

---

---

MEMORIAL DESCRITIVO

SISTEMA DE AR CONDICIONADO DO

TIPO EXPANSÃO DIRETA AUTÔNOMO

MINISTÉRIO PÚBLICO DA PARAÍBA

---

---

**CLIENTE:** PROMOTORIA DE JUSTIÇA DA PARAÍBA  
Campina Grande

**PROJETO:** José Cordeiro Barros - CREA 1600023355

---

## **1.0 OBJETIVO**

---

O referido memorial descritivo tem como objetivo definir o sistema de ar condicionado, fixar as condições técnicas necessárias de acordo com as normas técnicas da ABNT – NBR 16401-1/2/3, recomendações da Portaria Ministerial N° 3.523 – 28.08.98 e Resolução ANVISA N° 176 – 24.10.00, para da Promotoria de Justiça da Paraíba em Campina Grande/PB.

O instalador deverá considerar no fornecimento todos os componentes e serviços, mesmo que não especificamente mencionados ou indicados, de forma que o sistema opere de forma plenamente satisfatória, dentro dos objetivos de climatização.

## **2.0 SOLUÇÃO ADOTADA**

---

Trata-se de um sistema de ar condicionado do tipo expansão direta, composto por equipamento modulado do tipo MINISPLIT (SPLIT SYSTEM), para atender aos vários ambientes da sede do novo prédio da Promotoria, com capacidade térmica especificada de acordo com o ambiente. O minisplit será do tipo ambiente de parede e teto para atender as diversas salas do prédio. No auditório, foi adotada uma climatização, utilizando uma central de ar, com insuflamento por meio de rede de duto.

A construção dos equipamentos e sua instalação deverão obedecer, além das normas da ABNT, ou na omissão destas, as normas da ASHRAE. Para esse projeto foram utilizados como referência indicativa os equipamentos de fabricação Hitachi, tomando-se por base equipamentos típicos de suas classes e portanto, as dimensões indicadas são aproximadas daqueles indicados como referência.

## **3.0 DESENHOS**

---

Os desenhos completam o presente memorial e indicam as disposições pretendidas para a instalação dos equipamentos - planta baixa, detalhes e cortes.

## **4.0 CONDIÇÕES DE PROJETO**

---

### CONDIÇÕES EXTERNAS

TBS.....	34 °C
TBU.....	26,0 °C
UR.....	60 %
LOCALIZAÇÃO.....	Campina Grande

### CONDIÇÕES INTERNAS

TBS.....	24 °C
UR.....	50%
NÍVEL DE RUÍDO.....	55 dBa conforme ABNT - NB 95
GRAU DE PUREZA.....	G3 (80% ≤ Eg < 90%)
OCUPAÇÃO MÉDIA.....	8 m <sup>2</sup> /pessoa
TAXA DE RENOVAÇÃO.....	27 m <sup>3</sup> /H/pessoa
ILUMINAÇÃO.....	De acordo com projeto elétrico

#### 4.1 ZONEAMENTO

As áreas a serem climatizadas foram separadas para formar o zoneamento individual, considerando as características de uso, as qualidades das cargas térmicas, suas variações no tempo e as conveniências físicas de ocupação dos espaços.

Consideramos todos os pavimentos com zoneamento específico para cada ambiente, como uma zona térmica diversa e considerada um pé direito de 2,80m para todos os ambientes.

Pavimento	Ambiente	Volume (m <sup>3</sup> )	Equipamento Especificado
Térreo	Recepção	174,9664	Split Teto 36.000 Btu/h
Térreo	Gabinete 01	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Extensão Gabinete 01	33,1168	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Gabinete 02	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Extensão Gabinete 02	33,1168	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Gabinete 03	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Extensão Gabinete 03	33,1168	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Gabinete 04	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Extensão Gabinete 04	33,1168	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Gabinete 05	34,064	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Extensão Gabinete 05	32,3263	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Sala Motorista	29,547	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Gabinete 06	34,064	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Extensão Gabinete 06	32,3263	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Gabinete 07	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Extensão Gabinete 07	33,1168	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Gabinete 08	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Extensão Gabinete 08	33,1168	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Gabinete 09	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Extensão Gabinete 09	33,1168	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Gabinete 10	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h

