

# MEMORIAL DESCRITIVO

## PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

OBRA: Reforma e Ampliação da Secretaria de Obras

Endereço: Rua São José, Nº 2094, Bairro Industrial 1ª Etapa, Sorriso, MT.

Proprietário: Prefeitura Municipal de Sorriso

CNPJ: 03.239.076/0001-62

Responsável Técnico: Mateus Escher – CREA MT 043794

ART: 1220220191035

---

Mateus Escher

CREA MT 043794

Sorriso, 11 de outubro de 2022

## Sumário

<b>1. Introdução .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Referência Normativa .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Premissas de Cálculo .....</b>	<b>3</b>
3.1. Condições Termohigrométricas Externa .....	3
3.2. Condições Termohigrométricas Interna .....	3
<b>4. Cálculo da Carga Térmica .....</b>	<b>3</b>
Tabelas Carga Térmica Fontes de Calor Interna .....	4
Tabelas Carga Térmica das Paredes .....	8
Tabelas Carga Térmica do Teto .....	8
Tabelas Carga Térmica das Janelas .....	9
<b>5. Descrição Geral da Instalação .....</b>	<b>15</b>
5.1. Ar Condicionado .....	15
5.2. Tubos Frigoríficos .....	15
5.3. Isolamento Térmico dos Tubos .....	15
5.4. Teste e Carga Refrigerante .....	16
<b>6. Considerações Finais .....</b>	<b>16</b>

## **1. Introdução**

Este memorial descritivo tem como objetivo prestar as informações técnicas necessárias para execução dos serviços de projeto e instalação do sistema de climatização a ser instalado na obra de reforma e ampliação da Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal de Sorriso, MT.

## **2. Referência Normativa**

Para elaboração do projeto de climatização foi considerado as seguintes normativas:

- ABNT NBR 16401-1 / Instalação de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitário Parte 1: Projeto das instalações;
- ABNT NBR 16401-2 / Instalação de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitário Parte 2: Parâmetros de Conforto Térmico;
- ASHRAE Research – American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Research.

## **3. Premissas de Cálculo**

### **3.1. Condições Termohigrométricas Externa**

Em virtude da ausência de dados climáticos da cidade de Sorriso e considerando a proximidade em termos de localização, serão adotados alguns dados climáticos da cidade de Cuiabá - MT, considerando como critério de frequência de ocorrência de 1% e 99%.

Cidade: Cuiabá

Localização: Latitude 15,65S / Longitude 56W / Altitude 182 metros / Pr. Atm 99,16 bar

Temperatura de Bulbo Seco (TBS) = 36,9°C

Temperatura de Bulbo Úmido (TBU) = 31,6°C

Variação Média da Temperatura ( $\Delta T_m$ ) = 10,4°C

### **3.2. Condições Termohigrométricas Interna**

Temperatura de Bulbo Seco (TBS) = 24°C

Umidade Relativa = 50%

## **4. Cálculo da Carga Térmica**

Para cálculo de carga térmica serão consideradas fontes internas de calor, calor dissipado através das envoltórias (paredes, janelas e teto) e ventilação.

Para fontes internas de calor foram consideradas calor sensível e latente emitido pelo corpo humano que varia de acordo com o tipo de atividade e quantidade de pessoas presente no ambiente, calor emitido pela iluminação e equipamentos tais como computadores e impressoras.

Para cálculo do calor dissipado através das paredes e janelas foi utilizado o método CLTD/CLF – Cooling Load Temperature Difference / Cooling Load Factor. Para aplicação do método foi considerado o mês de maior incidência solar (Outubro) segundo dados termohigrométricos para região de Cuiabá, e a posição do sol em relação às paredes da edificação em estudo. Aplicadas tais informações com demais informações tabeladas chegou-se à carga térmica para paredes, janelas e teto sobre cada sala da edificação.

Para cálculo de carga térmica referente à ventilação considerou-se a umidade absoluta para condições termohidrométricas externas e internas através da Carta Psicométrica ASHRE e a vazão de ventilação necessária para a edificação em estudo. Considera-se carga térmica por ventilação calor latente e sensível.

