3 (HEPA), devem ser previstas as condições necessárias à realização do ensaio de vazamentos dos filtros no lugar.

- Os estágios devem ser instalados na entrada do condicionador, de forma a pré-filtrar todo o ar a ser tratado, exterior e recirculado;

- O segundo estágio deve ser instalado no lado pressurizado do duto, a jusante de umidificadores;

- O terceiro estágio deve ser instalado no lado pressurizado do duto, o mais perto possível do ambiente tratado, preferivelmente no próprio terminal de insuflamento.

Os filtros de ar proveniente de coifas de exaustão e cabines de biossegurança para manipulação de materiais altamente infecciosos ou radioativos, ou de ambientes para isolamento de pacientes com infecção transmissível pelo ar, devem ser instalados no lado de aspiração do exaustor, de forma a minimizar o comprimento do trecho contaminado do duto. Devem se adotados dispositivos e procedimentos de segurança para substituição e manuseio dos filtros.

A eficiência nominal dos filtros deve ser mantida em todas as condições operacionais, em particular no que diz respeito à sua fixação correta nas molduras e a sua performance em presença de alta umidade. Temperatura próxima ao ponto de orvalho favorece a formação de mofo, a proliferação de fungos e o aumento da perda de carga nos filtros; a umidade relativa do ar nos filtros não deve, portanto exceder a estipulada pelo fabricante, geralmente 90%.

Os segundo e terceiro estágios de filtragem devem ser monitorados individualmente por manômetro diferencial medindo a perda de carga do ar que passa pelo filtro. O manômetro deve ser instalado permanentemente.

Uma placa deve ser afixada junto, a cada estágio de filtragem, claramente anotada com as seguintes informações: fabricante e modelo, classe, eficiência de filtragem e norma de ensaio, tipo de meio filtrante, vazão de ar e correspondente perda de carga inicial, e pressão diferencial máxima admissível. A data da última substituição do filtro deve ser anotada na mesma placa.

3.6 Condicionadores de Ar

Gabinetes:

Os gabinetes devem ter paredes internas lisas e de fácil limpeza e desinfecção. Revestimentos fibrosos expostos ao fluxo de ar e não protegidos por película resistente e limpável não aceitáveis. Os condicionadores que servem a locais com nível de risco 2 e 3 devem ter painéis de dupla parede tipo “sandwich”, com o isolamento térmico hermeticamente encerrado entre as duas paredes metálicas protegidas contra a corrosão.

Painéis removíveis, visores e iluminação interna devem ser providos para acesso total aos componentes internos e sua observação em operação. Os painéis removíveis devem ter vedação que assegure a estanqueidade do gabinete.

As bandejas de recolhimento dos condensados devem ser de aço inoxidável e instaladas com caimento e drenagem adequada, a jusante da serpentina.

A tubulação de escoamento de condensado não pode ser conectada diretamente ao sistema de esgotos; deve ser provida de selo hídrico com altura condizente com a pressão negativa desenvolvida pelo ventilador, ou pelo menos 100 mm, de forma a impedir qualquer contaminação pelo sistema de esgotos.

Ventiladores:

Os ventiladores de insuflamento devem ser instalados entre o primeiro e o segundo estágios de filtração.

A condensação de umidade no ventilador deve ser evitada.

A carcaça do ventilador deve ter, preferivelmente, porta de inspeção e dreno permitindo a limpeza interna.

Devem-se evitar grandes variações das vazões de insuflamento e/ou exaustão devidas ao aumento da perda de carga do sistema com a saturação progressiva dos filtros, o que pode inviabilizar a manutenção dos gradientes de pressão entre os ambientes.

Nestes casos, deve ser avaliada a necessidade de um dispositivo de controle de vazão do ventilador afetado em função do grau de saturação dos filtros.

Deve ser previsto comando para acionamento manual a distância que permita em caso de emergência, desligar os ventiladores de insuflamento, retorno e exaustão, posicionados em local de fácil acesso.

Salas de Máquinas (ÁREAS TÉCNICAS)

As salas de máquinas devem ser acessíveis para manutenção sem que seja necessário penetrar em ambientes de nível de risco 2 e 3. Sua localização em piso técnico separado é recomendada.

As salas de máquinas devem ter acabamento liso e lavável, e ser pintadas de cor clara e mantidas limpas, não sendo admissível seu uso como depósito ou outras finalidades.

Todos os componentes devem ser projetados e instalados de forma a facilitar ao máximo o acesso para limpeza e manutenção, inclusive a substituição dos filtros.

As salas de máquinas para equipamentos não podem servir de plenum de mistura de ar exterior e de retorno, que devem ser conduzidos por dutos até a caixa de mistura do condicionador.

Sala de máquinas destinadas a abrigar unidades de tratamento de ar, em contato com rotas de fuga ou poços, bem como quaisquer de suas aberturas, devem ser separadas destes por barreiras resistentes a fogo por no mínimo 1 h.

Tomadas e descarga de ar:

A admissão de ar externo para renovação de ar de cada um dos ambientes de toda a edificação será através de ventilação mecânica com ventiladores e com filtragem do ar na admissão deste, instaladas no pavimento, conforme indicado em projeto.

Os equipamentos do sistema de renovação de ar externo devem ser providos de filtros classe pré-filtro G4 e filtro F8.

A distribuição do ar de renovação será feita a partir de uma rede de dutos distribuídos internamente sobre o forro e insuflado através de grelhas fixadas no forro, conforme indicado em projeto, a fim de distribuir o ar de maneira mais homogênea possível.

As tomadas de ar exterior devem ser providas de telas de proteção de material resistente à corrosão, com aberturas não superiores a 13 mm. Devem ser projetadas formas a evitar aspiração de contaminantes do piso circundante e protegidas contra entrada de água de chuva.

As tomadas de ar devem ser localizadas de forma a evitar a aspiração de descargas de exaustão de cozinhas, sanitários, laboratórios, lavanderia, a proximidade de depósitos de lixo, centrais de gás combustível, grupos geradores, centrais de vácuo, estacionamentos, bem como outros locais onde haja possibilidade de emissão de agentes infecciosos ou gases nocivos, estabelecendo uma distância mínima de 8 m destes locais.

Devem ainda ser considerados a direção dos ventos dominantes, a configuração do edifício e o perfil dos fluxos de ar na vizinhança das tomadas de ar.

Sempre que possível, o ar de exaustão deve ser descarregado 2 m acima do telhado e com jato na vertical, cuidando que não se constitua em risco ou incômodo para os edifícios vizinhos ou para o próprio edifício.

Dutos de ar:

Deve-se localizar o equipamento de tratamento de ar o mais próximo possível dos locais condicionados, a fim de se evitarem longos trechos de dutos de insuflamento e retorno.

Vãos de estrutura, tais como entreforros ou poços de alvenaria ou concreto, não devem ser utilizados como dutos de insuflamento ou de retorno.

Componentes como dutos flexíveis ou espiralados, atenuadores de ruído e registros (exceto os registros incorporados aos dispositivos terminais) não podem ser instalados a jusante do último estágio de filtragem em ambientes de classe de risco 2 ou 3.

A jusante do segundo estágio de filtragem é vedada ramificações de dutos que possam permitir o transporte de ar entre recintos em que a mistura de ar é inaceitável.

Registros manuais de fechamento estanque devem ser instalados a montante do terceiro estágio de filtragem, para permitir a verificação ou substituição dos filtros sem risco de contaminar o ambiente tratado.

Linha Frigorígena:

A interligação entre evaporador e condensador (linha frigorígena) em tubos de cobre trefilado sem costura e recozido nas dimensões especificadas no projeto.

O isolamento da linha frigorígena deverá ser em espuma elastomérica fechada com espessura mínima de 10 mm. Quando o isolamento ficar exposto ao tempo, chuva e sol deverão receber proteção por fita resistente a radiação solar.

Não será permitido o uso de abraçadeiras plásticas “finas”, nem fitas adesivas que comprometam a resistência mecânica do isolamento.

Para fixação da tubulação isolada na parte externa, recomenda-se a cobertura com fita plástica, resistente a radiação solar e posterior fixação com abraçadeiras tipo cunha com luvas plásticas como guia.

Quadro Elétrico

Poderá ser instalado no interior da unidade condensadora externa ou num quadro metálico externo fixado na alvenaria (parede) no interior da edificação, local de fácil acesso, protegido das intempéries. No seu interior deverá ser instalado o componente elétrico necessário para acionamento e controle do sistema, a saber; chave seccionadora, disjuntor tripolar com relê térmico, contatora com relê térmico para o ventilador do evaporador e compressor, contadoras do umidificador, contatora do aquecimento, transformador para circuito do controlador etc.

Deverá ser fixado no quadro elétrico um esquema que contenha o diagrama do circuito elétrico do comando e força, devidamente plastificado e de forma legível para fins de manutenção corretiva emergencial.

O controlador funcionará com um sistema que registra os dados recebidos do sensor de temperatura e umidade em um computador em tempo real e pode ser habilitado de forma remota, online, desde que o cliente habilite a porta de acesso ao modem.

Construção:

Os dutos devem ser de construção metálica, de acordo com as recomendações do manual SMACNA-HAVC Duct Construction Standards, Metal and Flexible.

Materiais de revestimento, para isolamento térmico, acústico ou para vedação devem apresentar índice de propagação superficial de chama classe A de acordo com a ABNT NBR 9442. Materiais que produzam vapores tóxicos em presença de chama não são admissíveis.

Os dutos de insuflamento, retorno e exaustão para ambientes de nível de risco 2 ou 3 devem ter classe de selagem A (CL6) do manual SMACNA-HAVC Duct Construction Standards, Metal and Flexible.

