

00	EMISSÃO INICIAL	NOV/2022	XXX	XXXX	XXXX
Rev.	Modificação	Data	Projetista	Desenhista	Aprovo
	ENG. MECÂNICO LUCIANO LEJES PEREIRA				
	CREARS 222206				
		Área do sítio POLICLÍNICA DE NOVA SANTA RITA/RS			
		Especialidade / Subespecialidade ENGENHARIA / AR CONDICIONADO			
		Tipo / Especificação do documento MEMORIAL DESCRITIVO			
		Tipo de obra CONSTRUÇÃO		Classe Geral de Projeto PROJETO EXECUTIVO	
		Codificação			

ÍNDICE

1. Documentos de referência.....	3
2. Memória de Cálculo.....	3
Capacidade da Instalação de VRF: 208 HP (1.984.000 Btu/h).....	3
3. Normas Técnicas.....	3
4. Prédio: NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO DA PREFEITURA.....	4
4. 1. PROJETO AR CONDICIONADO.....	4
4. 2. Especificações para execução.....	4
5. OBJETIVO.....	4
5.2. Sistema Proposto.....	4
6. CONDIÇÕES DE CÁLCULO ADMITIDAS.....	5
6. 1. Condições externas (verão).....	5
6. 2. Transmissão solar.....	5
6. 3. Iluminação.....	5
6. 4. Ocupação.....	5
6. 5. Ar externo.....	6
6. 6. Condições internas.....	6
7. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ESPECÍFICA.....	6
7.1. Sistema VRF.....	6
7.2. Unidade condensadora (UC).....	6
7.3. Unidades evaporadoras (UE).....	7
7.4. Tubulação de cobre.....	7
7.5 Exaustores e ventiladores de ar exterior.....	12
7.6. Quadro de força.....	13
7.7. Interligações elétricas de força e comando.....	13
7.8. Dutos de exaustão e ar exterior.....	14
7.8. Equipamentos condicionadores reserva da sala técnica de TI.....	14
8. PLANILHA DE QUANTIDADES.....	14

Este documento tem como objetivo apresentar a memória de cálculo com os parâmetros utilizados para projetar sistema de ar-condicionado do Complexo de Saúde.

1. Documentos de referência

Os seguintes documentos são referências como complemento deste ofício:

DOCUMENTO Nº	ESPECIALIDADE / SUB-ESPECIALIDADE	TIPO / ESPECIFICAÇÃO
	AR CONDICIONADO	PLANTA BAIXA – TÉRREO
	AR CONDICIONADO	PLANTA BAIXA – PAVIMENTO 2
	AR CONDICIONADO	PLANTA BAIXA – DIAGRAMAS

2. Memória de Cálculo

Capacidade da Instalação de VRF: 208 HP (1.984.000 Btu/h)

3. Normas Técnicas

- NBR-16401-2008-Parte 1: Projetos das instalações.
- NBR-16401-2008-Parte 2: Parâmetros de conforto térmico.
- NBR-16401-2008-Parte 3: Qualidade do ar interior.
- Portaria 3523/98 da Secretaria de Vigilância sanitária
- Resolução Nº 176 de 24/10/2000 da Secretaria de Vigilância sanitária

- RE 09 de Agência Nacional de Vigilância sanitária
- ASHRAE – American Society Of Heating And Conditioning Engineers
- SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association
- ABNT NBR-7256:2021 Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS).

4. Prédio: NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO DA PREFEITURA

Edificação localizada em Nova Santa Rita/RS

4. 1. PROJETO AR CONDICIONADO

Esta obra deverá executada conforme o Projeto Executivo em anexo, composto por este Termo de Referência e por parte gráfica (pranchas de desenho), conforme documentação listada no Plano de Documentação.

4. 2. Especificações para execução

As informações e especificações necessárias à execução da obra constam nos documentos de Especificação Técnica Geral (ETG) e de Especificação Técnica Específica (ETE).

5. OBJETIVO

O presente memorial descritivo refere-se à descrição do projeto executivo do sistema de ar-condicionado, ventilação e exaustão das dependências do prédio da POLICLÍNICA da Prefeitura de Nova Santa Rita/RS definindo o sistema, equipamentos, materiais e técnica de instalações empregadas durante a execução da obra, assim como as normas técnicas e documentos de referências aplicáveis.

