



# **Defensoria Pública do Estado de São Paulo - Araçatuba**

## **Memorial Descritivo de Instalações de Climatização e Ventilação**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	2
<b>2. CONSIDERAÇÕES GERAIS</b> .....	2
<b>2.1 NORMAS e INSTRUÇÕES TÉCNICAS</b> .....	2
<b>3. QUALIDADE DOS SERVIÇOS E MATERIAIS</b> .....	3
<b>4. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b> .....	3
<b>5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</b> .....	3
<b>6. ELEMENTOS GRÁFICOS</b> .....	4
<b>7. CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO</b> .....	4
<b>8. ESCOPO DOS SERVIÇOS</b> .....	4
<b>8.1 CLIMATIZAÇÃO</b> .....	4
<b>8.2 VENTILAÇÃO e EXAUSTÃO</b> .....	14
<b>8.3 OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA</b> .....	18
<b>9. LISTA DE MATERIAIS - POR SISTEMA</b> .....	21

### **1. INTRODUÇÃO**

O presente memorial descritivo tem como objetivo apresentar os princípios básicos e as normas de apoio que nortearam o desenvolvimento do projeto executivo das Instalações de Climatização e Ventilação, estabelecendo as diretrizes e fixando as características técnicas a serem observadas para a execução dos serviços. Em caso de haver discrepâncias entre os desenhos do projeto e as especificações, consultar o projetista. O projeto executivo refere-se a Obra de Reforma do Galpão que abrigará a Futura Regional Araçatuba.

### **2. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Para acréscimos e/ou modificações, os projetos apresentados deverão oferecer elementos suficientes para a sua caracterização e para seu julgamento, devendo ser adotado o projeto da DPESP e o presente memorial com as especificações, como nível mínimo de detalhamento. Em caso de haver discrepâncias entre os desenhos do projeto e as especificações, prevalecerão as informações das especificações.

#### **2.1 NORMAS e INSTRUÇÕES TÉCNICAS**

Todos os materiais e sua aplicação ou instalação, devem obedecer ao prescrito pelas Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), bem como pelas seguintes Normas abaixo relacionadas:

- Para critérios de projeto, instalação e operação:



NBR 16401 - *Instalações de condicionamento de ar - Sistemas centrais e unitários - Partes 1, 2 e 3.*

· Para sistemas de condicionamento de ar:  
ASHRAE - *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers;*

· Para ventiladores:  
AMCA - *Air Movement & Control Association International;*

· Para válvulas, flanges e acessórios de tubulação:  
ASME - *American Society of Mechanical Engineers*

· Para dutos de ar:  
SMACNA - *Sheet Metal and Air Conditioning of Contractors National Association;*

As normas utilizadas deverão estar na versão vigente e atualizadas.

### **3. QUALIDADE DOS SERVIÇOS E MATERIAIS**

Os serviços executados deverão obedecer rigorosamente às boas técnicas adotadas usualmente na engenharia, em estrita consonância com os critérios de aceitação e rejeição prescritos nas Normas Técnicas e Instruções Técnicas citadas no **item 2.1**.

### **4. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

Todo o material e equipamento, bem como a energia elétrica e água, necessários para execução dos trabalhos, serão a cargo da Construtora.

Serão de sua responsabilidade, o transporte de materiais e equipamentos no canteiro de obra, seu manuseio e sua total integridade, até a entrega final da obra e aprovação por parte da Fiscalização.

A Construtora tomará as providências para armazenamento e acondicionamento dos materiais.

### **5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

As presentes especificações têm por finalidade estabelecer as diretrizes gerais e fixar as características técnicas a serem observadas para a execução das obras e serviços de construção. Todos os materiais empregados e suas instalações deverão obedecer às Normas Técnicas citadas no **item 2.1**.

A Construtora terá integral responsabilidade pelo levantamento de materiais necessários para os serviços em escopo, conforme indicado nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra, como também os complementares, que constem ou não dos desenhos. Serão de sua



responsabilidade todo o fornecimento, transporte, armazenagem e manuseio dos materiais durante a obra.

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo a critério exclusivo da DPESP que, de comum acordo com a Construtora, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando à boa continuidade da obra.

Se durante a execução dos trabalhos, modificações ou complementações se fizerem necessários, competirá à Construtora elaborar o projeto detalhado das modificações e submetido à apuração da Superintendência de Projetos da DPESP.

## **6. ELEMENTOS GRÁFICOS**

Fazem partes deste projeto os seguintes elementos gráficos:

<b>PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO, VENTILAÇÃO e EXAUSTÃO</b>		
<b>FOLHA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>REVISÃO</b>
A1	PROJETO EXECUTIVO - CLIMATIZAÇÃO e VENTILAÇÃO	R0

\*Poderá existir alteração nas revisões após a emissão deste memorial.

## **7. CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO**

Edificação Térrea, que passará por reforma e adequações para abrigar Defensoria Regional de Araçatuba.

Obra: Reforma de Galpão que abrigará a Futura Regional Araçatuba.

Endereço da obra: Rua Tenente Alcides Theodoro dos Santos, s/nº - Aviação - Araçatuba/SP - CEP 16055-557

**Área total de intervenção: 3.641,68m<sup>2</sup>**

**Área da edificação: 867,84m<sup>2</sup>**

## **8. ESCOPO DOS SERVIÇOS**

### **8.1 CLIMATIZAÇÃO**

Trata-se do fornecimento e completa instalação de sistemas condicionadores de ar do tipo multi split VRF (Variable Refrigerant Flow – fluxo de refrigerante variável) para conforto térmico, com controle de temperatura, direcionamento e pureza do ar. O edifício a ser climatizado é composto por pavimento térreo com diversos ambientes e salas que serão todas climatizadas, todos com funcionamento independente entre si, onde cada conjunto de unidades condensadoras (UC) atenderá um conjunto de unidades evaporadoras (UE),



conforme Desenho Técnico PROJETO EXECUTIVO - CLIMATIZAÇÃO e VENTILAÇÃO - Rev.0

Esses sistemas multi split VRF possuem o conceito de fluxo de refrigerante variável, possuindo unidades condensadoras com compressores frigoríficos do tipo inverter de alta eficiência, promovendo, assim, um melhor controle de capacidade de refrigeração em cargas parciais, e consequente otimização do consumo de energia elétrica. Cada unidade evaporadora desse sistema possui uma válvula de expansão eletrônica comandada pela unidade condensadora, a fim de liberar/variá-lo o fluxo exato de fluido refrigerante para refrigerar conforme a necessidade de cada ambiente no momento.

Cada unidade evaporadora deve possuir também válvulas de esfera GBC - com porta de acesso tipo schrader, para solda, visando promover o isolamento individual de cada unidade evaporadora para eventual retirada ou manutenção.

As condições externas e internas - a base de cálculo - para fins de projeto e seleção de equipamentos são as seguintes, para a cidade de Araçatuba/SP:

Condições externas: Verão

TBS (°C): 35,8°C

TBU (°C): 26,2°C

UR (%): 44%

Condições internas (Ambientes): Verão

TBS (°C): 24°C ± 2,0

UR (%): 50% (sem controle)

Os sistemas deverão utilizar fluido refrigerante R-410A, ou outro tipo de fluido refrigerante compatível com a marca/modelo dos equipamentos adquiridos.

As unidades condensadoras deverão ser instaladas nas áreas externas conforme indicado no Desenho Técnico PROJETO EXECUTIVO - CLIMATIZAÇÃO e VENTILAÇÃO - Rev.0

As unidades evaporadoras serão instaladas nos ambientes internos conforme indicado no Desenho Técnico PROJETO EXECUTIVO - CLIMATIZAÇÃO e VENTILAÇÃO - Rev.0, e fixadas diretamente nas paredes ou estrutura do telhado de cada sala/ambiente.

As unidades condensadoras e unidades evaporadoras deverão ser obrigatoriamente da mesma marca/Fabricante. Não serão aceitas combinações de diferentes marcas/Fabricantes.

A alimentação elétrica das unidades condensadoras e das unidades evaporadoras será conforme projeto elétrico específico, com quadros elétricos



dedicados, com os devidos disjuntores e sistemas de proteção. Verificar os projetos elétricos específicos.

