

ANEXO I

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

0. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.

0.1 OBJETIVO.

A presente Discriminação Técnica objetiva fixar as condições para a execução das instalações da modernização do sistema de climatização no imóvel localizado na Avenida Tiradentes, 45 –bairro Centro – Erechim/RS.

1. INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO

1.1 SISTEMA SPLIT

Os ambientes que utilizam sistema split deverão possuir equipamentos com as seguintes características técnicas descritas abaixo e também as indicadas em projeto:

SISTEMA SPLIT SYSTEM							
TAG	Ambiente	Tipo	Capacidade	Ciclo	Descarga Condensadora	Ø tub. cobre Líq/Suc	Marca Referência
UE5/UC5	Reuniões 2º pav.	Cassete	48.000Btu/h	Reverso	Vertical	3/8" x 1.1/8"	Carrier
UE6/UC6 Realocado	Salão Atend.	Cassete	36.000Btu/h	Reverso	Horizontal	3/8" x 7/8"	Carrier
UE5/UC5	Salão Atend.	Cassete	36.000Btu/h	Reverso	Vertical	3/8" x 7/8"	Carrier
UE5/UC5	Salão Atend.	Cassete	36.000Btu/h	Reverso	Vertical	3/8" x 7/8"	Carrier
UE9/UC9 Realocado	Salão Atend.	Cassete	36.000Btu/h	Reverso	Horizontal	3/8" x 7/8"	Carrier

Os equipamentos do sistema split deverão utilizar gás refrigerante ecológico com menor impacto ambiental e serem instalados conforme especificação do fabricante.

Equipamento tipo Cassete

Os equipamentos do tipo split cassete deverão ser instalados no teto e possuir:

- ✓ Controle remoto sem fio ou opção com fio
- ✓ Compressor Rotativo ou Scroll
- ✓ Gás refrigerante ecológico isento de cloro, R-407C ou R410A
- ✓ Alimentação elétrica 220V-1F+N+T-60Hz até 36.000Btu/h
- ✓ Alimentação elétrica 380V-3F+N+T-60Hz a partir de 48.000Btu/h
- ✓ Suporte de fixação no teto
- ✓ Religamento automático após queda de energia
- ✓ Filtro de ar em tela lavável, classe G1
- ✓ Condensadoras assentadas sobre calços antivibração
- ✓ Placa de identificação com a TAG (condensadora, evaporadora e disjuntor)
- ✓ Fabricantes referência: Carrier, Midea, Hitachi, Daikin

1.2 SISTEMA VRF (Fluxo de Refrigerante Variável)

As unidades condensadoras VRF serão equipadas com compressores de rotação variável acionados através de conversor de frequência (inverter) que modulará de forma automática a capacidade do equipamento conforme a demanda de carga, variando a vazão de refrigerante. As unidades condensadoras serão instaladas conforme projeto.

Em cada subsistema, uma única unidade condensadora (externa) suprirá diversas unidades evaporadoras (internas), através de um único conjunto de tubulação frigorífica, composta de linha de líquido e linha de vapor saturado de refrigerante além de interligação por cabeamento lógico para a comunicação remota das unidades, obedecendo a limites e restrições de específicas de cada fabricante.

Equipamentos tipo VRF (internos)

SISTEMA VRF - INTERNOS				
TAG	TIPO	Cap. (TR)	Sistema	Localização
AHU1	AHU	10	UC1	Cobertura
AHU2	AHU	10	UC1	Cobertura
AHU3	AHU	10	UC2	Cobertura
AHU4	AHU	10	UC2	Cobertura

Os equipamentos internos deverão possuir:

- ✓ Controle remoto com fio
- ✓ Alimentação elétrica 380V-3F+N+T-60Hz
- ✓ Suporte de fixação
- ✓ Filtro de ar classe G4
- ✓ Caixa de mistura com RLO para ar exterior
- ✓ Placa de identificação com a TAG (evaporadora e disjuntor)
- ✓ Fabricantes referência: Toshiba, Midea, Daikin

Equipamentos tipo VRF (externos)