Nas tabelas abaixo apresenta-se a carga térmica encontrada para os ambientes da Secretaria de Obras.

Tabelas Carga Térmica Fontes de Calor Interna

<b>Carga térmica Guarita</b>			
<b>Pessoas</b>	<b>W/pessoas</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Sensível	70	1	0,07
Latente	45	1	0,045
<b>Iluminação</b>	<b>w/m<sup>2</sup></b>	<b>Área</b>	<b>q (kW)</b>
Fluorescente 500 lux	16	7,51	0,12016
<b>Equipamentos</b>	<b>w</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Computadores	55	1	0,055
Impressoras	160	0	0
<b>Total</b>			0,29016

<b>Carga térmica Sala 1</b>			
<b>Pessoas</b>	<b>W/pessoas</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Sensível	70	3	0,21
Latente	45	3	0,135
<b>Iluminação</b>	<b>w/m<sup>2</sup></b>	<b>Área</b>	<b>q (kW)</b>
Fluorescente 500 lux	16	14,19	0,22704
<b>Equipamentos</b>	<b>w</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Computadores	55	1	0,055
Impressoras	160	1	0,16
<b>Total</b>			0,78704

<b>Carga térmica Sala 2</b>			
<b>Pessoas</b>	<b>W/pessoas</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Sensível	70	3	0,21
Latente	45	3	0,135
<b>Iluminação</b>	<b>w/m2</b>	<b>Área</b>	<b>q (kW)</b>
Fluorescente 500 lux	16	12,5	0,2
<b>Equipamentos</b>	<b>w</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Computadores	55	1	0,055
Impressoras	160	1	0,16
<b>Total</b>			<b>0,76</b>

<b>Carga térmica Sala 3</b>			
<b>Pessoas</b>	<b>W/pessoas</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Sensível	70	5	0,35
Latente	45	5	0,225
<b>Iluminação</b>	<b>w/m2</b>	<b>Área</b>	<b>q (kW)</b>
Fluorescente 500 lux	16	26,03	0,41648
<b>Equipamentos</b>	<b>w</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Computadores	55	5	0,275
Impressoras	160	1	0,16
<b>Total</b>			<b>1,42648</b>

<b>Carga térmica Sala Auxiliar do Secretário de Obras</b>			
<b>Pessoas</b>	<b>W/pessoas</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Sensível	70	1	0,07
Latente	45	1	0,045
<b>Iluminação</b>	<b>w/m2</b>	<b>Área</b>	<b>q (kW)</b>
Fluorescente 500 lux	16	8,41	0,13456
<b>Equipamentos</b>	<b>w</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Computadores	55	1	0,055
Impressoras	160	1	0,16
<b>Total</b>			<b>0,46456</b>

<b>Carga térmica Recepção</b>			
<b>Pessoas</b>	<b>W/pessoas</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Sensível	70	6	0,42
Latente	45	6	0,27
<b>Iluminação</b>	<b>w/m2</b>	<b>Área</b>	<b>q (kW)</b>
Fluorescente 500 lux	16	16,91	0,27056
<b>Equipamentos</b>	<b>w</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Computadores	55	1	0,055
Impressoras	160	1	0,16
<b>Total</b>			<b>1,17556</b>

<b>Carga térmica Sala Secretaria de Transporte</b>			
<b>Pessoas</b>	<b>W/pessoas</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Sensível	70	6	0,42
Latente	45	6	0,27
<b>Iluminação</b>	<b>w/m2</b>	<b>Área</b>	<b>q (kW)</b>
Fluorescente 500 lux	16	28,87	0,46192
<b>Equipamentos</b>	<b>w</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Computadores	55	2	0,11
Impressoras	160	1	0,16
<b>Total</b>			<b>1,42192</b>

