



MEMÓRIA DE CÁLCULO
CLIMATIZAÇÃO, VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO
MECÂNICA
CÂMARA DE VEREADORES DE ALVORADA

Porto Alegre, Outubro de 2018

Revisão 00 – Emissão Inicial

1. OBJETIVO

Apresentar as memórias de cálculo referentes ao projeto no que diz respeito às cargas térmicas da Sede da Câmara de Vereadores de Alvorada em Alvorada, RS.

2. NORMAS

Aplicam-se os seguintes normativos e diretrizes para o desenvolvimento de projetos e cálculos envolvidos:

- NBR 16401 – Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários;
- Portaria Nº 3.523/GM, de 18/08/1999 do Ministério da Saúde;
- Nº 176 de 25/10/2000 da ANVISA;
- Resolução Nº 009 de 16/01/2003 da ANVISA;
- Catálogos e recomendações de fabricantes dos materiais e equipamentos;

Estes documentos são complementados pelas normas e artigos abaixo, emitidos por organizações internacionais reconhecidas, não estando limitado a esta lista. São utilizados para situações não previstas nas normas nacionais ou onde, a cargo do projetista ou solicitação do cliente, julgar-se necessário aplicar diretrizes de maior exigência.

- AHRI - Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute;
- ANSI - American National Standards Institute;
- ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers;
- ASME - American Society of Mechanical Engineers;
- SMACNA - Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association;
- Catálogos e Instruções técnicas de fabricantes.

3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

3.1. Cargas térmicas

2.1.1. Cálculo de carga térmica

Foi utilizado o software HAP versão 5.01 cujo processo de cálculo utiliza o método TFM - Transfer Function Method, da ASHRAE que inclui a inércia térmica dos componentes da edificação.

Foram calculadas as cargas térmicas dos ambientes que compõem a edificação.

Para obtenção das cargas térmicas máximas, simultâneas por zona, o software rodou

o cálculo para 24h do dia no período de 365 dias/ano, considerando os dados de entrada indicados nos próximos itens.

2.1.2. Dados de entrada para o cálculo da carga térmica:

Dados do Local

Cidade	Alvorada		
Estado	Rio Grande do Sul		
País	Brasil		
Latitude	S 29°59'24"		
Longitude	W 51°05'02"		
Altitude	17 m		
Condições externas do clima			
Verão	Temperatura de bulbo seco (TBS)	35,0 °C	
	Temperatura de bulbo úmido (TBU)	24,4 °C	
Inverno	Temperatura de bulbo seco (TBS)	4,4 °C	
	Temperatura de bulbo úmido (TBU)	0,9 °C	
Fonte: 2001 ASHRAE Handbook			
Condições internas de conforto			
Áreas de conforto	Verão	Temperatura de bulbo seco (TBS)	22,0 °C ± 2 °C
		Umidade relativa (UR)	50,0%±10% sem controle direto
	Inverno	Temperatura de bulbo seco (TBS)	20,0 °C ± 2 °C
		Umidade relativa (UR)	50,0%±10% sem controle direto

Dados do envelope do edifício

Padrão de construção - peso próprio	341,8kg/m ²
Vidros externos	
Coeficiente de transmissão – U	6,0 W/m ² /K
Coeficiente de sombreamento	0,8
Paredes externas	
Coeficiente de transmissão – U	1,591 W/m ² K
Paredes internas para áreas não condicionadas	

Coeficiente de transmissão – U	2,839 W/m ² /K
Forro para áreas não condicionadas	
Coeficiente de transmissão – U	2,839 W/m ² /K
Pisos para áreas não condicionadas	
Coeficiente de transmissão – U	0,539 W/m ² /K

Taxa de ocupação

Ambientes	Ocupação (pessoas)
Térreo – Assessoria 1	2
Térreo – Assessoria 2	2
Térreo – Assessoria 3	2
Térreo – Assessoria 4	7
Térreo – Recepção	6
1º Pav – Assessoria 1	7
1º Pav – Departamento Pessoal	11
1º Pav – Presidente	6
1º Pav – Recepção	5
1º Pav – Sala 01	5
1º Pav – Sala 02	5
1º Pav – Sala 03	5
1º Pav – Sala 04	5
1º Pav – Sala 05	5
1º Pav – Sala 06	5
1º Pav – Sala 07	5
1º Pav – Sala 08	5
1º Pav – Sala 09	5
1º Pav – Sala 10	5
1º Pav – Sala 11	5
1º Pav – Sala 12	5
1º Pav – Sala 13	5
1º Pav – Sala 14	5
1º Pav – Sala 15	5
1º Pav – Sala 16	5
1º Pav – Sala 17	5
1º Pav – Sala 18	5
1º Pav – Sala 19	2
1º Pav – Sala 20	2
2º Pav – Auditório / Plenário	126

Ambientes	Ocupação (pessoas)
2º Pav - Reunião	20

Taxa de dissipação de iluminação

Ambientes	Potência dissipada (W/m²)
Térreo – Assessoria 1	16
Térreo – Assessoria 2	16
Térreo – Assessoria 3	16
Térreo – Assessoria 4	16
Térreo – Recepção	16
1º Pav – Assessoria 1	16
1º Pav – Departamento Pessoal	16
1º Pav – Presidente	16
1º Pav – Recepção	16
1º Pav – Sala 01	16
1º Pav – Sala 02	16
1º Pav – Sala 03	16
1º Pav – Sala 04	16
1º Pav – Sala 05	16
1º Pav – Sala 06	16
1º Pav – Sala 07	16
1º Pav – Sala 08	16
1º Pav – Sala 09	16
1º Pav – Sala 10	16
1º Pav – Sala 11	16
1º Pav – Sala 12	16
1º Pav – Sala 13	16
1º Pav – Sala 14	16
1º Pav – Sala 15	16
1º Pav – Sala 16	16
1º Pav – Sala 17	16
1º Pav – Sala 18	16
1º Pav – Sala 19	16
1º Pav – Sala 20	16
2º Pav – Auditório / Plenário	16
2º Pav - Reunião	16

