



APÊNDICE III-B

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE CLIMATIZAÇÃO E EXAUSTÃO

Objeto: Elaboração de projeto de arquitetura e engenharia para a reforma da sala de espera, sala de raio X e ampliação com melhorias do setor da farmácia do Centro de Referência Professor Hélio Fraga (CRPHF).

Categoria do objeto: obras e serviços de engenharia

Referência: Meta 2024.005 | Processo nº 2024.02.06.01

Este documento é parte integrante e indissociável do objeto da contratação acima caracterizado e, embora diga respeito à disciplina específica, deve ser analisado em conjunto com as demais; tem por objetivo (i) descrever todos os serviços previstos na contratação, de modo a permitir sua perfeita caracterização; e (ii) indicar todos os produtos a serem entregues a cada fase do projeto com seus respectivos requisitos.

SUMÁRIO

1. DISPOSIÇÕES GERAIS.....	3
2. NORMAS APLICÁVEIS	3
3. MEMÓRIA DE CÁLCULO – CARGA TÉRMICA.....	4
3.1. DADOS BÁSICOS DE PROJETO	4
3.2. RESUMO DO LEVANTAMENTO DA CARGA TÉRMICA.....	5
4. FUNCIONAMENTO DO SISTEMAS DE HVAC	5
4.1. SISTEMA SPLIT SYSTEM HIWALL.....	5
4.2. SISTEMA BUILT IN.....	6
4.3. SISTEMAS DE RENOVAÇÃO DE AR – TOMADA DE AR EXTERIOR	7
4.4. SISTEMAS DE EXAUSTÃO	7
5. RELAÇÃO DOS SERVIÇOS	8
5.1. CIVIL.....	8
5.2. HVAC.....	8
5.3. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DO BUILT IN E CONTROL BOX	9
5.4. TUBULAÇÕES FRIGORÍGENAS.....	11
5.5. CARGA ADICIONAL DE GÁS REFRIGERANTE	12
5.6. SUPORTE E LIMPEZA DAS TUBULAÇÕES	12
5.7. ISOLAMENTO TÉRMICO	12
5.8. COMISSIONAMENTO	13
5.9. TESTES, AJUSTES E BALANCEAMENTO - TAB.....	14
6. CONCLUSÃO.....	14
7. LISTA MESTRA	15

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

A Contratada terá responsabilidade de assegurar a qualidade dos serviços realizados até o recebimento definitivo, independente de recomendação expressa neste documento ou pela Fiscalização.

As recomendações ou cuidados a serem adotados após a execução para assegurar a qualidade dos serviços realizados pela Contratada até o recebimento definitivo, não (a) eximem de qualquer exigência de prestação de garantia técnica que venha a incidir sobre os serviços, sistemas ou equipamentos.

A Contratada não poderá alegar ter cumprido as orientações e recomendações deste documento ou da Fiscalização para justificar o descumprimento de exigências normativas ou técnicas. A correção de problemas decorrentes da inobservância normativa ocorrerá às suas expensas e sem qualquer prejuízo atribuível à Contratante.

Observação: nenhuma norma técnica citada neste documento deverá prevalecer sobre sua equivalente atualizada, desde que vigente; em caso de norma cancelada, deverá ser considerada aquela que vier a substituí-la. Dúvidas ou casos omissos deverão ser apresentados à Fiscalização, que estabelecerá a referência normativa correta a ser considerada.

