



LUCAS TARLAU BALIEIRO

ENGENHARIA

Fone: (17) 99744-9432 E-mail: lucastarlaubalieiro@hotmail.com CNPJ: 30.708.359/0001-89
Rua Rosalvo Aderaldo, nº 1651 - Sala A - Bairro Santo Afonso - Fernandópolis/SP - CEP 15.601-180

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS UNICAMP

REFORMA DA DIRETORIA DE PROJETOS E DIRETORIA DE COMUNICAÇÃO DA PRÓ- REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA/PROEC

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

SUMÁRIO	
GENERALIDADES	3
NORMAS TÉCNICAS	3
1. REFERÊNCIA GERAIS	3
2. REFERÊNCIA ESPECÍFICAS	3
3. DESENHOS	3
3.1. DESENHOS DE REFERÊNCIA	4
DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	5
4. INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO	5
4.1. SISTEMA DE AR-CONDICIONADO	5
4.1. SISTEMA DE EXAUSTORES	8
5. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS DOS MATERIAIS	8
6. MATERIAIS EMPREGADOS	9
7. VERIFICAÇÕES A REALIZAR	9
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	10
9. DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	10
9.1.1 Aparelhos de ar-condicionado	10
9.1.2 Exaustores	10
9.1.3 Tubulações de cobre	10
9.1.4 Espuma elastomérica	10
9.1.5 Cabo para rede de comando	10
9.1.6 Eletroduto para rede de comando	11
9.1.7 Tubo para rede de drenagem	11
9.1.8 Proteção para isolante térmico em alumínio	11

OBJETIVO

Este memorial descritivo estabelece as condições a serem obedecidas na execução das instalações de climatização para a REFORMA DA DIRETORIA DE PROJETOS E DIRETORIA DE COMUNICAÇÃO DA PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA/PROEC - localizada à Rua Cândido Portinari, nº 165, Cidade Universitária Zeferino Vaz – UNICAMP – Barão Geraldo – Campinas/SP.

O PROJETO EXECUTIVO É COMPOSTO POR PRANCHAS DE DESENHOS, MEMORIAL DESCRITIVO E PLANILHA DE CUSTOS, QUE DEVERÃO SER CONSULTADOS EM CONJUNTO. QUALQUER INFORMAÇÃO INDICADA EM UM DELES DEVERÁ SER APLICADA AOS DEMAIS.

GENERALIDADES

Este projeto foi desenvolvido no sentido de atender as necessidades básicas do conjunto, obedecendo a critérios de funcionalidade operacional, normas ABNT, facilidade de manutenção, de utilização de materiais de fácil aquisição e de boa qualidade, visando trazer ao conjunto segurança de operação para o sistema de climatização.

Os desenhos e as especificações compreendem todos os serviços necessários ao completo funcionamento do Conjunto.

Considera-se que os documentos se completam entre si, e o que constar de um deles será tão obrigatório como se constasse em ambos.

Todos os detalhes desenhados ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente se, com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

NORMAS TÉCNICAS

1. REFERÊNCIA GERAIS

Para o projeto, fabricação, montagem e ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem como em toda a terminologia adotada, serão seguidas as prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Estas normas serão complementadas por normas emitidas por uma ou mais das seguintes entidades:

- NBR-7541
- NBR-16401-1
- NBR-16401-2
- NBR-16401-3
- NBR-15220-1
- Especificação Técnica da CPO.
- Norma NR-10 – Segurança em Instalações Elétricas e Serviços em Eletricidade.

As dúvidas que eventualmente surgirem deverão ser dirimidas de comum acordo com a Fiscalização da UNICAMP.

Os materiais serão novos, de classe, qualidade e grau adequados. Estarão de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas acima.

2. REFERÊNCIA ESPECÍFICAS

Estas Especificações, que são parte do projeto de execução das Instalações de Climatização para a REFORMA DA DIRETORIA DE PROJETOS E DIRETORIA DE COMUNICAÇÃO DA PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA/PROEC, se complementam os itens de generalidades e de procedimentos contidos no memorial descritivo.

