Memorial de Projeto Básico

Objeto: Projeto de Reforma Bloco A do Hospital Helio Montezano de Oliveira – Rio de Janeiro

Memorial de Especificações de Instalações de Climatização

1. Introdução

Este caderno apresenta as especificações técnicas do projeto de Climatização do Hospital Helio Montezano de Oliveira – Rio de Janeiro.

As cargas térmicas internas (pessoas, iluminação e equipamentos) para os ambientes de conforto foram definidas conforme previsto na norma NBR 16401 – Parte 1, NBR 7256, RDC 50, as orientações dispostas na IBRAOPOT ou obedecendo o já especificado pelo layout arquitetônico.

A vazão de renovação de ar foi fixada em 27 m³/h.pessoa para ambientes fechados e 17 m³/h.pessoa para ambientes de circulação, seguindo o previsto na Resolução N° 9 da ANVISA. As vazões por infiltrações de ar foram definidas por análise das aberturas com os ambientes não climatizados ou com o exterior, considerando os ambiente pressurizados.

2. Equipamentos

2.1 Climatizador de ar tipo VRF

Os equipamentos tipo VRF deverão ser adquiridos pela CONTRATADA.

Sistema de climatização sistema de expansão direta, tipo multi-split, operando em VRF (volume de refrigerante variável). Atendendo aos pré-requisitos do RTQ para nível A e de melhor eficiência disponível, garantindo a disponibilidade de 3 fabricantes, para a capacidade e característica do equipamento:

- Equipamentos do tipo split etiquetado, conforme PBE (Programa Brasileiro de Etiquetagem)
  – INMETRO.
- Equipamentos componentes de sistemas de médio e grande portes com requisitos deeficiência (COP/IPLV) estabelecidos nas tabelas do RTQ (Regulamento técnico de qualidade
  – INMETRO) e ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2013, o que for maior.

2.2 Unidade Condensadora Tipo VRF

Características Gerais

Do tipo Scroll DC Inverter, hermético, projetados e desenvolvidos para operar utilizando o refrigerante tipo HFC R-410A, com proteção interna contra o superaquecimento do enrolamento, motor de corrente contínua, empregando um variador de freqüência inverter, operando na faixa de 30 a 115 Hz. Deve permitir um ajuste constante da velocidade, controlando e adequando desta forma, o fluxo de refrigerante necessário à variação da carga térmica de resfriamento dos recintos condicionados.

Todos os compressores dos equipamentos deverão possuir tecnologia inverter, com variador

de frequência. Não serão aceitos condensadores dotados de compressores On/Off (velocidade fixa).

As características de operação são apresentadas nas tabelas seguintes e nas pranchas de projeto.

A alimentação elétrica será por rede trifásica de 380 Volts, 60 Hz, através de conversor de frequência, tanto para o compressor quanto para o ventilador, para controle de capacidade e regulagem da pressão de condensação.

Todos os componentes das unidades condensadoras terão acabamento adequado para montagemna área externa, com tratamento anti-corrosivo à prova de tempo.

As unidades VRF deverão possuir protocolos de comunicação com o BMS, protocolo BacNet IP.

Todas as unidades evaporadoras serão fornecidas com controle remoto sem fio para controle individual.

Circuito frigorífico

As espessuras mínimas dos tubos deverão obedecer à tabela abaixo:

Diâmetro nominal (mm)	**Espessura (mm)**	**Tipo de Cobre**
6,4	0,80	Flexível
9,5	0,80	
12,7	0,80	
15,9	1,00	
19,1	1,00	Rígido
22,2	1,00	
25,4	1,00	
28,6	1,00	
31,8	1,10	
34,9	1,25	
38,1	1,35	
41,3	1,45	

Se for necessário adequações no encaminhamento das linhas ou modelo dos equipamentos, os diâmetros das tubulações deverão ser recalculados por procedimento certificado pelo fabricante do equipamento, preferencialmente computacional, e aprovados pelo CONTRATANTE.