As unidades evaporadoras serão conectadas às respectivas unidades condensadoras por tubulações de cobre, e derivadores “refinet”, bem como luvas de redução da rede tronco, a serem fornecidas pela CONTRATADA, sendo uma tubulação - linha de líquido e outra - linha de gás (sucção), todas sempre devidamente isoladas termicamente. As medidas prévias estão apontadas no Desenho Técnico PROJETO EXECUTIVO - CLIMATIZAÇÃO e VENTILAÇÃO - Rev.0

Também, todas as unidades evaporadoras de um mesmo sistema serão interligadas às respectivas unidades condensadoras através de um cabo elétrico de sinal, de malha única, do tipo blindado - “shielded”, com malha de aço com aterramento, para o comando/comunicação, conforme orienta o respectivo Manual do Fabricante.

As unidades evaporadoras deverão direcionar a água condensada da sua respectiva bandeja para a rede de tubulação de dreno, de PVC, conforme Desenhos de Hidráulica específicos.

Todos os equipamentos e acessórios que dissipam vibrações (unidades condensadoras, evaporadoras, caixas de ventilação, tubulações de cobre e redes de dutos) deverão ser preferencialmente suportados por cima, sendo fixados na estrutura do telhado, ou apoiados diretamente sobre bases de borracha (ou material específico), a fim de minimizar a transmissão de vibrações à estrutura da edificação.

As condições de operação das unidades evaporadoras deverão ser configuradas individualmente por meio de respectivo controle remoto sem fio, originais do Fabricante, de operação amigável, fornecidos pela CONTRATADA.

Os sistemas multi split VRF deverão receber carga de fluido refrigerante em quantidade apropriada, em momento oportuno indicado no Manual do Fabricante, a fim de operar de forma satisfatória. A eventual necessidade de complementação de carga de fluido refrigerante para o correto funcionamento do sistema VRF deve ser providenciada pela CONTRATADA, sem ônus à CONTRATANTE, visto que esse item está previsto no critério de medição e remuneração CDHU para fornecimento e instalação de tubulação de cobre para sistemas VRF de ar-condicionado.

A CONTRATADA deverá conferir a viabilidade do sistema quanto à Razão de Conexão (RC), quanto a redução da capacidade efetiva após considerar as condições termo higrométricas e todas as distâncias envolvidas. Ademais, deverá submeter a configuração proposta neste projeto ao programa de seleção do produto do Fabricante dos equipamentos selecionados, conferindo a viabilidade de cada sistema (unidade condensadora/evaporadora), e encaminhar o relatório/projeto resultante para apreciação da DPESP (Referência comercial



de equipamentos do tipo VRF: Midea, Carrier, Hitachi, LG, Daikin, Samsung, Trane, Mitsubishi Electric, Gree ou equivalente).

Admitindo-se variações de até 10%, as unidades condensadoras VRF deverão ter coeficiente de eficiência/performance energética (COP) maior que 4 em plena carga e entre 6,5 e 10 em cargas parciais.

Todas as operações de testes de estanqueidade (pressurização) e de desidratação (evacuação) das tubulações (linhas de líquido e de sucção) deverão ser devidamente comprovadas e assinadas pela CONTRATADA através do engenheiro responsável, pois serão futuramente conferidas por representante registrado do Fabricante quando na ocasião de “startar” cada um dos sistemas. Assim, a partida inicial de cada um dos sistemas deverá ser acompanhada por Técnico ou Engenheiro registrado do Fabricante (empresas credenciadas e autorizadas pelos fabricantes a fazerem o Start-Up de suas próprias instalações poderão dispensar a presença do representante do fabricante), e deverá ser emitido, também, laudo técnico específico de operação. Todos os 2 (dois) sistemas VRF deverão apresentar correto funcionamento, conforme orienta o Fabricante.

## **COMPOSIÇÃO DOS SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO**

### **Unidades Evaporadoras - Do tipo piso-teto, hi-wall e cassette**

Deverão ser apropriadas para fixação nas lajes, paredes e estrutura dos telhados, e ter carcaça construída em plástico, removível, para inspeção e limpeza interna.

Deverão ser fornecidas contemplando os respectivos controles remotos individuais. Deverão ser fornecidas, à parte, caso necessário, bombas de remoção do condensado (de dreno) na bandeja específicas para esse uso.

As bombas de remoção do condensado, caso necessário, deverão ter capacidades compatíveis às capacidades de refrigeração das evaporadoras. Deverá ser de marca conhecida no mercado, de primeira qualidade, e ter garantia de pelo menos três (03) meses contra qualquer defeito de fabricação.

Todas as interligações necessárias (elétricas, frigoríficas, de dreno, de controle, e etc.) deverão ser efetuadas de forma a preservar-se a total estanqueidade, utilizando materiais próprios para a vedação final.

Todas as unidades evaporadoras (hi-wall, piso-teto e cassette) deverão ter o seu respectivo kit controle remoto sem fio, original de fábrica, de forma compacta e operação amigável, com pelo menos as seguintes características:

- Botão liga/desliga;
- LED de operação;
- Botão de ajuste da temperatura;
- Indicação de temperatura;



- Botão de ajuste da velocidade de insuflação do ar (baixa, média, alta);
- LED de velocidade do ventilador;
- Timer

Todas as unidades evaporadoras deverão possuir aletas externas, que direcionam o fluxo de ar de insuflação, capazes de direcionar proximamente o fluxo de ar com direção paralela ao teto, além das demais direções, a fim de impedir que o jato de ar insuflado alcance diretamente os usuários de cada ambiente. Caso o modelo fornecido de unidade evaporadora não possua aleta externa com tal capacidade de direcionamento do ar, a CONTRATADA deverá fornecer e instalar, caso seja necessário, defletores acrílicos específicos para esse fim.

É prevista a instalação de unidades evaporadoras do tipo split hi-wall, piso-teto e cassete, de mesma ou maior capacidade às indicadas nas tabelas abaixo, não excedendo em 15% as capacidades nominais aproximadas (medidas em BTU/h), apresentadas abaixo:



EQUIPAMENTOS DE CLIMATIZAÇÃO				
SISTEMA 01 - VRF				
TAG CONDENSADORA	CAPACIDADE (HP)	TAG EVAPORADORA	MODELO EVAPORADORA	CAPACIDADE (BTU/h)
UC-01 UC-02	20 HP 18 HP	UE-25	PISO-TETO	45.000
		UE-24	PISO-TETO	36.000
		UE-23	CASSETE	36.000
		UE-22	CASSETE	36.000
		UE-19	HI-WALL	9.000
		UE-18	HI-WALL	9.000
		UE-17	HI-WALL	9.000
		UE-16	HI-WALL	9.000
		UE-21	CASSETE	46.000
		UE-20	CASSETE	46.000
		UE-10	HI-WALL	9.000
		UE-11	HI-WALL	9.000
		UE-12	HI-WALL	9.000
		UE-13	HI-WALL	9.000
		UE-14	HI-WALL	9.000
UE-15	HI-WALL	9.000		
SISTEMA 02 - VRF				
TAG CONDENSADORA	CAPACIDADE (HP)	TAG EVAPORADORA	MODELO EVAPORADORA	CAPACIDADE (BTU/h)
UC-03 UC-04 UC-05	18 HP 18 HP 16 HP	UE-26	HI-WALL	24.000
		UE-30	HI-WALL	12.000
		UE-29	HI-WALL	9.000
		UE-28	HI-WALL	9.000
		UE-27	HI-WALL	9.000
		UE-31	CASSETE	48.000
		UE-32	CASSETE	48.000
		UE-33	CASSETE	48.000
		UE-34	CASSETE	48.000
		UE-35	CASSETE	48.000
		UE-36	CASSETE	48.000
		UE-01	HI-WALL	24.000
		UE-02	HI-WALL	12.000
		UE-03	HI-WALL	9.000
		UE-04	HI-WALL	9.000
		UE-05	HI-WALL	9.000
		UE-06	HI-WALL	9.000
		UE-07	HI-WALL	9.000
		UE-08	HI-WALL	9.000
		UE-09	HI-WALL	9.000



**Unidades Condensadoras – Com capacidades de refrigeração de 16 HP, 18 HP e 20 HP (12,8 TR, 14,4 TR e 16 TR, respectivamente)**

Cada unidade condensadora deverá possuir compressores em seu interior, sendo do tipo inverter de alta eficiência, para fluido refrigerante do tipo HFC, e devem ser alimentados eletricamente por variadores de frequência instalados de fábrica

Cada unidade condensadora deverá ser protegida eletricamente através de sistemas de proteção contendo dispositivos supervisor de tensão e contadores. Consultar projeto de elétrica específico (planta 00225.09.02.0.PE-Rev.03).

