

**MEMORIAL DE CARGA TÉRMICA
SISTEMA DE AR CONDICIONADO
MERCADO DAS FLORES – CEASA/PR**

Sumário

1. Objetivo	3
2. Base de Cálculos	3
3. Resumo de cálculo de carga térmica	7
4. Conclusão.....	7

1. Objetivo

O memorial de carga térmica estabelece os critérios técnicos para o dimensionamento dos equipamentos que serão utilizados na instalação de ar condicionado do **bloco de apoio** do Mercado das Flores, parte integrante da CEASA/PR.

O projeto será elaborado com base nas seguintes normas técnicas e publicações:

ABNT NBR-16401-1, 2, 3 – Instalações de Condicionador de Ar;

ASHRAE-American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers (fonte de referências para sistemas de ar condicionado, refrigeração e aquecimento);

SMACNA-(Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association)

Portaria Nº 3523, de 28 de Agosto de 1998, ANVISA;

2. Base de Cálculos

O projeto será elaborado com base nos seguintes parâmetros:

2.1 Condições Externas

Conforme norma NBR-16401-1 Projetos das instalações, Tabela de dados A.4, para a seleção das condições exteriores de projeto.

Latitude: 24°25'24"S

Longitude: 51°22'35"W

Altitude: 678m

Temperatura de bulbo seco: 30,9 °C

Temperatura de bulbo úmido: 20,1 °C

2.2 Condições Internas

Temperatura de bulbo seco: 23°C ± 2°C / Umidade relativa do ar: 60% (sem controle)

2.3 Fontes Internas de Calor

Para a transmissão de calor pelo teto dos ambientes foi considerado sob telhado com isolamento térmico.

CARGA TERMICA TELHADO				
Descrição do ambiente	Área (m ²)	CLTD (°C)	Resistividade Térmica [(m ² .°C)/W]	Carga térmica (Kcal/h)
ADMINISTRAÇÃO	62,26	19,2	0,59	1742
ÁREA TÉCNICA	30,05	19,2	0,59	841
ALMOXARIFADO	25,06	19,2	0,59	701
MANUTENÇÃO	22,56	19,2	0,59	631

Para a transmissão de calor pelo chão foi considerado piso locado sobre o solo.

CARGA TERMICA DO PISO				
Descrição do ambiente	Área (m ²)	CLTD (°C)	Resistividade Térmica [(m ² .°C)/W]	Carga térmica (Kcal/h)
ADMINISTRAÇÃO	62,26	19,2	1,05	979
ÁREA TÉCNICA	30,05	19,2	1,05	473
ALMOXARIFADO	25,06	19,2	1,05	394
MANUTENÇÃO	22,56	19,2	1,05	355

Para a transmissão de calor pelas paredes externas foi considerado concreto rebocado e pintado.

CARGA TERMICA PAREDES				
Descrição do ambiente	Área (m ²)	CLTD (°C)	Resistividade Térmica [(m ² .°C)/W]	Carga térmica (Kcal/h)
ADMINISTRAÇÃO	89,62	23,2	0,426	4197
ÁREA TÉCNICA	31,35	23,2	0,426	1468
ALMOXARIFADO	23,77	23,2	0,426	1113
MANUTENÇÃO	21,67	23,2	0,426	1015

Para a transmissão de calor pelas janelas foi considerado o vidro.

CARGA TERMICA VIDROS				
Descrição do ambiente	Área (m ²)	CLTD (°C)	Resistividade Térmica [(m ² .°C)/W]	Carga térmica (Kcal/h)
ADMINISTRAÇÃO	14,88	13,2	0,173	976
ÁREA TÉCNICA	9	13,2	0,173	591
ALMOXARIFADO	6,14	13,2	0,173	403
MANUTENÇÃO	6	13,2	0,173	394

Para o cálculo de carga térmica gerado pelas pessoas no ambiente, conforme a norma NBR 16.401-1 Tabela C1:

Nível de atividade – Atividade moderada;

Calor sensível: 80W/Pessoa

Calor latente: 80W/Pessoa

CARGA TERMICA GERADA PELAS PESSOAS							
Descrição do ambiente	Qs (w)	Ql (w)	Qnt. Pessoa	Fator (kcal/h)	Calor Sen. (Kcal/h)	Calor Lat. (Kcal/h)	Carga térmica (Kcal/h)
ADMINISTRAÇÃO	80	80	16	0,86	1100,8	1101	2202
ÁREA TÉCNICA	80	80	3	0,86	206,4	206	413
ALMOXARIFADO	80	80	2	0,86	137,6	138	275
MANUTENÇÃO	80	80	2	0,86	137,6	138	275

A taxa típica de dissipação de calor pela iluminação se baseia na “tabela C.2” da normativa ABNT NBR 16401-1, dissipação 16W/m².