Os dutos de exaustão de ar provenientes de coifas de exaustão e cabines de biossegurança para manipulação de materiais altamente infecciosos ou radioativos, ou de ambiente para isolamento de pacientes com infecção transmissível pelo ar, devem ter classe de selagem SMACNA A (CL 3).

Os dutos devem apresentar superfície interna isenta de rugosidade. Revestimentos internos só são admissíveis a montante do segundo estágio de filtragem, sendo vetado o uso de revestimento que impossibilite ou prejudique a limpeza ou libere partículas.

Dutos flexíveis devem ser utilizados apenas para conexões terminais, com comprimento máximo de 2 m.

As curvas, derivações e outras conexões devem ter desenho aerodinâmico, a fim de minimizar a possibilidade de acumulação de partículas e evitar aspiração de ar em dutos de insuflamento, devido à existência de pressões negativas localizadas.

A jusante do terceiro estágio de filtragem, os dutos devem ser construídos de material resistente à corrosão, como o alumínio ou aço inoxidável, e ter suas superfícies internas acessíveis para limpeza.

O máximo cuidado deve ser tomado durante a montagem para manter limpa a superfície interna dos dutos; os dutos devem ser fabricados em ambiente limpo, cuidadosamente limpos internamente, tampados dos dois lados e levados ao local da montagem onde serão abertos de um lado e conectados ao trecho já instalado, e assim por diante. Deve-se assegurar que seja mantida a limpeza interna dos dutos instalados.

Tampas de Inspeção:

Devem ser instaladas tampas de inspeção junto a cada cotovelo, registro corta-fogo ou corta-fumaça, detector de fumaça, registro de regulação e serpentina inseridas nos dutos, e no mínimo a cada 15 m de duto reto.

As tampas devem ter dimensões suficientes para manutenção, ajuste ou rearme dos citados dispositivos e ser providas de juntas de vedação compatíveis com a classe de estanqueidade do duto e, se necessário, de isolamento térmico com barreira de vapor, de forma a garantir a continuidade do isolamento do duto.

Grelhas removíveis de saída ou entrada de ar, de tamanho adequado, podem ser consideradas tampas de inspeção.

As tampas devem ser visivelmente identificadas, através de marcações apropriadas, indicando a correta localização dos dispositivos de acionamento e/ou proteção.

Aberturas em paredes ou forros devem ser coordenadas com a instalação das tampas de inspeção, permitindo o acesso a estas.

Colocação em serviço das instalações:

Procedimento:

Devem ser realizados os ensaios, ajustes e balanceamento (TAB) dos sistemas de tratamento de ar, de acordo com as recomendações do manual da SMACNA – HVAC Systems – Test, Adjustment and Balancing. Os serviços de TAB devem ser executados sob supervisão e responsabilidade de entidade de reconhecida especialização, independente da instaladora dos sistemas e sob supervisão da fiscalização do proprietário.

O instalador deve fornecer ao responsável pela supervisão do TAB a documentação completa dos sistemas, incluindo os critérios de projeto, os desenhos executivos das instalações e as especificações dos equipamentos e componentes principais, inclusive os certificados exigidos.

O responsável pela supervisão dos serviços de TAB deve examinar a documentação e proceder a uma vistoria das instalações físicas, a fim de se certificar de que o projeto das instalações e os equipamentos e componentes instalados estão em conformidade devem ser submetidos à avaliação do projetista e/ou instalador e do proprietário, acompanhados de recomendações para sua correção.

Os ensaios mecânicos e elétricos e os ajustes e balanceamento preliminares devem ser executados com apenas o primeiro estágio de filtragem instalado.

Antes de operar as instalações para ensaios deve-se proceder a uma limpeza e higienização final dos equipamentos e a uma verificação do estado de limpeza dos dutos, especialmente a jusante do segundo e terceiro estágios de filtragem.

Os ajustes de balanceamento finais devem ser executados com todos os filtros instalados e os ambientes prontos, em condições normais de funcionamento e higienizados, com portas fechadas, porém não ocupados.

Condições operacionais dos sistemas de tratamento de ar:

Medição, ajuste e balanceamento final das vazões de ar exterior, de insuflamento, de retorno, de recirculação e de exausta. As vazões devem estar dentro de aproximadamente 10% dos valores de projeto estipulados.

Verificação e ajuste dos gradientes de pressão, e sua manutenção independentemente do grau de saturação dos filtros. Para as salas de cirurgia, comprovação, se for o caso, que os gradientes de pressão são mantidos com a operação em regime de vazão de ar reduzida em 50%.

Verificação da correta operação dos registros corta-fogo e corta-fumaça e demais dispositivos de proteção contra incêndio com interferência com os sistemas de tratamento de ar.

Ensaio dos filtros HEPA no lugar, para comprovar a integridade e a correta instalação dos filtros, detectar pequenos furos e outras falhas ou defeitos do meio filtrante e nos elementos de vedação, vazamentos nos quadros de fixação e “by-pass” entre os mesmos. O ensaio deve constituir-se essencialmente da introdução, a montante dos filtros, de um aerosol para desafiar a instalação e da varredura da superfície limpa dos filtros, efetuada com a sonda o instrumento utilizado. Os

procedimentos detalhados do ensaio devem ser previamente acordados entre usuário e fornecedor.

Operação provisória das instalações:

A conclusão satisfatória, a juízo da fiscalização, dos ensaios e verificações estipulados liberará a aceitação provisória da instalação e sua colocação em serviço efetivo para ensaios e ajustes finais em condições de carga e ocupação normal.

Medição das condições termoigrométricas de cada ambiente.

Devem ser medidas simultaneamente as condições termoigrométricas do ar exterior vigentes por ocasião de cada medição das condições internas.

Os resultados da avaliação devem ser submetidos à fiscalização para aprovação.

Relatório de entrega das instalações:

Um relatório detalhando os procedimentos adotados, com o registro dos resultados de todos os ensaios e medições realizados, deve ser elaborado de acordo com a ABNT NBR 10719.

O relatório deve certificar que as instalações foram projetadas e executadas de acordo com as prescrições e deve ser aprovado pela supervisão dos serviços de TAB e pela fiscalização.

Instruções de operação e manutenção - PMOC

Deve ser elaborado pela instaladora um manual de instruções de operação e manutenção dos sistemas contendo essencialmente:

- a) Cópia dos documentos de projeto e dos desenhos de execução, certificados “como construído”;
- b) Lista dos equipamentos e componentes instalados e dos certificados exigidos pela ABNT NBR Terceira edição 06.08.2021, com especificações, indicação do fabricante, modelo e outros dados pertinentes;
- c) Instruções de instalação e manutenção dos fabricantes dos equipamentos principais;
- d) Uma cópia do relatório final de entrega das instalações;
- e) Instruções de operação e manutenção dos sistemas, com recomendações referentes ao tipo e à periodicidade das verificações e operações necessárias.

Uma cópia do manual deve ser mantida à disposição do responsável pela manutenção dos sistemas.

4 - SERVIÇOS

4.1 - Os serviços deverão atender as especificações do projeto e em conformidade com as instruções dos fabricantes dos equipamentos, bem como os detalhes deste descritivo.

4.2 - Execução dos serviços de mão de obra e supervisão de engenharia, deve ser habilitada perante órgão competente (CREA).

4.3 - Mão de obra deverá ser especializada, instalador credenciado pelo fabricante do equipamento (necessário carta de apresentação do fabricante).

4.4 - Uso obrigatório de equipamento de proteção individual (EPI) e de uniforme com crachá de identificação de todos os funcionários da prestadora de serviços e seus terceirizados.

4.5 – O local de serviços deverá estar sempre limpo e organizado, não sendo permitida a presença de entulhos desprotegidos. Deverá ser respeitado o horário de transportes de materiais pelos corredores da Farmácia e suas dependências.

4.6 – A linha frigorígena deverá ser pressurizada com nitrogênio para teste de estanqueidade (vazamentos) no mínimo 02 horas.

4.7 – Uso obrigatório de filtro secador e visor de líquido na linha de líquido, antes do mecanismo de expansão quando o evaporador utilizar válvula de expansão.

4.8 – Aplicação de vácuo de 100 micra de pressão absoluta antes de pressurização com o líquido refrigerante.

5 – DADOS DO PROJETO

5.1 EQUIPAMENTOS E MATERIAIS CONFORME PROJETO OU EQUIVALENTES

Quando qualquer material ou equipamento é identificado no desenho ou no memorial por referência a um nome de fabricante ou número de modelo, isto tem a intenção de estabelecer um requerido padrão de projeto e qualidade, e isto em nenhum momento, tem a intenção de limitar a concorrência. Portanto, fica entendido que a frase “similar ou equivalente” é, no presente, inserida, seguindo o nome de um fabricante, independente de esta ocorrer ou não.

Todos os equipamentos e materiais fornecidos, diferentes dos aqui especificados, deverão necessariamente ser discriminados nas propostas, cabendo à fiscalização proceder a análise quanto a sua aceitabilidade.

O sistema de climatização é dividido por setores, pois cada ambiente no hospital possui um nível de risco e deve ser tratado de uma forma diferente em nível de filtragem e tipo de material utilizado.

A umidade relativa é controlada por ambiente.

Localização geográfica do ambiente:

Bairro Centro, município de Palmitos – SC.

Condições externas de verão.

- TBS = 36 °C (NBR 6401 tab.6).
- TBU = 26 °C (NBR 6401 tab.6).
- TBS (máxima) = 38 °C (NBR 6401 tab. 6).

Condições externas de inverno.

- TBS = 10 °C (NBR 6401 tab. 7).
- Umidade Relativa = 80 % (NBR 6401 tab. 7).