2. NORMAS APLICÁVEIS

- ASHRAE – FUNDAMENTALS HANDBOOK 2013;
- ASHRAE GUIDE FOR BUILDINGS IN HOT & HUMID CLIMATES, 2ND EDITION – 2009;
- DECRETO MUNICIPAL Nº 22.281 DE 19 DE NOVEMBRO DE 2002 – INSTITUI O REGULAMENTO PARA A INSTALAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE SISTEMAS DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO;
- LEI ORDINÁRIA 5.598 DE 25 DE JUNHO DE 2013 - DISPÕE SOBRE A FIXAÇÃO DE APARELHOS DE AR CONDICIONADO TIPO SPLIT, INSTALADOS EM ANDARES SUPERIORES, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS;
- NBR 7256:2005 – TRATAMENTO DE AR EM ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE (EAS) – REQUISITOS PARA PROJETO E EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES;
- NBR 16401:2008 -PARTES 1,2 E 3 – INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO – SISTEMAS CENTRAIS E UNITÁRIOS;
- NBR 16101:2012 – FILTROS PARA PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO NO AR – DETERMINAÇÃO DE EFICIÊNCIA PARA FILTROS GROSSOS, MÉDIOS E FINOS;
- RESOLUÇÃO ANVISA 09 DE 16 DE JANEIRO DE 2003 – PADRÕES REFERENCIAIS DE QUALIDADE DO AR INTERIOR EM AMBIENTE CLIMATIZADO ARTIFICIALMENTE DE USO PÚBLICO E COLETIVO;
- SMACNA DUCT CONSTRUCTION STANDARDS;
- SMACNA HVAC SYSTEM DUCT DESIGN
- NBR 5590:2012 – TUBOS DE AÇO CARBONO COM OU SEM SOLDA LONGITUDINAL, PRETOS OU GALVANIZADOS – ESPECIFICAÇÃO.
- SMACNA – GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA PROJETO, INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO EM SISTEMAS DE ACOPLAMENTOS MECÂNICOS PARA TUBULAÇÕES CONDUTORAS DE ÁGUA EM SISTEMAS DE AR CONDICIONADO - 2014

- ASHRAE STANDARD 111-2008 – MEASUREMENT, TESTING, ADJUSTING AND BALANCING OF BUILDING HVAC SYSTEMS
- SMACNA - HVAC AIR DUCT LEAKAGE TEST MANUAL
- ASHRAE GUIDELINE 0-2013 – COMMISSIONING PROCESS
- ASHRAE GUIDELINE 1-1-2007 – HVAC&R TECHNICAL REQUIREMENTS FOR THE COMMISSIONING PROCESS.

3. MEMÓRIA DE CÁLCULO – CARGA TÉRMICA

3.1. DADOS BÁSICOS DE PROJETO

DADOS AMBIENTAIS EXTERNOS

TBS	38,1 °C
TBU	28,1 °C
UR	49 %
W	0,02 kg/kg de ar seco

DADOS AMBIENTAIS INTERNOS

	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Zona 10	Zona 11	Zona 12	Zona 13	Zona 14
TBS [°C]	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
TBU [°C]	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
UR [%]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
W [kg/kg de ar seco]	0,0089	0,0089	0,0089	0,0089	0,0089	0,0089	0,0089	0,0089	0,0089	0,0089	0,0089	0,0089	0,0089	0,0089

DADOS PSICROMÉTRICOS

Pressão	101,325 kpa
Y	1,2 kg/m³

	1º ponto	2º ponto
TBS [°C]	31	40
UR [%]	50	50
h [kJ/kg de ar seco]	68,11191	103,14266
W [kg/kg de ar seco]	0,0144397	0,0244425