SISTEMA VRF - INTERNOS				
TAG	Atende	Cap. (HP)	Módulos	Localização
UC1	Térreo	24HP	UC1	Cobertura
UC1	Térreo	24HP	UC1	Cobertura
UC2	2º pav.	24HP	UC1	Cobertura
UC2	2º pav.	24HP	UC1	Cobertura

Os equipamentos externos deverão possuir:

- ✓ Descarga vertical
- ✓ Compressor Scroll
- ✓ Gás refrigerante ecológico isento de cloro, R-407C ou R410A
- ✓ Alimentação elétrica 380V-3F+N+T-60Hz
- ✓ Religamento automático após queda de energia
- ✓ Placa de identificação com a TAG (condensadora e disjuntor)
- ✓ Condensadoras assentadas sobre calços antivibração
- ✓ Fabricantes referência: Toshiba, Midea, Daikin

Automação e controle sistema VRF

- ✓ Sistema de automação com controle individual
- ✓ Programação horária individual
- ✓ Leitura de status de cada equipamento
- ✓ Controles remotos com fio deverão possuir display com indicação de liga/desliga, modo de operação, controle temperatura, ajuste de vazão, timer, identificador de falhas

1.3 VENTILADORES/EXAUSTORES

VENTILADORES/EXAUSTORES					
TAG	Ventilação/Exaustão	Vazão de ar	Acionamento	Filtragem	Modelo Ref.
EX1	Renovação	395m³/h	Timer	G4	TD350/125 Silent
EX2		189 m³/h			MAXX 100 - SICFLUX

Os ventiladores/exaustores utilizados para renovação e exaustão de ar dos ambientes deverão ser helicocentrífugos inline. Toda captação ou descarga de ar para o exterior deverá possuir tela de proteção para evitar entrada de objetos indesejados.

Modelos referência EX1 da OTAM:

- ✓ TD-MIXVENT SILENT – ultrasilenciosos

Os equipamentos deverão possuir:

- ✓ Alimentação elétrica 220V-1F+N+T-60Hz
- ✓ Suporte de fixação
- ✓ Placa de identificação com a TAG (equipamento e disjuntor)
- ✓ Fabricantes referência: OTAM

Modelos referência EX2:

- ✓ MAXX 100 - SICFLUX

Os equipamentos deverão possuir:

- ✓ Alimentação elétrica 220V-1F+N+T-60Hz
- ✓ Suporte de fixação
- ✓ Placa de identificação com a TAG (equipamento e disjuntor)
- ✓ Fabricantes referência: S&P

1.4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E COMPONENTES DO SISTEMA

Tubulações de refrigeração de cobre

As tubulações do circuito de refrigerante entre a evaporadora e a condensadora deverão ser de cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes do tipo rígido. Espessura mínima da parede 0,79mm (Ø1/4", Ø3/8" e Ø1/2") e 1,59mm para diâmetros maiores, ou conforme orientação do fabricante.

As linhas deverão ser providas de elementos destinados a compensar efeitos físicos indesejáveis ao normal funcionamento do sistema, decorrentes, dentre outras

causas, da distância e/ou altura entre as unidades condensadoras e evaporadoras a interligar (dilatação, vibração, fuga de óleo, retorno de líquido, umidade, etc.).

As junções deverão ser executadas por soldagem ou brasagem capilar, à base de prata (mínimo 15%). Deverá ser utilizada mão-de-obra especializada e com prática em tubulações de cobre, munida de todo o ferramental necessário adequado e em bom estado.

Os tubos deverão estar limpos e isentos de defeitos, rebarbas e sujeiras, e não poderão estar amassados ou ovalizados. Da mesma forma, as conexões deverão estar limpas e isentas de cavidades, fendas e poros. Os acessórios deverão ser perfeitamente executados, sem amassamentos ou ovalizações.

A brasagem dos elementos deverá ser executada com fluxo de gás inerte (nitrogênio) por dentro dos mesmos, evitando a formação de resíduos de oxidação ou outras impurezas no circuito frigorífico.