<b>Carga térmica Sala Secretaria de Obras</b>			
<b>Pessoas</b>	<b>W/pessoas</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Sensível	70	6	0,42
Latente	45	6	0,27
<b>Iluminação</b>	<b>w/m2</b>	<b>Área</b>	<b>q (kW)</b>
Fluorescente 500 lux	16	29,97	0,47952
<b>Equipamentos</b>	<b>w</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Computadores	55	2	0,11
Impressoras	160	1	0,16
<b>Total</b>			<b>1,43952</b>

<b>Carga térmica Sala de Reunião</b>			
<b>Pessoas</b>	<b>W/pessoas</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Sensível	70	10	0,7
Latente	45	10	0,45
<b>Iluminação</b>	<b>w/m2</b>	<b>Área</b>	<b>q (kW)</b>
Fluorescente 500 lux	16	29,63	0,47408
<b>Equipamentos</b>	<b>w</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Computadores	55	1	0,055
Impressoras	160	0	0
<b>Total</b>			<b>1,67908</b>

<b>Carga térmica Departamento de Compras</b>			
<b>Pessoas</b>	<b>W/pessoas</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Sensível	70	8	0,56
Latente	45	8	0,36
<b>Iluminação</b>	<b>w/m2</b>	<b>Área</b>	<b>q (kW)</b>
Fluorescente 500 lux	16	32,51	0,52016
<b>Equipamentos</b>	<b>w</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Computadores	55	3	0,165
Impressoras	160	0	0
<b>Total</b>			<b>1,60516</b>

<b>Carga térmica Recursos Humanos</b>			
<b>Pessoas</b>	<b>W/pessoas</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Sensível	70	6	0,42
Latente	45	6	0,27
<b>Iluminação</b>	<b>w/m2</b>	<b>Área</b>	<b>q (kW)</b>
Fluorescente 500 lux	16	28,08	0,44928
<b>Equipamentos</b>	<b>w</b>	<b>Quantidade</b>	<b>q (kW)</b>
Computadores	55	3	0,165
Impressoras	160	1	0,16
		<b>Total</b>	1,46428

## Tabelas Carga Térmica das Paredes

Parede Nordeste (NE)	
LM	-1,6
K	1
Tm	31,7

Parede Sudoeste (SW)	
LM	-0,5
K	1
Tm	31,7

Parede Sudeste (SE)	
LM	-0,5
K	1
Tm	31,7

Parede Oeste (NW)	
LM	-1,6
K	1
Tm	31,7

Carga térmica Paredes																				
Paredes	U (W/m <sup>2</sup> *K)	CLTDtab	CLTDcorr	Área 1	Local 1	Área 2	Local 2	Área 3	Local 3	Área 4	Local 4	Área 5	Local 5	q1 (Kw)	q2 (Kw)	q3 (Kw)	q4 (Kw)	q5 (Kw)	q total (Kw)	
Parede (NE)	2,76	10	12,2	12,7 4	Guartia	12,2 1	Sala 1	-	-	-	-	-	-	0,42898 128	0,41113 512				0,84011 64	
Parede (SW)	2,76	5	8,3	41,7 3	Sala Reunião	-	-	-	-	-	-	-	-	0,95595 084					0,95595 084	
Parede (SE)	2,76	10	13,3	13,7 9	Dep. Compras	14,7 3	RH							0,50620 332	0,54070 884				1,04691 216	
Parede (NW)	2,76	6	8,2	20,2 5	Sala 3	9,81	Recepção	14,7 3	Secre. de Transportes	14,7 3	Secre. Obras	13,1 6	Sala Reunião	0,45829 8	0,22201 992	0,33336 936	0,33336 936	0,29783 712	1,64489 376	
																			<b>Q total (Kw)</b>	<b>4,48787 316</b>

## Tabelas Carga Térmica do Teto

Carta Térmica Teto				
U (W/m <sup>2</sup> *K)	CLTDtab	CLTDcorr	Área (m <sup>2</sup> )	q (Kw)
1,52	28	31,8	434,12	20,98362432