Os compressores deverão possuir dispositivos de proteção contra: sobrecarga e superaquecimento, falta de óleo, sistema de aquecimento automático do óleo, pressostatos de alta e baixa pressão. Deverão possuir válvulas de serviço em suas tubulações, e devem ser montados sobre base com amortecedores de vibração apropriados. Os compressores deverão ser fornecidos/montados originalmente de fábrica com kit de resistência de aquecimento do cárter para sua proteção.

Deverão possuir função de teste de operação, onde, de forma automática, a unidade condensadora realiza uma verificação nos seguintes itens, pelo menos:

- Carga adequada de fluido refrigerante
- Verifica comprimento real da tubulação
- Verifica a fiação de comunicação do sistema, apontando eventual irregularidade

O gabinete deverá ser construído em chapas de aço galvanizado, com pintura de resina sintética. Deverá ter painéis removíveis para acesso interno, manutenção, inspeção e limpeza.

Deverá possuir painel elétrico incorporado, originalmente de fábrica, comportando chaves de partida dos motores dos ventiladores e dos compressores, relês de sobrecarga, e todos os circuitos de controle e segurança.

O gabinete que contempla os compressores deverá receber internamente isolamento termoacústico com lã de vidro, ou material similar, revestido com resina incombustível para evitar destacamento das fibras.

Os ventiladores deverão ser do tipo axial, com hélices em plástico, acionado diretamente por motor elétrico DC.

O rotor deverá ser balanceado estática e dinamicamente, e estar em conformidade com a AMCA. Os mancais deverão ser autolubrificantes e blindados, com vida útil mínima de 100.000 horas.

A serpentina, trocador de calor, deverá ser construída com tubos paralelos de cobre sem costura, e aletas de cobre ou alumínio, perfeitamente fixadas aos



tubos por meio de expansão mecânica dos mesmos, e revestida com material próprio para suportar limpeza química ou abrasiva.

### **Cabo de comunicação entre unidades condensadoras e unidades evaporadoras**

A fiação de comando/comunicação: deverá ser utilizado cabo blindado (shieldado) específico para esse fim, com seção de 0,75 mm<sup>2</sup> a, no máximo, 1,5 mm<sup>2</sup>, compostos por 2 ou 3 núcleos, com blindagem e proteção mecânica, conforme orientação do Manual do Fabricante. Os comprimentos máximos bem como observações específicas quanto à fixação/ligação dos cabos nas unidades condensadoras/evaporadoras deverão ser checados, também, no Manual de Engenharia do Fabricante.

As fiações deverão ter sua extremidade inicial conectadas às respectivas unidades condensadoras, e seguirão comunicando com todas as unidades evaporadoras pertencentes ao mesmo sistema, de forma em série, sem cortar os fios (descascar, cisalhar, instalar terminal tipo olhal e conectar nos devidos bornes da unidade evaporadora), até chegar na unidade evaporadora mais distante.

### **Tubulações de cobre - fluido refrigerante - Com bitolas diversas**

As linhas frigoríficas - tubulações de líquido e de gás (sucção), bem como os derivadores "refinets", deverão ser construídas de tubos de cobre sem costura, específicos para refrigeração, em bitolas e espessuras/paredes e modelos/características rigorosamente conforme especificado pelo Manual do Fabricante. Também, deverá ser conferido o dimensionamento de ambas as linhas, bem como os derivadores "refinets", presentes no Desenho Técnico PROJETO EXECUTIVO - CLIMATIZAÇÃO e VENTILAÇÃO - Rev.0, e, se necessário, corrigir conforme oriente o Fabricante levando em conta as perdas de carga existentes, distâncias máximas entre unidades condensadoras e unidades evaporadoras, diferenças de altura, cotas, e demais distâncias/medidas/informações necessárias.

Para as tubulações de cobre com diâmetro igual ou superior a 3/4" (19,05 mm) a espessura da parede da tubulação deverá ser de 1/16" (1,59 mm).

Nas tubulações de cobre até 5/8", poderá ser do tipo flexível, e as curvas nas tubulações poderão ser realizadas através de ferramentas específicas, por exemplo curvadores. Nas tubulações de cobre acima de 5/8", deverá ser utilizado tubo de cobre rígido, e as curvas deverão ser por peças/conexões prontas - tipo cotovelos/joelhos

As tubulações de fluido refrigerante deverão ser passadas (exceto no local próximo às condensadoras) a uma altura aproximada de 2,75 m do piso, logo acima das placas de forro mineral. Serão suportadas, a cada 2 m, por estruturas confeccionadas em ferros cantoneiras/chatos, chumbadores, vergalhões,



bandejas, eletrocalhas etc., que serão fixados nas estruturas do telhado, lajes ou paredes do prédio.

Todas as conexões entre tubulações, acessórios, e os derivadores “refinets” deverão ser executadas através da brasagem, com solda prata ou conforme orienta o Manual do Fabricante, obrigatoriamente com fluxo passante de nitrogênio, a uma pressão média de 0,02 MPa, a fim de evitar a presença interna de oxigênio, o qual pode gerar oxidação e carbonização interna e a criação de carepas e borras.

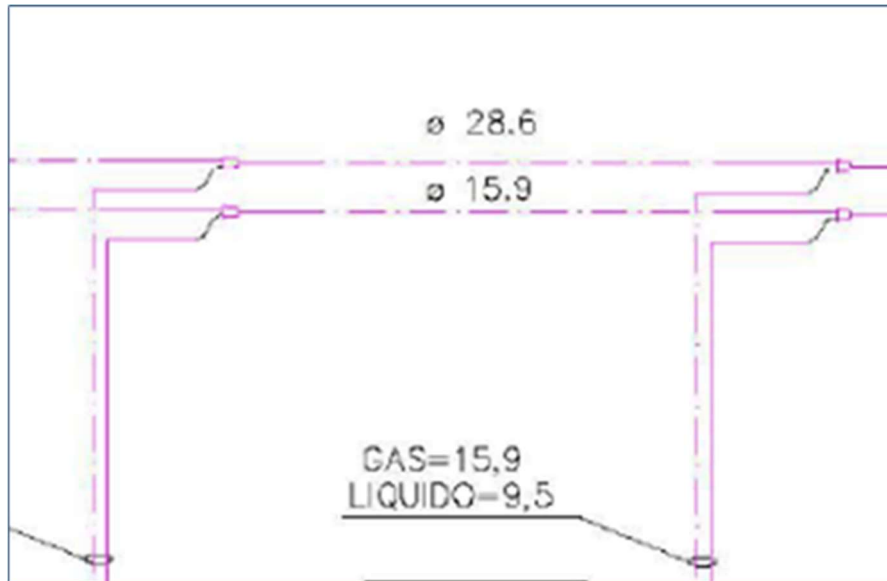
Após a conclusão das instalações das tubulações e acessórios (linhas de líquido e de sucção, e derivadores “refinets”), ambas as linhas deverão ser testadas quanto a sua estanqueidade - teste de estanqueidade (pressurização) - utilizando os insumos necessários para esse teste, atingindo rigorosamente a indicação no manômetro conforme orienta o Manual do Fabricante, pelo tempo exigido (padrão 24h). Qualquer vazamento apresentado/identificado deverá ser sanado, e o referido teste deverá ser refeito até apresentar satisfatoriedade, conforme exige o Manual do Fabricante.

Após concluído com sucesso o teste de estanqueidade, as linhas deverão ser desidratadas - procedimento de vácuo - também conforme orienta o Manual do Fabricante, utilizando dos insumos necessários para tal atividade, atingindo no vacuômetro a indicação orientada pelo Manual do Fabricante, pelo tempo necessário.

Os processos de soldagem, testes de pressão, e desidratação/vácuo deverão ser realizados de forma primorosa, com o máximo de rigor, e conforme orienta o Fabricante, antes da carga de fluido refrigerante ser realizada.