Térreo	Extensão Gabinete 10	33,1168	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Gabinete 11	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Extensão Gabinete 11	33,1168	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Gabinete 12	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Extensão Gabinete 12	33,1168	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Gabinete 13	33,9021	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Extensão Gabinete 13	32,4985	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Sala Áudio/Video	31,311	Split Parede 9.000 Btu/h
Térreo	Equip. Informática	16,135	Split Parede 12.000 Btu/h
Térreo	Auditório	502,467	Splitão Vertical 180.000 Btu/h
1º Pav.	Hall	189,7126	Split Teto 60.000 Btu/h
1º Pav.	Cartório	72,2887	Split Parede 18.000 Btu/h
1º Pav.	Extensão Gabinete 14	33,1167	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Gabinete 14	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Extensão Gabinete 15	33,1167	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Gabinete 15	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Extensão Gabinete 16	33,1167	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Gabinete 16	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Extensão Gabinete 17	33,1167	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Gabinete 17	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Extensão Gabinete 18	33,1167	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Gabinete 18	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Extensão Gabinete 19	32,5803	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Gabinete 19	34,4199	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Extensão Gabinete 20	32,5803	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Gabinete 20	34,4199	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Extensão Gabinete 21	33,1167	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Gabinete 21	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Extensão Gabinete 22	33,1167	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Gabinete 22	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Extensão Gabinete 23	33,1167	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Gabinete 23	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Extensão Gabinete 24	33,1167	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Gabinete 24	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Extensão Gabinete 25	33,1167	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Gabinete 25	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Extensão Gabinete 26	33,1167	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Gabinete 26	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Extensão Gabinete 27	33,1167	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Gabinete 27	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h

1º Pav.	Extensão Gabinete 28	33,1167	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Gabinete 28	30,0605	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Sala Informática 02	41,5171	Split Parede 9.000 Btu/h
1º Pav.	Sala Reunião Curadores	228,9588	Split Teto 36.000 Btu/h
1º Pav.	Extensão Gabinete 29	50,4921	Split Parede 18.000 Btu/h
1º Pav.	Gabinete 29	39,6599	Split Parede 12.000 Btu/h
1º Pav.	Extensão Gabinete 30	50,4921	Split Parede 18.000 Btu/h
1º Pav.	Gabinete 30	39,6599	Split Parede 12.000 Btu/h
1º Pav.	Sala Informática 03	69,5577	Split Parede 12.000 Btu/h
1º Pav.	Sala Informática 04	18,9066	Split Parede 12.000 Btu/h

## **5.0 ESPECIFICAÇÕES DA INSTALAÇÃO**

Os equipamentos dimensionados para os diversos ambientes do prédio atenderam a limitação da distância entre as unidades indicadas de acordo com a sua capacidade térmica. As unidades condensadoras que utilizam compressor scroll, são na capacidade de 3 à 5 TR, as demais o compressor será rotativo. As unidades condensadoras serão posicionadas na cobertura do prédio, conforme indicação em projeto.

### **5.1 - CONDICIONADOR DE AR**

Condicionador de ar, do tipo split de ambiente – parede e teto, condensador remoto a ar, utilizando controle remoto sem fio, capacidade de 0.75, 1.0, 1.5, 3.0 e 5.0TR mono/trifásico 220Vac/380Vac/60Hz, fabricação Hitachi, Trane e Carrier ou similar que atenda as especificações aqui contidas.

Condicionador de ar, do tipo split modular, modelo vertical, condensador remoto a ar, fluido refrigerante R410A, serpentina com tratamento "gold coated", visor de líquido, filtragem F5, válvula de serviço, controle remoto com fio, capacidade 15TR, trifásico 380Vac/60Hz, fabricação Hitachi, Trane e Carrier ou similar que atenda as especificações aqui contidas.

### **5.2 - UNIDADE EVAPORADORA**

5.2.1 – SPLIT: Constituída de um gabinete insuflador de ar, conversíveis para montagem horizontal fixada na parede ou teto, em material plástico tratada na cor branca. Prever instalação conforme projeto e distanciar do teto pelo menos 50 mm, para a unidade de parede.

A saída do ar refrigerado será através de venezianas ajustáveis com direcionamento pela esquerda ou direita, por cima ou por baixo. O retorno

do ar será através do próprio equipamento, contendo filtro de ar, lavável, acoplado a porta de acesso para o conjunto motor ventilador. Os filtros serão montados no próprio condicionador, atendendo a recomendação da Portaria e norma técnica. Os filtros de ar especificados deverão ser montados nas entradas de ar dos condicionadores de modo a proteger o evaporador das unidades contra sujeiras e entupimentos. Outras características: possuir dispositivo que permita sua fácil remoção para limpeza e/ou substituição; quantidade e tamanhos conforme projeto do fabricante dos condicionadores, ser fabricado com 100% de material sintético que não libere partículas e com meio filtrante não cancerígeno, devendo ser incorporado ao processo de fabricação do mesmo, agente antimicrobiano que iniba o crescimento de esporos, bactérias, fungos e algas.