5.2. Sistema Proposto

Para atender à climatização deste terminal foi selecionado o sistema que emprega condicionadores VRF, os quais pela sua forma construtiva permitem a

compartimentação das instalações e posterior interligação em sistema de automação central.

Pela sua dimensão e pela forma como será construído a edificação, o VRF é o sistema mais adequado para essa instalação, mais leve, de menor consumo energético e custo de manutenção.

O VRF é sistema de expansão direta, composto por unidade compressora e condensadora (UC), interligada a diversas unidades evaporadoras (UE). As unidades condensadoras serão instaladas em local determinado pela arquitetura com contato ao ambiente externo para troca de calor.

O gás refrigerante circula entre a unidade condensadora e as unidades evaporadoras em tubulações de cobre e derivações, o controle e automação por meio de cabo blindado entre os evaporadores e a unidade condensadora.

A renovação de ar será proporcionada por caixa de ventilação com filtragem G4, interligado aos ambientes por rede de dutos, com acionamento conjugado aos condicionadores.

A exaustão de sanitários e ambientes que se fizerem necessários será feita por meio de exaustor axial e rede de dutos.

6. CONDIÇÕES DE CÁLCULO ADMITIDAS

6. 1. Condições externas (verão)

Tempertatura de bulbo seco: 38°C

Temperatura de bulbo úmido: 27°C

6. 2. Transmissão solar

Os vidros foram considerados com fator de sombreamento iguais a 0,5 e $U=5,0 \text{ W/m}^2\text{c}$.

6. 3. Iluminação

Foi considerado 20W/m^2 para todos os ambientes.

6. 4. Ocupação

Foi considerado taxa de ocupação de 4 m^2 por pessoa.

6. 5. Ar externo

Foi considerada taxa de renovação de ar de 27m³/h pessoa.

6. 6. Condições internas

Temperatura de bulbo seco: 24°C

Umidade relativa: 50%

7. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ESPECÍFICA

7.1. Sistema VRF

O sistema a ser adotado é o de expansão direta do refrigerante com utilização de equipamento do tipo inverter, que possui tecnologia de refrigerante variável e condensação a ar, permitindo modulação individual de capacidade em cada unidade interna pela variação de fluxo de gás refrigerante.

7.2. Unidade condensadora (UC)

Construída em chapa de ferro de aço galvanizado com pintura eletrostática a base de poliuretano, à prova de intempéries, com todos os painéis removíveis para acesso a todos os componentes internos.

Compressor 100% inverter, do tipo scroll ou DC rotativo, alta eficiência com baixo nível de vibração e ruído, protegido contra sobrecarga elétrica, inversão de fases e sobrecarga de pressão por pressostatos, sistema de lubrificação com visor de óleo no cárter.

Painel elétrico interno do gabinete composto de todos os componentes de força, comando, proteção e automação necessários ao perfeito funcionamento, prevendo inclusive comunicação para acionamento remoto.

O circuito de refrigeração será completamente hermético, construído inteiramente em tubos de cobre sem costura interligando todos os componentes internos, incluindo registros de serviço com válvula de tomada de pressão, filtro secador, visor de líquido com detector de umidade, válvula de expansão termostática, preferencialmente dotado de flange para facilitar os serviços de reparos, incluindo sistema de controle de rotação dos ventiladores de condensação (inversor de frequência) atuado pela pressão de descarga. O gás refrigerante será o R410 A, deverá ter baixo nível sonoro, abaixo de 65dBA e alta eficiência energética.

7.3. Unidades evaporadoras (UE)

O gabinete será de construção robusta, em perfis de plástico de engenharia, alumínio e chapa de aço com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento provido de isolamento térmico em material incombustível, painéis facilmente removíveis, providos de guarnições de vedação.

O ventilador será do tipo radial ou centrífugo, de dupla aspiração, do tipo sirocco (pás curvadas para a frente), construído em plástico de engenharia ou chapa de aço tratada contra corrosão, rotores balanceados, montados em base única, acionado por motor de indução, IP-54, monofásico, 220V – 60Hz.

Serpentina construída em tubos de cobre com aletas de alumínio fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica, cabeceiras em chapa de alumínio e coletores em tubos de cobre, distribuidores de líquido em latão ou cobre.