Todas as tubulações de fluido refrigerante, e seus acessórios, deverão ser isolados termicamente utilizando borracha/tubos elastoméricos com espessura mínima de 19 mm, e os trechos externos, ainda mais, serão revestidos com chapa de alumínio corrugado de espessura 1 mm, próprio para esse fim, visando a proteção mecânica e contra intempéries. O isolamento térmico deverá ser de borracha esponjosa elastomérica ou equivalente, com coeficiente de transmissão menor ou igual a 0,038 W/mK. O isolante deverá suportar temperaturas máximas de até 105°C.

Abaixo, segue esboço/ilustração do caminhamento dos pares de tubulações de fluido refrigerante: linhas de líquido e de sucção (gás):



### **Tubulações de dreno em PVC**

Os pontos de dreno das unidades evaporadoras serão realizados conforme projeto de Hidráulica. Serão em tubulações de PVC, em bitolas diversas, para rede de água fria. Serão conectadas nas respectivas conexões das unidades evaporadoras conforme orienta, e com os diâmetros internos conforme o Manual do Fabricante. As tubulações de drenos das unidades evaporadoras serão encaminhadas às tubulações presentes em todos os locais previstos no projeto de Hidráulica, dirigindo, assim, o condensado à rede de água fria do prédio.

Todos os trechos horizontais de tubulação de dreno deverão respeitar o gradiente de 1:100, a fim de permitir o escoamento por gravidade.

As tubulações de dreno, incluindo as tubulações verticais deverão ser isoladas termicamente com isolamentos térmicos tubulares, de polietileno expandido, com mínimo de 5 mm de espessura, a fim de evitar condensação em sua superfície externa.

As tubulações de dreno verticais das unidades evaporadoras, e suas mangueiras de saída aparentes nos ambientes, além de receberem o isolamento térmico tubulares, receberão canaletas em PVC para o fechamento, com tampa, nas medidas 5 cm x 5 cm x 2,5 m.

Após a instalação da infraestrutura e partida dos equipamentos de climatização, deverá ser emitido o respectivo Laudo Técnico/Relatório atestando a qualidade e o correto funcionamento de todos os equipamentos, bem como apontando as medições dos parâmetros operacionais de todos os equipamentos de climatização, temperaturas de insuflação, pressões de alta e de baixa - fluido refrigerante, subresfriamento, corrente elétrica, distância das tubulações de cobre etc., as quais deverão estar conforme informado no respectivo Manual do Fabricante e apontadas nos Desenhos Técnicos orientativos.

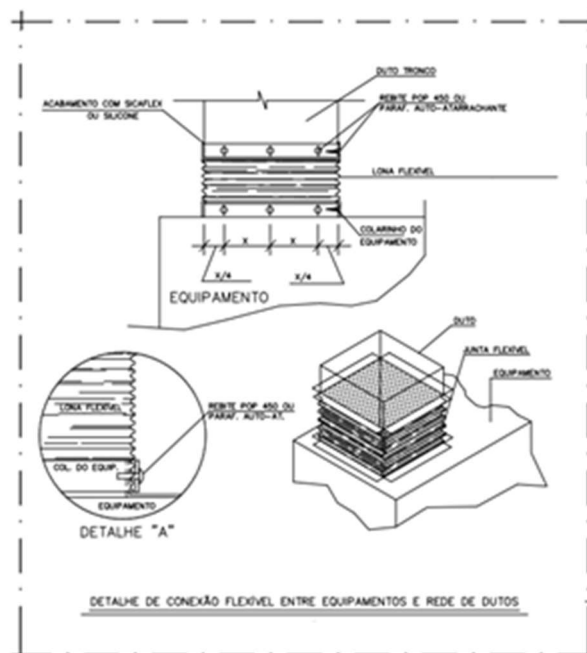
## 8.2 VENTILAÇÃO e EXAUSTÃO

### Caixas de Ventilação (CV-01 e CV-02)

As caixas de ventilação (CV) serão do tipo CVM, constituídas por ventiladores centrífugos em linha, construídas em chapa de aço galvanizado e revestimento B, com baixo ruído e conexões flangeadas (tipo TDC). Devem incorporar 2 gavetas para filtros G4 e M5, sendo uma de 25mm na entrada e outra de 50mm na saída.

As caixas de ventilação deverão ser fixadas com estruturas do tipo pendural, fixadas da estrutura do telhado, com amortecedor de vibração, de forma a minimizar a transferência de vibração e ruído para a edificação.

Deverão ser conectadas às respectivas redes de dutos através de juntas/conexões flexíveis próprias para esse fim, sendo constituídas por duas tiras de chapa de aço galvanizado, e uma tira central de lona de vinil reforçada, nas medidas com medidas 45 mm (tiras de aço) x 100 mm (tira de lona de vinil). Deverá proporcionar estanqueidade total. Segue ilustração abaixo:



O acionamento dos sistemas de ventilação devem ser realizados através de caixa de partida GSP ou de botoeira específica.

### Características técnicas:



EQUIPAMENTOS DE VENTILAÇÃO / EXAUSTÃO					
TAG VENTILADOR	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	PRESSÃO (mmca)	MOTOR (W)	REF. COMERCIAL	OBS:
CV-01	5.960	75	924	CVM 6000 (MULTIVAC)	COM FILTROS G4 e M5
CV-02	5.960	75	924	CVM 6000 (MULTIVAC)	COM FILTROS G4 e M5
EX-01	80	5	13	MEGA 10 (SICFLUX)	COM VÁLVULA ANTI-RETORNO
EX-02	150	5	17	MEGA 16 (SICFLUX)	COM VÁLVULA ANTI-RETORNO
EX-03	80	5	13	MEGA 10 (SICFLUX)	COM VÁLVULA ANTI-RETORNO

## REDES DE DUTOS

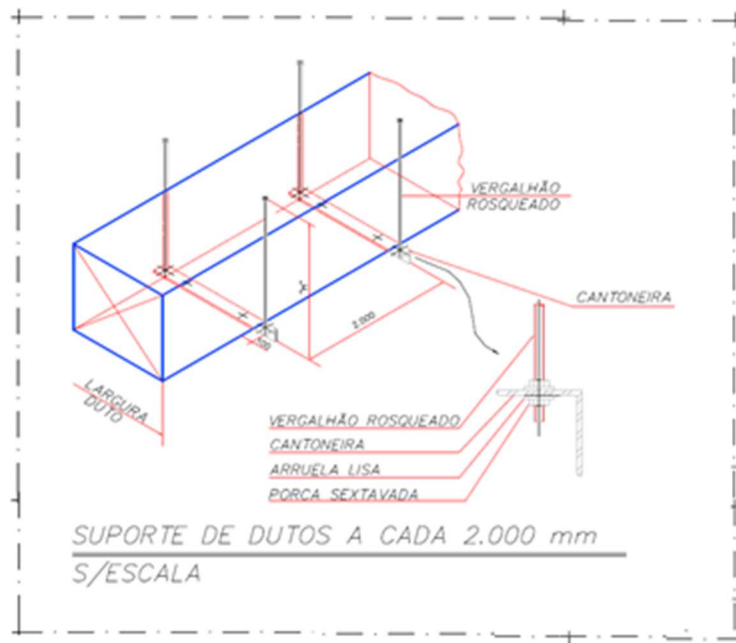
Os dutos deverão ser construídos em chapa de aço galvanizado, com medidas conforme Desenho Técnico PROJETO EXECUTIVO - CLIMATIZAÇÃO e VENTILAÇÃO - Rev.0, costuras longitudinais lacradas à máquina, interligados por flanges (flangeados) tipo TDC, com fita de vedação entre as partes. Deverão obedecer rigorosamente as bitolas - espessuras de chapa, material, aspectos/detalhes construtivos, juntas e eventuais reforços segundo as recomendações da SMACNA através das literaturas pertinentes, e também da NBR 16.401 - parte 01. Segue tabela orientativa:

PARA CONFECÇÃO DOS DUTOS		
ESPESSURAS AÇO GALVANIZADO		RETANGULAR LADO MAIOR (mm)
BITOLA	mm	
#26	0,55	ATÉ 300
#24	0,70	310 a 750

• BITOLAS DE CHAPAS PARA FABRICAÇÃO DE DUTOS RÍGIDOS E SISTEMAS DE BAIXA PRESSÃO (PRESSÃO ESTÁTICA ATÉ 50 mm DE COLUNA D'ÁGUA E VELOCIDADE ATÉ 10 m/s).