3.2. RESUMO DO LEVANTAMENTO DA CARGA TÉRMICA

Ambientes	Pavimento	Paredes	Iluminação	Equipamento	Pessoas	Calor sensível	Calor latente	Calor total [kcal/h]	Calor total [kW]	TR	Vazão(m³/h)
ESPERA FARMÁCIA ESTADUAL	TÉRREO	1.514,60	366,57	301,00	1.780,20	3.895,51	1.910,50	5.806,02	6,75	2,21	1325
ATENDIMENTO FARMÁCIA ESTADUAL	TÉRREO	466,34	130,03	1.049,20	593,40	2.404,28	1.889,20	4.293,49	4,99	1,63	980
CONSULTÓRIO	TÉRREO	759,54	110,77	425,70	296,70	1.808,37	978,26	2.786,62	3,24	1,06	636
DIREÇÃO FARMÁCIA	TÉRREO	944,03	159,48	498,80	395,60	2.250,12	1.143,44	3.393,56	3,95	1,29	774
COLETA	TÉRREO	647,00	83,80	266,60	197,80	1.596,24	965,01	2.561,26	2,98	0,97	584
ADMINISTRAÇÃO/REUNIÃO	TÉRREO	1.262,54	203,79	550,40	593,40	2.875,87	1.419,83	4.295,70	5,00	1,63	980
CONSULTÓRIO 04	TÉRREO	648,74	84,35	124,70	296,70	1.289,50	543,45	1.832,95	2,13	0,70	418
ALMOXARIFADO DE CONSUMO	TÉRREO	1.202,38	258,55	0,00	296,70	2.084,54	840,27	2.924,82	3,40	1,11	667
ALMOXARIFADO DE ARMAZENAMENTO	TÉRREO	2.554,32	931,55	0,00	989,00	5.233,66	2.296,20	7.529,86	8,76	2,86	1718
CONSULTÓRIO 01	TÉRREO	683,35	110,63	124,70	296,70	1.374,44	629,73	2.004,17	2,33	0,76	457
CONSULTÓRIO 02	TÉRREO	837,05	127,14	124,70	296,70	1.579,14	616,53	2.195,67	2,55	0,83	501
CONSULTÓRIO 03	TÉRREO	790,96	104,85	124,70	296,70	1.488,56	565,67	2.054,23	2,39	0,78	469
COPA/REFEITÓRIO	TÉRREO	806,16	126,32	2.769,20	989,00	5.452,01	4.524,92	9.976,93	11,60	3,79	2276
MATERIAIS QUARENTENA	TÉRREO	523,61	60,41	0,00	98,90	837,43	315,35	1.152,78	1,34	0,44	263
MATERIAIS LIBERADOS	TÉRREO	535,90	60,41	0,00	98,90	851,57	235,28	1.086,84	1,26	0,41	248
RECEPÇÃO E CONFERÊNCIA	TÉRREO	1.399,48	203,65	0,00	296,70	2.164,54	689,49	2.854,03	3,32	1,09	651
SUPORTE DOS PRONTUÁRIOS	1º PAV.	1.069,40	212,18	0,00	296,70	1.791,77	561,97	2.353,74	2,74	0,90	537
SALA MULTIMÍDIA/REUNIÃO	1º PAV.	1.305,39	255,94	0,00	989,00	2.566,97	920,97	3.487,94	4,06	1,33	796
ADMINISTRAÇÃO	1º PAV.	1.145,99	205,02	0,00	494,50	2.014,83	696,94	2.711,77	3,15	1,03	619
DIREÇÃO	1º PAV.	983,90	139,66	0,00	296,70	1.630,95	522,25	2.153,19	2,50	0,82	491
AUDITÓRIO	1º PAV.	2.254,63	557,56	0,00	6.032,90	7.120,12	4.527,29	11.647,41	13,54	4,43	2658
SALA ADMINISTRADOR	1º PAV.	965,73	0,00	0,00	296,70	1.470,32	594,08	2.064,40	2,40	0,79	471
SALA DE APOIO DIGITAL	1º PAV.	404,62	156,59	0,00	296,70	990,21	524,89	1.515,10	1,76	0,58	346
COPA/REFEITÓRIO 2	1º PAV.	565,00	176,27	0,00	1.285,70	2.402,57	1.847,44	4.250,00	4,94	1,62	970
GUARDA DE MATERIAL	1º PAV.	254,38	91,23	0,00	197,80	858,62	1.532,45	2.391,07	2,78	0,91	546

4. FUNCIONAMENTO DO SISTEMAS DE HVAC

Nesta seção é descrito o funcionamento de cada sistema de HVAC considerando os ambientes que os equipamentos se destinam.

Os ambientes foram climatizados com sistema BUILT IN e SPLIT SYSTEM.

Os exaustores e ventiladores, não possuem sistema de controle, mantendo vazão constante durante toda a operação do sistema.

4.1. SISTEMA SPLIT SYSTEM HIWALL

O sistema proposto para os ambientes abaixo descritos é o sistema do tipo Split (Hiwall), sendo complementado por rede de dutos TAE (tomada de ar exterior).

UE-01 (SPLIT – CAPACIDADE 9.000 BTU/h)

Os equipamentos de ar-condicionado do tipo Split System Hiwall deverão ser instalados nos ambientes:

- EQUIP TÉC. DEPÓSITO;
- FRACIONAMENTO;
- SALA TÉCNICOS;
- PARAMENTAÇÃO EQUIPE.