Após a execução das soldas deverá executar uma limpeza interna de todas as linhas com passagem de fluido próprio para este fim (R141B), recolhendo o mesmo em sua totalidade, evitando assim danos ao meio ambiente, de maneira que não restem entupimentos bem como impurezas eventualmente restantes nas linhas.

Estando totalmente concluídas e limpas, deverá se proceder a pressurização das mesmas para detecção e eliminação de eventuais vazamentos. Pressão de 470 psi por no mínimo 24 horas, o vácuo mínimo deverá ser de 300 microns pelo processo de tri-evacuação. No sistema VRF utilizar pressão de 600psi.

A execução das linhas sem os testes de vazamento, vácuo, carga adicional de gás poderá provocar mau funcionamento e danos ao compressor.

O dimensionamento das linhas deverá ser conforme orientação do fabricante do equipamento, bem como recomendações de fixações e conexões. O dimensionamento e traçado final deverão ser submetidos à fiscalização para aprovação.

As tubulações frigoríficas deverão ser protegidas por eletrocalhas pintadas conforme indicação do projeto arquitetônico.

A fixação dos tubos de cobre será feita com uso de perfilados / cantoneiras e braçadeiras galvanizadas tipo “U” a cada 1,0 metro.

Nas partes externas ao prédio onde estiver aparente, as tubulações deverão estar protegidas por eletro-calha tipo “Q&T” compatível com o diâmetro das tubulações e fita tipo acabamento para os pontos próximos ao evaporador e condensador.

Isolamento térmico das tubulações de cobre

O isolamento deverá ser através de tubos de espuma elastomérica de cor preta (Armaflex), com pintura de proteção quando instalado externamente.

As tubulações frigoríficas deverão ser isoladas, independentes uma da outra, com tubos flexíveis elastoméricos do tipo Armaflex.

Para tubulações com diâmetro até Ø1/2” utilizar espessura de isolamento no mínimo 19mm. Para diâmetros acima ou igual a Ø5/8” utilizar espessura mínima de 25mm.

O isolamento térmico só poderá ser aplicado após a pressurização das linhas e eliminação de eventuais vazamentos.

Deverá ser utilizado adesivo de contato para unir as bordas e deverá ter um acabamento perfeito em “tes” e válvulas, devendo ser usado fita auto-adesiva para pontos onde a aplicação do tubo apresenta dificuldade.

Carga de gás adicional

Os condensadores são fornecidos com carga padrão de refrigerante pelo fabricante, equivalente ao seu volume interno. O comprimento da tubulação pode variar e deve-se adicionar carga de gás conforme orientação do fabricante.

A adição de gás ao sistema deve ser feita após realização do vácuo. Durante a adição deverá ser monitorado o superaquecimento ou subresfriamento. A carga de gás deverá ser realizada no estado líquido com a garrafa virada de cabeça para baixo, utilizar sempre balança para carga de gás.

Testes, ajustes e balanceamento do sistema

O sistema deverá ser testado sempre e em todas as funções. Deverão ser analisados parâmetros como capacidade térmica, nível de ruído, vibração, temperatura e vazões de ar. Deverão ser compatibilizados os resultados com o projeto.

Dutos de ar em chapa de aço galvanizado (TDC)

Os dutos de ar deverão ser em chapas de aço galvanizado, nas bitolas recomendadas, de acordo com os traçados e seguindo rigorosamente as dimensões constantes em projeto. Deverá ser um sistema isento de vazamentos, ruídos e vibrações. Os dutos deverão ser totalmente estanques. Para tanto, todas as juntas (longitudinais e transversais) deverão ser calafetadas.

As bitolas de chapas são as seguintes:

Lado Maior (cm)	Bitolas de Chapa	Espessura (mm)
Até 30	#26	0,50
De 31 a 75	#24	0,65
De 76 a 140	#22	0,80
De 141 a 210	#20	0,95
De 211 a 300	#18	1,25
Acima de 300	#16	1,55

Os dutos de insuflamento serão com conexões tipo flange TDC classe 25mm, com isolamento térmico constituído por mantas de lã de vidro com 25mm de espessura e densidade 20kg/m³, com película de alumínio na face externa. O isolamento será colado aos dutos e o acabamento deverá ser com cantoneiras plásticas e fitas.