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

Será completo com:

Derivações e barriletes distribuidores, pré-fabricados e aprovados pelos fabricantes;

Válvulas de serviço;

Ponto para manômetros;

Demais acessórios e instrumentos necessários para a operação, adequados às pressões de

trabalho de teste;

Todas as conexões entre os tubos e acessórios deverão ser executados em solda prata 15% (Ref.Agtos 15 da Degussa, ou equivalente técnico de qualidade superior).

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeirasapropriadas com pontos de sustentação e apoio, espaçadas a cada 1,5 m no máximo.

Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 600 psi, por 24horas.

As linhas firgorígenas serão isoladas térmica e individualmente com utilização de borracha elastomérica, referência: AF/Armaflex da ARMACELL ou equivalente técnico de qualidade superior, com espessura adequada para o comprimento da rede, porém nunca inferior a 1/2".

Em trechos externos, o isolamento térmico deverá ser revestido com tecido sintético referência armacheck da ARMACELL ou equivalente, com chapa de alumínio 0,4 mm de espessura, presa ao tubo por meio de cintas de alumínio com selos, devidamente espaçadas.

Procedimentos de solda da tubulação de cobre

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 serseladas.

Para evitar a formação de óxidos e fuligem no interior da tubulação, que se dissolvidos pelo refrigerante irão provocar 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 (0,2kg/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, teste de vazamentos, vácuo e carga adicional adequada, provocará funcionamento irregular e danos ao compressor. Deverão ser registrados em Planta (Projeto as built) os pontos de solda efetuados em obra.

Procedimentos de Teste de Vazamento

Aplicar nitrogênio até que a pressão atinja 0,5MPa (5kg/cm² - 73psi), aguardar por 5 minutos verificando se a pressão se mantém.

Elevar a pressão para 1,5MPa (15kg/cm² - 218psi), aguardar mais 5 minutos e verifique se a pressão se mantém.

Elevar a pressão da tubulação com o nitrogênio até 4 MPa - 40kg/cm² - 580psi.

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

A tubulação poderá ser aprovada se não houver queda de pressão em um período de 24h. Observe que a variação da temperatura entre o momento de pressurização e verificação da pressão (intervalo de 24h) pode provocar alteração da pressão por contração e expansão do nitrogênio, considere que cada 1ºC equivale a uma variação de 0,01 MPa (0,1kg/cm² - 1,5psi) devendo ser levado em conta na verificação.

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

Procedimento de desidratação a vácuo do sistema

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

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

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

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

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

Manter o processo de vácuo por mais 2 h.(A esta pressão a água irá evaporar espontaneamente a temperatura ambiente sendo removida da tubulação).

Fechar o sistema e pare a bomba de vácuo, aguardando 2h, observar que a pressão não se eleve mais que 130 Pa (1000 mícra) acima do ponto em que estava no momento da parada da bomba de vácuo. A elevação de 1000microns em uma hora será aceitável.

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

Quando a pressão de 1000 mícra não puder ser atingida após 3h de trabalho, ou houver variação maior que 130 Pa (1000 mícra) após 2h de espera com a bomba desligada após a obtenção de pressão inferior a 1000microns, é possível que água tenha se acumulado no interior da tubulação ouexista 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 (0.5kg/cm², 400mmHg ou 7psi) e inicie o vácuo novamente até atingir (5000 mícra),

2- Quebre o vácuo com Nitrogênio até atingir 1atm.

3- Iniciar o vácuo até atingir 1000microns, aguarde 1h com a bomba operando, desligue a bomba e observe se após 1h parado e verifique se não ocorre elevação da pressão superior a 130 Pa (1000 mícron) em relação à pressão no instante do desligamento da bomba. Este procedimento deverá ser realizado até que uma variação inferior a 130Pa (1000 mícron) seja obtida.

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 de acordo com as normas do fabricante.