Carta Térmica Teto					
Local	Área	Área Total	%	q total	q (Kw)
Guarita	7,51	434,12	0,017299364	20,98362432	0,36300336
Sala 1	14,19	434,12	0,032686815	20,98362432	0,68588784
Sala 2	12,5	434,12	0,028793882	20,98362432	0,6042
Sala 3	26,03	434,12	0,05996038	20,98362432	1,25818608
Auxiliar do Secretario de Obras	8,41	434,12	0,019372524	20,98362432	0,40650576
Recepção	16,91	434,12	0,038952363	20,98362432	0,81736176
Transporte	28,87	434,12	0,06650235	20,98362432	1,39546032
Secretaria de Obras	29,97	434,12	0,069036211	20,98362432	1,44862992
Reunião	29,63	434,12	0,068253018	20,98362432	1,43219568
Departamento de Compras	32,51	434,12	0,074887128	20,98362432	1,57140336
Recursos Humanos	28,08	434,12	0,064682576	20,98362432	1,35727488

### Tabelas Carga Térmica das Janelas

Janela Nordeste (NE)	
Tm	31,7
LM	-1,6
SHGF	50,0792393
CLF	0,39

Janela Sudoeste (SW)	
Tm	31,7
LM	-0,5
SHGF	52,61489699
CLF	0,18

Janela Sudeste (SE)	
Tm	31,7
LM	-0,5
SHGF	52,6149
CLF	0,31

Janela Noroeste (NW)	
Tm	31,7
LM	-1,6
SHGF	50,0792393
CLF	0,33

**Carga Térmica Janelas (Condução)**

Janelas	U (W/m <sup>2</sup> *K)	CLTDtab	CLTDcorr	Área 1	Local 1	Área 2 (m <sup>2</sup> )	Local 2	Área 3	Local 3	Área 4 (m <sup>2</sup> )	Local 4	Área 5	Local 5	Área 6 (m <sup>2</sup> )	Local 6	q1 (Kw)	q2 (Kw)	q3 (Kw)	q4 (Kw)	q5 (Kw)	q6 (Kw)	q total (kw)
Janela Nordeste (NE)	2,93	7	9,2	1,8	Guarita	1,8	Sala 1									0,0485208	0,0485208					0,0970416
Janela Sudoeste (SW)	2,93	7	10,3													0	0					0
Janela Sudeste (SE)	2,93	7	10,3	1,8	Dep. Compras	1,8	RH									0,0543222	0,0543222					0,1086444
Janela Noroeste (NW)	2,93	7	9,2	8,19	Guarita	1,8	Sala 3	4,2	Recepção	1,8	Secre. de Transportes	1,8	Secre. Obras	1,8	Sala Reunião	0,22076964	0,0485208	0,1132152	0,0485208	0,0485208	0,0485208	0,52806804

**Carga Térmica Janelas (Radiação)**

Janelas	SHGF (w/m <sup>2</sup> )	CLF	Área 1	Local 1	Área 2 (m <sup>2</sup> )	Local 2	Área 3	Local 3	Área 4 (m <sup>2</sup> )	Local 4	Área 5	Local 5	Área 6 (m <sup>2</sup> )	Local 6	q1 (Kw)	q2 (Kw)	q3 (Kw)	q4 (Kw)	q5 (Kw)	q6 (Kw)	q total (kw)
Janela Nordeste (NE)	50,0792393	0,39	1,8	Guarita	1,8	Sala 1									0,035155626	0,035155626					0,070311252
Janela Sudoeste (SW)	52,61489699	0,18													0	0					0
Janela Sudeste (SE)	52,61489699	0,31	1,8	Dep. Compras	1,8	RH									0,029359113	0,029359113					0,058718225
Janela Noroeste (NW)	50,0792393	0,33	8,19	Guarita	1,8	Sala 3	4,2	Recepção	1,8	Secre. de Transportes	1,8	Secre. O.	1,8	Sala Reu	0,13534916	0,029747068	0,069409826	0,029747068	0,029747068	0,029747068	0,323747258