UE-02 (SPLIT – CAPACIDADE 12.000 BTU/h)

Os equipamentos de ar-condicionado do tipo Split System Hiwall deverão ser instalados nos ambientes:

- SALA DE REUNIÃO;
- SALA DIREÇÃO.

U3-03 (SPLIT – CAPACIDADE 30.000 BTU/h)

O equipamento de ar-condicionado do tipo Split System Hiwall deverá ser instalado no ambiente:

- COPA.

UE-09 (SPLIT – CAPACIDADE 18.000 BTU/h)

O equipamento de ar-condicionado do tipo Split System Hiwall deverá ser instalado no ambiente:

- DEPÓSITO DE MEDICAMENTOS 01.

4.2. SISTEMA BUILT IN

O sistema Built in proposto foi pensado visando atender as normas NBR 16401 e NBR 7256, utilizando o equipamento com serpentina de expansão direta, idealizado para áreas hospitalares. Atingindo o nível de filtragem eficiente e desempenho satisfatório via sistema do tipo VRF.

SISTEMA COM RECIRCULAÇÃO DE AR AMBIENTE: Será permitida a recirculação de ar para os ambientes assistenciais de saúde e casos presentes na norma ABNT NBR 7256 (versão atualizada). O ar a ser recirculado deve ser proveniente do mesmo ambiente aonde foi originalmente insuflado.

SISTEMA 100% DE AR EXTERIOR: Todo ar externo insuflado no ambiente deve ser exaurido e renovado 100% conforme norma ABNT NBR 7256 (versão atualizada).

UE-04 (VRF 100% AR EXTERIOR – CAPACIDADE 3 TR)

O sistema proposto nos ambientes Raio-x / Comando possui 100% de Ar Exterior, mantendo a pressão, temperatura e umidade relativa conforme descrito na norma NBR 7256.

UE-05 (VRF 100% AR EXTERIOR – CAPACIDADE 2 TR)

O sistema proposto nos ambientes Atendimento / Espera Pacientes possui 100% de Ar Exterior, mantendo a pressão, temperatura e umidade relativa conforme descrito na norma NBR 7256.

UE-06 (VRF – CAPACIDADE 3 TR)

O sistema proposto nos ambientes Depósito de Medicamentos 03 / Depósito de Medicamentos 04 possui balanceamento do ar insuflado juntamente com o sistema de retorno dos ambientes via caixa plenum.

UE-07 (VRF – CAPACIDADE 2 TR)

O sistema proposto no ambiente Depósito de Medicamentos 02 possui balanceamento do ar insuflado juntamente com o sistema de retorno dos ambientes via caixa plenum.

UE-08 (VRF – CAPACIDADE 2 TR)

O sistema proposto no ambiente Depósito de Medicamentos 01 possui balanceamento do ar insuflado juntamente com o sistema de retorno dos ambientes via caixa plenum.

CB-01

Caixa de Controle de AHUs para sistemas VRF, tendo como atribuição a conexão entre a unidade Central VRF e o Terminal dutado VRF do tipo Expansão Direta.

4.3. SISTEMAS DE RENOVAÇÃO DE AR – TOMADA DE AR EXTERIOR

VE-01

O sistema de tomada de ar exterior será realizado por Ventilador, complementando o sistema built in, onde será realizada o balanceamento juntamente com o sistema de retorno dos ambientes via caixa plenum.

VE-02

O sistema de tomada de ar exterior será realizado por Ventilador, complementando o sistema built in, onde será realizada o balanceamento juntamente com o sistema de retorno dos ambientes via caixa plenum.

VE-03

O sistema de tomada de ar exterior será realizado por Ventilador, complementando o sistema built in, onde será realizada o balanceamento juntamente com o sistema de retorno dos ambientes via caixa plenum.

VE-04

O sistema de tomada de ar exterior será realizado por Ventilador, onde será realizada o insuflamento diretamente em cada ambiente.

UE-04

O sistema de tomada de ar exterior será realizado por dutos, complementando o sistema built in, com 100% de Ar Exterior, onde será realizada o balanceamento juntamente com o sistema de exaustão.

UE-05

O sistema de tomada de ar exterior será realizado por dutos, complementando o sistema built in, com 100% de Ar Exterior, onde será realizada o balanceamento juntamente com o sistema de exaustão.