A bandeja de recolhimento de água de condensação deverá ter caimento para o lado da drenagem. A bandeja terá isolamento térmico e tratamento contra corrosão.

A ventilação é dotada de motor com eixo passante e rotor do tipo turbina, com pás viradas para frente de três velocidades. A unidade é acionada por controle remoto sem fio, contendo na mesma placa de comando, com alimentação elétrica monofásica 220Vac/60Hz, podendo ter alimentação elétrica 24Vac/60Hz.

A fixação da unidade será fixada na parede ou teto com bucha plástica N° 08, presa a chapa metálica.

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>SPLIT 0.75 TR</b>	<b>SPLIT 1.0 TR</b>	<b>SPLIT 1.5 TR</b>
Modelo	RPK09AH Parede	RPK12AH Parede	RPK18AH Parede
Ventilador	Centrífugo	Centrífugo	Centrífugo
Vazão ar (m <sup>3</sup> /h)	520	600	900
Filtro de ar	PVC classe G1	PVC classe G1	PVC classe G1
Controle de fluxo	Tubo capilar	Tubo capilar	Tubo capilar
Conexão	Rosca / solda	Rosca / solda	Rosca / solda
Dreno	½ " PVC	½ " PVC	½ " PVC
Larg/Alt/Prof (mm)	780 / 280 / 220	780 / 280 / 220	780 / 280 / 220
Tubulação LL / LS	Ø ¼" / Ø 3/8"	Ø ¼" / Ø ½"	Ø ¼" / Ø ½"
Peso (Kg )	10	12	15
Quantidade	59	05	03

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>SPLIT 3 TR</b>	<b>SPLIT 5 TR</b>
Modelo	RPC030 Teto	RPC050 Teto

Ventilador	Centrífugo	Centrífugo
Vazão ar (m <sup>3</sup> /h)	1140 mín.	1.1680 mín.
Filtro de ar	PVC classe G1	PVC classe G1
Controle de fluxo	Tubo capilar	Tubo capilar
Conexão	Rosca / solda	Rosca / solda
Dreno	½ " PVC	½ " PVC
Larg/Alt/Prof (mm)	1325 / 224 / 670	1.583 / 224 / 670
Tubulação LL / LS	Ø 3/8" / Ø ¾"	Ø 3/8" / Ø ¾"
Peso (Kg )	35	41
Quantidade	02	01

NOTA: A descrição acima de medidas e peso dos equipamentos pode variar em torno de 10%, motivado pelos diversos fabricantes presentes no país.

5.2.2 – SPLITÃO: O gabinete deverá ser de construção robusta e resistente à corrosão, estruturado em perfis de chapa de aço dobradas ou perfis de alumínio extrudado anodizado, dotado de painéis do tipo sanduíche, fabricados em chapa de aço galvanizada e isolados termicamente com poliuretano expandida com espessura de 25mm, formando um painel rígido com a parte interna lisa e de fácil limpeza. A fixação dos painéis à estrutura da unidade deverá ser através de parafusos. A estrutura quando em aço, deverá ser fosfatizada ou zincada eletroliticamente, recebendo pintura de fundo com primer e acabamento esmaltado de alta resistência. Os painéis deverão receber pintura em primer anticorrosivo e acabamento em esmalte sintético de alta resistência, aplicados pelo processo eletrostático. Deverão ser de fácil remoção, sendo os laterais e frontais utilizados para acesso à manutenção, inspeção e limpeza. A estrutura do gabinete deverá ser adotada de guarnições de borracha para perfeita vedação entre as mesma e os painéis. O gabinete, em toda sua superfície, deverá ser totalmente lavável devendo ser evitado cantos vivos e reentrâncias que possibilitem o acúmulo de poeiras e detritos, facilitando assim sua total limpeza. A serpentina do deverá ser do tipo expansão direta, construída em tubos de cobre ranhurados internamente diâmetros de 7mm, expandidos em aletas de alumínio do tipo "slit-fin" de alta eficiência, sendo o número de tubos e o número de filas em profundidade especificado pelo fabricante, de maneira que a capacidade do equipamento seja adequada à especificada. O fluxo refrigerante que alimenta o evaporador deverá ser controlado por uma válvula de expansão termostática com equalização externa, utilizando fluido HFC R410A. Sob o evaporador deverá ser instalada uma bandeja coletora de condensado, fabricado em chapa de aço tratada contra corrosão com pintura epóxi,

com espessura mínima de 1,5mm, superfície totalmente lisa (sem rugosidade) para prevenir qualquer possibilidade de retenção de água. Poderá ainda ser construída em plástico, com as mesmas características no que diz respeito à retenção de água condensada. A mesma, deverá ser isolada termicamente, e ter um acentuado caimento em direção ao ponto de coleta de drenagem, a fim de evitar acúmulo de água em sua superfície.

