

# **MEMORIAL DESCRITIVO**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SORRISO**

**ABRIGO DA CRIANÇA**

**SORRISO-MT**

**SISTEMA DE AR CONDICIONADO**

## **GENERALIDADES**

### **1 - OBJETIVO**

O presente memorial descritivo visa estabelecer critérios técnicos para a instalação de sistemas de climatização visando o conforto dos recintos. A instalação será do tipo expansão direta utilizando o sistemas de fluxo variável de refrigerante (VRF). Tais sistemas deverão ser implantados no Abrigo das Crianças, situado à rua Santa Gertrudes, esquina com rua Celeste em Sorriso-MT.

### **2 - BASES DO PROJETO**

#### **2.1 - NORMAS TÉCNICAS**

Na elaboração do projeto foram adotadas as normas técnicas e recomendações da ABNT "Associação Brasileira de Normas Técnicas" (NBR 16401-2008, NBR 7256-2005, NBR 5410-2008 e normas correlatas, na portaria nº 09 da ANVISA, ASHRAE "American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers" e da SMACNA "Steel Metal Air Conditioning Contractors National Association".

#### **2.2 - DESCRIÇÃO DA EDIFÍCIO**

Trata-se de um edifício construído em alvenaria, com fachada principal voltada para SE, composto por um único pavimento. Serão atendidos todos os ambientes onde houver presença permanente de pessoas. O pé direito livre considerado em todos os pavimentos foi de 3,0 m. A proteção contra a insolação direta na área envidraçada será feita por cortinas ou persianas de cor clara.que reduzem a radiação solar e a transmissão externa de calor.

As paredes externas serão de blocos ou tijolos de barro de oito furos, revestidas interna e externamente com reboco de argamassa.

As divisões internas serão feitas em alvenaria ou gesso acartonado.

O forro será de gesso, rebaixado para passagem das tubulações e fiações necessárias.

A iluminação artificial será feita por lâmpadas fluorescentes/Led.

## 2.3 - PARÂMETROS CONSIDERADOS

Na elaboração do projeto de climatização para conforto ambiental, foram considerados os seguintes parâmetros:

### 2.3.1-CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Latitude sul	12° 32' 42"
Longitude oeste	55° 42' 39"
Altitude	365 m
Variação diária de temperatura	6,1 °C
Horários estudados	9:00/13:00/16:00

### 2.3.2-CONDIÇÕES EXTERNAS

Temperatura de bulbo seco	36,0 °C
Temperatura de bulbo úmido	27,0 °C
Umidade relativa	51,0 %
Umidade específica	18,9 g/Kg
Ponto de orvalho	24,0°C

### 2.3.3-CONDIÇÕES INTERNAS

Temperatura de bulbo seco	24,0 °C
Temperatura de bulbo úmido	17,0 °C
Umidade relativa	50,0 %
Umidade específica	9,2 g/Kg
Ponto de orvalho	12,8 °C

### 2.3.4 - FONTES INTERNAS DE CALOR

#### a – Pessoas

Ambiente	Taxa de ocupação	Tipo atividade	Calor sensível (Kcal/h/pessoa)	Calor latente (Kcal/h/pessoa)
Todos os ambientes	Conf. layout	Atividade moderada	64	47

#### b – Iluminação

Ambiente	Taxa de iluminação (W/m <sup>2</sup> )
Todos os ambientes	16

## 2.4 - CARGA TÉRMICA

### 2.4.1 – SISTEMA 01

Zona	Ambiente	Carga térmica (Kcal/h)	Carga térmica (Btu/h)	Carga térmica (Kw)
01	Dormitório masculino 03	4.592	18.366	5,38
02	Dormitório masculino 02	4.314	17.255	5,06
03	Dormitório masculino 01	4.314	17.255	5,06
04	Jogos	9.478	37.911	11,11
05	Sala de TV	6.793	27.172	7,96
06	Dormitório feminino 01	4.258	17.033	4,99
07	Dormitório feminino 02	3.930	15.720	4,61
08	Dormitório feminino 03	3.984	15.935	4,67
<b>TOTAIS:</b>		<b>41.663</b>	<b>166.647</b>	<b>48,84</b>