3. DESENHOS

3.1. DESENHOS DE REFERÊNCIA

Serviram como referência para o presente projeto os desenhos componentes do projeto completo de arquitetura.

A presente especificação é complementada pelos desenhos do projeto específico de instalações de climatização:

CLIMATIZAÇÃO – Folha 01/03 – Projeto Executivo – Planta de Climatização

CLIMATIZAÇÃO – Folha 02/03 – Projeto Executivo – Descrição Técnica das Instalações

CLIMATIZAÇÃO – Folha 03/03 – Projeto Executivo – Isométrico das Tubulações de Drenagem dos Aparelhos de Ar-Condicionado

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

4. INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO

4.1. SISTEMA DE AR-CONDICIONADO

4.1.1. EQUIPAMENTOS

Os aparelhos de ar-condicionado, compreendendo as evaporadoras e condensadoras, onde as evaporadoras deverão ser fixadas internamente aos ambientes nas paredes.

As condensadoras deverão ser fixadas nas paredes externas da edificação, conforme indicações em projeto.

Os equipamentos deverão ser do tipo Split para paredes, modelo Inverter, com as seguintes características técnicas e operacionais, de acordo com a potência:

- Aparelhos de 12.000 BTU/h:
 - Potência elétrica: 2.000W
 - Ciclo: Frio
 - Alimentação elétrica: 220V (02 fases)
 - Tubulação líquido: Cobre Ø6,35mm (1/4")
 - Tubulação gás: Cobre Ø 12,7mm (1/2")
 - Isolante térmico (tubulação líquido): Espuma elastomérica e=12mm
 - Isolante térmico (tubulação gás): Espuma elastomérica e=12mm
 - Conduíte elétrico: PVC corrugado Ø25mm (3/4")
 - Condutor elétrico: Cabo de cobre flexível isolamento 500V – isolação PP 70°C #3x2,5mm²
 - Dreno: PVC marrom Ø20mm (1/2")
- Aparelhos de 18.000 BTU/h:
 - Potência elétrica: 2.600W
 - Ciclo: Frio
 - Alimentação elétrica: 220V (02 fases)
 - Tubulação líquido: Cobre Ø9,53mm (3/8")
 - Tubulação gás: Cobre Ø 15,88mm (5/8")
 - Isolante térmico (tubulação líquido): Espuma elastomérica e=12mm
 - Isolante térmico (tubulação gás): Espuma elastomérica e=12mm
 - Conduíte elétrico: PVC corrugado Ø25mm (3/4")
 - Condutor elétrico: Cabo de cobre flexível isolamento 500V – isolação PP 70°C #3x2,5mm²
 - Dreno: PVC marrom Ø20mm (1/2")
- Aparelhos de 24.000 BTU/h:
 - Potência elétrica: 3.200W
 - Ciclo: Frio
 - Alimentação elétrica: 220V (02 fases)
 - Tubulação líquido: Cobre Ø9,53mm (3/8")
 - Tubulação gás: Cobre Ø 15,88mm (5/8")
 - Isolante térmico (tubulação líquido): Espuma elastomérica e=12mm

- Isolante térmico (tubulação gás): Espuma elastomérica $e=12\text{mm}$
- Conduíte elétrico: PVC corrugado $\varnothing 25\text{mm}$ (3/4")
- Condutor elétrico: Cabo de cobre flexível isolamento 500V – isolamento PP 70°C #3x2,5mm²
- Dreno: PVC marrom $\varnothing 20\text{mm}$ (1/2")

4.1.2. TUBULAÇÕES DE COBRE

As tubulações deverão ser fornecidas em cobre específico para refrigeração, de acordo com a NBR 7541, com paredes capazes de suportar as pressões de teste e trabalho dos sistemas a serem instalados, nas bitolas indicadas em projeto e instaladas em todos os critérios técnicos de limpeza e desumidificação.

Deverá ser instalado isolamento térmico e ambas as linhas, sucção e líquido, ou sucção e expansão, no caso do dispositivo de expansão ficar localizado dentro da unidade condensadora.