Os ventiladores deverão ser do tipo centrífugo, dupla aspiração com pás curvadas para frente, e com velocidade de descarga máxima de acordo com as previstas na fase de elaboração do projeto executivo. Deverão ser acionados por um motor elétrico de indução trifásica 4 pólos, IPW55, classe F, em carcaça de alumínio, preparado para ligação em uma das três fases 220/380/440Vac – 60Hz) , sendo projetada de maneira aceitar uma variação de aproximadamente de 10% do valor nominal. O acoplamento entre o ventilador e motor deverá ser através de polias e correias “V”, sendo a polia do motor elétrico regulável. Para unidades com mais de um ventilador em montagem “duplex ou triplex”, deverão ser providas de luvas de acoplamento “falck” entre os mesmos. Os rotores deverão ser balanceados estática e dinamicamente, e montados com mancais de rolamentos auto alinhantes e permanentemente lubrificados.

Os filtros de ar deverão possuir grau de filtragem classe F5 – filtro fino, com eficiência média para partículas de 0,4 µm ( $40\% \leq E_f < 60\%$ ), com finalidade continuada de filtrar material particulado trazido pelo ar exterior e os gerados internamente e transportados pelo ar recirculado no ambiente. Sendo que área efetiva de filtragem deve ser igual ou maior do que área de face da serpentina.

O circuito frigorífico será em tubos de cobre sem costura, com diâmetros especificados pelo fabricante, de acordo com as normas da ASHRAE, de modo a permitir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução de um trajeto adequado. A tubulação especificada da unidade condensadora de 15TR, para linha de líquido foi de **LL = 2x 3/8”** e a linha de gás foi de **LG = 2x 7/8”**. O ciclo de refrigeração será composto formando o seguinte conjunto: válvula de expansão termostática, filtro secador, válvula de interligação (sucção / linha de líquido na unidade externa), pressostato de alta / baixa, operação noturna e controle de condensação.

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>SPLITÃO INVERTER- UE 15 TR</b>
Modelo – Mód. Ventilador	RVT150CP
Modelo – Mód. Trocador	RTC150CP
Capacidade	45.000 Kcal/H – 15 TR
Ciclo / Circuito	02

Ventilador	Centrífugo Sirocco
Vazão ar	10.800 m <sup>3</sup> /h
Pressão Estática	10 mmca
Potência Motor	3 CV
Consumo Nominal	16,83 KW
Filtro de ar	Classe F5
Controle de fluxo	Válvula Expansão Termostática.
Controle Remoto	Com Fio KCO0022 / KCO0037
Conexão	Solda
Dreno	3/4"
Larg. / Alt. / Prof.	1.550/1.600/600 mm
Fluido Refrigerante	R410A
Acionamento	Controle Remoto com Fio
Posição de Insuflamento	Vertical ST
Peso	190 Kg
Quantidade	01

#### 5.4 - UNIDADE CONDENSADORA

A unidade condensadora do tipo descarga horizontal ou vertical, fabricada em chapa de aço tratada contra corrosão, dotada de um compressor hermético rotativo e/ou scroll. Serão do tipo rotativo, herméticos, para fluido refrigerante R22 ou de preferência gás ecológico R410A. No tipo scroll, será exigido o fluido refrigerante 410A. Os compressores serão montados sobre coxins atenuadores de vibração e equipados individualmente com válvula de serviço (sucção e descarga), elemento térmico interno para a proteção do enrolamento do motor contra variação da tensão elétrica, relé de seqüência de fase, pressostato de alta e baixa pressão, temporizador de partida (equipamento de dois estágios).

A troca de ar é efetuada através de um motor acoplado a uma hélice do tipo axial succionando-o pela lateral / traseira, com serpentinas em tubos de cobre ou alumínio e aletas.