5.2. REDE FRIGORÍFICA

Os tubos retos ou flexíveis e as conexões poderão ser obtidos junto a fornecedores idôneos atuantes no mercado de tubulações de cobre, respeitando as especificações técnicas incluindo diâmetro interno e externo, espessura de parede, linearidade, material, resistência à pressão, etc. Assim, por exemplo, no caso da tubulação de cobre, este deverá atender a todos os requisitos técnicos, definidos em norma e conforme as melhores práticas da engenharia, de tal modo que se tenha a garantia de que as mesmas suportarão as pressões de gás do sistema, não permitindo o aparecimento de pequenas fissuras e vazamentos de fluido refrigerante, principalmente nas uniões entre elementos.

Lembrando que a fixação, suporte, proteção, encaminhamento racional da tubulação e conexões serão de responsabilidade do instalador. Ainda assim, antes do fornecimento do material a ser adquirido e utilizado pelo contratado, eles deverão ser confrontados tecnicamente com as especificações técnicas definidas no projeto a fim de verificar a sua plena compatibilidade.

Quanto ao dimensionamento das redes frigoríficas, cada um dos subconjuntos que compõem o sistema foi dimensionado respeitando as distâncias máximas (vertical e horizontal) permitidas entre o condensador e o evaporador de tal modo que o mesmo garanta a partida e operação segura, conforme requisitos básicos do fabricante. O dimensionamento deste sistema composto por diversas unidades independentes está baseado na utilização simultânea de todos os ambientes, considerando um fator de simultaneidade, na faixa de 106 % a 120%, de carga horária e de ocupação. Além disto,

a seleção da tubulação de refrigerante foi definida com base no sistema de seleção do próprio fabricante, utilizando-se todos os critérios de distâncias, códigos de capacidades das unidades evaporadoras, dimensões das bitolas da tubulação frigorífica, tanto para as linhas de gás como as de líquido e linhas de alta pressão, e modelos das juntas de derivação em função do tipo e capacidade a jusante e a montante da derivação proposta e utilizada, etc., tudo visando garantir que o sistema funcione na sua capacidade máxima de rendimento, conforme indicados no projeto.

Obs.: Em consulta aos manuais do fabricante de referência há possibilidade de simultaneidade de até 130 % no sistema VRF.

O objetivo destes cuidados é o de permitir a interligação entre as unidades evaporadoras distribuídas em cada ala e a sua condensadora específica, sendo que estas tubulações devem ser encaminhadas conforme as orientações dos desenhos em anexo, e as prescrições contidas nos manuais dos fabricantes.

Assim, complementarmente, é oportuno lembrar que sempre deverá prevalecer o bom senso quanto ao menor caminho, desnível e número de desvios (curvas).

A empresa instaladora deverá verificar a coerência e sequência das instalações projetadas e se constatado flagrante desconformidade deve alertar a fiscalização para verificação junto ao projetista.

Estas tubulações deverão ser executadas com tubo de cobre tipo flexível ou rígido com espessura de parede conforme Tabela 01 e/ou recomendação tanto do fabricante do equipamento quanto as normas pertinentes a tubos de cobre, não sendo aceito de menor espessura, mesmo sendo de melhor classificação comercial, respeitando o diâmetro nominal, incluindo os diâmetros interno e externo, indicados na tabela técnica fornecida pelo fabricante dos elementos.

Neste momento, é importante ressaltar que a execução da montagem deverá seguir especificações indicadas pelo fabricante quanto à forma e execução das soldagens dos tubos e acessórios, de tal modo que não venha a ocorrer formação de carepas, fuligem, incrustações, as quais poderão se desprender quando em funcionamento, podendo vir a causar danos ou avarias nos equipamentos, válvulas de expansão ou (compressor). Além disso, após a montagem de toda a linha, deverá ser realizada limpeza com gás apropriado, e um teste de pressão na tubulação de cobre, a fim de aferir a plena vazão e alimentação dos fluídos nos pontos de tomada e descarga, bem como a estanqueidade do sistema, não sem antes efetuar testes que garantam que a tubulação esteja livre de resíduos de qualquer natureza, apresentando relatório dos testes de estanqueidade à fiscalização. Antes da partida do conjunto é importante verificar se o tipo, FLUXO e pressão de fluído é compatível com o especificado pelo fabricante para o correto funcionamento. Este procedimento deve ser realizado em conjunto com a fiscalização.

O projeto contempla o ideal, que pode não ser possível quando da execução da obra em decorrência de interferências imprevistas. Assim, qualquer tipo de alteração no caminhamento da tubulação, fruto de mudanças na derivação e/ou encaminhamento linear diverso do previsto em projeto, e indicado nas plantas

em anexo, deverá ser submetida ao critério de engenharia do fabricante do equipamento dos condicionadores e analisada em todos os termos de projeto

(distâncias, derivações e bitolas das tubulações frigoríficas), e estará sujeita a estas aprovações, para que sejam evitados problemas posteriores de funcionamento, como quebra e/ou falência de qualquer equipamento ou elemento do sistema, bem como garantia oferecida pelo fabricante dos equipamentos.

5.2.1. SUPORTES PARA TUBOS DE COBRE – FRIGORIFICA

Os suportes das tubulações devem seguir a orientação do detalhe típico deste tipo de dispositivo, utilizando perfil (perfilado com 38 x 38 mm furados ou 19 x 38 mm) e fixados com barras roscadas, presas a laje com parafusos expansor tipo “parabolt” ou cone jaqueta, ou outro fixador que garanta a suportar dos tubos de cobre, nos trajetos horizontais distanciados a cada 2,5 m e verticais a cada 3,0 m.

Nos locais de shaft entre um pavimento e o seguinte, colocar um suporte no início do pavimento e outro no final deste pavimento, devido à dificuldade ou impossibilidade de instalação dentro do shaft, entre um pavimento e o seguinte.

Para a fixação da tubulação de cobre usar fixadores (suporte estruturado) que não amasse o isolamento térmico, evitando a ruptura do isolamento. Se ocorrer a ruptura do isolamento pode causar condensação localizada junto ao elemento fixador.

Neste projeto fica sugerido para fixação das tubulações frigoríficas o fixador modelo: LCFIX do fabricante Ref.: LC Petry.

Durante a execução dos serviços com a tubulação de cobre, esta deve, sempre, ter suas extremidades vedadas para evitar o acúmulo de poeira e outras sujidades e umidade, minimizando assim as impurezas que acarretam sérios danos sérios ao sistema.

A tubulação frigorífica será isolada termicamente com tubos de borracha tipo elastomérica de células fechadas, adequada para este sistema.

Para bitola de tubo de 1/4” isolamento com parede de 13 mm de espessura mínima e para as demais bitolas com parede de 19 mm de espessura mínima, devendo-se tomar cuidado na montagem, especialmente quanto à barreira de vapor;

A recomendação dos fabricantes é para o uso de isolante célula fechada com espessuras de parede de 13 mm mínima, considerando cada região e a localização das linhas frigoríficas, se externas ou entre forro com alta incidência de insolação, antichama e resistência térmica de até 100º C ou acima;

5.2.2. DERIVAÇÕES

As derivações de conexão de cada unidade evaporadora com os ramais principais das tubulações frigoríficas ou dos ramais terminais deverão obedecer

integralmente às dimensões especificadas nos projetos, em conjunto com especificações do fabricante fornecedor dos equipamentos de VRF ou VRV, e serão de fornecimento exclusivo do fabricante do sistema ou certificadas por este. O principal objetivo é o de propiciar condições ideais para que o sistema funcione de forma correta e otimizada, com um mínimo de intercorrências e com baixo consumo de energia. Estas derivações e conexões devem ser isolados.

5.2.3. VÁLVULAS DE BLOQUEIO

Preferencialmente pode ser instalado válvulas de bloqueio tipo esfera, para solda, com porta de aceso e válvula SCHRADER, adequadas para tubulações de cobre.

As válvulas de esfera GBC são válvulas de fechamento de operação manual, apropriadas para fluxo bidirecional.

Válvulas de esfera específica para uso em linhas de líquido, sucção em sistemas de refrigeração e ar-condicionado, todas as válvulas devem ser isoladas.

5.2.4 SISTEMA DE DRENAGEM

As tubulações de drenagem da água condensada das unidades evaporadoras do tipo Cassete, e outras unidades embutidas, correrão por cima do forro e conduzidas para o sistema de água pluvial, a partir dos drenos nas unidades evaporadoras até os pontos de drenagem existentes na edificação conforme indicado em projeto de cada pavimento. Esta rede de drenagem deve receber o fluxo de condensado de todas as unidades evaporadoras e conduzi-las até o ponto de descarga. A tubulação de drenagem deve ser isolada termicamente, com material de isolamento apropriado.

As tubulações de drenagem deverão ser rígidas, fabricadas em PVC marrom para água fria, e com dimensão mínima compatível com o definido pelo fabricante de cada unidade evaporadora, sabendo-se que o diâmetro nominal mínimo é de 32 mm, devendo ser conectado a uma tubulação principal com diâmetro de 50 mm, denominada de unidade coletora de água condensada, e interligadas a um ponto de drenagem de águas pluvial.

A montagem da tubulação é a convencional, utilizando as mesmas técnicas empregadas quando da execução de tubulações de água fria residencial, empregando para tal, curvas e conexões adequadas fixadas por colagem.

Toda a tubulação de drenagem que está na posição horizontal deve possuir isolamento térmico em todos os trechos, com o objetivo de evitar pontos de condensação.