Tabelas Carga Térmica da Ventilação

Cálculo da Ventilação						
Pessoas	Fp (L/s*peessoa)	D (peessoa/m <sup>2</sup> )	Az (m <sup>2</sup> )	Fs (L/s*m <sup>2</sup> )	Qef (L/s)	Local
1	3,1	10	0,1	0,4	3,14	Guarita
3	3,1	20	0,15	0,4	9,36	Sala 1
3	3,1	20	0,15	0,4	9,36	Sala 2
5	3,1	20	0,25	0,4	15,6	Sala 3
1	3,1	20	0,05	0,4	3,12	Auxiliar do Secretario de Obras
6	3,1	10	0,6	0,4	18,84	Recepção
6	3,1	20	0,3	0,4	18,72	Transporte
6	3,1	20	0,3	0,4	18,72	Secretaria de Obras
10	3,1	50	0,2	0,4	31,08	Reunião
8	3,1	20	0,4	0,4	24,96	Departamento de Compras
6	3,1	20	0,3	0,4	18,72	Recursos Humanos

Carga Térmica por Ventilação (Calor Sensível)				
Ventilação	Q (L/s)	$\Delta T_v$ (°C)	q (Kw)	Local
Sensível	3,14	12,9	0,04982238	Guarita
Sensível	9,36	12,9	0,14851512	Sala 1
Sensível	9,36	12,9	0,14851512	Sala 2
Sensível	15,6	12,9	0,2475252	Sala 3
Sensível	3,12	12,9	0,04950504	Auxiliar do Secretario de Obras
Sensível	18,84	12,9	0,29893428	Recepção
Sensível	18,72	12,9	0,29703024	Transporte
Sensível	18,72	12,9	0,29703024	Secretaria de Obras
Sensível	31,08	12,9	0,49314636	Reunião
Sensível	24,96	12,9	0,39604032	Departamento de Compras
Sensível	18,72	12,9	0,29703024	Recursos Humanos

Carga Térmica por Ventilação (Calor Latente)				
Ventilação	Q (L/s)	$\Delta W_v$ (Kg v/Kg ar)	q (Kw)	Local
Latente	3,14	0,0126	0,118692	Guarita
Latente	9,36	0,0126	0,353808	Sala 1
Latente	9,36	0,0126	0,353808	Sala 2
Latente	15,6	0,0126	0,58968	Sala 3
Latente	3,12	0,0126	0,117936	Auxiliar do Secretario de Obras
Latente	18,84	0,0126	0,712152	Recepção
Latente	18,72	0,0126	0,707616	Transporte
Latente	18,72	0,0126	0,707616	Secretaria de Obras
Latente	31,08	0,0126	1,174824	Reunião
Latente	24,96	0,0126	0,943488	Departamento de Compras
Latente	18,72	0,0126	0,707616	Recursos Humanos



# ASHRAE PSYCHROMETRIC CHART NO.1

NORMAL TEMPERATURE

BAROMETRIC PRESSURE: 101.325 kPa

Copyright 1992

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS, INC.