A conexão dos equipamentos com os dutos, será efetuada através de colarinhos de lona flexíveis, estanques ao ar, material inerte sem risco de apodrecimento, incombustível, espessura máxima da parte flexível 0,5mm, tolerância máxima quanto ao alinhamento 1cm.

Todas as curvas deverão possuir veios internos, tomando-se o cuidado para que na fixação dos mesmos junto ao duto, seja aplicada massa de calafetar. Na derivação dos ramais de dutos serão colocados, sempre que indicados em projeto, registros de desvio de vazão do tipo quadrante, executados em chapa galvanizada.

Os dutos de ventilação (ar exterior) não serão isolados termicamente.

Atenção especial deve ser dada à montagem dos dutos, os quais deverão ser limpos e tamponados ao término de cada etapa com a finalidade de evitar a entrada de sujeiras da obra. Os trechos que não permitirem acesso para limpeza deverão

possuir portas de inspeção, de fabricação seriada, a cada 4 metros. Estas portas deverão proporcionar estanqueidade no funcionamento normal da instalação.

Sistemas de sustentação

Deverão ser dimensionados a não transmitir vibrações.

- ✓ Perfis inferiores em aço galvanizado aço 1010/1020, 19x38mm, 38x38mm ou 76x38mm conforme carga aplicada.
- ✓ Tirantes convencionais em aço 1010/1020 galvanização eletrolítica com barra roscada Ø1/4", Ø5/16", Ø3/8" conforme carga aplicada ou com sistema de suspensão da GRIPPLE com cabo em inox.
- ✓ Tirantes antivibratórios em aço 1010/1020 galvanização eletrolítica com barra roscada Ø1/4", Ø5/16", Ø3/8" conforme carga aplicada ou com sistema de suspensão da GRIPPLE com cabo em inox. Sistema Hanger no tirante, conforme especificação do fabricante.
- ✓ Suporte estruturado com abraçadeiras para tubulações frigoríficas. Referência: LCfix e Polipex

Difusores e grelhas de insuflamento de ar

As grelhas de insuflamento deverão ser de alumínio extrudado, anodizado, opcionalmente com fixação invisível com aletas horizontais ou verticais com dupla deflexão ajustáveis individualmente e com registro de lâminas convergentes acopladas.

Modelos referências da marca TROX:

VAT-DG grelha com aletas verticais

As grelhas poderão ser solicitadas com opção de caixa pleno e colarinho quando especificado em projeto.

Os difusores e grelhas poderão ser fornecidos com pintura. Deverá sempre ser respeitada a área efetiva mínima indicada em projeto.

Caixa filtrante para renovação de ar

Caixa filtrante estanque fabricada em chapa de aço galvanizado de fácil abertura com filtros planos ou plissados incorporados, modelo referência MFL da OTAM.

Grelhas para tomada de ar exterior

Grelha de renovação de ar em alumínio ou alumínio extrudado com tela capaz de evitar entrada de água e corpos estranhos na instalação.

Modelos referências da marca OTAM:

- ✓ GR grelha em pvc de pequeno porte
- ✓ GRI grelha em alumínio extrudado de pequeno porte

Registro de lâminas opostas RLO

Registro de lâminas opostas série leve em chapa de aço galvanizada com acionamento no exterior da moldura. Quando utilizar filtragem e média pressão utilizar série JN (lâminas aerodinâmicas). Marca referências TROX.

Drenos

Deverão ser previstos os pontos de dreno conforme indicado em projeto. Os drenos devem ter caída mínima de 1% em direção oposta ao condicionador de ar.

- ✓ Drenos embutidos utilizar PVC
- ✓ Drenos aparentes utilizar PPR PN20 pintado na cor da parede
- ✓ Drenos acima do forro deverão ser de PPR PN20 isolados termicamente com isolamento de borracha elastomérica (fabricante referência: Armaflex ou Isoline)

Quadro de força, acionamento e proteção

Os quadros deverão ser em chapa de aço 1,59mm com pintura externa em esmalte poliuretânico ou tinta epóxi-pó, com barramento eletrolítico de alta pureza 99,9%. Sequência de fase ABC. Grau de proteção IP-34 e tensão de isolamento de 750V.