5.3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.3.1 - UNIDADES EVAPORADORAS DO SISTEMA VRF (INTERNAS)

Gabinete – deverão ter sua estrutura construída em chapa de aço galvanizado ou plástico de engenharia, tratado e pintado com esmalte sintético na cor branca, proporcionando bom aspecto visual;

Trocador de Calor - deverão ser construídos em tubos de cobre mecanicamente expandidos em aletas de alumínio, perfeitamente fixadas ao tubo, corrugadas de alta eficiência, multi-passos. Todo o circuito deverá ter sido limpo e testado contra vazamentos em fábrica, devendo possuir conexões para tubulação de refrigerante;

Conjunto Motor Ventilador - os ventiladores deverão ser do tipo centrífugos múltiplos em plástico, dotados de 3 velocidades de operação (alta, média e baixa), com controle por PWM (“pulse width modulation” ou modulação de largura de pulso), balanceados estática e dinamicamente, com acionamento direto por motor de indução monofásico com mancais de lubrificação permanente. O nível de ruído máximo para os equipamentos deverá ser de 40 dB (A);

Dispositivo de Expansão – a expansão de refrigerante será efetuada por meio de válvula de expansão eletrônica.

OBS.: 1 - Após a instalação todas as unidades evaporadoras devem ser envolvidas em embalagem plástica para proteger as unidades evaporadoras de poeira e detritos oriundos da execução da obra, a proteção só deve ser retirada para os procedimentos de start-up.

Obs.: 2 – As unidades evaporadoras e grelhas de renovação deverão ser instaladas obrigatoriamente após a instalação dos perfis e estrutura do forro

5.3.2 UNIDADES CONDENSADORAS SISTEMA VRF (EXTERNAS)

Gabinete – as unidades condensadoras deverão ter sua estrutura construída em chapa de aço galvanizado, tratado e pintado com esmalte sintético, próprio para instalação ao tempo. O painel de serviço deverá permitir fácil acesso às manutenções, tanto à parte elétrica, quanto para uma eventual intervenção nos compressores. Deverá abrigar adequadamente, componentes elétricos e eletrônicos do equipamento, garantindo fechamento e vedação, de maneira a evitar penetração de água;

Compressor - serão do tipo rotativo “scroll”, dotados de controle de capacidade “inverter”, ou seja, com ajuste da frequência de serviço;

Trocador de Calor – deverá ser construído em tubos de cobre mecanicamente expandidos em aletas de alumínio, perfeitamente fixadas ao tubo, corrugadas de alta eficiência, multi – passos, com espaçamento de não mais que 12 aletas por polegada. Todo o circuito deverá ter sido limpo e testado contra vazamentos em fábrica, devendo possuir conexões para tubulação de refrigerante;

Conjunto Motor Ventilador – os ventiladores deverão ser do tipo axial com pás em plástico, descarga vertical do ar aquecido, com controle por PWM (“pulse width modulation” ou modulação de largura de pulso), balanceados estática e dinamicamente, com acionamento direto por motor de indução com mancais de lubrificação permanente. O nível de ruído máximo para os equipamentos deverá ser de 64 dB (A), medido a 1 m da tampa de serviço e 1,5 m do solo.

Obs. As condensadoras devem ser fixas na base com parafuso ou grampos adequados ao perfil metálico de sustentação ou base de concreto.

5.4 - MÓDULOS DAS CONDENSADORAS

As condensadoras podem ser de modulo único ou conjugado.
O EER de resfriamento deve ser igual ou superior a 4.0, ou COP de aquecimento igual ou superior a 4.0. (unidades condensadoras de descarga vertical).

5.5 - AMORTECEDORES DE VIBRAÇÃO

Os amortecedores de vibração serão utilizados nas unidades condensadoras, gabinetes de ventilação e em outros equipamentos em que seja constatada a necessidade de isolamento ou amortecimento de ruído, vibração ou choques, devendo ser de borracha tipo manta, quando apoiadas no piso, estrutura metálica ou laje em concreto, na forma recomendada pelos fabricantes dos equipamentos, com no mínimo 25 mm de espessura para unidades condensadoras externas.

Obs.: Borracha tipo manta com dureza mínima de 60 Shore para apoio das condensadoras.

As condensadoras deverão ser apoiadas em bases elevadas do piso em no mínimo 500 mm, conforme especificado no manual do fabricante (IOM) Instalação Operação e Manutenção.

5.6 - SISTEMA DE DRENAGEM

As tubulações de drenagem das águas condensadas dos equipamentos condicionadores de ar devem ser executadas empregando tubos plásticos de PVC rígido para água fria, comercial (PVC 6,3 – PN 750 kPa), na bitola comercial de 32 mm (mínima). Este diâmetro será aumentado à medida que ocorre o encaminhamento horizontal sobre o forro e com a interligação demais unidades, devendo o incremento se dar progressivamente, a cada conexão de blocos de

evaporadoras, devendo chegar a 50 mm, seguindo assim até a parte final da sua conexão com o ponto de dreno na rede pluvial. Este procedimento será aplicado em cada uma das alas, exceto nos casos em que seja possível fazer a conexão de parte da tubulação intermediária com a rede de esgotos ou pluvial posicionada na área mais central da edificação. Isto fará com que haja um alívio na carga sobre o sistema de drenagem decorrente da redução da vazão de água em toda a sua extensão.

A montagem da tubulação é a convencional, utilizando as mesmas técnicas empregadas quando da execução de tubulações de água fria residencial, empregando para tal, curvas e conexões adequadas fixadas por colagem.

Obs. No mínimo 1,0 % de inclinação

5.7 - DUTOS DE INSUFLAÇÃO DE AR

Todos os dutos de insuflação de ar, devem ser construídos conforme a norma NBR- 16401 da ABNT e demais recomendações, de forma ter uma construção rígida, sem distorções, flexões, vibrações e sem vazamentos.

Neste projeto está indicado o uso de Dutos de distribuição e retorno de ar, instalados acima do forro e fabricados em chapa de aço galvanizado tipo TDC estanque, com isolamento térmico tipo manta espessura nominal (20 mm), densidade (910,30 kg/m³) ou o uso de painel de chapa pré-isolada “PUR” ou “PIR” com alumínio golfado dos dois lados todos os dutos de insuflamento de ar exterior e retorno.

As interligações entre os dutos de insuflação e equipamentos de ventilação mecânica e/ou condicionadores de ar, devem ser feitas por conexões flexíveis, de preferência, constituída por uma fita de lona de vinil reforçada, resistente aos raios UV, e chapa galvanizada sendo a lona fixada à chapa com um sistema de tripla cravação que garante excelente estanqueidade, ou equivalente técnico, sendo que a largura da lona deve ter no mínimo 100 mm de largura, a fim de evitar a transmissão de vibrações e ruído ao sistema.

Todas as derivações de dutos deverão possuir um “damper” manual de ajuste de vazão de ar, e cada ramal de duto derivado da rede principal que estiver saindo desta deverá receber um “damper” de manejo e captação de ar para ajuste das vazões no duto em questão (conforme indicado nos detalhes típicos).

Todas as curvas deverão possuir veios de direcionamento de ar, nas especificações a serem seguidas conforme detalhe típico apresentado em planta sendo que, as curvas de qualquer espécie, deverão ser fabricadas com raios curtos.

5.8 - SUPORTES DOS DUTOS DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO

Os suportes dos dutos deverão obedecer às dimensões e espaçamentos recomendados pelos manuais da SMACNA. A fixação dos suportes nas lajes e vigas de concreto poderá ser feita por meio de buchas de expansão, conjuntos cones jaqueta, ou pinos aplicados com pistolas. Em todos os casos, os parafusos, pinos, porcas e arruelas deverão ser galvanizados, conforme detalhe nos desenhos de projeto.

Utilizar perfilado 38x38mm, galvanizado para sustentação de dutos de ar. Nos pontos onde o material galvanizado for soldado, furado ou lixado, deverá ser aplicada tinta ou tratamento adequado para proteção contra corrosão.

5.9- REDE FRIGORÍFICA – TUBOS DE COBRE

Todas as tubulações da instalação frigorífica devem ser fabricadas em cobre flexíveis ou rígido, de primeira classe de mercado, sem costura, com espessura das paredes especiais conforme a **tabela 01** abaixo, padrão para refrigeração, tendo por finalidade garantir que não ocorram rompimentos das mesmas pela utilização de gás refrigerante R410A que opera em regime de trabalho com pressões superiores às dos sistemas convencionais.

Toda a tubulação de cobre eletrolítico deve ser adequada para refrigerantes de alta pressão assim, os tubos de cobre a serem utilizados deverão ser extrudados e trefilados, sem costura, em cobre desoxidado e recozido. Serão fabricados e fornecidos de acordo com as normas a seguir relacionadas:

- EB-224/81 – Tubo de cobre e suas ligas, sem costura, para condensadores, evaporadores e trocadores de calor (NBR-5029);
- EB-273/82 – Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado (NBR- 7541);
- EB-584/84 – Tubo de cobre e de ligas de cobre, sem costura – requisitos gerais (NBR-5020).
- As conexões deverão ser forjadas, de fabricação industrial, fornecidas conforme o previsto na norma EB-366/77 – Conexões para unir tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar.

A empresa contratada deverá tomar as devidas precauções nas emendas dos isolamentos, efetuando a colagem das bordas das mesmas com cola do tipo

Armaflex-520, aplicando em seguida a cinta autoadesiva do tipo Armaflex, a fim de evitar a condensação da umidade do ar e seu posterior gotejamento para dentro do ambiente beneficiado.