Bandeja de recolhimento de condensados em plástico de engenharia, isolada termicamente.

Placa eletrônica para controle, automação e força, sensor de temperatura interno, acionamento por controle remoto sem fiação.

7.4. Tubulação de cobre

As interligações entre as unidades evaporadoras com as unidades condensadoras serão feitas através de tubulação cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme a norma ABNT-NBR 7541, A tubulação deverá ter especificação para resistir a uma pressão limite de 50 kgf/cm² no mínimo.

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

Pressão máxima admissível:

- R410A = 4.30Mpa -43 kg/cm² -624psi

Espesuras mínimas recomendadas:

Bitola	Espessura (mm)
1/4"	0.8
3/8"	0.8
1/2"	0.8
5/8"	0.8
3/4"	1.5
7/8"	1.5
1.1/8"	1.5
1.3/8"	1.5
1.5/8"	1.5

O isolamento deverá ser através de tubos de espuma elastomérica (temperatura 90°C) de cor preta (Referência: Armaflex, Isoline e Vidoflex). As tubulações que ficarem expostas ao tempo deverão receber proteção adicional aos raios solares, com revestimento em alumínio corrugado.

Tubo de cobre	Espessura (mm)
1/4"	13
3/8"	13
1/2"	19
5/8"	19
3/4"	19
7/8"	25
1.1/8"	25
1.3/8"	25
1.5/8"	25

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

Aplicar solda não oxidante.

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

Para evitar a formação de óxidos e fuligem no interior da tubulação, que se dissolvidos pelo refrigerante provocarão entupimento de orifícios, filtros, capilares e válvulas, **é obrigatório injetar nitrogênio no interior da tubulação durante o processo de solda**. O nitrogênio substituirá 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 feito o serviço. Pressurize a tubulação com 0,02MPa (0,2 kg/cm² – 3psi) tampando a ponta onde se trabalhará com a mão. Quando a pressão atingir o ponto desejado remova a mão e inicie o trabalho.

Obs: A falta de atenção com a limpeza, testes de vazamentos, vácuo e carga adicional adequada, provocará funcionamento irregular e danos ao compressor.

Com relação aos procedimentos de testes de vazamento, aplicar nitrogênio até que a pressão atinja 0,5 MPa (5kg/cm² – 73psi), aguardar por 5 minutos verificando se a pressão se mantém.

- Elevar a pressão para 1,5 MPa (15kg/cm² – 218psi), aguardar mais 5 minutos e verificar se a pressão se mantém.
- Elevar a pressão da tubulação com o nitrogênio até 4 MPa – 40 kg/cm² – 580psi.
- Considerar a temperatura na avaliação da pressão, observar a temperatura ambiente nesse instante e anotar.

A tubulação poderá ser aprovada se não houver queda de pressão em um período de 24 horas. Observe que a variação da temperatura entre o momento da pressurização e verificação da pressão (intervalo de 24 hs) pode provocar alteração de pressão por contração e expansão do nitrogênio. Deve ser considerado na verificação que cada 1°C equivale a uma variação de 0,01MPa (0,1 kg/cm² – 1,5psi).

Se uma queda de pressão for verificada além da flutuação causada pela variação da temperatura, deve ser aplicado o teste de espuma nas conexões, soldas e flanges, realizada a correção quando encontrado vazamento e deve repetir o teste de vazamento padrão.

Utilizar apenas uma 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.

A bomba deverá ser de boa qualidade e possuir manutenção adequada (verificar estado e nível de óleo). A bomba deverá ser capaz de atingir vácuo de 65 Pa (500 microns) após 5 minutos de trabalho fechada no manovacuômetro em teste.

O instalador deverá possuir e utilizar vacuômetro capaz de ler pressões absolutas inferiores a 650 Pa (500 microns) durante o processo de vácuo.

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 1mmHg).

I Iniciar o vácuo e aguardar até atingir um nível inferior a 1000 microns.

Manter o processo de vácuo por mais 1 hora (a essa pressão a água evaporará espontaneamente a temperatura ambiente sendo removida da tubulação).

Fechar o sistema e parar a bomba de vácuo, aguardando 1 hora. Observar que a pressão não deve se elevar 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 1 hora será aceitável.