O instalador deverá prever em sua proposta o serviço e a adição da carga de fluido refrigerante necessária para compensar o comprimento de tubulação de cada sistema.

Uma vez que o vácuo desejado tenha sido obtido, conectar a garrafa de R410A a tubulação e libereo 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 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, acione o equipamento e realize o 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 ajustandoa carga de gás conforme os critérios indicados pelo fabricante dos equipamentos.

A carga deverá ser realizada no estado liquido (garrafa virada de cabeça

para baixo). Sempre utilizarbalança para carga de gás.

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

Isolamento Térmico

O isolamento deverá ser através de tubos de espuma elastomérica (temperatura 90ºC), de corpreta e espessura conforme especificado na tabela abaixo (Referência: Armflex, Isoline e Vidoflex).

Deverá ser executado revestimento exterior ao isolamento térmico com proteção mecânica em alumínio liso por meio de fita refletiva e impermeável.

Tubo de Cobre	**Espessura do Isolamento (mm)**	
Ø	**Líquido**	**Gás**
1/4″	9 mm	
3/8″	12 mm	18 mm
1/2″	13 mm	19 mm
3/4″	14 mm	22 mm
7/8″		23 mm
1″		24 mm
1.1/8″		24 mm
1.1/4″		25 mm
1.1/2″		26 mm
1.3/4″		27 mm

Controle

O controle, comando e automação deverão ser eletrônicos, digitais microprocessados, interligando unidades externa e internas em rede proprietária, com possibilidade de programação de funcionamento e regulagem das condições de operação.

Todos os componentes eletrônicos deverão ser integrados aos equipamentos, sendo parte destes. Deverá ser instalado controle remoto central (CONTROLE AC SMART) com as seguintes funções:

- ligar e desligar
- programador horário de funcionamento
- seleção de set-point
- seleção de velocidade de rotação do ventilador.

Todas as unidades internas serão fornecidas com controle remoto individual sem fio, com as seguintes funções:

- ligar e desligar
- programador horário de funcionamento
- seleção de set-point
- seleção de velocidade de rotação do ventilador.

O sistema de controle deverá ter interface a redes de supervisão predial, através de conversores de protocolo abertos.

2.3 Unidade Evaporadora VRF Tipo Parede

Características

Serão de disposição horizontal para montagem na parede, serão fixados na parede, distribuindo o ar diretamente, sem dutos.

As características de operação acham-se indicadas em projeto.

O ventilador será do tipo centrífugo, multi-palhetas (turbo fan), rigorosamente balanceado, estática e dinamicamente, e acionado por motor elétrico, monofásico, 220 Volts, 60 Hz, com 3 velocidades de rotação, de funcionamento silencioso, em acoplamento direto.

Os detalhes de montagem e conexões frigorificas, elétricas e de controle deverão obedecer rigorosamente às instruções do fabricante.

2.4 Unidade Evaporadora VRF Tipo CASSETE

Características

Serão de disposição vertical para montagem no entreforro, serão fixados na laje, distribuindo o ar diretamente, sem dutos.

As características de operação acham-se indicadas em projeto.

O ventilador será do tipo centrífugo, multi-palhetas (turbo fan), rigorosamente balanceado, estática e dinamicamente, e acionado por motor elétrico, monofásico, 220 Volts, 60 Hz, com 3 velocidades de rotação, de funcionamento silencioso, em acoplamento direto.

Os detalhes de montagem e conexões frigorificas, elétricas e de controle deverão obedecerrigorosamente às instruções do fabricante.

3. Tubos de cobre

4.1 - Tubo de cobre

Para o sistema VRF e multi-split devem ser seguidos os seguintes parâmetros:

Será constituído de tubos de cobre sem costura, do tipo recozido, de diâmetro 1/4" (6,35 mm) até 5/8" (15,9 mm), e do tipo rígido a partir de 3/4" (19,1 mm), cujas características satisfaçam à normaABNT-NBR 7541 e adequados às pressões de trabalho.