Nas áreas externas, onde este isolamento térmico estiver passando por regiões que possam sujeitar a instalação a desgastes e rompimentos ou quando exposto a intempéries (nos trechos entre a saída das condensadoras e o “shaft”, os mesmos deverão receber proteção mecânica com alumínio corrugado com barreira de vapor, e espessura 0,50 mm, amarrados com cinta e fivela de alumínio.

Tabela 01 – Espessura de parede de tubo de cobre, para operação em sistemas de ar- condicionado utilizando fluido refrigerante – R-410 A

TUBOS DE COBRE				ISOLAMENTO
Diâmetro Externo		Espessura de Parede	Tipo de Tubo	Espessura Mínima do Isolamento
Polegada	mm			
1/4"	6,35	0,79 mm	Flexível	13 mm
3/8"	9,52	0,79 mm	Flexível	13 mm
1/2"	12,70	0,79 mm	Flexível	13 mm
5/8"	15,88	0,79 mm	Flexível	13 mm
3/4"	19,05	1,59 mm	Rígido	19 mm
7/8"	22,22	1,59 mm	Rígido	19 mm
1"	25,40	1,59 mm	Rígido	19 mm
1 1/8"	28,60	1,59 mm	Rígido	19 mm
1 1/4"	31,75	1,59 mm	Rígido	19 mm
1 3/8"	34,93	1,59 mm	Rígido	19 mm
1 1/2"	38,10	1,59 mm	Rígido	19 mm
1 5/8"	41,23	1,59 mm	Rígido	19 mm
1 3/4"	44,45	1,59 mm	Rígido	19 mm
1 7/8"	47,63	1,59 mm	Rígido	19 mm

Para a confecção das linhas frigoríficas, a empresa contratada deve seguir as recomendações dos fabricantes dos equipamentos do sistema de ar-condicionado tais como: desníveis máximos entre as unidades condensadoras e evaporadoras, sifões na linha de sucção caso necessário, declividade da linha no sentido da unidade condensadora.

Deverão, também, tomar todas as precauções contra a formação de depósitos de óxidos no interior dos tubos de cobre utilizando, para isto, o gás nitrogênio durante os serviços de soldagem das tubulações frigoríficas.

Quando da montagem da tubulação frigorífica, a mão de obra empregada deve ter experiência em sistemas de expansão direta sendo que, devido à pressão de trabalho do fluido refrigerante, alguns cuidados deverão ser tomados:

- a) Durante o processo de soldagem, deverá ser mantido na tubulação, de maneira constante e enquanto o tubo estiver quente, a pressão de 0,2 kg/cm², de nitrogênio seco a fim de evitar a formação de carepas de oxidação na parte interna dos tubos;
- b) A tubulação deve ser soldada por trechos, fora do ambiente;
- c) Após a conclusão da montagem da rede frigorífica, ou parte desta, deve ser mantida pressurizada com nitrogênio para evitar a entrada ou formação de umidade;
- d) Os testes de pressão e vácuo devem ser validados pela fiscalização, sistema a sistema, e registrado em planilha própria a ser elaborada pelo instalador, com a concordância da fiscalização;
- e) Evacuar os sistemas até 500 micros de vácuo. Fazer triplo vácuo. Utilizar uma bomba de vácuo de alta qualidade em bom estado.

As juntas de derivação da tubulação frigorífica a serem empregadas podem ser de 2 (dois) tipos, do tipo Y (Joint) ou do tipo barrilete (Header). Estas derivações são de fornecimento exclusivo do fornecedor de equipamentos VRF (FLUXO de Refrigerante Variável), que possuem raios e curvas específicas para que ocorra corretamente o fluxo de líquido e de gás.

A instalação destes componentes segue uma orientação rígida no que diz respeito à posição, ou seja, deverá ser seguido à risca o indicado no manual de instalação, minimizando assim o risco de prejuízo do incorreto funcionamento do sistema.

As passagens das tubulações frigoríficas pelas paredes de alvenaria / concreto deve ser protegidas por tubos de PVC, a fim de proteger o isolamento e, também, evitar o contato do cobre com a massa de cimento / cal, o que pode provocar a perfuração das paredes dos tubos.

Os tubos de cobre isolados deverão ser suportados por perfis perfurados galvanizados tamanho 38x38mm, ou por cantoneiras em aço carbono, presos

através de braçadeiras tipo “D” a estes perfis. Os perfilados serão fixados na laje através de barras roscadas galvanizadas.

Antes da carga de gás frigorífico, o correspondente circuito deverá ser limpo com a circulação de Gás R141B, com a utilização de uma bomba específica para tal. Nesta etapa, deve-se tomar cuidado para que o gás não entre em contato com as partes plásticas das unidades evaporadoras, pois pode ocorrer a inutilização das partes afetadas.

5.10 AUTOMAÇÃO DO SISTEMA DE AR-CONDICIONADO

Todos os equipamentos evaporadoras deverão ser conectadas por meio de cabeamento com cabo blindado trançados de dois ou três cabos (conforme especificação do fabricante do equipamento fornecido), sendo conectado cada unidade interna à sua respectiva unidade condensadora externa e assim permitir o funcionamento da rede.

Estes cabos de dados devem ser instalados e encaminhados dentro de eletrodutos de PVC, quando instalados entre forros e com eletrodutos galvanizado a fogo quando instalados externamente ao tempo, os quais pode seguir em paralelo as tubulações de cobre. Estes cabos de dados não devem possuir qualquer tipo de emendas.

As unidades condensadoras serão interligadas, formando conjuntos e assim conectados ao gerenciador central.

A instaladora deverá fornecer, instalar e configurar o gerenciador para automação de todo o sistema de climatização, ora fornecido e instalado.

A instalação do Gerenciador central deve ser em parede, e abaixo ou próximo a este deverá ser instalada uma bancada em MDF, de no mínimo 100 cm x 40 cm x 2 cm, suportada por suporte tipo mão francesa, que possibilite apoio para o uso de equipamento notebook e apoio para a fonte de alimentação do sistema de gerenciamento,

Fornecer e instalar, duas tomadas (2P + T), uma alimentação elétrica para cada equipamento gerenciador, e uma tomada auxiliar para alimentação elétrica de notebook.

Fornecer e instalar ponto de rede tipo fêmea (CAT 6) para conexão com o gerenciador central, quantos forem necessários dependendo do fabricante dos equipamentos fornecidos pelo instalador.

O sistema de gerenciamento com capacidade de gerenciar até 128 pontos internos e com tela (touch screen) para acionamento, configuração e gerenciamento utilizando-se da tela e também com conexão à rede ethernet interna da edificação, possibilitando assim o gerenciamento através de micro computador, considerando uma evaporadora e/ou equipamento para acionamento de ventiladores.

5.10.1. CONTROLES REMOTOS

As unidades internas, evaporadoras, do sistema de climatização, serão ligadas, acionadas ou controladas, por controle remoto com fio, além do controle através do gerenciador central.

5.10.2. CABOS DE COMUNICAÇÃO E COMANDO PARA AUTOMAÇÃO

O cabo de alimentação não pode ser utilizado como cabo de controle. Os cabos de força e os de controle, quando seguirem em paralelo, deverão ser lançados em conduítes separados, preferencialmente blindados, evitando-se interferências por indução, e outras.

O cabo de comando / automação, será um par trançado “shield – com malha”.

Poderá ser utilizado cabo pp (2 x 1,5 mm e malha) ou pp (3 x 1,5 mm e malha) ou bitola recomendada pelo fabricante, e também poderá seguir acompanhado a tubulações de cobre do sistema de ar-condicionado, sendo encaminhado por conduíte apropriado, para interligações entre as evaporadoras e até as condensadoras.

5.11 ELÉTRICA PARA O SISTEMA DE AR-CONDICIONADO

5.11.1. ELÉTRICA PARA O AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO

Cada unidade condensadora será atendida por um único disjuntor, de acordo com as recomendações do fabricante. Caso sejam utilizados equipamentos de outra marca, estes disjuntores deverão ser compatibilizados.

Quanto às unidades evaporadoras, ficou definido que será montado um quadro elétrico em cada pavimento, e serão todas estas unidades protegidas por

disjuntor, conforme projeto elétrico, devidamente identificado e exclusivo para atender as evaporadoras do sistema de ar-condicionado, bem como os ventiladores do sistema de admissão de ar exterior.

A alimentação elétrica para o sistema de ar-condicionado, especificações e quadros, estão detalhados no respectivo Projetos de Elétrica, memorial descritivo. Não faz parte do escopo desse projeto de climatização.

Obs. Se o sistema de ar-condicionado for acionado por grupo gerador informar ao fornecedor do grupo gerador que os equipamentos de ar-condicionado são providos de inversor de frequência.

5.12 ATIVAÇÃO DO SISTEMA

Após realizar os serviços de instalação, a contratada deve ativar o sistema, partida inicial (start-up), e este procedimento só deve ocorrer obrigatoriamente após a instalação da energia definitiva e com a obra limpa e os ambientes livres de poeira.

Certificar-se acerca do correto funcionamento de todos os equipamentos e automação, mediante a presença de técnico do fabricante ou credenciado por este para sistemas VRV ou VRF (FLUXO de Refrigerante Variável), do agente de fiscalização e do técnico designado pela DEA deste Ministério Público.

O instalador deve produzir e fornecer o projeto “AS BUILT” bem como toda documentação de start-up, certificados de garantia dos equipamentos fornecidos, relatórios de partida, manuais técnicos e do usuário, instruções e treinamento para: uso e manutenção dos equipamentos, sistemas instalados.

Toda documentação pertinente para que os usuários possam utilizar e manter os equipamentos e sistemas instalados.