SEA LEVEL

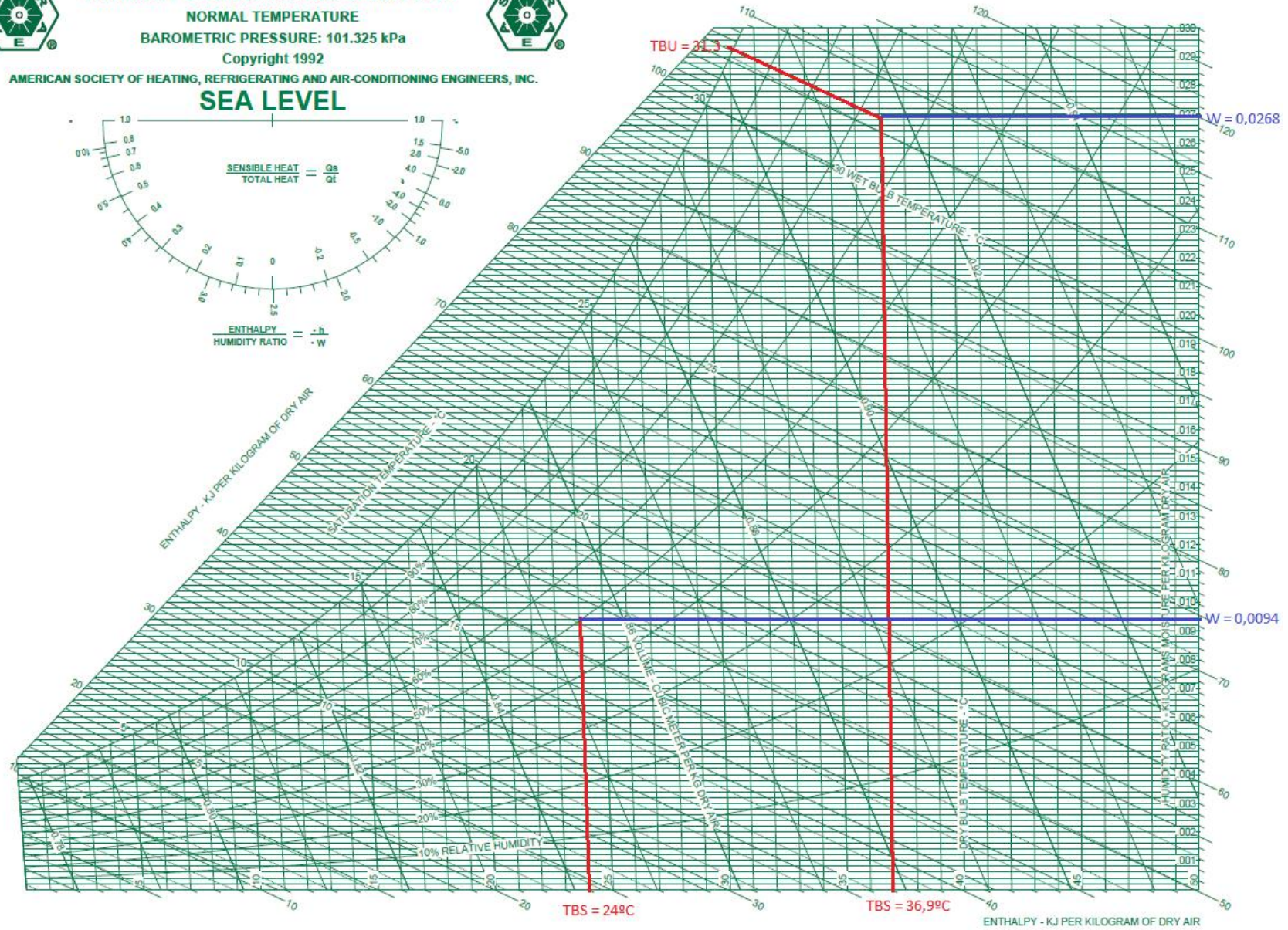
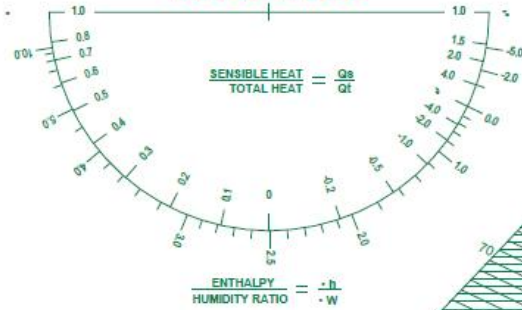


Imagem 1 - Carta Psicométrica ASHRAE para Cálculo da Umidade Absoluta (W)