O circuito frigorífico será dotado de válvulas de serviço nas linhas de líquido e sucção. Painel elétrico de comando posicionado na lateral acima das válvulas de serviço. A unidade ficará posicionada num local externo, conforme projeto, e deve distanciar no mínimo 300 mm das paredes e 600 mm entre as mesmas.

Os ventiladores poderão ser do tipo centrífugo e/ou axial. Deverão ser acionados por um motor elétrico cujas características elétricas (tensão, freqüência, número de fases) estejam de acordo com os existentes no empreendimento, sendo projetada de maneira aceitar uma variação de

aproximadamente de 10% do valor nominal. Os rotores deverão ser balanceados estática e dinamicamente, e montados com mancais de rolamentos auto alinhantes e permanentemente lubrificados.

Será necessária a aplicação em todas as unidades externas (condensadoras) de uma proteção anticorrosiva do tipo "gold coated" no trocador de calor (serpentina condensadora), essa camada protege do ar salinizado, da chuva e dos raios UV, garantindo uma vida útil maior.

As unidades condensadoras ficaram posicionadas conforme indicação em projeto, sendo necessário a confecção de base de alvenaria nas unidades localizadas no térreo, já as unidades posicionadas na fachada suspensas, essas serão fixadas por meio de cantoneira do tipo mão francesa em material galvanizado específico para essa finalidade.

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>UC 1.0 TR</b>	<b>UC 1.0 TR</b>	<b>UC 1.5 TR</b>
Modelo	RAA09AH	RAA12AH	RAA18AH
Compressor	Rotativo	Rotativo	Rotativo
Ventilador	Axial	Axial	Axial
Consumo (KW)	950	1,435	1,790
Alimentação	1Ø/220Vac/60Hz	1Ø/220Vac/60Hz	1Ø/220Vac/60Hz
Refrigerante	R22 / 410A	R22 / 410 A	R22 / 410 A
Larg/Alt/Prof mm	700 / 505 / 258	750 / 548 / 288	855 / 751 / 332
Tubulação LL / LS	Ø 1/4" / Ø 3/8"	Ø 1/4" / Ø 1/2"	Ø 1/4" / Ø 1/2"
Peso (Kg )	32	37	56
Quantidade	59	05	03

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>UC 3.0 TR</b>	<b>UC 5.0 TR</b>
Modelo	RAA030HS	RAA050HS
Compressor	Scroll	Scroll
Ventilador	Axial	Axial
Consumo (KW)	3,290	5,630
Alimentação	1Ø/220Vac/60Hz	3Ø/380Vac/60Hz
Refrigerante	R22	R22
Larg/Alt/Prof mm	950 / 670 / 335	950 / 1.260 / 335
Tubulação LL / LS	Ø 3/8" / Ø 3/4"	Ø 3/8" / Ø 3/4"
Peso (Kg )	59	93
Quantidade	02	01

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>UC INVERTER 15 TR</b>
Modelo	RAP075DIV

Compressor	Scroll com Inverter
Ciclo	01
Ventilador	Axial Vertical
Vazão de Ar	17.000 m <sup>3</sup> /h
Consumo Nominal	13,65 KW
Potência Motor	0.95 CV
Alimentação Força	3Ø/380Vac/60Hz
Alimentação Comando	1Ø/220Vac/60Hz
Fluido Refrigerante	R410A
Larg. / Alt. / Prof.	1.000 / 1.700 / 904 mm
Conexões LL x LS	Ø3/8" X Ø7/8"
Peso (Kg )	235
Quantidade	02

## 5.5 - TUBULAÇÃO FRIGORÍFICA

Para interligação entre as unidades evaporadoras e condensadoras dos condicionadores de ar, deverão respeitar as seguintes exigências:

O circuito frigorífico será em tubos de cobre sem costura, com diâmetros especificados pelo fabricante, de acordo com as normas da ASHRAE, de modo a permitir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução de um trajeto adequado.

A tubulação frigorífica será em tubos de cobre expandido, sem costura espessura mínima de 0,79 mm, sendo a tubulação de sucção em tubo rígido, isolada termicamente, enquanto, a tubulação de linha de líquido poderá ser em tubo flexível, quando em uso para os split de parede, que também, passará a ser isolado termicamente.