Se houver variação superior a 130 Pa (1000 microns), realizar o procedimento a vácuo a seguir:

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

1. Quando existir a suspeita de água quebre o vácuo com nitrogênio até a pressão de 0,05 MPa (0,5 kg/cm², 400mmHg ou 7psi) e inicie o vácuo novamente até atingir 5000 microns.
2. Quebre o vácuo com nitrogênio até atingir 1 atm.
3. Iniciar o vácuo até atingir 1000 microns, aguardar 1 hora com a bomba operando, desligar a bomba e observar se após uma hora parado não ocorre elevação da pressão superior a 130 Pa (1000 microns) em relação a pressão no instante do desligamento da bomba. Esse procedimento deverá ser realizado até que uma variação inferior a 130 Pa (1000 microns) seja obtida.

No que diz respeito à carga de refrigerante adicional, os condensadores serão fornecidos com uma carga de gás padrão de fábrica referente ao seu volume interno. De acordo com o comprimento da tubulação e volume dos

trocadores de calor dos evaporadores deverá ser feita carga adicional de refrigerante calculada para cada sistema, conforme as normas do fabricante.

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 irá fluir para a tubulação, tornando mais difícil e demorada a inserção da carga adicional.

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

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

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

A carga deverá ser realizada no estado líquido (garrafa virada de cabeça para baixo).

Sempre utilizar balança para carga de gás.

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

7.5 Exaustores e ventiladores de ar exterior

Serão do tipo heliocêntrico de baixo perfil, dotados de isolamento fono-absorvente, construídos em material plástico, com caixa de bornes externa, corpo ativo desmontável, motor de indução regulável, monofásicos de baixo

nível de ruído, pressão sonora inferior à 65 dba. (Modelo referencial – Silent line, Soler Palau) .

Para os ventiladores de ar exterior, a sucção será através de caixas de filtragem construídas em chapa aço, com filtro de ar classe G4, grade externa construída em perfis de alumínio.

Serão fixados à laje de cobertura por meio de barras roscadas, perfilados metálicos e chumbadores.

7.6. Quadro de força

Junto às unidades condensadoras será instalado quadro elétrico de força. Será do tipo painel, com porta de acesso, sendo os componentes embutidos.

Deverá conter:

- Disjuntor geral;
- Barramento de cobre eletrolítico;
- Disjuntor individual para cada equipamento;
- Bornes de força;
- Identificação para todos os componentes

7.7. Interligações elétricas de força e comando

As tubulações de interligação entre o quadro elétrico e as unidades condensadoras e as tubulações para o cabo de comunicação da automação serão executadas com eletrodutos galvanizados, pintados, protegidos contra corrosão, caixas de derivação em alumínio fundido e elementos flexíveis (sealtube) na conexão final com os equipamentos. Os suportes serão em perfilado de aço galvanizado sustentado por barras roscadas fixadas á laje por chumbadores do tipo cone e jaqueta, porcas e arroelas.

O cabo de comunicação será blindado com malha com o número de condutores e bitola de acordo com a exigência do fabricante dos equipamentos VRF. Os cabos de força e comando serão anti-chama, flexíveis, classe 750 V e isolamento de 70°C.

7.8. Dutos de exaustão e ar exterior

Serão de perfil retangular, construídos em chapa de aço galvanizado, padrão TDC, nas bitolas recomendadas pela ABNT, NBR 10, nas dimensões determinadas em projeto, pintados externamente com uma demão de fundo e duas demãos de tinta esmalte de acabamento.

Os suportes serão montados a cada 02 (dois) metros, construídos com perfilado de aço galvanizado reforçado, sustentado por barras roscadas, fixadas á laje por meio de chumbadores.

As grades de ventilação serão construídas em alumínio anodizado com registro (padrão AR-TROX).

7.8. Equipamentos condicionadores reserva da sala técnica de TI

Deverá ser instalado equipamento individual para atender a sala de funcionamento fundamental em caso de falta de energia elétrica com capacidade idêntica ao equipamento do sistema central. Deverá informar o status (on/off) e apresentar capacidade de controle e monitoramento a partir de sistema informatizado.



LUCIANO LEJES PEREIRA

ENG. MECÂNICO