Tabela Resumo das Cargas Térmica por Ambiente

<b>Carga Térmica Total Ambientes da Secretaria de Obras</b>					
<b>Local</b>	<b>Fontes Interna de calor e umidade</b>	<b>Envoltória (Paredes e Janelas)</b>	<b>Ventilação</b>	<b>Carga Térmica Total (Kw)</b>	<b>Carga Térmica Total (BTU/h)</b>
Guarita	0,290	1,232	0,169	1,690	5768
Sala 1	0,787	1,181	0,502	2,470	8428
Sala 2	0,760	0,604	0,502	1,867	6369
Sala 3	1,426	1,795	0,837	4,058	13848
Auxiliar do Secretario de Obras	0,465	0,407	0,167	1,039	3544
Recepção	1,176	1,222	1,011	3,409	11631
Secretaria de Transporte	1,422	1,807	1,005	4,234	14446
Secretaria de Obras	1,440	1,860	1,005	4,304	14687
Reunião	1,679	1,808	1,668	5,155	17591
Departamento de Compras	1,605	2,161	1,340	5,106	17422
Recursos Humanos	1,464	1,982	1,005	4,451	15186

## **5. Descrição Geral da Instalação**

### **5.1. Ar Condicionado**

O sistema de climatização é do tipo expansão direta, utilizando unidade condicionadoras do tipo Split Hi-Wall. Os equipamentos do tipo Split são divididos em duas partes: a interna (unidade evaporadora instalada no ambiente a ser climatizado) e a externa (unidade condensadora instalada no ambiente externo).

A unidade internas deverão ser instaladas a 20 cm abaixo do forro e a unidades externas deverão serem fixadas nível do chão fixadas com parafusos cabeça sextavada tamanho M10 com bucha. O condensadores devem ser instalados a uma distância de 15 cm da parede da edificação e com um espaçamento de 30 cm entre as unidade condensadoras.

O comando dos aparelhos de ar condicionado será através de controle remoto sem fio, com controle de temperatura individual.

O condensado criado nas evaporadoras será escoado para fora da edificação através de tubo de PCV de 1" (25mm), o qual deverá ser embutido na parede desde a saída da evaporadora até o ponto final de escoamento do mesmo. A instalação deverá seguir encaminhamento conforme projeto em anexo.

### **5.2. Tubos Frigoríficos**

A interligação das unidades internas e externas se dá através da tubulação de cobre para transporte do fluido refrigerante conforme bitola dimensionado no projeto em anexo.

Nota: verificar e redimensionar a bitola da tubulação se o fabricante do equipamento for diferente do especificado neste projeto.

Os tubos frigoríficos de todas as unidades não serão embutidos na parede de modo que fique aparente desde a saída da unidade condensadora até a entrada na edificação acima do forro. A instalação deverá seguir o encaminhamento da tubulação frigorífica conforme projeto em anexo.

### **5.3. Isolamento Térmico dos Tubos**

Os tubos metálicos devem ser isolados termicamente para reduzir ganhos ou perdas de calor do ambiente e evitar a condensação em sua superfície. O isolamento deve apresentar índice de propagação superficial de chama "ip" inferior a 25 (classe A) e índice de densidade óptica máxima de fumaça "Dm" inferior ou igual a 450, e os materiais que desprendam vapores tóxicos em presença de chamas não são aceitáveis.

Especifica-se isolamento térmico flexível de espuma elastomérica de estrutura celular fechada, com espessura mínima de 9 mm para tubos 1/4" e 13 mm para tubos de 1/2".

O isolamento térmico deverá ser envolto por fita PVC branca de isolamento para refrigeração de ar condicionado.

#### **5.4. Teste e Carga Refrigerante**

Após a instalação da tubulação frigorígena deve-se realizar o teste de estanquidade garantindo que não exista vazamento de gás. Recomenda-se a pressurização das linhas de cobre a uma pressão de 250 psi com gás inerte tipo o Nitrogênio, verificando se existe queda de pressão da linha com o passar do tempo.

Após o teste de estanquidade e evacuação do gás inerte, deverá ser realizada a carga de gás refrigerante até que os parâmetros de operação estejam de acordo com os valores indicados pelo fabricante do equipamento.

#### **6. Considerações Finais**

As instalações de climatização para a obra de Reforma e Ampliação da Secretaria de Obras de Sorriso-MT devem serem executadas conforme descrito no memorial descritivo e projeto apresentado em anexo, sendo responsabilidade da contratada problemas advindos da má instalação, e/ou falta de observância de algum detalhe que possa ter sido omitido tanto no memorial quanto no projeto.