Todas as tubulações instaladas deverão apresentar total estanqueidade, e a aplicação de vácuo deverá ser realizada dentro do maior rigor, com auxílio de vacômetro e conforme as exigências dos fabricantes e normas técnicas, no que diz respeito a testes preliminares nas máquinas.

Nas derivações, as curvas de 90° deverão ser de raio-curto pré-fabricadas, não sendo aceitas curvas estranguladas, enrugadas ou com ângulos diferentes de 90°, por ocasião da conexão com os equipamentos.

As tubulações de sucção deverão ser isoladas em toda sua extensão com espuma elastomérica, protegidas com isolante térmico em alumínio.

A definição do traçado de todas as redes seguiu o critério de percorrer os menores percurso entre os pontos de interligação das condensadoras com as respectivas evaporadoras, levando ainda em conta os locais acessíveis e disponíveis para alocação das condensadoras na área externa.

As tubulações frigorígenas deverão ser embutidas em paredes e forros, conforme o caso, devidamente indicadas em projeto.

4.1.3. DRENAGEM

A coleta de água condensada nas unidades evaporadoras será captada por redes individuais, construídas em tubo de PVC e conduzida até o lançamento final em área externa, conforme indicado em projeto.

Os tubos para drenos serão em PVC $\varnothing 20\text{mm}$, com declividade mínima de 0,50% no sentido do lançamento.

As tubulações deverão ser embutidas em paredes e pisos, conforme o caso, indicado em projeto.

4.1.4. FIXAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Deverão ser fornecidos e instalados todos os acessórios para fixação de equipamentos, tais como todas as abraçadeiras, tirantes, conexões, suportes,

chumbadores e demais elementos que constituem o conjunto de suporte das instalações.

Os suportes das tubulações deverão ser suficientemente elásticos para que permitam os movimentos de dilatação ou contração dos mesmos, sem produzir quaisquer danos aos equipamentos.

4.1.5. REDE ELÉTRICA E DE COMANDO

Deverão ser executadas todas as tubulações, cabos e fiação, destinados aos condicionadores de ar.

A alimentação de energia dos equipamentos será por meio de circuito individual (cada equipamento possuirá um circuito elétrico) proveniente do quadro de energia QD1 (vide projeto elétrico).

A rede de comando será através de cabo de cobre flexível isolamento 500V e isolamento PP 70°C, instalado da condensadora até a evaporadora.

4.1.6. MONTAGEM DAS UNIDADES

Antes de iniciar a instalação das unidades evaporadora e condensadora é de extrema importância que se verifiquem os seguintes itens:

- Adequação do equipamento para a carga térmica do ambiente conforme indicado nos desenhos do projeto.
- Compatibilidade entre as unidades evaporadora e condensadora. Confirmar se os códigos dos equipamentos, informados pelo fabricante e impressos nas unidades, correspondem aos conjuntos especificados no projeto.
- Tensão da rede onde os equipamentos serão instalados. Os equipamentos devem ser adequados para trabalhar na tensão 220V.
- Confirmar se o grau de proteção dos equipamentos, informado pelo fabricante, é compatível com o local de instalação.

Ao remover as unidades das embalagens e retirar as proteções de poliestireno expandido (isopor) não descartar as mesmas, pois poderão servir eventualmente como proteção contra poeira ou outros agentes nocivos até que a obra e/ou instalação esteja completa e o sistema pronto para operação.

Nunca suspender ou carregar a unidade evaporadora por meio do tubo de saída do condensado, nem pelas conexões para as linhas de refrigeração. Utilizar no manuseio/transporte das máquinas unicamente os quatro cantos da unidade.

Não balançar a unidade condensadora durante o transporte e nem a inclinar mais do que 15° em relação à vertical.

Deverão ser verificados os pesos e dimensões das unidades para assegurar-se de um manuseio adequado e com segurança, visando a montagem de todos os aparelhos, bem como o fornecimento dos materiais.