A construção e fixação deverão obedecer aos padrões normais de serviço, sendo fixadas na estrutura do telhado do prédio por meio de ferros cantoneiras/chatos, chumbadores, vergalhões etc., observando o espaçamento máximo de 2,0 m.

As cantoneiras e barras de sustentação/fixação serão de aço SAE 1020, com proteção anticorrosiva. As junções laterais deverão ser perfeitamente vedadas com silicone. Segue ilustração abaixo:

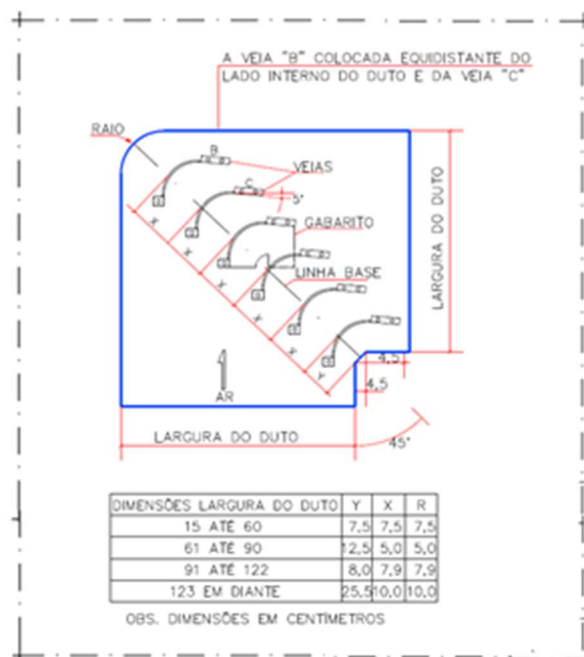


As redes de dutos seguirão pelo espaço acima do forro, e assim caminharão de forma não aparente nos ambientes, direcionando o ar até as grelhas de insuflação, conforme Desenho Técnico PROJETO EXECUTIVO - CLIMATIZAÇÃO e VENTILAÇÃO - Rev.0.

As ligações da rede de duto às caixas de ventilação serão feitas com conexões flexíveis a fim de evitar transmissão de vibração.

Todos os insumos para fixação deverão ter proteção anticorrosiva;

Todas as curvas 90 ° deverão ser providas de veios defletores internos para atenuar a perda de carga, e deverão ser construídas conforme ilustração abaixo:



A rede de dutos de insuflação deverá possuir derivações do tipo “botinha” para facilitar o direcionamento do fluxo de ar para as redes de dutos secundárias. As redes de dutos secundárias deverão possuir colarinhos fabricados em chapa de aço galvanizado, fixados através de rebites e massa de calafetar em todo o perímetro, para conectar/fixar todas as grelhas de insuflação. Somente a face de insuflação das grelhas ficarão expostas ao ambiente, sendo devidamente rodeada pela placa de forro. O acabamento deverá ser realizado com esmero.

Após a instalação da infraestrutura e partida dos equipamentos de ventilação, deverá ser realizado o devido Ajuste e Balanceamento (TAB) dos sistemas de ventilação/renovação de ar externo, com a respectiva emissão do Laudo Técnico/Relatório contendo diagrama com a identificação de todos os difusores e tabela com a vazão de ar de cada difusor.

### **DAMPERS DE REGULAGEM DE VAZÃO**

Os dampers de regulagem de vazão deverão ser instalados logo na descarga de cada caixa de ventilação, nas medidas conforme os respectivos trechos de duto em que estiverem fixados. Ilustrações e posições conforme Desenho Técnico PROJETO EXECUTIVO - CLIMATIZAÇÃO e VENTILAÇÃO - Rev.0. Deverão ter todos os acessórios instalados de fábrica.

Todos deverão ser instalados de forma estanque, respeitando o sentido do fluxo de ar e funcionalidade, bem como com perfeito alinhamento de eixo com a rede de duto, e total vedação contra vazamentos de ar.

Deverão ser construídos em chapa de aço galvanizado, e deverão ter indicação de posição da lâmina e função (aberto ou fechado). Deverão possuir eixos em



mancais de nylon. Lâminas de fechamento opostas e construídas em chapa de aço ou alumínio.

Serão instalados em locais acessíveis, para a correta regulagem da distribuição de ar. O perfeito alinhamento de eixo, e total vedação contra vazamentos de ar, deverão ser cumpridos.

### **GRELHAS DE INSUFLAÇÃO**

Serão fornecidas e instaladas diversas grelhas de insuflação de ar em diversas medidas e posições conforme Desenho Técnico PROJETO EXECUTIVO - CLIMATIZAÇÃO e VENTILAÇÃO - Rev.0.

Deverão ser construídas de alumínio anodizado ou chapa de aço galvanizada, providas de registro interno de vazão, de lâminas opostas, para permitir o balanceamento da vazão do ar, seguindo os valores apresentados conforme Desenho Técnico PROJETO EXECUTIVO - CLIMATIZAÇÃO e VENTILAÇÃO - Rev.0.

Deverão possuir aletas móveis, dupla deflexão, e serão fixadas aos respectivos colarinhos construídos em chapa de aço galvanizado ou alumínio anodizado. Deverão ter todos os acessórios instalados de fábrica.

Deverão ser instaladas conforme as recomendações do Fabricante, de forma estanque, respeitando o sentido do fluxo de ar e funcionalidade, bem como com perfeito alinhamento de eixo com o respectivo colarinho. Deverão ser fixadas nos respectivos colarinhos através de parafusos, e guarnição de borracha em todo o perímetro de contato.

### **EXAUSTÃO DOS SANITÁRIOS**

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar kits de exaustão para a Copa e banheiros, sendo estes do tipo ventokit, com rede de duto de PVC, e seu funcionamento deve ser intertravado com a iluminação do ambiente. Na extremidade externa da rede de duto deverá ser instalada a respectiva veneziana do tipo portinhola, que impede a entrada de insetos, conforme Desenho Técnico PROJETO EXECUTIVO - CLIMATIZAÇÃO e VENTILAÇÃO - Rev.0.

Deverão possuir vazão mínima de ar de 80 m<sup>3</sup>/h ou 150 m<sup>3</sup>/h, potência elétrica consumida de 13W ou 17W, e os trechos de dutos deverão seguir caminhamento conforme Desenho Técnico PROJETO EXECUTIVO - CLIMATIZAÇÃO e VENTILAÇÃO - Rev.0.

Deverão estar interligados com os interruptores da iluminação dos respectivos banheiros.

### **8.3 OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA**



A CONTRATADA deverá analisar este projeto proposto, conforme Memorial Descritivo, Desenhos Técnicos e planilhas de quantitativos, e, se necessário, adaptá-los conforme as características dos equipamentos, acessórios e materiais a serem fornecidos por ela, atendendo rigorosamente ao escopo desse memorial descritivo. Assim, ela aceita e concorda que deverá instalar todos os sistemas de climatização e ventilação mecânica de tal forma que cada unidade evaporadora/condensadora tenha a capacidade de refrigeração capaz de atender aos respectivos ambientes, de forma isolada ou em conjunto, nas condições internas de verão conforme estipulado no **item 8.1**, bem como cada caixa de ventilação tenha a capacidade de fornecer a vazão de ar mínima, e a pressão estática necessária, conforme características estipuladas no Desenho Técnico PROJETO EXECUTIVO - CLIMATIZAÇÃO e VENTILAÇÃO - Rev.0, devendo cumprir os serviços, objetos desse Memorial Descritivo, eventualmente complementados em todos os seus detalhes caso alguma falta seja identificada.

A CONTRATADA não deverá prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente neste Memorial Descritivo e Desenhos Técnicos para eximir-se de suas responsabilidades. Para tanto, deverá seguir rigorosamente o Manual de Instalação do Fabricante dos equipamentos e acessórios, bem como todas as Normas Técnicas pertinentes, além das práticas usuais consagradas para uma perfeita execução das instalações, e no caso de eventuais erros ou discrepâncias a CONTRATADA deverá prontamente comunicar o fato à FISCALIZAÇÃO, bem como apresentar a devida solução.

O aceite dos equipamentos, acessórios e materiais gerais das instalações pela FISCALIZAÇÃO não isenta a CONTRATADA das responsabilidades gerais sobre o fornecimento, instalação e correta operação dos sistemas de climatização e ventilação mecânica.