### 2.4.2 – SISTEMA 02

Zona	Ambiente	Carga térmica (Kcal/h)	Carga térmica (Btu/h)	Carga térmica (Kw)
09	Refeitório 01	19.278	77.112	22,60
10	Cozinha	8.276	33.105	9,70
11	Refeitório 02	22.201	88.804	26,03
<b>TOTAIS:</b>		<b>49.755</b>	<b>199.021</b>	<b>58,33</b>

### 2.4.3 – SISTEMA 03

Zona	Ambiente	Carga térmica (Kcal/h)	Carga térmica (Btu/h)	Carga térmica (Kw)
12	Medicação lactário	3.056	12.224	3,58
13	Coordenação	5.495	21.979	6,44
14	Pedagogia	7.377	29.508	8,65
15	Dormitório PNE	3.870	15.478	4,54
16	Brinquedoteca	4.491	17.965	5,27
17	Dormitório PNE	4.002	16.007	4,69
18	Dormitório masculino 01	5.165	20.658	6,05
19	Dormitório feminino 01	4.458	17.831	5,23
20	Dormitório masculino 02	6.267	25.068	7,35
21	Dormitório feminino 02	5.675	22.698	6,65
<b>TOTAIS:</b>		<b>49.856</b>	<b>199.416</b>	<b>58,45</b>

#### 2.4.4 – SISTEMA 04

Zona	Ambiente	Carga térmica (Kcal/h)	Carga térmica (Btu/h)	Carga térmica (Kw)
22	Atendimento	9.276	37.105	10,87
23	Visita	5.785	23.140	6,78
24	Recepção	5.461	21.845	6,40
25	Sala de reunião	9.538	38.151	11,18
26	Sala de TV	5.788	23.151	6,79
27	Berçário	6.067	24.268	7,11
28	Berçário	6.206	24.824	7,28
<b>TOTAIS:</b>		<b>48.121</b>	<b>192.484</b>	<b>56,41</b>

### 3 - CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO

#### 3.1 - FINALIDADE

O sistema condicionador de ar deverá ter característica e capacidade adequadas para promover o resfriamento, a filtragem e a desumidificação do ar ambiente durante todo o ano, mantendo os recintos condicionados nas condições ideais de conforto térmico, com controle de temperatura e pureza do ar. A temperatura ambiente deverá ser mantida entre os limites de 23 e 25 °C, com umidade relativa simultânea compreendida entre os limites de 50 e 55% sempre que as condições externas simultâneas não ultrapassarem os 36 °C de temperatura e 51% de umidade relativa.

#### 3.2 - DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO

##### 3.2.1 - AR CONDICIONADO

A instalação será do tipo expansão direta, dividida em quatro sistemas independentes para atender todos os ambientes onde haja a presença constante de pessoas..

Tais sistemas serão compostos por unidades condensadoras do tipo VRF (variable refrigerant flow) e unidades evaporadoras individuais.

Cada circuito de refrigerante será construído em tubulações de cobre isoladas termicamente, provido de derivações para cada unidade evaporadora, interligando as unidades condensadoras às unidades evaporadoras individuais. O calor retirado dos ambientes pelas unidades evaporadoras será conduzido continuamente às unidades condensadoras pelo gás refrigerante de onde será transferido para a atmosfera exterior. Após isso o refrigerante retornará às unidades evaporadoras, completando o ciclo.

As unidades evaporadoras serão do tipo cassete e serão instalados no entreferro das salas, fixados à laje acima destes. O insuflamento do ar será feito diretamente dos equipamentos aos ambientes. O retorno será feito diretamente dos ambientes aos equipamentos.

Os conjuntos de unidades condensadoras serão instalados em lajes técnicas situadas na cobertura do edifício.

A temperatura dos ambientes será controlada pela da abertura ou fechamento de válvulas de expansão eletrônicas que controlarão o fluxo de refrigerante, atuadas por um termostato ambiente.