As espessuras mínimas dos tubos deverão obedecer à tabela abaixo:

Diâmetro nominal (mm)	Espessura (mm)	Tipo de cobre
6,4	0,80	Recozido
9,5	0,80	
12,7	0,80	
15,9	1,00	
19,1	1,00	Rígido
22,2	1,00	
25,4	1,00	
28,6	1,00	
31,8	1,10	
34,9	1,25	
38,1	1,35	
41,3	1,45	

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

Será completo com:

- Derivações e barriletes distribuidores, pré-fabricados e aprovados pelos fabricantes;
- Válvulas de serviço;
- Ponto para manômetros;
- Demais acessórios e instrumentos necessários para a operação, adequados às pressões detrabalho e de teste.

Todas as conexões entre os tubos e acessórios deverão ser executados

em solda prata 15% (Ref. Agtos 15 da Degussa, ou equivalente técnico de qualidade superior).

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

Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 600 psi, por 24 horas.

Para preenchimento de gás refrigerante, toda a tubulação deverá ser evacuada até o nível de pressão negativa de 3 micra.

As linhas de refrigeração, então, deverão ser isoladas térmica e individualmente com utilização de borracha elastomérica, referência: AF/Armaflex da ARMACELL ou equivalente técnico, com espessura adequada para o comprimento da rede, porém nunca inferior a 1/2".

Em trechos externos, o isolamento térmico deverá ser revestido com tecido sintético referência armacheck da ARMACELL ou equivalente técnico, ou com chapa de alumínio 0,4 mm de espessura, presa ao tubo por meio de cintas de alumínio com selos, devidamente espaçadas.

Para tubos de dreno em dobre (vide projeto) e tubulação de alimentação de água para sistema de umidificação, deverão ser seguidos os seguintes parâmetros:

Tubo de cobre rígido com conexões soldadas, isolado termicamente com isolante de 10 mm de espessura, condutibilidade térmica abaixo de 0,035 w/m/K, categoria M-1 de resistência à chama e fator de absorção de vapor maior que 5.000.

4.2 - Tubo de isolamento térmico em borracha elastomérica

Elastômero extrusado expandido de estrutura celular fechada e livre de CFC. Minimamente, deverápossuir os seguintes parâmetros:

4.2.1.1 Faixa de efetividade de -150 °C a +105°C;
4.2.1.2 Condutividade térmica a 20°C: 0,038;
4.2.1.3 Resistência mínima à difusão de vapor d'água (μ): 10.000
4.2.1.4 Mínima quantidade de células fechadas: 95%;
4.2.1.5 Redução de ruídos: 35 dB;
4.2.1.6 Deverá possuir resistência a fungos e parasitas, agentes atmosféricos, resistência ao ozônioe resistência ao óleo.

Espessuras:

10, 13, 19, 25, 32 mm;

Modelo de referência:

K- Flex ST Tubos

Fabricante:

Polipex, Armaflex, Isar ou equivalente técnico.

4.3 - Fita de acabamento elastomérico

Elastômero extrusado expandido de estrutura celular fechada e livre de CFC. Materiais de acabamento como cola, fita e acessórios para devida instalação. Minimamente, deverá possuir os seguintes parâmetros:

4.3.1.1 Faixa de efetividade de -150 °C a +105°C;
4.3.1.2 Condutividade térmica a 20°C: 0,038;
4.3.1.3 Resistência mínima à difusão de vapor d'água (μ): 10.000
4.3.1.4 Mínima quantidade de células fechadas: 95%;
4.3.1.5 Redução de ruídos: 35 dB;
4.3.1.6 Deverá possuir resistência a fungos e parasitas, agentes atmosféricos, resistência ao ozônioe resistência ao óleo.

Ou seja, deverá ser confeccionado com o mesmo material do isolamento térmico. Deverá ainda seradesivada. Deverá ser aplicado em todos os acabamentos de isolamentos térmicos.