UE-06

O sistema de tomada de ar exterior será realizado por dutos, complementando o sistema built in, com 100% de Ar Exterior, onde será realizada o balanceamento juntamente com o sistema de exaustão.

UE-07

O sistema de tomada de ar exterior será realizado por dutos, complementando o sistema built in, com 100% de Ar Exterior, onde será realizada o balanceamento juntamente com o sistema de exaustão.

4.4. SISTEMAS DE EXAUSTÃO

Os exaustores operam com vazão de ar constante quando em funcionamento e são responsáveis pela exaustão proveniente do ambiente descrito a seguir, conforme decreto municipal 22.281. O ar a ser exaurido no ambiente é transferido dos ambientes adjacentes.

PAVIMENTO	EQUIP.	AMBIENTE	ÁREA(m ²)	PD(m)	VOLUME (m ³)	Nº REN/h CALCULADO	Nº REN/h ADOTADO	VAZÃO (m ³ /h)
TÉRREO	EX-01	DML	2.4	2.4	5.7	6	32	115
TÉRREO	EX-02	ESPERA PACIENTE	9.1	2.35	21.4	9	182	655
TÉRREO		ATENDIMENTO	8.5	2.35	20.0	9	170	612
TÉRREO	EX-03	RAIO X	18.5	2.4	44.4	8	370	1331
TÉRREO		TROCADOR	3.3	2.4	7.9	8	67	240

Os exaustores realizam a exaustão dos seguintes ambientes no Térreo:

- EX-01:

Realiza a exaustão do ambiente: DML.

- EX-02:

Realiza a exaustão do ambiente: ATENDIMENTO / ESPERA PACIENTES.

- EX-03:

Realiza a exaustão do ambiente: RAIO-X / TROCADOR.

5. RELAÇÃO DOS SERVIÇOS

A logística da obra do sistema de HVAC deve ser elaborada considerando as etapas elencadas.

5.1. CIVIL

Devem ser considerados nos serviços de civil como infraestrutura para o sistema de HVAC:

- ✓ As estruturas metálicas de suportação dos equipamentos serão galvanizados   quente;
- ✓ Fura o em alvenaria e lajes para fixa o das evaporadoras;
- ✓ Prever rasgos no entreferro visando passagem da rede de dutos e o retorno conforme informado.

5.2. HVAC

Devem ser considerados os seguintes serviços para o sistema de HVAC:

Prepara o para instala o

As unidades Split e VRF saem da fábrica prontas para serem instaladas, devidamente testadas, com a carga correta de óleo e de refrigerante para opera o. Para uma instala o apropriada considere os seguintes itens, antes de colocar a unidade no local:

- O piso ou a base das unidades devem estar nivelados (com um ângulo menor que 3 ), rígidos com resistência necessária para suportar o peso da unidade e acessórios.
- Garantir os espaços mínimos estabelecidos em projeto, suficientes para ter acesso às tubula es e remo o das tampas;

- O fornecimento de energia elétrica deve seguir a Norma NBR 5410, os códigos locais e/ou da NEC.

Verificações para Partida Inicial

Uma vez instaladas as unidades, analise cada item desta lista, quando todos, estiverem cumpridos, as unidades estarão prontas para a partida inicial.

- Verificar que a tensão da instalação está de acordo com a unidade interna e externa e demais componentes;
- Inspecionar todas as conexões elétricas. As mesmas deverão estar devidamente limpas e apertadas;
- Para prevenir acidentes ou mortes, devidos a choques elétricos, abra e trave todos os disjuntores e chaves seccionadoras elétricas;
- Para evitar sobreaquecimento nas conexões e condições de baixa tensão no motor do compressor, verifique o aperto de todas as conexões no circuito de força do compressor;
- Abrir as válvulas das linhas de sucção, de líquido e a válvula de serviço de descarga;
- Para evitar danos aos compressores, não opere a unidade com nenhuma das válvulas de serviço de sucção, descarga ou líquido fechadas;
- Assegure-se que não há vazamento de refrigerante;
- Verificar a tensão de alimentação para a unidade na chave seccionadora e fusíveis de força;
- A tensão deve estar dentro das faixas tomadas da tabela de faixa de operação (também estampadas na placa de identificação do equipamento). Desbalanceamento de tensão entre fases não deve exceder 2%, consultar tabelas de instalação elétrica do manual de instalação;
- Verificar a sequência das fases conforme descrito no esquema de fornecimento de força do fabricante;
- Verificar a correta instalação de todos os sensores de temperatura;
- Fechar a chave seccionadora de força da unidade e disjuntores de comando. O interruptor da unidade deve estar na posição DESLIGA ou OFF;