## **ESCOPO DE FORNECIMENTO**

O sistema será constituído basicamente por:

- 01- 04 (quatro) conjuntos de unidades condensadoras.
- 02- 33 (trinta e três) unidades evaporadoras.
- 03- Linhas de refrigerante.
- 04- Interligações elétricas.
- 05- Linhas de drenagem.
- 06- Operação e controle.
- 07- Controle de temperatura.
- 08- Válvulas de bloqueio.
- 09- Infraestrutura

## **04- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

### **4.1 - AR CONDICIONADO**

#### **4.1.1 - CONJUNTO DE UNIDADES CONDENSADORAS**

Deverão ser fornecidos e instalados 04 (quatro) conjuntos condensadores, do tipo cooling only apoiados em calços anti-vibratórios. instalados em lajes técnicas na cobertura do edifício, nas seguintes quantidades e capacidades.

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>COMBINAÇÃO (HP)</b>	<b>QUANTIDADE</b>
UC 01 - 20HP	20	01
UC 01 - 22HP	22	02
UC 01 - 24HP	24	01

Os conjuntos serão equipados com compressores do tipo Scroll DC Inverter, de alta performance, eficiência energética e baixo consumo de energia e nível de ruído, para operação com fluido refrigerante R410A.

Os condensadores possuirão trocadores de calor constituídos de tubos de cobre com aletas e cabeceira em alumínio, com operação em corrente cruzada. Serão equipados com ventiladores axiais, com hélices construídas com materiais e geometria que proporcionem baixo nível de ruído de operação

O controle do fluxo de refrigerante se dará por válvula de expansão, controlada por microcomputador.

Características técnicas: - conforme quadros descritivos constantes nos desenhos técnicos.

Fabricante de referência : Hitachi – modelo Side Smart

Alimentação elétrica: 220V/60 Hz/3F+N

#### 4.1.2 - UNIDADES EVAPORADORAS

Deverão ser fornecidas e instaladas 33 (trinta e três) unidades evaporadoras do tipo cassete, sendo 30 (trinta) de quatro vias e 03 (três) de duas vias, todas para insuflamento direto nos ambientes. Todas as unidades serão para instalação embutida nos forros, sustentadas por vergalhões roscados fixados nas lajes e operadas por controles remotos individuais sem fio, nas seguintes capacidades e quantidades:

DESCRIÇÃO	CAPACIDADE (btu/h)	QUANTIDADE
UE 01 - Cassete - 4 vias – 2,0 HP	19.107	12
UE 02 - Cassete - 4 vias – 2,5 HP	24.225	04
UE 03 - Cassete - 4 vias – 3,0 HP	27.296	07
UE 04 - Cassete - 4 vias – 4,0 HP	38.214	07
UE 05 - Cassete - 2 vias – 1,5 HP	13.648	01
UE 04 - Cassete - 2 vias – 2,5 HP	24.225	02

Serão constituídas basicamente por um ventilador e um trocador de calor, providas de filtros de tela plástica laváveis. Cada unidade será composta por um gabinete metálico ou plástico reforçado. O painel de acabamento será construído em plástico de alta resistência.

Os ventiladores serão do tipo Sirocco, com pás voltadas para frente, acionados diretamente por motores elétricos a indução, 220V/1F + N.

As serpentinas serão construídas em tubos de cobre paralelos, com aletas em alumínio,

Com espaçamento máximo de 18 aletas por polegada fixadas por expansão mecânica dos tubos.

As cabeceiras serão construídas em chapas de alumínio anodizado.

Os coletores e distribuidores serão construídos com tubos de cobre.

As bandejas de recolhimento da água de condensação deverão ter caimento para o lado da drenagem. Quando metálicas, deverão ter isolamento térmico e tratamento contra corrosão. As unidades cassete deverão ser equipadas com micro-bombas para retirada da água das bandejas, para desnível máximo de 650 mm.

#### 4.1.3 - LINHAS DE REFRIGERANTE

Deverão ser executadas em tubos flexíveis de cobre fosforoso, sem costura, flangeados, interligando as unidades evaporadoras ao conjunto condensador, conforme norma NBR 7541-2004 da ABNT.

Deverão ser dimensionadas conforme as recomendações do fabricante dos equipamentos, levando-se em consideração a distância e o desnível entre as unidades.

Quando instaladas entre branches (refnet), deverão ser do tipo rígidos, com espessura de parede de 1/16".

Quando instaladas entre branches e unidades internas, deverão ser do tipo flexíveis, com espessura de parede de 1/32".