Fita de Preenchimento NBR Adesivada

Fabricante:Polipex, Armaflex, Isar ou equivalente técnico.

4. Base dos Equipamentos e Suportes

5.1 Suporte em borracha

Suporte de borracha para tubulações:

Modelo de referência: VIBRA-STOP

5.2 Calço de neoprene

Calço de neoprene para suporte de equipamentos sem fixação.

Os calços deverão ser de 25mm ou 30 mm, a definir conforme a massa do equipamento a sersuportado, resistindo a uma carga de 700 kg ou 1500 kg respectivamente.

Capacidade: 700 kg ; 1500 kg

Deflexão: 2,7mm / 700 kg;

2,9 mm / 1500 kg

Espessura: 25 mm; 30 mm;

5. Lista de Equipamentos

Modelo	Capacidade	Descrição	QTDE	Fornecedor
MV6-R252W-R450WV2GN1	20HP	Unidade condensadora VRF	1	MIDEA
MV6-252W-900WV2GN1	32HP	Unidade condensadora VRF	3	MIDEA
MV6-1065WV2GN1A	38HP	Unidade condensadora VRF	2	MIDEA
Q4	48.000BTU\h	Unidade Evaporadora – Cassete	2	MIDEA
Q4	30.000BTU\h	Unidade Evaporadora - Cassete	24	MIDEA
Q4	24.000BTU\h	Unidade Evaporadora - Cassete	6	MIDEA
G	24.000BTU\h	Unidade Evaporadora - HiWall	1	MIDEA
G	18.000BTU\h	Unidade Evaporadora - HiWall	18	MIDEA
G	12.000BTU\h	Unidade Evaporadora - HiWall	15	MIDEA
G	9.000BTU\h	Unidade Evaporadora - HiWall	16	MIDEA

6. Detalhe Técnico dos Equipamentos VRF

HP			90	92	94	96
Modelos			MV6-2535WV2GN1A	MV6-2585WV2GN1A	MV6-2650WV2GN1A	MV6-2700WV2GN1A
Combinação			28HP+30HP+32HP	28HP+32HP+32HP	30HP+32HP+32HP	32HP+32HP+32HP
Alimentação		V/Ph/Hz	380-415/3/50(60)			
Refrigeração[1]	Capacidade	kW	253.5	258.5	265.0	270.0
		kBtu/h	864.9	882.0	904.2	921.2
	Consumo	kW	77.41	80.04	82.28	84.91
	COP / iCOP		3.27 / 6.53	3.23 / 6.45	3.22 / 6.45	3.18 / 4.93
Aquecimento[2]	Capacidade	kW	253.5	258.5	265.0	270.0
		kBtu/h	864.9	882.0	904.2	921.2
	Consumo	kW	68.06	70.79	73.11	75.84
	COP		3.72	3.65	3.62	3.56
N° de Unidade Internas Conectadas	Capacidade total		50-130% da capacidade da unidade externa			
	Quantidade máxima		64			
Compressor	Tipo		DC Inverter			
	Quantidade		6			
	Tipo de óleo		FV68H			
	Partida		Soft start			
Ventilador	Tipo		Propulsor			
	Tipo de Motor		DC			
	Quantidade		6			
	Saída do motor	kW	0.92×6	0.92×6	0.92×6	0.92×6
	Pressão estática	Pa	0-20 (padrão); 20-60 (personalizado)			
	Vazão	m^3/h	73000	73000	72000	72000
	Tipo de impulsão		Direto			
Refrigerante	Tipo		R410A			
	Carga de fábrica	kg	22+25×2	22+25×2	25+25×2	25×3
Ligações de Tubos[3]	Tubo de líquido	mm	Φ25.4			
	Tubo de gás	mm	Φ50.8			
Pressão Sonora[4]		dB(A)	68			
Dimensões Sem Embalagem (LxAxP)		mm	(1730×1830×850)×3			