Deverá ter identificação com TAG e trinco com chave.

Deverá ser fornecido e montado um quadro elétrico para acionamento, proteção e controle dos equipamentos, com todos os acessórios necessários à segurança e perfeito funcionamento de cada unidade.

O quadro elétrico deverá ter espaço físico para ser montado, de maneira organizada, com todos os itens necessários para o perfeito funcionamento de todo o sistema.

Interligações elétricas

Toda a instalação elétrica deverá atender as respectivas normas técnicas vigentes.

Ver demais características e orientações técnicas no projeto elétrico.

Caberá ao instalador, fornecer, instalar e executar todas as interligações elétricas necessárias a partir do ponto de força, fornecendo e instalando todo material elétrico (cabos, eletrodutos, calhas, acessórios, etc.) necessário.

Os condutores de força e comando deverão ser de cobre eletrolítico, tipo cabo flexível, de boa qualidade, classe de isolamento 750V não propagador de chamas, resistentes a umidade e ao calor, com temperatura de operação não superior a 60°C. A bitola mínima para os condutores de comando deverá ser de 1,0mm² e para os condutores de força 2,5mm².

Os condutores de comando deverão ser perfeitamente identificados.

As interligações e alimentações elétricas deverão ser com eletroduto corrugado tipo Spiral Flex de boa qualidade e com terminal tipo Box em alumínio. Seguindo juntamente com as interligações frigoríficas. Nos locais que as interligações ficarem aparentes o eletroduto deverá ser enfitado juntamente com as interligações frigoríficas.

O encaminhamento e acabamento das interligações deverão seguir as recomendações de obra civil e elétrica.

Todos os invólucros metálicos dos equipamentos elétricos (condicionadores, quadros de comando, etc.) deverão ser devidamente aterrados. A ligação à terra de quaisquer dispositivos deverá ser feita por conectores apropriados.

A conexão de aterramento dos invólucros metálicos poderá ser feita externamente.

Os cabos e condutores elétricos: "Afumex", "Eprotenax" ou similar.

Onde as instalações frigoríficas e elétricas ficarem aparentes, estas deverão ser colocadas de maneira organizadas dentro de uma eletro-calha metálica com

tampa, a qual deverá ser pintada com fundo apropriado para galvanizado e posteriormente com cor igual a das paredes.

1.5 GENERALIDADES

As medidas indicadas nas pranchas de projeto são aproximadas e devem ser conferidas no local.

Os condensadores, evaporadores e seus respectivos disjuntores deverão ser identificados com uma placa de acrílico com fundo preto e letras brancas (1,5cm de largura para os equipamentos e 0,8cm de largura para os disjuntores);

Fazer acabamentos pertinentes nos locais onde forem necessários quebras ou corte de pisos, tetos, foros e paredes.

OBS: todas as tubulações, lâmpadas, câmaras, sensores de alarme e ou quaisquer equipamentos que forem removidos em função das desmontagens e ou montagens dos equipamentos de climatização, deverão ser reinstalado pela empresa instaladora.

A instalação deverá ser feita conforme especificações do fabricante do equipamento.

A instaladora de ar condicionado deverá providenciar as estruturas de sustentação das unidades condicionadoras, bem como a instalação das interligações de cobre, elétrica e drenagem.

Instalação do equipamento deverá ser completa inclusive acessórios, acabamentos, vedações, furos em alvenarias, lajes e vigas, embutimento em alvenarias, quebra e reconstituição de forros, arremates civis, etc)

Qualquer alteração de especificação, posição ou outros aspectos que ocasionam discrepância com o projeto e memorial descritivo das instalações de ar condicionado, deverão ser comunicados previamente a fiscalização da obra em questão.

1.6 LIMITES DE FORNECIMENTO

O sistema deverá ser fornecido integralmente, materiais, equipamentos e mão de obra.

Eng. Mec. Cleverson Guandalin
CREA: SC 1338492