Fornecimento e instalação do Built in e Control Box

Fornecimento e instalação dos equipamentos acionados por motor elétrico listado nos desenhos do documento de referência. Neste item estão contemplados todos os serviços de transporte e logística, materiais de consumo, com utilização de ferramentas e máquinas adequadas, realização de assentamento nas bases/estruturas de montagem, execução de montagens, testes, ajustes e balanceamento para se adequarem às vazões e pressões especificadas em projeto.

Inspeção das unidades e equipamentos recebidos do fornecedor

Ao receber a unidade no local da instalação proceder da seguinte maneira:

- Verificar se os dados contidos na placa de identificação são os mesmos que os dados contidos na ordem de venda e na nota fiscal de embarque (incluindo as características elétricas);
- Ao receber a unidade, faça uma verificação visual de todos os componentes, tubulações e conexões para verificar se não há amassamentos ou vazamentos decorrentes do manuseio no transporte. Havendo danos avise imediatamente a transportadora e o fornecedor, especificando a classe e magnitude do dano no próprio documento de embarque/desembarque antes de assinar;
- Informe ao fornecedor dos danos e das providências a serem tomados para os devidos reparos. Não repare a unidade até que os danos tenham sido inspecionados;
- Verificar se a alimentação de força local cumpre com as especificações da placa de identificação.
- Os dutos ou plenum localizados na descarga do ventilador deverão ser ligados ao ventiladores e exaustores mediante conexões flexíveis, em material incombustível, de modo a atenuarem a transmissão de vibrações do ventilador para os dutos.
- A fixação do equipamento será em tirantes galvanizados com perfilados, conforme especificado na planta de detalhes.
- O sistema será conectado via gás refrigerante R-410.
- O Built in irá necessitar de bandeja para captação dos condensados e furação da bandeja para descarte de dreno prevendo conexão com tubulação de PVC de ¾".
- A instalação da Control Box juntamente com a EXV deverá ser realizada na posição vertical, não podendo ser instalada na horizontal.
- Quando a EXV for instalada separada da Control Box, a Control Box pode ser instalada horizontalmente, mas a EXV separada deve ficar na posição vertical como mostrado na figura a seguir:

Fornecimento e montagem de dutos, acessórios e elementos de difusão

Fornecimento de serviço e materiais para a rede de dutos rígidos retangulares pré-fabricados com juntas transversais flangeadas do tipo T-22, T-24a, ou sobrepostas, conforme especificado na NBR 16401. O mesmo inclusive na conexão da rede de dutos com a conexão flexível com o built in e demais com acessórios (dampers, resistências elétricas, etc). Em toda periferia do flange, entre cada face interna da aba do flange haverá uma gaxeta para impedir vazamentos de ar conforme figura 01. Recomenda-se que as juntas longitudinais serão soldadas em todo seu comprimento através de eletrodo revestido E-6013, ou por brasagem. Serão permitidas juntas longitudinais flangeadas ou chaveadas que atendam a classe

de pressão dos dutos. Independente das juntas escolhidas pelo instalador, os dutos deverão atender ao critério de vazamento durante os testes.

Os dutos serão fabricados com chapa de aço galvanizado G-60, com bitola de chapa atendendo as premissas da NBR16401 e SMACNA. Estimativas dos pesos de chapas dos dutos para cada uma das bitolas está elencada nas listas de equipamentos e materiais. Metodologias de fabricação com elementos e reforços intermediários são permitidos pela NBR 16401 o que reduz a bitola da chapa em alguns casos. Mudanças das espessuras das chapas com utilização destes reforços serão permitidas desde que atendendo à NBR 16401 e aceito pelo fiscal.

Prever a cada 3 m de duto porta de inspeção para limpeza interna dos dutos conforme mostrado no desenho de detalhes listado em documentos de referência.