5.12.1. TESTES, AJUSTES E BALANCEAMENTO DO SISTEMA

Antes da entrega do sistema e recebimento definitivo da obra, a contratada é responsável pela verificação e avaliação dos valores de superaquecimento e/ou sub- resfriamento comparando-os com as faixas recomendadas pelo fabricante. Para tanto garantir que todos sistemas estejam balanceados.

Verificar o balanceamento do sistema de ventilação, vazão de grelhas, conforme o projeto.

Obs.: Os equipamentos devem ser entregues totalmente limpos, incluindo carenagem, ventilador, serpentina, bandeja de condensado, entre outros.

5.13 SISTEMA DE EXAUSTÃO PARA BANHEIROS

A exaustão de ar dos banheiros será através de exaustor de ventilação mecânica forçada, instalados sobre o forro, com dutos conduzindo o ar para fora do ambiente, conforme indicado em projeto.

O acionamento dos ventiladores de exaustão dos banheiros será através de sistema intertravado junto ao interruptor de acionamento da lâmpada do ambiente. Verificar no respectivo projeto de Elétrica.

6 – ALTERAÇÕES

Caso seja necessária alteração no projeto devido a não conformidade com os equipamentos objeto deste projeto, diferenças entre fabricantes tomados como referência, a empresa executora deverá comunicar o Engenheiro Projetista com antecedência para que o mesmo estude a situação e aprove ou não as alterações.

Os custos e encargos ficam a cargo da empresa que estiver executando os serviços. Todas as alterações aprovadas deverão estar registradas em “asbuilt” a ser entregue a fiscalização na entrega da obra e devidamente rubricada pelo responsável técnico da execução da obra.

7 - PARTIDA E AJUSTES.

Após montagem e instalação completa dos equipamentos, deverá ser feito um período de teste e ajustes no sistema, onde todas as condições de funcionamento deverão ser averiguadas (simuladas), a saber; balanceamento da rede, nível de ruído, velocidades de insuflamento, temperaturas de insuflamento, refrigeração, corrente nominal elétrica do motor do ventilador e compressor em condições de refrigeração e ventilação, pressão de baixa e alta do compressor, medir super aquecimento.

Testes sobre fiscalização do projetista.

Equipamentos de medição devidamente calibrados (certificado).

Deverá ser fornecida, pela empresa instaladora, planilha contendo todos os dados dos testes e medições.

8– FISCALIZAÇÃO.

Após conclusão dos trabalhos por parte do instalador, a fiscalização realizará verificação completa dos equipamentos e funcionamento do sistema. Nesta ocasião, a empresa instaladora deverá fornecer os equipamentos de medição necessários e a planilha de medições (check list) necessária para comparar com os valores projetados.

A obra fica sujeita a fiscalização sem prévio aviso por parte da empresa contratante e órgãos fiscalizadores, sendo necessário toda documentação necessária na obra (ART, projeto, licenças etc...).

9 – ENTREGA DA OBRA.

Deverá após fiscalização final e a devida aprovação por parte do representante da empresa contratante (projetista) a empresa executora entregar a obra e fornecer as instruções de funcionamento para o responsável técnico, responsável pelo Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC) das instalações de ar condicionado desta Farmácia de manipulação.

Nesta ocasião deverá ser assinada a baixa da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) da empresa (profissional) executor e assinado a ART do PMOC conforme procedimento do CREA.

10 – GARANTIAS.

As garantias dos equipamentos e instalações deverão ser entregues em documento devidamente assinado pela empresa fornecedora. Deverá se especificado o tempo mínimo de garantia para cada item em separado, bem como os termos de utilização conforme fabricante dos equipamentos.

O fornecedor deve garantir tempo mínimo de garantia, a saber:

- Compressor 1 Ano
- Componentes elétricos 1 Ano.
- Linha frigorígena 1 Ano.

11 - OBSERVAÇÕES GERAIS.

Para manipulação em laboratório, de líquidos voláteis será obrigatório o uso de capelas específicas para este fim, conforme especificação do cliente e fabricante.

Quando a capela possuir exaustão para o exterior da edificação, a vazão e o tipo de gases (vapores) deverão ser especificados para o projetista de Ar-condicionado, para que o mesmo ajuste as vazões de insuflamento e exaustão e verifique a obrigatoriedade ou não de uso de lavadores de gases.

Juliano Martins e Souza
Eng. Mecânico e de Segurança do Trabalho
Especialista em Engenharia Clínica
CREA-SC 35.569-1

Maravilha - SC, em agosto de 2024

ANEXOS

ANEXO 1:

RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS QUE COMPÕEM O SISTEMA DE AR-CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA

ANEXO 2: DIAGRAMAS

ANEXO 3: ART CREA SC

Normas Técnicas REFERÊNCIAS:

Portaria Nº 3.523, de 28 de agosto de 1998 – Ministro de Estado da Saúde.

Resolução NR. 9 – ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
Padrões referenciais de Qualidade do Ar Interior em Ambientes Climatizados Artificialmente de Uso Público e Coletivo

LEI Nº 13.589, DE 4 DE JANEIRO DE 2018. (Lei do PMOC) Dispõe sobre a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes

NBR 16.401 (1-2-3) – Instalações de Centrais de Ar-condicionado, parâmetros básicos e os requerimentos mínimos para a qualidade do ar interior.

NBR 7256/2021 – Tratamento do ar em estabelecimentos assistenciais de Saúde (EAS) – Requisitos para projetos e execução das instalações.

NBRISO 29463 – Filtros e meios filtrantes de alta eficiência para remoção de partículas ar.

NBR 7541/204 - Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado – Requisitos.

NBR NM 287-4 - Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 4: Cordões e cabos flexíveis (IEC 60245-4:2004 MOD)

Sala reuniões		
Split inverter 18.000 BTU Quente e frio		1
Infra Split inverter em cobre classe F, 1/4 e 1/2		
tubo elastomerico 1/4 e 1/2 espessura 19mm		
caxa passagem infra split em PVC		
dreno evaporadora e condensadora com protecao mecanica		
serviço infra		
instalação split		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		

Sala Direção		
Split inverter 12.000 BTU Quente e frio		1
Infra Split inverter em cobre classe F, 1/4 e 1/2		
tubo elastomerico 1/4 e 1/2 espessura 19mm		
caxa passagem infra split em PVC		
dreno evaporadora e condensadora com protecao mecanica		
serviço infra		
instalação split		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		

Sala Direção tecnica		
Split inverter 9.000 BTU Quente e frio		1
Infra Split inverter em cobre classe F, 1/4 e 1/2		
tubo elastomerico 1/4 e 3/8 espessura 19mm		
caxa passagem infra split em PVC		
dreno evaporadora e condensadora com protecao mecanica		
serviço infra		
instalação split		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		

Sala Direção Clínica		
Split inverter 9000 BTU Quente e frio		1
Infra Split inverter em cobre classe F, 1/4 e 1/2		
tubo elastomerico 1/4 e 3/8 espessura 19mm		
caxa passagem infra split em PVC		
dreno evaporadora e condensadora com protecao mecanica		
serviço infra		
instalação split		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		

Sala recursos humanos		
Split inverter 9000 BTU Quente e frio		1
Infra Split inverter em cobre classe F, 1/4 e 1/2		
tubo elastomerico 1/4 e 3/8 espessura 19mm		
caxa passagem infra split em PVC		
dreno evaporadora e condensadora com protecao mecanica		
serviço infra		
instalação split		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		

Sala Direção Financeira		
Split inverter 9000 BTU Quente e frio		1
Infra Split inverter em cobre classe F, 1/4 e 1/2		
tubo elastomerico 1/4 e 3/8 espessura 19mm		
caxa passagem infra split em PVC		
dreno evaporadora e condensadora com protecao mecanica		
serviço infra		
instalação split		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		

Sala Administrativa		
	Split inverter 9000 BTU Quente e frio	1
	Infra Split inverter em cobre classe F, 1/4 e 1/2	
	tubo elastomerico 1/4 e 3/8 espessura 19mm	
	caxa passagem infra split em PVC	
	dreno evaporadora e condensadora com protecao mecanica	
	serviço infra	
	instalação split	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	

Sala Adminisnitrativa 2		
	Split inverter 9000 BTU Quente e frio	1
	Infra Split inverter em cobre classe F, 1/4 e 1/2	
	tubo elastomerico 1/4 e 3/8 espessura 19mm	
	caxa passagem infra split em PVC	
	dreno evaporadora e condensadora com protecao mecanica	
	serviço infra	
	instalação split	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	

Laboratorio		
Capela	capela Exaustao conforme Projeto	1
	duto exaustao PVC	
	instalação capela	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	

VRF 08	Condensadora VRF 48.0000 BTU Quente e Fria	1
	UTA 14KW	1
	KIT AHU	1
	caixa filtro g4+f8	1
	filtro G4	1
	Filtro f8	1
	Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)	
	duto flexivel isolado (minimo 25mm) conforme projeto	
	difusor insuflamento conforme Projeto	
	difusor retorno conforme Projeto	
	plenun porta conforme Projeto	
	Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (confome softWare de seleção marca escolhida)	
	tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	
	instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)	

VRF 21	Condensadora VRF 36.000 BTU Quente e Fria	1
	Evaporadora Hi Wall 10.000 BTU VRF	1
	evaporadora Hi Wall 8.000 BTU VRF	4
	Infra VRF Diversas Bitolas (confome softWare de seleção marca escolhida)	
	tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	
	instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)	

ventilação	Exaustor centrigugo In line Conforme Projeto	5
	automacao exautao	
	difusor de Disco	
	duto rigido	
	duto flexivel aluminizado sem isolamento	
	Instalação Sistemas de Exaustao	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	