Na montagem da tubulação de capacidade até 1.5 TR as duas linhas (LLxLS) deverão ser isoladas termicamente. Toda a tubulação frigorífica ficará embutida entre forro e na alvenaria do prédio. As tubulações frigoríficas e elétricas entre forro, serão fixadas no teto por abraçadeiras, metálicas presas por varão roscado / parabolt de 1/8", com distaciamento a cada 2 m. As tubulações foram dimensionadas em função da capacidade frigorífica e distância equivalente entre as unidades, obedecendo às recomendações e especificações do fabricante do equipamento, conforme indicação em projeto. Será necessária a colocação de uma caixa coletora de condensado (drenagem), onde acomodará a tubulação frigorífica e elétrica, confeccionada em material plástico, modelo CPP003, padrão Polar.

Deverá ser executada estritamente de acordo com o manual do fabricante. Destacamos os seguintes cuidados a serem observados:

- Manter as inclinações exigidas para prover o retorno de óleo ao compressor;
- Deverão ser previstos e instalados, todos os suportes necessários e compatíveis com as cargas das tubulações mais os acessórios, de modo a proporcionar total flexibilidade, sem transmitir quaisquer vibrações às estruturas do edifício, não sendo permitido a fixação dos suportes em forro e/ou em outras tubulações;
- No corte a frio dos tubos, evitar o estrangulamento no ponto de corte;
- Eliminar as rebarbas de corte, impedindo que as aparas caíssem no interior dos tubos;
- As curvas deverão ser executadas com "curva dor" adequado para cada bitola de tubo, evitando-se o estrangulamento e enrugamento das paredes dos tubos;
- No caso de se utilizar peças pré-fabricadas, usar curvas de raio longo, evitando o uso de cotovelos;
- Verificar se as paredes dos tubos estão limpas e isentas de impurezas e umidade;
- Evitar a permanência dos tubos em locais onde possam ser danificados, mantendo suas extremidades sempre vedadas.

Durante a fiscalização, por conta do contratante, poderá exigir a substituição de tubos onde constatados pontos de estrangulamento.

## **5.6 ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA**

Toda a distribuição elétrica deverá estar de acordo com a norma ABNT NB5410. Para o minisplit de 5 TR, a alimentação elétrica será fornecida junto a unidade condensadora com ponto de força trifásico 380Vac/60Hz aterrado, bitolas de 6 mm<sup>2</sup>, com quadro de proteção e força. Para os minisplit de 0.75 à 3.0 TR, a alimentação elétrica será na unidade evaporadora, utilizando cabinho de 2.5 e 4.0 mm<sup>2</sup>. A interligação elétrica de comando das unidades será através de cabinhos, bitolas 1,5 mm<sup>2</sup>, padrão Pirelli ou similar. Todos os cabos deverão ter classe de isolação 750V, isolamento térmico em PVC 70°C, não propagante de chamas. Toda a cabeaçoção deverá está em eletrodutos aparente, do tipo PVC, com diâmetro mínimo de ¾". Todas as ligações dos eletrodutos aos equipamentos deverão ser feitos através de conduítes metálicos flexíveis (seal tube) com comprimento nunca superior a 1,50m até a caixa terminal.

Todas as carcaças metálicas dos equipamentos, tubulação metálica, painel elétrico e suportes metálicos deverão ser aterrados individualmente

ao condutor de proteção, com seção adequada ao circuito de força correspondente, em conformidade com a NBR 5410.

Os serviços de instalação elétrica deverão ser executados conforme projeto, e deverão obedecer as prescrições da ABNT, aos regulamentos da empresa concessionária de fornecimento de energia elétrica e as especificações dos fabricantes.

### **5.7 VENTILADOR PARA RENOVAÇÃO DE AR**

As recomendações da Portaria nº 3.523/GM do Ministério da Saúde e da Resolução nº 176, de 24 de outubro de 2000, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, foi atendida somente para o auditório, nos demais ambientes, considerou-se abertura de porta para o ambiente externo e janelas nos ambientes.

O objetivo desta especificação é definir um sistema mecânico de ventilação e compatível com os requerimentos de instalação e segurança, que consiste na captação / sucção do ar proveniente do ambiente externo para promover a renovação do ar do auditório, conforme preconiza a norma técnica brasileira.