4.1.7. CUIDADOS EM TUBULAÇÕES DE COBRE

Não deverão ser realizadas soldas em locais externos em dias chuvosos. As soldas utilizadas deverão ser não oxidante.

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

Para evitar a formação de óxidos e fuligem no interior das tubulações, que se dissolvidos pelo refrigerante irão provocar entupimento de orifícios, filtros, capilares e válvulas, é obrigatório injetar nitrogênio no interior das tubulações durante o processo de solda. O nitrogênio substituirá o oxigênio no interior da tubulação evitando a carbonização e ajudando a remover a unidade.

4.1. SISTEMA DE EXAUSTORES

4.1.1. EQUIPAMENTOS

Os aparelhos exaustores serão do tipo axial para teto de sobrepor ou embutir, conforme o caso, e devidamente indicado em projeto, com as seguintes características técnicas e operacionais:

- Vazão de 190 m³/h.
- Potência de 20W.
- Pressão estática disponível de 48 Pa.
- Nível de ruído de 41 dbA.
- Tipo de aspiração: simples.
- Rotação de 3000 RPM.
- Acionamento manual ou por sensor, conforme indicado em projeto.

4.1.2. TUBULAÇÕES

As tubulações da rede de exaustores deverá ser em PVC flexível Ø150mm, fixada no teto por abraçadeiras metálicas que garantam a perfeita estabilidade dos dutos.

4.1.3. SAÍDAS DE VENTILAÇÃO

As saídas de ventilação se referem na interface entre os dutos e as áreas externas.

Tais saídas deverão ser fixadas em janelas ou paredes, conforme o caso, e indicado em projeto, com previsão de grade de aço dimensões 0,20mx0,20m, com área da seção de 0,04m².

5. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS DOS MATERIAIS

GENERALIDADES

Estas especificações técnicas são aplicadas no presente projeto de instalações de climatização, tendo sido especificados alguns equipamentos e materiais que determinam a qualidade dos mesmos. A UNICAMP poderá exigir testes a seu critério que possam comprovar a similaridade dos materiais, em firmas ou entidades de capacidade e idoneidade comprovadas, cujas despesas com os testes correrão integralmente por conta da CONTRATADA.

Caberá à Fiscalização da UNICAMP, o direito de rejeitar qualquer material colocado na obra em desacordo com o projeto e suas especificações ou que apresente falhas ou defeitos. Além disso, em caso de dúvidas, submetê-los a testes próprios ditados pelas normas técnicas da ABNT.

À CONTRATADA caberá apresentar, quando pedido, o comprovante de origem do material, o qual poderá ser rejeitado, a critério da Fiscalização da UNICAMP.

6. MATERIAIS EMPREGADOS

Os materiais a serem utilizados deverão ser de primeira linha, bem como satisfazer a todas as exigências das normas. Somente serão aceitos na obra materiais com a Marca de Conformidade do INMETRO.

7. VERIFICAÇÕES A REALIZAR

Após a instalação dos diversos sistemas e antes de autorizar o revestimento final de cada trecho da obra, deverão ser realizados testes e provas de pressão de cada frente para verificação de estanqueidade e funcionamento.

As verificações deverão seguir as recomendações das normas técnicas vigentes, e devem ser realizados na presença da Fiscalização.

Antes do início dos ensaios, deverá ser verificado a perfeita instalação das redes e seus acessórios componentes.

Todas as tubulações deverão ter suas juntas expostas para permitir a inspeção.

Caso houver vazamentos, estes deverão ser corrigidos e as redes testadas novamente.

Os resultados dos testes e inspeções realizadas devem ser positivos, de modo a possibilitar o aceite da Fiscalização.