CARGA TERMICA ILUMINAÇÃO				
Descrição do ambiente	Área (m ²)	16w/m ²	Fator	Carga térmica (Kcal/h)
ADMINISTRAÇÃO	62,26	16	0,86	857
ÁREA TÉCNICA	30,05	16	0,86	413
ALMOXARIFADO	25,06	16	0,86	345
MANUTENÇÃO	22,56	16	0,86	310

Equipamentos, conforme norma NBR 16.401-01 Tabela C.3

CARGA TERMICA EQUIPAMENTOS	
Descrição do ambiente	Carga térmica (Kcal/h)
ADMINISTRAÇÃO	2000
ÁREA TÉCNICA	500
ALMOXARIFADO	200
MANUTENÇÃO	200

2.4 Taxa de Renovação de Ar Exterior

Conforme ABNT 16.401-3 foi considerado 7,5 L/s (27 m³/h) de ar externo por pessoa, e 0,5 L/s (1,8 m³/h) de ar exterior por m² de área.

RENOVAÇÃO DE AR						
Descrição do ambiente	Vazão	Qnt. Pessoa	Vazão* pessoa (m³/h)	Vazão	Vazão*área (m³/h)	Renovação por ambiente (m³/h)
ADMINISTRAÇÃO	27	16	432	1,8	112	544
ÁREA TÉCNICA	27	3	81	1,8	54	135
ALMOXARIFADO	27	2	54	1,8	45	99
MANUTENÇÃO	27	2	54	1,8	41	95

Carga térmica devido a Renovação de Ar Exterior

CARGA TERMICA AR EXTERNO						
Descrição do ambiente	Vazão (m³/h)	Dens. Ar	Vazão (Kg/h)	Calor Lat. (Kcal/h)	Calor Sen. (Kcal/h)	Carga térmica (Kcal/h)
ADMINISTRAÇÃO	544	0,9921	539,77	4083	1300	5383
ÁREA TÉCNICA	135	0,9921	134,02	1014	323	1337
ALMOXARIFADO	99	0,9921	98,33	744	237	981
MANUTENÇÃO	95	0,9921	93,86	710	226	936
ΔE (KJ/h)	31,65					
Fator (Kcal/h)	0,239					
Fator $(0,29 * (T_e - T_i))$	2,39					

3. Resumo de cálculo de carga térmica

Com base em todos os parâmetros mencionados acima, foi possível obter o seguinte resultado:

CARGA TÉRMICA - MERCADO DAS FLORES										
Descrição do ambiente	Teto	Piso	Parede	Vidro	Ar externo	iluminação	Pessoas	Equipamentos	Carga Total (Kcal/h)	Carga Total (Btu/h)
ADMINISTRAÇÃO	1742	979	4197	976	5383	857	2202	2000	18337	72798
ÁREA TÉCNICA	841	473	1468	591	1337	413	413	500	6035	23960
ALMOXARIFADO	701	394	1113	403	981	345	275	200	4412	17517
MANUTENÇÃO	631	355	1015	394	936	310	275	200	4117	16343
Total									32901	130617
Equipamento (TR)									10,88	

4. Conclusão

Após realizar o cálculo da carga térmica, foi possível selecionar os equipamentos adequados, conforme a tabela a seguir.

EQUIPAMENTOS - MERCADO DAS FLORES			
Descrição do ambiente	Climatização	Renovação de ar	Exaustão
ADMINISTRAÇÃO	1 un 36.000 e 2 un 18.000 Btu/h Hi Wall	544 m ³ /h	NA
ÁREA TÉCNICA	1 un 24000 Btu/h Hi Wall	135 m ³ /h	NA
ALMOXARIFADO	1 un 18.000 Btu/h Hi Wall	99 m ³ /h	NA
MANUTENÇÃO	1 un 18.000 Btu/h Hi Wall	95 m ³ /h	NA