Todas as dimensões/bitolas das tubulações de cobre e dos cabos de interligação/comando entre unidades condensadoras e unidades evaporadoras, bem como todas as dimensões dos derivadores “refinets”, e também das redes de dutos de insuflação e de exaustão são apenas de referência, devendo a CONTRATADA redimensioná-las, se necessário, seguindo rigorosamente o exigido/informado pelos respectivos Manuais de Instalação do Fabricante dos equipamentos e acessórios fornecidos, levando em consideração: todas as dimensões físicas, quantidades, distâncias (comprimentos totais, máximos reais e equivalentes), desníveis, e capacidades de refrigeração das unidades condensadoras e unidades evaporadoras do sistema. Além, ao término da instalação, a CONTRATADA deverá fornecer o “*as built*” contendo as dimensões/características de todos os equipamentos, tubulações, cabeamentos, derivadores e redes de dutos;

A CONTRATADA deverá garantir que a mão de obra deverá ser de primeira qualidade, e que a supervisão estará a cargo de engenheiro devidamente habilitado e aprovado pela CONTRATANTE.



Todos os equipamentos, acessórios e materiais deverão ser fornecidos novos e comprovadamente de primeira qualidade, e só serão aceitos após aprovação dos mesmos pela Fiscalização;

Serão de fornecimento da CONTRATADA, além dos equipamentos, todos os acessórios e materiais para uso geral na instalação dos sistemas de climatização e ventilação mecânica, como: tubulações e redes de dutos de ar, braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, ferros chato e cantoneira, arames galvanizados, fitas de vedação, isolamentos térmicos das tubulações de cobre e de dreno, cambotas e suportes para apoio, neoprenes, viga "U", fita de alumínio, dobradiças, vergalhões, rebites, cola, massa de calafetar, fita de arquear, selo plástico, eletrodo de solda, oxigênio e acetileno, nitrogênio, estopa, folhas de serra, brocas, ponteiras, conectores e terminais (fiação elétrica), fita isolante e de vedação, silicone, materiais para emendas e derivações, e o que mais se fizer necessário;

Todos os equipamentos, acessórios e materiais que não forem aprovados pela CONTRATADA deverão ser retirados do local, pela CONTRATADA, em um prazo máximo de 72 horas, ficando proibida a permanência no local;

Aberturas/furações nas fachadas, paredes, pisos/lajes deverão ser realizadas para a devida passagem e fixação das tubulações, redes de dutos e fiações elétricas, conforme Desenhos Técnicos.

É de responsabilidade da CONTRATADA todo o transporte horizontal e vertical de todos os equipamentos, acessórios e materiais, bem como o seu manuseio e sua total integridade até a entrega e recebimento final da instalação pela Fiscalização, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário;

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e ótimo acabamento, com todos os equipamentos, acessórios e materiais sendo cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura com suportes antivibratórios, formando um conjunto mecânico satisfatório e de ótima aparência;

Quaisquer outros detalhes, melhorias, ou esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre CONTRATADA e a FISCALIZAÇÃO.

Este Memorial Descritivo poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo, a critério exclusivo da CONTRATANTE que, de comum acordo com a CONTRATADA, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra;

A CONTRATANTE poderá rejeitar, a qualquer tempo, qualquer parte da instalação que não atenda ao presente Memorial Descritivo;

Após o término dos serviços, a CONTRATADA deverá fornecer todas as instruções necessárias para a correta operação e manutenção de todos os



equipamentos e acessórios, bem como fornecer os catálogos dos equipamentos e acessórios.

Será de responsabilidade da CONTRATADA a entrega do “*as built*” ao final da obra, com eventuais correções que sejam necessárias às instalações;

A CONTRATADA deverá responder legalmente pela qualidade dos equipamentos e instalações oferecidos, que deverão ser compatíveis com as finalidades a que se destinam, bem como pelo armazenamento e fornecimento, e também por eventuais atrasos. A instalação total, abrangendo todos os equipamentos, acessórios e materiais, deverá ser entregue em pleno e correto funcionamento conforme estipula os respectivos Manual do Fabricante.

Todos os equipamentos, acessórios e materiais deverão estar de acordo com os regulamentos de proteção contra incêndio, especialmente os isolantes térmicos das tubulações, que deverão ser feitos de material incombustível ou autoextinguível.