A classe máxima de vazamento a ser comprovada durante o TAB será CL= 17, conforme determinação da NBR 16401.

Os dutos de insuflamento de ar condicionado serão isolados externamente com manta de fibra de vidro com isolamento de 1 1/2" (38 mm).

A fixação dos dutos e acessórios deverá ser conforme projetado e mostrado na planta de detalhes listada em documentos de referência.

5.3. TUBULAÇÕES FRIGORÍGENAS

Deverão ser fornecidos e instalados interligações frigoríferas para conexão entre unidades condensadora e evaporadora, com construção de tubos de cobre sem costura, em bitolas adequadas, conforme norma ABNT-NBR 7541, de modo a garantir a aplicação d'as velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado. Para isso se faz necessário seguir as especificações do fabricante dos equipamentos.

O dimensionamento da tubulação deverá ser feito levando em conta a perda de carga, em função da distância entre os evaporadores e conjunto compressor-condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento especificado.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados conforme recomendação do fabricante.

Todas as conexões entre: tubos de cobre, acessórios e derivações deverão ser executados com solda Foscooper com banho de prata, pressurizada com nitrogênio para evitar a oxidação interna. Após a

execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 600 PSIG por um período mínimo de 12 horas e máximo de 24 horas.

5.4. CARGA ADICIONAL DE GÁS REFRIGERANTE

Para complemento das cargas de gás vindas de fábrica, deverá ser previamente efetuado um vácuo adequado, de acordo com as recomendações do fabricante, antes de se proceder à abertura das válvulas de serviço dos equipamentos. Em casos de necessidade, de acordo com as recomendações do fabricante, e em função do comprimento das tubulações, deverá ser complementada a carga de óleo do sistema.

5.5. SUPORTE E LIMPEZA DAS TUBULAÇÕES

As tubulações de refrigerante deverão ser suportadas através de suportes modelo estruturado da K-Flex ou equivalente. O Suporte estruturado deverá ser suportado por braçadeira compatível com seu diâmetro.

Deverá ter máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.

5.6. ISOLAMENTO TÉRMICO

Todas as tubulações, exceto outra indicação específica, deverão ser isoladas termicamente utilizando borracha elastomérica à base de borracha nitrílica, tipo EE1 NBR, cor preta, com espessura progressiva e adequada para o comprimento da rede, com a espessura mínima de 19mm.

Todos os tubos isolantes térmicos deverão ser de alta performance que assegurem a mesma temperatura superficial ao longo de toda a instalação, independentemente da diversidade de diâmetro, garantindo desta forma a não-condensação.

Deverão, ainda, obedecer às seguintes condições:

Faixa de temperatura máxima de +105°C e mínima de -40°C;

Condutibilidade térmica a 0°C = 0,036W/(m.K); EN 12667(DIN52612) - EN ISO 8497 (DIM 52613);

Estrutura celular fechada com elevado fator de resistência à difusão de vapor de água (μ) = ≥ 10.000 ; DIM seguindo a EN 52615 ISO 9346;

Não propagador de chamas;

Comportamento biológico e químico resistente a envelhecimento, putrefação, óleo e água.

Componentes dos sistemas de isolamento em espuma elastomérica:

Adesivo de contato para união e vulcanização da espuma, com a função de manter o sistema hermético.

As tubulações isoladas devem ser revestidas com fita PVC branca.

Suporte: projetado e indicado para suportar a tubulação e não reduzir a espessura do isolamento nos pontos de apoio, mantendo, desse modo, o sistema isolante hermético ao longo de toda a instalação.

O suporte deverá manter a integridade e espessura do isolamento.

O sistema de isolamento com espuma elastomérica deverá observar as recomendações de montagem do fabricante. O isolamento de todas as curvas, válvulas e conexões, deverá ser executado com mantas e/ou tubos previamente cortados em forma de gomos para facilitação de sua aplicação.

Na instalação do isolamento deverão ser observadas distâncias mínimas entre as superfícies externas isoladas, paredes e forros. Deve-se evitar qualquer contato entre essas superfícies sob o risco de diminuição da temperatura superficial e consequente condensação.

Toda a instalação do isolamento deverá seguir as orientações do fabricante. Os produtos e seus componentes utilizados devem ser compatíveis com a marca escolhida.