As linhas deverão ser isoladas termicamente, com tubos de borracha elastomérica de células fechadas (ref: Armaflex AF tipo M ou equivalente técnico), envolvidas por fita branca de PVC e quando expostas ao tempo, por recobrimento de alumínio liso com 0,75 mm de espessura.

Deverão ser obedecidas rigorosamente as limitações de comprimentos máximos equivalentes e demais regras de instalação recomendados pelo fabricante.

#### **4.1.4 - INTERLIGAÇÕES ELÉTRICAS**

Compreenderão todas as ligações entre as unidades condensadoras e evaporadoras e entre quadros de alimentação e proteção ou disjuntores fornecidos pela obra ao lado de cada unidade externa e os quadros de comando destas unidades.

Deverão ser executadas segundo as determinações da norma NBR 5410-2005 da ABNT

As pontas dos fios e cabos deverão conter terminais de pressão e anilhas de identificação.

Deverão ser executadas em condutores de cobre, conforme a norma NBR7288-1994 da ABNT, com encapamento termoplástico colorido, classe 600 V, com bitolas adequadas para que não ocorram quedas sensíveis de tensão e/ou superaquecimento dos cabos e fios.

Os cabos de comando e alimentação das unidades evaporadoras deverão ser multipolares do tipo "PP" - 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>. O caminhamento dos cabos será feito junto com as tubulações de refrigerante,

Os eletrodutos e caixas de passagem deverão ser de PVC, segundo as normas NBR 6233-1984 e NBR 15465-2008, da ABNT.

As ligações finais entre condutores, quadros elétricos e equipamentos, deverão ser em eletrodutos flexíveis do tipo "seal tube".

Os terminais deverão ser fixados por parafusos de latão ou cobre.

Os cabos de comunicação entre as unidades evaporadoras e unidades condensadoras respectivas, deverão ser do tipo shielded, 2 x 1 mm<sup>2</sup> e serão apoiados nos suportes das unidades e das linhas de refrigerante, afastados o máximo possível dos cabos de alimentação para se evitar interferências no sinal.

Compreenderão todas as ligações entre as unidades condensadoras e evaporadoras e entre quadros de alimentação e proteção ou disjuntores fornecidos pela obra ao lado de cada unidade externa e os quadros de comando destas unidades.

Deverão ser executadas segundo as determinações da norma NBR 5410-2005 da ABNT

As pontas dos fios e cabos deverão conter terminais de pressão e anilhas de identificação.

Deverão ser executadas em condutores de cobre, conforme a norma NBR7288-1994 da ABNT, com encapsamento termoplástico colorido, classe 600 V, com bitolas adequadas para que não ocorram quedas sensíveis de tensão e/ou superaquecimento dos cabos e fios.

Os cabos de comando e alimentação das unidades evaporadoras deverão ser multipolares do tipo "PP" - 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>. O caminhamento dos cabos será feito junto com as tubulações de refrigerante,

Os eletrodutos e caixas de passagem deverão ser de PVC, segundo as normas NBR 6233-1984 e NBR 15465-2008, da ABNT.

As ligações finais entre condutores, quadros elétricos e equipamentos, deverão ser em eletrodutos flexíveis do tipo "seal tube".

Os terminais deverão ser fixados por parafusos de latão ou cobre.

Os cabos de comunicação entre as unidades evaporadoras e unidades condensadoras respectivas, deverão ser do tipo shielded, 2 x 1 mm<sup>2</sup> e serão apoiados nos suportes das unidades e das linhas de refrigerante, afastados o máximo possível dos cabos de alimentação, para se evitar interferências no sinal.

#### **4.1.5 – LINHAS DE DRENAGEM**

Para retirada da água resultante da condensação da umidade do ar em contato com a serpentina, deverão ser instaladas linhas de drenagem executadas em tubos de PVC soldáveis de diâmetros variáveis, conforme especificados em projeto.

As interligações das linhas com as bandejas dos equipamentos serão feitas com mangueiras flexíveis com espessura de parede suficiente para se evitar dobras que poderão prejudicar o fluxo do condensado.

Caso seja necessário criar uma rede de coleta, observar a bitola adequada. Tais linhas deverão ser isoladas térmicamente, conforme citado no item 4.5, para se evitar possíveis focos de condensação. As linhas deverão descarregar em caixas de brita, conforme projeto.