PAVIMENTO 2

RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Hall acesso 09		
condensadora VRF 48MBH Quente e Fria		1
evaporadora VRF k7 1 via 24.000 BTU		2
Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (confome softWare de seleção marca escolhida)		
tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		
instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)		

circulacao 2 - 20		
condensadora VRF 42.000 BTU Quente e Fria		1
evaporadoraVRF k7 1 via 12MBH		2
evaporadora VRF 10.000 BTU		2
Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (confome softWare de seleção marca escolhida)		
tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		
instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)		

classificacao		
condensadora 1,5 TR Quente e fria		1
uta 1,5tr		1
caixa filtro		1
filtro G4		1
Filtro f8		1
Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)		
duto flexivel isolado (minimo 25mm) conformeprojeto		
difusor insuflamento conforme Projeto		
caixa plenun difusor insuflamento		
difusor retorno conforme Projeto		
caixa plenun difusor Retorno		
difusor externoconforme Projeto		
caixa plenun difusor externo		
Isolante caixa plenun RT1.1		
Infra em cobre 1,5 TR		
tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		
instalação (evaporadoras, dutos e Condensadoras)		

utilidades, convivencia mae, adm		
condensadora VRF 27.000 BTU Quente e Fria		1
evaporadora Hi Wall 10.000 BTU VRF		3
Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (confome softWare de seleção marca escolhida)		
tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		
instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)		

circulacao uti , prescrição		
condensadora vrf 42.000 BTU Quente e frio		1
evaporadora VRF k7 1 via 18.000 BTU		1
evaporadora VRF k7 1 via 24.000 BTU		1
Infra VRF Diversas Bitolas (confome softWare de seleção marca escolhida)		
tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		
instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)		

uti neo 01		
	condensadora VRF 60MBH Quente e fria	1
	UTA 17KW	1
	KIT AHU	1
	caixa filtro g4+f8	1
	filtro G4	1
	Filtro f8	1
	Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)	
	duto flexivel isolado (minimo 25mm) conformeprojeto	
	difusor insuflamento conforme Projeto	
	caixa plenun difusor insuflamento	
	difusor retorno conforme Projeto	
	caixa plenun difusor Retorno	
	plenun porta conforme Projeto	
	Isolante caixa plenun RT1.1	
	Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (confome softWare de seleção marca escolhida)	
	tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	
	instalação VRF (evaporadoras, duto e Condensadoras)	

UTI neo 02		
	condensadora VRF 48MBH Quente e fria	1
	UTA 14KW	1
	KIT AHU	1
	caixa filtro g4+f8	1
	filtro G4	1
	Filtro f8	1
	Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)	
	duto flexivel isolado (minimo 25mm) conformeprojeto	
	difusor insuflamento conforme Projeto	
	caixa plenun difusor insuflamento	
	difusor retorno conforme Projeto	
	caixa plenun difusor Retorno	
	Difusor externo	
	caixa plenun difusor externo	
	Duto tomada ar externo	
	Isolante caixa plenun RT1.1	
	Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (confome softWare de seleção marca escolhida)	
	tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	
	instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)	

quarto plantao		
	Split inverter 9000 BTU Quente e frio	1
	Infra Split inverter em cobre classe F, 1/4 e 1/2	
	tubo elastomerico 1/4 e 3/8 espessura 19mm	
	caxa passagem infra split em PVC	
	dreno evaporadora e condensadora com protecao mecanica	
	serviço infra	
	instalação split	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	

ventilação		
	Exaustor centrigugo In line Conforme Projeto	4
	automacao exautao	
	difusor de Disco	
	duto rigido	
	duto flexivel aluminizado sem isolacão	
	Instalação Sistemas de Exaustao	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	

nobreak		
	Split inverter 18000 BTU Quente e frio	1
	Infra Split inverter em cobre classe F, 1/4 e 1/2	
	tubo elastomerico 1/4 e 1/2 espessura 19mm	
	caxa passagem infra split em PVC	
	dreno evaporadora e condensadora com protecao mecanica	
	serviço infra	
	instalação split	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	

auditorio		
	condensadora VRF 86.000 BTU Quente e frio	1
	Evaporadora duto alta pressao 85.000 BTU	1
	Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)	
	duto flexivel isolado (minimo 25mm) conformeprojeto	
	difusor insuflamento conforme Projeto	
	caixa plenun Difusor insuflamento	
	difusor retorno conforme Projeto	
	caixa plenun Difusor retorno	
	difusor externo	
	caixa plenun difusor	
	Isolante caixa plenun RT1.1	
	Duto tomada ar externo	
	Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (confome softWare de seleção marca escolhida)	
	tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	
	instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)	

sala educacao , treinamento , adm		
	condensadora VRF 60.000 BTU Quente e frio	1
	evaporadora VRF k7 4 vias 34.000 BTU	1
	evaporadora VRF k7 4 vias 24.000 BTU	1
	evaporadora VRF 10.000 BTU	1
	Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (confome softWare de seleção marca escolhida)	
	tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	
	instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)	

ventilação		
	Exaustor centrigugo In line Conforme Projeto	1
	automacao exautao	
	difusor de Disco	
	duto rigido	
	duto flexivel aluminizado sem isolamento	
	Instalação Sistemas de Exaustao	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	

PAVIMENTO 4

RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

circulacao 19		
condensadora VRF 48.000 BTU Quente e frio		1
evaporadora VRF k7 1 via 24.000 BTU		1
evaporadora VRF k7 41vias 18.000 BTU		1
evaporadoraVRF 10.000 BTU		1
Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (conforme softWare de seleção marca escolhida)		
tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		
instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)		

estar funcionario		
Split inverter 9000 BTU Quente e frio		1
Infra Split inverter em cobre classe F, 1/4 e 1/2		
tubo elastomerico 1/4 e 1/2 espessura 19mm		
caxa passagem infra split em PVC		
dreno evaporadora e condensadora com protecao mecanica		
serviço infra		
instalação split		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		

copa funcionario		
Split inverter 9000 BTU Quente e frio		1
Infra Split inverter em cobre classe F, 1/4 e 1/2		
tubo elastomerico 1/4 e 1/2 espessura 19mm		
caxa passagem infra split em PVC		
dreno evaporadora e condensadora com protecao mecanica		
serviço infra		
instalação split		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		

guar mat esterelizado		
Split inverter 9000 BTU Quente e frio		1
Infra Split inverter em cobre classe F, 1/4 e 1/2		
tubo elastomerico 1/4 e 1/2 espessura 19mm		
caxa passagem infra split em PVC		
dreno evaporadora e condensadora com protecao mecanica		
serviço infra		
instalação split		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		

farmacia		
Split inverter 9000 BTU Quente e frio		1
Infra Split inverter em cobre classe F, 1/4 e 1/2		
tubo elastomerico 1/4 e 1/2 espessura 19mm		
caxa passagem infra split em PVC		
dreno evaporadora e condensadora com protecao mecanica		
serviço infra		
instalação split		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		

adm		
	Split inverter 9000 BTU Quente e frio	1
	Infra Split inverter em cobre classe F, 1/4 e 1/2	
	tubo elastomerico 1/4 e 1/2 espessura 19mm	
	caixa passagem infra split em PVC	
	dreno evaporadora e condensadora com protecao mecanica	
	serviço infra	
	instalação split	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	

inducacao		
	condensadora 1,5 TR Quente e fria	1
	UTA 1,5 TR	1
	caixa filtro	1
	filtro G4	1
	Filtro f8	1
	Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)	
	duto flexivel isolado (minimo 25mm) conformeprojeto	
	difusor insuflamento conforme Projeto	
	caixa plenun difusor insuflamento	
	difusor retorno conforme Projeto	
	caixa plenun difusor Retorno	
	difusor externoconforme Projeto	
	caixa plenun difusor externo	
	Isolante caixa plenun RT1.1	
	Infra em cobre para 1,5 TR	
	tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	
	instalação (evaporadoras, dutos e Condensadoras)	

circulacao 17		
	condensadora VRF 48.000 BTU Quente e frio	1
	Evaporadora duto alta pressao 48MBH	1
	caixa filtro g4 + f8	1
	filtro G4	1
	Filtro f8	1
	Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)	
	duto flexivel isolado (minimo 25mm) conformeprojeto	
	difusor insuflamento conforme Projeto	
	caixa plenun Difusor insuflamento	
	difusor retorno conforme Projeto	
	caixa plenun Difusor retorno	
	difusor esterno	
	caixa plenun difusor	
	Isolante caixa plenun RT1.1	
	Duto tomada ar externo	
	Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (confome softWare de seleção marca escolhida)	
	tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	
	instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)	

sala cirurgia pequena 07		
Condensadora VRF 48.000 BTU Quente e Fria		1
UTA 14KW		1
KIT AHU		1
caixa filtro G4+F8+H13		1
filtro G4		1
Filtro f8		1
filtro H13		1
difusor linear Fluxo Laminar (conforme projeto)		
Caixa Plenum Fluxo laminar		
difusor central fluxo laminar		
caixa plenuam difusor central		
Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)		
duto flexivel isolado (minimo 25mm) conformeprojeto		
difusor retorno conforme Projeto		
caixa plenun difusor retorno		
difudor toma ar externo		
caixa plenun difusor externo		
Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (conforme softWare de seleção marca escolhida)		
tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		
instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)		

recuperação 04		
Condensadora VRF 60.000 BTU Quente e Fria		1
UTA 17KW		1
KIT AHU		1
caixa filtro G4+F8		1
filtro G4		1
Filtro f8		1
Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)		
duto flexivel isolado (minimo 25mm) conformeprojeto		
difusor insuflamento conforme Projeto		
caixa plenun difusor insuflamento		
difusor retorno conforme Projeto		
caixa plenun difusor retorno		
difudor toma ar externo		
caixa plenun difusor externo		
Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (conforme softWare de seleção marca escolhida)		
tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		
instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)		