	<b>Ventilador Centrífugo – Berliner Luft</b>
<b>Vazão de ar</b>	1.400 m <sup>3</sup> /H
<b>Material</b>	Gabinete Galvanizado
<b>Nível de Ruído</b>	58 dbA
<b>Modelo</b>	MGDD 160
<b>Potência</b>	2 x 0.066CV
<b>Tensão</b>	Monofásico 220Vac/60Hz
<b>Pressão Estática</b>	2 mmca
<b>Veneziana</b>	Metálica Anodizada VATAG 325x275
<b>Quantidade</b>	01

### **5.8 DRENAGEM DO CONDENSADO**

A rede de drenagem das unidades evaporadoras será executada conforme indicação em projeto, prevendo em cada rede de drenagem a sua isolação térmica em tubo esponjoso de polietileno expandido, espessura de 10 mm, promovendo um bom acabamento para impedir a formação do ponto de condensação (orvalho), quando em passagem pelo interior do forro. A bitola mínima do tubo de PVC para drenagem será de 25 mm e a bitola mínima do tubo de PVC do split cassete será de 32 mm.

### **5.9 TESTE E DESUMIDIFICAÇÃO INTERNA**

Deverão ser realizados testes de pressão em toda a tubulação, imediatamente após a conclusão da montagem e antes da aplicação da isolamento térmica externa, a uma pressão de 200 psig, utilizando-se nitrogênio, com duração mínima de 24 horas, corrigindo-se os possíveis vazamentos e promovendo a limpeza interna de quaisquer impurezas, provenientes dos processos de montagem e/ou soldagem.

Aprovados os testes de pressão, deverá ser realizada a desidratação interna com alto-vácuo, utilizando-se sempre uma bomba adequada de duplo estágio e com deslocamento volumétrico compatível com a capacidade do sistema (nunca deverá ser utilizado o próprio compressor do equipamento) até ser atingido o valor de 400 micros de HG, durante o tempo preconizado pelo fabricante, devendo a leitura de vácuo ser homologada em ponto distante ao utilizado para o processamento do vácuo e na presença da fiscalização.

Imediatamente após a homologação da desumidificação interna, iniciar a carga de fluido refrigerante através da conexão da linha de líquido, segundo a capacidade do equipamento e o comprimento das linhas de cobre, até atingir-se a carga adequada e ajustada. Já com o ciclo em operação será realizado, pelo lado de baixa pressão, onde deverão ser atingidas as faixas de temperatura de superaquecimento ideais para o perfeito funcionamento do equipamento, segundo as recomendações do fabricante, sendo que nenhum dispositivo de segurança deverá ser anulado durante os procedimentos de partida. Antes de iniciar o vácuo, deverá ser verificado o nível de óleo. Caso haja necessidade, completar o nível de óleo no compressor.

#### **5.10 ISOLAÇÃO TÉRMICA DA TUBULAÇÃO FRIGORÍFICA**

As interligações frigoríficas deverão ser isoladas termicamente com tubos flexíveis de espuma elastomérica de estrutura celular fechada (ref. ARMAFLEX AC) de fabricação Armacell / Polipex, ou similar. Para revestimento externo atuando como proteção mecânica, recomendamos folha de alumínio corrugado 0,15, fixadas por fita e selo de alumínio, quando a tubulação estiver exposta externamente.

<b>Tubulação de Cobre</b>	<b>Espessura Nominal</b>
1/4"	9 mm
3/8" à 7/8"	13 mm

#### **5.11 ISOLADORES DE VIBRAÇÃO**

As unidades condensadoras deverão receber uma proteção de absorvedores de vibração do tipo calço de borracha, assentada na base

da unidade, de modo a minimizar a transmissão das vibrações geradas pelo equipamento a níveis satisfatórios.

<b>Material</b>	Calço de Borracha
<b>Modelo</b>	Tipo P até 100 Kg
<b>Dureza</b>	75 shore A
<b>Deflexão</b>	2 mm / 700 Kg
<b>Medida</b>	A = 25mm; P = 50mm; L = 50mm
<b>Fabricante</b>	Vibra- Stop

## **6.0 SERVIÇOS COMPLEMENTARES ASSOCIADOS**

---

### **6.1 TESTES, ENSAIOS E BALANCEAMENTO DO SISTEMA**

A fim de garantir as características e requisitos especificados em projeto, os equipamentos e sistemas instalados deverão ser submetidos, as expensas da contratada, aos testes e ensaios destacados a seguir:

#### **6.1.1 Testes de Campo e Balanceamento dos Sistemas**

Através destes testes serão verificados os aspectos relacionados à obediência ao projeto executivo, o adequado e correto funcionamento do equipamento fornecido, incluindo-se o balanceamento do sistema de distribuição de ar e hidráulico, conforme os princípios estabelecidos pela SMACNA e pelo NEBB, última edição.

A contratada deverá coordenar, juntamente com os demais fornecedores e/ou subfornecedores, a elaboração dos procedimentos de testes, integrando todos os equipamentos. Todos os procedimentos devem ser submetidos a aprovação do contratante.