## **9. LISTA DE MATERIAIS - POR SISTEMA**

**LISTA DE MATERIAS - POR SISTEMA - Nova Unidade Araçatuba**

ITEM	REFERÊNCIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	OBS.	UNID.	QUANT.
<b>1</b>	<b>CLIMATIZAÇÃO</b>					
	<b>Sistema 01</b>					
1.01	Boletim CDHU 200	43.08.004	Condensador para sistema VRF de ar condicionado, capacidade de 14 TR a 16 TR	Unidades condensadoras de 18 HP (14,4 TR) e 20 HP (16 TR)	UN	2,00
1.02	Boletim CDHU 200	43.08.020	Evaporador para sistema VRF de ar condicionado, tipo parede, capacidade de 1 TR	Unidade evaporadora de 9.000 BTU/h (0,75 TR)	UN	10,00
1.03	Boletim CDHU 200	43.08.043	Evaporador para sistema VRF de ar condicionado, tipo cassete, capacidade de 4 TR	Unidade evaporadora de 46.000 BTU/h (3,8 TR)	UN	2,00
1.04	Boletim CDHU 200	43.08.042	Evaporador para sistema VRF de ar condicionado, tipo cassete, capacidade de 3 TR	Unidade evaporadora de 36.000 BTU/h (3,0 TR)	UN	2,00
1.05	Boletim CDHU 200	43.08.032	Evaporador para sistema VRF de ar condicionado, tipo piso teto, capacidade de 3 TR	Unidade evaporadora de 36.000 BTU/h (3,0 TR)	UN	1,00
1.06	Boletim CDHU 200	43.08.033	Evaporador para sistema VRF de ar condicionado, tipo piso teto, capacidade de 4 TR	Unidade evaporadora de 45.000 BTU/h (3,75 TR)	UN	1,00
1.07	Boletim CDHU 200	46.27.060	Tubo de cobre flexível, espessura 1/32" - diâmetro 1/4", inclusive conexões	Φ1/4	M	65,91
1.08	Boletim CDHU 200	46.32.001	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 3/8", inclusive conexões	Φ3/8	M	46,80
1.09	Boletim CDHU 200	46.32.002	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 1/2", inclusive conexões	Φ1/2	M	87,49
1.10	Boletim CDHU 200	46.32.003	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 5/8", inclusive conexões	Φ5/8	M	50,05
1.11	Boletim CDHU 200	46.32.004	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 3/4", inclusive conexões	Φ3/4	M	33,15
1.12	Boletim CDHU 200	46.32.005	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 7/8", inclusive conexões	Φ7/8	M	39,00
1.13	Boletim CDHU 200	46.32.006	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 1", inclusive conexões	Φ1	M	2,34
1.14	Boletim CDHU 200	46.32.008	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 1.1/4", inclusive conexões	Φ1-1/4	M	20,15
1.15	Boletim CDHU 200	46.32.010	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 1.1/2", inclusive conexões	Φ1-1/2	M	10,01
1.16	Boletim CDHU 200	46.32.011	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 1.5/8", inclusive conexões	Φ1-5/8	M	26,00
1.17	Boletim CDHU 200	46.32.011	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 1.5/8", inclusive conexões	Refinet (Branch joint) - Juntas de derivação de cobre	M	45,63
1.18	Boletim CDHU 200	46.32.011	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 1.5/8", inclusive conexões	Válvulas de Esfera GBC - com porta de acesso tipo schrader, para solda	M	23,44
1.19	Boletim CDHU 200	32.11.270	Isolamento térmico em espuma elastomérica, espessura de 9 a 12 mm, para tubulação de 1/4" (cobre)	Φ1/4	M	65,91
1.20	Boletim CDHU 200	32.11.430	Isolamento térmico em espuma elastomérica, espessura de 19 a 26 mm, para tubulação de 3/8" (cobre) ou 1/8" (ferro)	Φ3/8	M	46,80
1.21	Boletim CDHU 200	32.11.280	Isolamento térmico em espuma elastomérica, espessura de 9 a 12 mm, para tubulação de 1/2" (cobre)	Φ1/2	M	87,49
1.22	Boletim CDHU 200	32.11.290	Isolamento térmico em espuma elastomérica, espessura de 9 a 12 mm, para tubulação de 5/8" (cobre) ou 1/4" (ferro)	Φ5/8	M	50,05
1.23	Boletim CDHU 200	32.11.210	Isolamento térmico em polietileno expandido, espessura de 5 mm, para tubulação de 3/4" (22 mm)	Φ3/4	M	33,15
1.24	Boletim CDHU 200	32.11.310	Isolamento térmico em espuma elastomérica, espessura de 19 a 26 mm, para tubulação de 7/8" (cobre) ou 1/2" (ferro)	Φ7/8	M	39,00
1.25	Boletim CDHU 200	32.11.300	Isolamento térmico em espuma elastomérica, espessura de 9 a 12 mm, para tubulação de 1" (cobre)	Φ1	M	2,34
1.26	Boletim CDHU 200	32.11.230	Isolamento térmico em polietileno expandido, espessura de 10 mm, para tubulação de 1 1/4" (35 mm)	Φ1-1/4	M	20,15
1.27	Boletim CDHU 200	32.11.240	Isolamento térmico em polietileno expandido, espessura de 10 mm, para tubulação de 1 1/2" (42 mm)	Φ1-1/2	M	10,01
1.28	Boletim CDHU 200	32.11.340	Isolamento térmico em espuma elastomérica, espessura de 19 a 26 mm, para tubulação de 1 5/8" (cobre) ou 1 1/4" (ferro)	Φ1-5/8	M	26,00
1.29	Boletim CDHU 200	46.01.020	Tubo de PVC rígido soldável marrom, DN= 25 mm, (3/4"), inclusive conexões	PVC - Φ3/4	M	10,00
1.30	Boletim CDHU 200	46.01.030	Tubo de PVC rígido soldável marrom, DN= 32 mm, (1"), inclusive conexões	PVC - Φ1	M	4,00
1.31	Boletim CDHU 200	46.01.040	Tubo de PVC rígido soldável marrom, DN= 40 mm, (1 1/4"), inclusive conexões	PVC - Φ1-1/4	M	2,00
1.32	Boletim CDHU 200	32.11.210	Isolamento térmico em polietileno expandido, espessura de 5 mm, para tubulação de 3/4" (22 mm)	Φ3/4	M	10,00
1.33	Boletim CDHU 200	32.11.220	Isolamento térmico em polietileno expandido, espessura de 5 mm, para tubulação de 1" (28 mm)	Φ1	M	4,00
1.34	Boletim CDHU 200	32.11.230	Isolamento térmico em polietileno expandido, espessura de 10 mm, para tubulação de 1 1/4" (35 mm)	Φ1-1/4	M	2,00
1.35	Boletim CDHU 200	29.01.230	Cantoneira e perfis em ferro	Para suportação das tubulações de cobre+acessorios como chumbadores parabolit +arruelas e porcas	KG	182,88
1.36	Boletim CDHU 200	38.22.120	Eléctrocalha perfurada galvanizada a fogo, 150x100 mm, com acessórios	Para suportação das tubulações de fluido refrigerante, de interligação das evaporadoras e condensadoras	M	209,55
1.37	Boletim CDHU 200	38.07.700	Canaleta aparente com tampa em PVC, autoextinguível, de 85 x 35 mm, com acessórios	Para fechamento das tubulações de cobre aparentes	M	50,00
1.38	Boletim CDHU 200	43.20.130	Caixa de passagem para condicionamento de ar tipo Split, com saída de dreno único na vertical - 39 x 22 x 6 cm	-	UN	12,00
1.39	Boletim CDHU 200	39.12.520	Cabo de cobre flexível blindado de 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> , isolamento 600V, isolação em VC/E 105°C - para detecção de incêndio	Cabo blindado (shieldado) de 3 x 0,75 mm <sup>2</sup> - para comunicação entre os equipamentos VRF	M	228,60
	<b>Sistema 02</b>					
1.40	Boletim CDHU 200	43.08.003	Condensador para sistema VRF de ar condicionado, capacidade de 11 TR a 13 TR	Unidade condensadora de 16 HP (12,8 TR)	UN	1,00
1.41	Boletim CDHU 200	43.08.004	Condensador para sistema VRF de ar condicionado, capacidade de 14 TR a 16 TR	Unidade condensadora de 18 HP (14,4 TR)	UN	2,00
1.42	Boletim CDHU 200	43.08.020	Evaporador para sistema VRF de ar condicionado, tipo parede, capacidade de 1 TR	Unidade evaporadora de 9.000 BTU/h (0,75 TR)	UN	10,00
1.43	Boletim CDHU 200	43.08.020	Evaporador para sistema VRF de ar condicionado, tipo parede, capacidade de 1 TR	Unidade evaporadora de 12.000 BTU/h (1,0 TR)	UN	2,00
1.44	Boletim CDHU 200	43.08.021	Evaporador para sistema VRF de ar condicionado, tipo parede, capacidade de 2 TR	Unidade evaporadora de 24.000 BTU/h (2,0 TR)	UN	2,00
1.45	Boletim CDHU 200	43.08.043	Evaporador para sistema VRF de ar condicionado, tipo cassete, capacidade de 4 TR	Unidade evaporadora de 48.000 BTU/h (4,0 TR)	UN	6,00
1.46	Boletim CDHU 200	46.27.060	Tubo de cobre flexível, espessura 1/32" - diâmetro 1/4", inclusive conexões	Φ1/4	M	68,90
1.47	Boletim CDHU 200	46.32.001	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 3/8", inclusive conexões	Φ3/8	M	99,45
1.48	Boletim CDHU 200	46.32.002	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 1/2", inclusive conexões	Φ1/2	M	72,15
1.49	Boletim CDHU 200	46.32.003	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 5/8", inclusive conexões	Φ5/8	M	82,55