Para as bitolas de Ø3/4" e Ø1", os tubos deverão ser apoiados sobre perfisados metálicos para se evitar a flexão ("embarrigamento") dos mesmos. Para bitolas maiores deverão ser sustentados por abraçadeiras atirantadas à cobertura do pavimento.

#### **4.1.6 – OPERAÇÃO E CONTROLE**

Os condicionadores serão operados por controles remotos sem fio com funções conforme o manual de instalação, operação e manutenção do fabricante.

#### **4.1.7 – CONTROLE DE TEMPERATURA**

Para que o sistema de ar condicionado trabalhe de maneira eficiente, o volume adequado de refrigerante deverá ser constantemente controlado de acordo com as exigências das unidades evaporadoras internas. O controle do fluxo de refrigerante será feito por meio da abertura ou fechamento de válvulas de expansão eletrônicas instaladas tanto nas unidades internas como, nas unidades externas, comandadas pela diferença de temperatura entre a entrada e a saída do ar nas unidades internas.

#### **4.1.8 – VÁLVULAS DE BLOQUEIO**

Deverão ser fornecidas e instaladas nas linhas de líquido e de sucção junto a cada uma das unidades evaporadoras, válvulas de bloqueio com a finalidade de evitar a perda do refrigerante e preservar as condições ideais de funcionamento no interior das tubulações em caso de retirada para manutenção ou substituição de qualquer uma das unidades internas que compõem o sistema. Deverão ser do tipo BLM da Danfoss ou equivalente técnico.

#### **4.1.9 – INFRAESTRUTURA**

As unidades evaporadoras deverão ser penduradas por meio de vergalhões roscados, porcas e arruelas Ø5/16", fixados à laje ou à estrutura de cobertura de cada pavimento. A tubulação de refrigerante deverá ser apoiada sobre perfilados metálicos 38 x 38, espaçados de 2,0 m sustentados por vergalhões roscados Ø1/4", fixados por porcas e arruelas. Os tubos de drenagem com bitolas de Ø3/4" e Ø1" serão alojadas no interior de perfilados metálicos para se evitar ao flexão dos mesmos.

### **5 - MÃO DE OBRA E SUPERVISÃO TÉCNICA**

A empresa instaladora deverá fornecer toda a mão de obra para execução dos serviços, feita por pessoal comprovadamente especializado.

As instalações deverão ser supervisionadas por um engenheiro mecânico ou técnico comprovadamente capacitado, que deverá permanecer na obra desde o início até o start up dos equipamentos.

A empresa contratada, no final da obra, deverá apresentar o as built das instalações.

### **6 - DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES**

A empresa instaladora, antes do início dos serviços, deverá apresentar um projeto executivo, para aprovação pela fiscalização. Tal projeto deverá obedecer a filosofia do projeto original, porém poderão ser sugeridas modificações em seu conteúdo, desde que comprovada a sua necessidade. Em caso da não apresentação de tal projeto, ficará subentendido que a empresa instaladora acatou o projeto proposto, assumindo assim, toda a responsabilidade sobre o resultado das instalações executadas.

Deverão ser feitos testes e medições nos equipamentos e os dados anotados em planilhas (check-list) e estas enviadas ao fabricante dos mesmos, para expedição do certificado de garantia.

No término da obra, a empresa instaladora deverá fornecer desenhos contendo modificações e todos os detalhes que porventura não constem no projeto original ("as built"), devidamente acompanhados do manual de operação dos equipamentos e certificados de garantia dos mesmos e da instalação.

A empresa instaladora deverá entregar a obra limpa, livre dos entulhos por ela gerados, que deverão ser retirados do local por meio de transporte próprio.

## **7 – DESENHO TÉCNICO**

Fazem parte integrante deste memorial os seguintes desenhos:

01/02 – Planta baixa - pavimento.térreo

02/02 – Planta baixa - cobertura

Árvore de distribuição de refrigerante

Esquema elétrico e de comunicação

Cuiabá, 02 de maio de 2.022.

  
**EDUARDO DOMINGOS SIMÕES**  
**ENGENHEIRO MECÂNICO**  
**CREA 2.124/D-MT**  
**CONFEA 1207421669**