A contratada deverá efetuar, no mínimo, os testes e verificações abaixo, após a conclusão dos serviços:

- Verificar se todos os equipamentos foram instalados corretamente e se obedecem às especificações e desenhos aprovados.
- Verificar se todos os equipamentos possuem placas de especificação e identificação.
- Verificar facilidades de acesso para operação, manutenção e remoção de componentes.
- Verificar se existe funcionalidade de energização e drenagem suficientes.
- Verificar o estado físico dos equipamentos e componentes quanto a possíveis danos causados pelo transporte e instalação.
- Verificar a condição de tratamento dos equipamentos contra oxidações.
- Verificar a posição e fixação dos aparelhos, bem como o alinhamento e nivelamento dos mesmos.
- Verificar se os equipamentos e seus componentes estão livres de obstruções, principalmente tubulações de cobre e drenos.
- Verificar se não há vazamentos nos sistemas.
- Testar o funcionamento e a sequência de operação de todos os equipamentos e componentes instalados.

- Verificar o nível de ruído de todos os equipamentos, bem como se estão transmitindo vibrações para as estruturas onde estejam instalados.
- Verificar se há estabilidade na fixação dos componentes do sistema.
- Verificar os ajustes dos equipamentos e suas configurações no controle de acionamento.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A CONTRATADA deverá providenciar todos os testes necessários exigidos pela Fiscalização, e será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio das instalações executadas.

Será responsável por qualquer danos aos equipamentos e seus componentes durante os testes, devendo entregar todos os sistemas em condições de utilização.

9. DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS

9.1.1 Aparelhos de ar-condicionado

Ar-condicionado a frio tipo Split para parede, modelo inverter, capacidades de 12.000, 18.000 e 24.000 BTU/h, conforme indicado em projeto, alimentação elétrica de 220V/60Hz (bifásica), constituídos por unidades condensadoras e evaporadoras.

Referência: Midea ou equivalentes técnicos.

9.1.2 Exaustores

Exaustor elétrico em plástico, tipo axial de sobrepor ou embutir, conforme indicado em projeto, constituído por aparelho elétrico para exaustão e renovação de ar, funcionamento a 41 dbA, estrutura em plástico, potência de 20W, vazão nominal de 190 m³/h, pressão estática disponível de 48 Pa, tipo de aspiração simples e rotação de 3000 RPM.

Referência: B12 Plus da Cata ou equivalentes técnicos.

9.1.3 Tubulações de cobre

Tubos de cobre flexível sem costura, espessura da parede de 1/32", com tratamento térmico após a trefilação. Devem atender a todas as especificações da NBR 7541.

Referência: Bronmetal ou equivalentes técnicos.

9.1.4 Espuma elastomérica

Isolamento térmico flexível em espuma elastomérica de estrutura celular fechada, resistente ao fogo, espessura de 12mm.

Referência: Armaflex da Armacell ou equivalentes técnicos.

9.1.5 Cabo para rede de comando

Cabo de cobre flexível #3x2,5mm², isolamento 500V, isolação PP 70°C, constituído por: condutores de cobre nu flexíveis, têmpera mole, classe 4 ou 5 de encordoamento, isolação e cobertura em PVC, com baixa emissão de fumaça,

gases tóxicos e corrosivos, temperatura 70°C em serviço contínuo. Deverá atender na íntegra a NBR NM 280.

Referência: Silflex PP 500V da Sil ou equivalentes técnicos.

9.1.6 Eletroduto para rede de comando

Eletroduto em PVC corrugado flexível, tipo leve, diâmetro externo de 25mm, diâmetro interno de 19mm, espessura da parede de 0,3mm, referência 3/4", cor amarela.

Referência: Tigreflex da Tigre ou equivalentes técnicos.

9.1.7 Tubo para rede de drenagem

Tubo de PVC rígido marrom com juntas soldáveis DN=20mm (1/2"), série A, pressão de serviço 7,5 kg/cm², de acordo com a NBR 5648, incluindo conexões das mesmas características técnicas.

Referência: Tigre, Amanco ou equivalentes técnicos.

9.1.8 Proteção para isolante térmico em alumínio

Folha em alumínio corrugado 015, revestido em papel kraft para isolamento térmico, espessura de 25 micras, adesivo acrílico a base de oxigênio, filme em polipropileno tratado

Referência: Eurocel ou equivalentes técnicos.

Data de entrega: Fevereiro de 2020.

Eng. Noedir Hernandes Junior
CREA/SP nº 5069975617