1.50	Boletim CDHU 200	46.32.004	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 3/4", inclusive conexões	Φ3/4	M	36,66
1.51	Boletim CDHU 200	46.32.005	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 7/8", inclusive conexões	Φ7/8	M	60,45
1.52	Boletim CDHU 200	46.32.007	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 1.1/8", inclusive conexões	Φ1-1/8	M	8,45
1.53	Boletim CDHU 200	46.32.008	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 1.1/4", inclusive conexões	Φ1-1/4	M	32,11
1.54	Boletim CDHU 200	46.32.011	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 1.5/8", inclusive conexões	Φ1-5/8	M	42,90
1.55	Boletim CDHU 200	46.32.011	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 1.5/8", inclusive conexões	Refinet (Branch joint) - Juntas de derivação de cobre	M	47,54
1.56	Boletim CDHU 200	46.32.011	Tubo de cobre sem costura, rígido, espessura 1/16" - diâmetro 1.5/8", inclusive conexões	Válvulas de Esfera GBC - com porta de acesso tipo schrader, para solda	M	29,61
1.57	Boletim CDHU 200	32.11.270	Isolamento térmico em espuma elastomérica, espessura de 9 a 12 mm, para tubulação de 1/4" (cobre)	Φ1/4	M	68,90
1.58	Boletim CDHU 200	32.11.430	Isolamento térmico em espuma elastomérica, espessura de 19 a 26 mm, para tubulação de 3/8" (cobre) ou 1/2" (ferro)	Φ3/8	M	99,45
1.59	Boletim CDHU 200	32.11.280	Isolamento térmico em espuma elastomérica, espessura de 9 a 12 mm, para tubulação de 1/2" (cobre)	Φ1/2	M	72,15
1.60	Boletim CDHU 200	32.11.290	Isolamento térmico em espuma elastomérica, espessura de 9 a 12 mm, para tubulação de 5/8" (cobre) ou 1/4" (ferro)	Φ5/8	M	82,55
1.61	Boletim CDHU 200	32.11.210	Isolamento térmico em polietileno expandido, espessura de 5 mm, para tubulação de 3/4" (22 mm)	Φ3/4	M	36,66
1.62	Boletim CDHU 200	32.11.310	Isolamento térmico em espuma elastomérica, espessura de 19 a 26 mm, para tubulação de 7/8" (cobre) ou 1/2" (ferro)	Φ7/8	M	60,45
1.63	Boletim CDHU 200	32.11.320	Isolamento térmico em espuma elastomérica, espessura de 19 a 26 mm, para tubulação de 1 1/8" (cobre) ou 3/4" (ferro)	Φ1-1/8	M	8,45
1.64	Boletim CDHU 200	32.11.230	Isolamento térmico em polietileno expandido, espessura de 10 mm, para tubulação de 1 1/4" (35 mm)	Φ1-1/4	M	32,11
1.65	Boletim CDHU 200	32.11.340	Isolamento térmico em espuma elastomérica, espessura de 19 a 26 mm, para tubulação de 1 5/8" (cobre) ou 1 1/4" (ferro)	Φ1-5/8	M	42,90
1.66	Boletim CDHU 200	46.01.020	Tubo de PVC rígido soldável marrom, DN= 25 mm, (3/4"), inclusive conexões	PVC - Φ3/4	M	12,00
1.67	Boletim CDHU 200	46.01.030	Tubo de PVC rígido soldável marrom, DN= 32 mm, (1"), inclusive conexões	PVC - Φ1	M	2,00
1.68	Boletim CDHU 200	46.01.040	Tubo de PVC rígido soldável marrom, DN= 40 mm, (1 1/4"), inclusive conexões	PVC - Φ1-1/4	M	6,00
1.69	Boletim CDHU 200	32.11.210	Isolamento térmico em polietileno expandido, espessura de 5 mm, para tubulação de 3/4" (22 mm)	Φ3/4	M	12,00
1.70	Boletim CDHU 200	32.11.220	Isolamento térmico em polietileno expandido, espessura de 5 mm, para tubulação de 1" (28 mm)	Φ1	M	2,00
1.71	Boletim CDHU 200	32.11.230	Isolamento térmico em polietileno expandido, espessura de 10 mm, para tubulação de 1 1/4" (35 mm)	Φ1-1/4	M	6,00
1.72	Boletim CDHU 200	29.01.230	Cantoneira e perfis em ferro	Para suportes das tubulações de cobre+acessorios como chumbadores parabol +arruelas e porcas	KG	221,76
1.73	Boletim CDHU 200	38.22.120	Eletrocalha perfurada galvanizada a fogo, 150x100 mm, com acessórios	Para suportes das tubulações de fluido refrigerante, de interligação das evaporadoras e condensadoras	M	277,20
1.74	Boletim CDHU 200	38.07.700	Canaleta aparente com tampa em PVC, autoextinguível, de 85 x 35 mm, com acessórios	Para fechamento das tubulações de cobre aparentes	M	50,00
1.75	Boletim CDHU 200	43.20.130	Caixa de passagem para condicionamento de ar tipo Split, com saída de dreno único na vertical - 39 x 22 x 6 cm	-	UN	14,00
1.76	Boletim CDHU 200	39.12.520	Cabo de cobre flexível blindado de 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> , isolamento 600V, isolação em VC/E 105°C - para detecção de incêndio	Cabo blindado (shieldado) de 3 x 0,75 mm <sup>2</sup> - para comunicação entre os equipamentos VRF	M	302,40
<b>Geral</b>						
1.77	Boletim CDHU 200	01.17.151	Projeto executivo de climatização em formato A1	Validação do projeto de climatização VRF, conf. marca/modelo dos equipamentos (Ref. comercial: Midea, Hitachi, LGE, Daikin, Samsung ou equivalente)	UN	2,00
1.78	Boletim CDHU 200	39.21.060	Cabo de cobre flexível de 16 mm <sup>2</sup> , isolamento 0,6/1kV - isolação HEPR 90°C	Circuito de alimentação da Condensadora VRF - 16 HP (incluído)	M	100,00
1.79	Boletim CDHU 200	39.10.080	Terminal de pressão/compressão para cabo de 16 mm <sup>2</sup>	Circuito de alimentação da Condensadora VRF - 16 HP (incluído)	UN	10,00
1.80	Boletim CDHU 200	37.13.660	Disjuntor termomagnético, tripolar 220/380 V, corrente de 60 A até 100 A	Circuito de alimentação da Condensadora VRF - 16 HP (incluído)	UN	1,00
<b>2 VENTILAÇÃO MECÂNICA E RENOVAÇÃO DE AR INTERNO</b>						
<b>Sistema 01</b>						
2.01	Boletim CDHU 200	61.14.050	Caixa ventiladora com ventilador centrífugo, vazão 8.800 m <sup>3</sup> /h, pressão 35 mmCA - 220/380 V / 60Hz	Caixa de Ventilação CVM-6000 - 220V - com filtros G4 e M5	UN	1,00
2.02	Boletim CDHU 200	43.05.030	Exaustor elétrico em plástico, vazão de 150 a 190m <sup>3</sup> /h	Micro ventilador para banheiro (Exaustor)	UN	3,00
2.03	Boletim CDHU 200	61.20.450	Duto em chapa de aço galvanizado	Dutos de Ventilação	KG	852,50
2.04	Boletim CDHU 200	29.01.230	Cantoneira e perfis em ferro	Para suportes dos dutos de ventilação+acessorios como chumbadores parabol +arruelas e porcas	KG	344,86
2.05	Boletim CDHU 200	61.10.564	Grelha de insuflação de ar em alumínio anodizado, de dupla deflexão, tamanho: até 0,10 m <sup>2</sup>	Grelha de Insuflação com registro	M2	1,08
2.06	Boletim CDHU 200	61.10.401	Damper de regulação manual, tamanho: 0,10 m <sup>2</sup> a 0,14 m <sup>2</sup>	Damper de regulação de vazão	M2	0,77
2.07	Boletim CDHU 200	61.10.403	Damper de regulação manual, tamanho: 0,21 m <sup>2</sup> a 0,40 m <sup>2</sup>	Damper de regulação de vazão	M2	0,30
2.08	Boletim CDHU 200	46.02.070	Tubo de PVC rígido branco PxB com virola e anel de borracha, linha esgoto série normal, DN= 100 mm, inclusive conexões	Tubo de PVC - Ø100mm - para exaustão dos banheiros	M	30,00
2.09	Boletim CDHU 200	61.10.582	Veneziana com tela	Veneziana Autofechante (150 x 150 mm) - para exaustão dos banheiros	M2	0,19
<b>Sistema 02</b>						
2.10	Boletim CDHU 200	61.14.050	Caixa ventiladora com ventilador centrífugo, vazão 8.800 m <sup>3</sup> /h, pressão 35 mmCA - 220/380 V / 60Hz	Caixa de Ventilação CVM-6000 - 220V - com filtros G4 e M5	UN	1,00
2.11	Boletim CDHU 200	61.20.450	Duto em chapa de aço galvanizado	Dutos de Ventilação	KG	588,50
2.12	Boletim CDHU 200	29.01.230	Cantoneira e perfis em ferro	Para suportes dos dutos de ventilação+acessorios como chumbadores parabol +arruelas e porcas	KG	235,40
2.13	Boletim CDHU 200	61.10.564	Grelha de insuflação de ar em alumínio anodizado, de dupla deflexão, tamanho: até 0,10 m <sup>2</sup>	Grelha de Insuflação com registro	M2	0,36
2.14	Boletim CDHU 200	61.10.401	Damper de regulação manual, tamanho: 0,10 m <sup>2</sup> a 0,14 m <sup>2</sup>	Damper de regulação de vazão	M2	0,44
2.15	Boletim CDHU 200	61.10.403	Damper de regulação manual, tamanho: 0,21 m <sup>2</sup> a 0,40 m <sup>2</sup>	Damper de regulação de vazão	M2	0,30
<b>Geral</b>						
2.16	Boletim CDHU 200	24.02.060	Porta/portão de abrir em chapa, sob medida	Porta de inspeção de duto retangular (400 x 200 mm)	M2	1,20
2.17	Boletim CDHU 200	15.03.030	Fornecimento e montagem de estrutura em aço ASTM-A36, sem pintura	Escada metálica na sala de máquinas	KG	363,00
2.18	Composição	Composição 01	Teste, Ajuste e Balanceamento (TAB) das vazões de ar, do sistema de ventilação	TAB - Teste, Ajuste e Balanceamento (TAB) do sistema de	UN	1,00
2.19	Boletim CDHU 200	01.23.190	Furação de 2 1/2" em concreto armado	<b>Rogério Caparoz</b> <b>Engenheiro Mecânico</b> <b>CREA SP - 5060862078</b>	M	4,00