5.7. COMISSIONAMENTO

Para a execução com sucesso dos serviços a serem prestados pela contratada na fase de instalação dos sistemas de HVAC, deve haver, ao longo de todo o processo de obras, além da fiscalização técnica (a ser realizado pelo cliente ou empresa contratada) e da gestão administrativa do contrato, recomenda-se que seja realizado o processo de comissionamento pelo cliente ou empresa contratada. A empresa a realizar o comissionamento, caso seja contratada, seja diferente da empresa que realizou o projeto e que realizará a instalação.

Os objetivos do processo de comissionamento durante a fase de construção consistem principalmente em:

- Verificar se os requisitos de projeto do cliente elaborados na etapa de projeto estão sendo cumpridos durante a instalação;
- Desenvolver, catalogar e levantar informações dos testes e dos procedimentos dos testes;
- Verificar se os sistemas e equipamentos que estão sendo fornecidos estão de acordo com os requisitos de projeto do cliente;
- Verificar e acompanhar os treinamentos da equipe de manutenção e operação dos sistemas de HVAC

Os procedimentos e processos para elaboração das etapas que compõe o comissionamento estão descritas nos guidelines da ASHRAE citados no capítulo de normas aplicáveis.

5.8. TESTES, AJUSTES E BALANCEAMENTO - TAB

Durante a instalação dos sistemas de HVAC devem ser realizados testes nos equipamentos e sistemas com o objetivo de se garantir o funcionamento conforme projetado no futuro. Os serviços de balanceamento e testes a serem realizados:

- Testes de estanqueidade dos dutos, com emissão de relatório (após conclusão dos dutos, sem isolamento);
- Testes de segurança e intertravamentos (após partida do sistema);
- Balanceamento das vazões de ar nos equipamentos, redes de dutos, grelhas e difusores (após partida do sistema);
- Ajuste fino das pressões diferenciais entre ambientes (balanceamento);
- Testes de estabilidade operacional de controle (validação dos sensores);
- Relatório final de TAB com registro dos métodos e resultados alcançados;
- Relatórios de comissionamento (check list de instalação e check list de operação).

Os testes serão realizados pela contratada responsável pela instalação dos sistemas, acompanhados pela equipe de fiscalização, comissionamento e cliente.

Todos os testes devem ser registrados e arquivados para consulta futura da equipe de manutenção e operação.

A entrega final de cada sistema apenas será considerada após a realização de todos os testes, apresentação dos relatórios dos testes executados e aceite formal do cliente.

Após 15 dias a partir da assinatura de contrato da empresa instaladora, a contratada deverá apresentar todos os modelos de formulários que serão usados para os testes dos equipamentos e sistemas de ar e de água.

A critério do cliente, recomenda-se que os testes sejam realizados conforme guideline 111 da ASHRAE citado no capítulo de normas aplicáveis.

6. CONCLUSÃO

O presente memorial demonstra como deverá ser instalado cada equipamento, quais ambientes serão atendidos pelos equipamentos projetados e prerrogativas de operacionais e segurança.

Em caso de qualquer dúvida ou ambiguidade com relação aos procedimentos de instalação, as documentações do fabricante têm prioridades nos procedimentos frente a este memorial descritivo.

7. LISTA MESTRA

DISCIPLINA: CLIMATIZAÇÃO E EXAUSTÃO MECÂNICA; RESP. TÉCNICO: Joel Francisco de Moraes (CREA-RJ Nº 2013104701)			
TÍTULO DO DOCUMENTO	ARQUIVO (PDF)	REV.	DATA
PLANTA BAIXA DE AR-CONDICIONADO E EXAUSTÃO TÉRREO	V712A02	E	28/03/2025
PLANTA BAIXA DE AR-CONDICIONADO E EXAUSTÃO COBERTURA	V712A03	E	28/03/2025
PLANTA DE MAPEAMENTO E ZONAS TÉRMICAS	V712A04	E	28/03/2025
PLANTA DE PRESSURIZAÇÃO	V712A05	E	28/03/2025
CORTES	V712A06	E	28/03/2025
DETALHES	V712A07	E	28/03/2025
ESQUEMÁTICO VRF	V712A08	E	28/03/2025
CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	V712A09	E	28/03/2025