cirurgia 01 - 15		
Condensadora VRF 72.000 BTU Quente e Fria		1
UTA 20KW		1
KIT AHU		1
caixa filtro G4+F8+H13		1
filtro G4		1
Filtro f8		1
filtro H13		1
difusor linear Fluxo Laminar (conforme projeto)		
Caixa Plenum Fluxo laminar		
difusor central fluxo laminar		
caixa plenuam difusor central		
Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)		
duto flexivel isolado (minimo 25mm) conformeprojeto		
difusor insuflamento conforme Projeto		
caixa plenun difusor insuflamento		
difusor retorno conforme Projeto		
caixa plenun difusor retorno		
difudor toma ar externo		
caixa plenun difusor externo		
Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (conforme softWare de seleção marca escolhida)		
tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		
instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)		

cirurgia 02 - 14		
	Condensadora VRF 72.000 BTU Quente e Fria	1
	UTA 20KW	1
	KIT AHU	1
	caixa filtro G4+F8+H13	1
	filtro G4	1
	Filtro f8	1
	filtro H13	1
	difusor linear Fluxo Laminar (conforme projeto)	
	Caixa Plenum Fluxo laminar	
	difusor central fluxo laminar	
	caixa plenum difusor central	
	Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)	
	duto flexivel isolado (minimo 25mm) conforme projeto	
	difusor insuflamento conforme Projeto	
	caixa plenum difusor insuflamento	
	difusor retorno conforme Projeto	
	caixa plenum difusor retorno	
	difusor toma ar externo	
	caixa plenum difusor externo	
	Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (conforme softWare de seleção marca escolhida)	
	tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	
	instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)	

cirurgia 03 - 13		
	Condensadora VRF 72.000 BTU Quente e Fria	1
	UTA 20KW	1
	KIT AHU	1
	caixa filtro G4+F8+H13	1
	filtro G4	1
	Filtro f8	1
	filtro H13	1
	difusor linear Fluxo Laminar (conforme projeto)	
	Caixa Plenum Fluxo laminar	
	difusor central fluxo laminar	
	caixa plenum difusor central	
	Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)	
	duto flexivel isolado (minimo 25mm) conforme projeto	
	difusor insuflamento conforme Projeto	
	caixa plenum difusor insuflamento	
	difusor retorno conforme Projeto	
	caixa plenum difusor retorno	
	difusor toma ar externo	
	caixa plenum difusor externo	
	Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (conforme softWare de seleção marca escolhida)	
	tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	
	instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)	

ventilação		
	Exaustor centrifugo In line Conforme Projeto	2
	automacao exaustao	
	difusor de Disco	
	duto rigido	
	duto flexivel aluminizado sem isolamento	
	Instalação Sistemas de Exaustao	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	

isolamento		
	condensadora 1,5 TR Quente e fria	1
	UTA 1,5 TR	1
	caixa filtro g4+f8+h13	1
	Filtr H13	1
	filtro G4	1
	Filtro f8	1
	Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)	
	duto flexivel isolado (minimo 25mm) conformeprojeto	
	difusor insuflamento conforme Projeto	
	caixa plenun difusor insuflamento	
	difusor retorno conforme Projeto	
	caixa plenun difusor Retorno	
	difusor externo conforme Projeto	
	caixa plenun difusor externo	
	Isolante caixa plenun RT1.1	
	Infra em cobre 1,5tr	
	tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes)	
	instalação (evaporadoras, dutos e Condensadoras)	

circulacao 18		
	Condensadora VRF 86.000 BTU Quente e Fria	1
	Evaporadora duto Alta pressao VRF 48.000 BTU	2
	caixa filtro G4+F8	2
	filtro G4	2
	Filtro f8	2
	Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)	
	duto flexivel isolado (minimo 25mm) conformeprojeto	
	difusor insuflamento conforme Projeto	
	caixa plenun difusor insuflamento	
	difusor retorno conforme Projeto	
	caixa plenun difusor retorno	
	difudor toma ar externo	
	caixa plenun difusor externo	
	Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (confome softWare de seleção marca escolhida)	
	tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	
	instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)	

espera 23		
	condensadora VRF 27.000 BTU Quente e Frio	1
	evaporadora VRF k7 1via 24.000 BTU	1
	evaporadora Hig Wall VRF 10.000 BTU	1
	Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (confome softWare de seleção marca escolhida)	
	tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm	
	Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	
	instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)	

enfermaria adulto , masculina , feminina		
Condensadora VRF 60.000 BTU Quente e Fria		1
Evaporadora duto Alta pressao VRF 30.000 BTU		2
caixa filtro G4+F8		2
filtro G4		2
Filtro f8		2
Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)		
duto flexivel isolado (minimo 25mm) conformeprojeto		
difusor insuflamento conforme Projeto		
caixa plenun difusor insuflamento		
difusor retorno conforme Projeto		
caixa plenun difusor retorno		
difudor toma ar externo		
caixa plenun difusor externo		
Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (confome softWare de seleção marca escolhida)		
tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		
instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)		

quarto semi privativo 05, feminino, feminino, feminino		
Condensadora VRF 52.000 BTU Quente e Fria		1
Evaporadora duto Alta pressao VRF 18.000 BTU		3
caixa filtro G4+F8		3
filtro G4		3
Filtro f8		3
Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)		
duto flexivel isolado (minimo 25mm) conformeprojeto		
difusor insuflamento conforme Projeto		
caixa plenun difusor insuflamento		
difusor retorno conforme Projeto		
caixa plenun difusor retorno		
difudor toma ar externo		
caixa plenun difusor externo		
Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (confome softWare de seleção marca escolhida)		
tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		
instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)		

quarto semi privativo 06, masculino, masculino, feminino		
Condensadora VRF 52MBH Quente e Fria		1
Evaporadora duto Alta pressao VRF 18.000 BTU		3
caixa filtro G4+F8		3
filtro G4		3
Filtro f8		3
Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)		
duto flexivel isolado (minimo 25mm) conformeprojeto		
difusor insuflamento conforme Projeto		
caixa plenun difusor insuflamento		
difusor retorno conforme Projeto		
caixa plenun difusor retorno		
difudor toma ar externo		
caixa plenun difusor externo		
Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (confome softWare de seleção marca escolhida)		
tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm		
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)		
instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)		

enfermaria alduto feminino 11, semi privativo masculino, semi privativo masculino		
---	--	--

Condensadora VRF 60.000 BTU Quente e Fria	1
Evaporadora duto Alta pressao VRF 30.000 BTU	2
Evaporadora duto Alta pressao VRF 18.000 BTU	1
caixa filtro G4+F8	3
filtro G4	3
Filtro f8	3
Duto em chapa Pre isolado (minimo 20mm MPU)	
duto flexivel isolado (minimo 25mm) conformeprojeto	
difusor insuflamento conforme Projeto	
caixa plenun difusor insuflamento	
difusor retorno conforme Projeto	
caixa plenun difusor retorno	
difudor toma ar externo	
caixa plenun difusor externo	
Infra VRF em cobre Diversas Bitolas (confome softWare de seleção marca escolhida)	
tubo elastomerico Diversas bitolas espessura 19mm	
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	
instalação VRF (evaporadoras e Condensadoras)	

ventilação		
------------	--	--

Exaustor centrigugo In line Conforme Projeto	5
automacao exautao	
difusor de Disco	
duto rigido	
duto flexivel aluminizado sem isolamento	
Instalação Sistemas de Exaustao	
Micelancias (buchas, parafussos, porcas, arrulas, suportes e etc)	



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC



ART OBRA OU SERVIÇO

25 2024 9413005-0

Inicial
Individual

1. Responsável Técnico

JULIANO MARTINS E SOUZA

Título Profissional: Engenheiro Mecânico

Engenheiro de Segurança do Trabalho

RNP: 2500821552

Registro: 035569-1-SC

Empresa Contratada: IGUACU COM. E REPARACAO DE PROD. DOMESTICOS L

Registro: 149171-0-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: ASSOCIAÇÃO BENEFICENTE HOSPITALAR MARAVILHA

Endereço: Avenida Sul Brasil

Complemento: D

Cidade: MARAVILHA

Valor: R\$ 10.000,00

Contrato:

Celebrado em:

Vinculado à ART:

Bairro: cento

UF: SC

Ação Institucional:

Tipo de Contratante:

CPF/CNPJ: 85.197.077/0001-56

Nº: 584

CEP: 89874-000

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: ASSOCIAÇÃO BENEFICENTE HOSPITALAR MARAVILHA

Endereço: Avenida Sul Brasil,

Complemento: D

Cidade: MARAVILHA

Data de Início: 01/03/2024

Finalidade:

Previsão de Término: 01/09/2025

Coordenadas Geográficas:

Bairro: cento

UF: SC

CPF/CNPJ: 85.197.077/0001-56

Nº: 584

CEP: 89874-000

Código:

4. Atividade Técnica

Projeto

Condicionador de ar

Dimensão do Trabalho:

90,00

Tonelada de Refrigeração

5. Observações

PROJETO DE AR CONDICIONADO conforme : NBR 7256 – Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) — Requisitos para projeto e execução das instalações. 06.08.2021

6. Declarações

. A acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

AEAO - 6

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 06/08/2024: TAXA DA ART A PAGAR

Valor ART: R\$ 99,64 | Data Vencimento: 16/08/2024 | Registrada em: 06/08/2024

Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002404000348979

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

MARAVILHA - SC, 06 de Agosto de 2024

JULIANO MARTINS E SOUZA
670.605.950-15



CREA-SC
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Santa Catarina