Quando da realização desses testes, a contratada se compromete a designar representantes tecnicamente habilitados ao acompanhamento.

Todos os materiais e equipamentos necessários aos testes serão fornecidos pela contratada.

Não serão aceitas variações acima de 10% (dez por cento) dos valores indicados nos desenhos e especificações anexas. No caso de qualquer material, equipamento ou acessório apresentar, por ocasião dos testes de campo, deficiências ou desvios técnicos em relação ao previsto nas normas e especificações, e sejam estes imputáveis a contratada, esta será obrigada a corrigir tais deficiências ou desvios, ou substituir os referidos equipamentos, materiais ou acessórios. Após a realização, com sucesso, dos testes de campo, ficará estabelecida a "aceitação provisória" da instalação.

Os relatórios e boletins referentes aos testes, ensaios e balanceamento da instalação farão parte integrante dos documentos exigidos para o "aceite final" da instalação.

### **6.1.2 Manual de Operação e Manutenção**

O contratado deverá preparar um diagrama esquemático completo do sistema de controle, uma descrição detalhada do sistema de ar condicionado implantado e um manual de operação e manutenção da instalação.

Deverá submetê-lo a aprovação pelo menos trinta dias antes de completar a instalação. A forma de apresentação do diagrama e do manual de operação e manutenção deverá ser submetido a aprovação do contratante.

Deverá ser fornecida uma cópia do manual de operação e manutenção para arquivo da contratante.

O manual de operação e manutenção será considerado como parte de inspeção final e deverá ser submetido a aprovação no mínimo trinta dias antes da inspeção final.

As cópias dos manuais deverão ser fornecidas em pastas plastificadas tipo "BINDER" para proteção dos mesmos.

### **6.1.3 Entrega da Instalação e Operação Final**

Remover quaisquer vestígios de cimento, reboque e outros materiais. Graxa e manchas de óleo devem ser removidas com solvente adequado. Superfícies metálicas expostas devem ser limpas com escova metálica, removendo todos os vestígios de oxidação ou outras manchas. Retocar eventuais danos ocorridos a pintura dos equipamentos durante a instalação ou transporte.

A instalação deve ser deixada limpa e em condições adequadas de operação. Todos os filtros devem ser removidos e limpos ou substituídos após os trinta primeiros dias consecutivos de operação. Após completada a instalação, a contratada destacará um funcionário responsável na obra para operar a mesma durante uma semana, instruindo o operador/responsável da contratante em todos os detalhes de manutenção e operação.

Fornecer "AS BUILT" com desenhos atualizados da instalação, contendo todas as eventuais modificações ocorridas durante a execução. Fornecer um caderno em 02 vias, contendo todas as instruções de operação e manutenção da instalação, bem como catálogos escritos em português e folhetos de equipamentos e acessórios fornecidos.

#### **6.1.4 Garantia e Assistência Técnica**

A contratada deverá garantir durante três meses, a partir da "aceitação provisória", todos os equipamentos e materiais a ela vinculados, sendo essa entendida como a aceitação ocorrida após a realização, com sucesso, dos testes de campo. Os compressores terão uma garantia adicional de mais dois anos. Se durante o período de garantia, ocorrerem defeitos em equipamentos e materiais, sejam estes imputáveis ao fabricante, ou decorrerem de procedimentos inadequados quando da instalação, a contratada se obriga a remover, substituir, transportar, reinstalar e testar, sem ônus para a contratante, no todo ou em parte, os equipamentos e materiais defeituosos ou que apresentarem sinais de envelhecimento prematuro.

Sendo importante lembrar, que para tudo isso ocorrer é necessário que o equipamento seja atendido dentro do plano de manutenção preventiva, por uma equipe ou empresa com qualificação atestada, desempenhando as recomendações do fabricante. Findo o período de garantia, será emitido o "Certificado de Aceitação Definitiva".

A contratada se comprometerá a fornecer assistência técnica sempre que solicitado, dentro do prazo máximo de 24h a partir da solicitação. As despesas decorrentes dessa assistência correrão por conta da solicitada.

#### **6.2 – PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA**

O prazo de execução da obra será de 90 (noventa) dias. Toda e qualquer alteração de quantitativos, leiautes, cronograma de execução e horário de trabalho devem ser tratadas em comum acordo com o Contratante. Ao concluir o trabalho programado, a área afetada interna e externa, deverá se apresentar totalmente limpa e sem entulhos.

Outubro/2012