Taxa de dissipação de equipamentos

Ambientes	Potência dissipada (W)
Térreo – Assessoria 1	250
Térreo – Assessoria 2	250
Térreo – Assessoria 3	250
Térreo – Assessoria 4	880
Térreo – Recepção	500
1º Pav – Assessoria 1	380
1º Pav – Departamento Pessoal	760
1º Pav – Presidente	380
1º Pav – Recepção	250
1º Pav – Sala 01	630
1º Pav – Sala 02	630
1º Pav – Sala 03	630
1º Pav – Sala 04	630
1º Pav – Sala 05	630
1º Pav – Sala 06	630
1º Pav – Sala 07	630
1º Pav – Sala 08	630
1º Pav – Sala 09	630
1º Pav – Sala 10	630
1º Pav – Sala 11	630
1º Pav – Sala 12	630
1º Pav – Sala 13	630
1º Pav – Sala 14	630
1º Pav – Sala 15	630
1º Pav – Sala 16	630
1º Pav – Sala 17	630
1º Pav – Sala 18	630
1º Pav – Sala 19	250
1º Pav – Sala 20	250
2º Pav – Auditório / Plenário	800
2º Pav - Reunião	380

Taxa de renovação de ar exterior (conforme a ASHRAE Std. 62.1 – 2013)

Ambientes	Vazão de ar externo adotada (L/s/pessoa - L/s/m²)
Térreo – Assessoria 1	2,5 – 0,3
Térreo – Assessoria 2	2,5 – 0,3
Térreo – Assessoria 3	2,5 – 0,3
Térreo – Assessoria 4	2,5 – 0,3
Térreo – Recepção	2,5 – 0,3
1º Pav – Assessoria 1	2,5 – 0,3
1º Pav – Departamento Pessoal	2,5 – 0,3
1º Pav – Presidente	2,5 – 0,3
1º Pav – Recepção	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 01	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 02	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 03	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 04	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 05	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 06	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 07	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 08	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 09	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 10	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 11	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 12	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 13	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 14	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 15	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 16	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 17	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 18	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 19	2,5 – 0,3
1º Pav – Sala 20	2,5 – 0,3
2º Pav – Auditório / Plenário	2,5 – 0,3
2º Pav - Reunião	2,5 – 0,3

2.1.3. Resultados da Carga térmica

Ambiente	Carga Térmica Verão			Carga Térmica Inverno
	Calor sensível (BTU/h)	Calor Latente (BTU/h)	Carga Térmica Total - Verão (BTU/h)	Carga Térmica Total - Inverno (BTU/h)
Térreo – Assessoria 1	3.771	686	4.457	2.057
Térreo – Assessoria 2	4.800	1.028	5.828	2.057
Térreo – Assessoria 3	4.800	686	5.486	2.057
Térreo – Assessoria 4	16.114	2.743	18.857	8.914
Térreo – Recepção	6.171	686	6.857	4.114
1º Pav – Assessoria 1	16.800	2.743	19.543	6.171
1º Pav – Departamento Pessoal	15.428	3.771	19.200	7.200
1º Pav – Presidente	20.228	2.400	22.628	9.257
1º Pav – Recepção	7.200	1.714	8.914	3.428
1º Pav – Sala 01	8.571	2.057	10.628	3.086
1º Pav – Sala 02	8.571	2.057	10.628	3.428
1º Pav – Sala 03	8.571	2.057	10.628	3.428
1º Pav – Sala 04	8.571	2.057	10.628	3.086
1º Pav – Sala 05	8.571	2.057	10.628	3.428
1º Pav – Sala 06	9.600	7.200	11.657	4.800
1º Pav – Sala 07	5.486	1.714	7.200	1.371
1º Pav – Sala 08	5.143	1.714	6.857	1.371
1º Pav – Sala 09	5.143	2.057	7.200	1.371
1º Pav – Sala 10	6.171	2.057	8.228	3.086
1º Pav – Sala 11	5.486	1.714	7.200	1.371
1º Pav – Sala 12	5.143	2.057	7.200	1.371
1º Pav – Sala 13	5.143	2.057	7.200	1.371

Ambiente	Carga Térmica Verão			Carga Térmica Inverno
	Calor sensível (BTU/h)	Calor Latente (BTU/h)	Carga Térmica Total - Verão (BTU/h)	Carga Térmica Total - Inverno (BTU/h)
1º Pav – Sala 14	6.171	2.057	8.228	2.743
1º Pav – Sala 15	9.600	1.714	11.314	3.428
1º Pav – Sala 16	9.600	1.714	11.314	3.428
1º Pav – Sala 17	9.600	1.714	11.314	3.428
1º Pav – Sala 18	10.628	1.714	12.342	4.800
1º Pav – Sala 19	6.514	1.028	7.542	2.743
1º Pav – Sala 20	6.857	686	7.543	2.743
2º Pav – Auditório / Plenário	91.200	42.514	133.714	44.571
2º Pav - Reunião	57.257	3.771	61.028	22.286