

**Projeto Acadêmico**  
**Sistema de Climatização por Expansão Indireta**

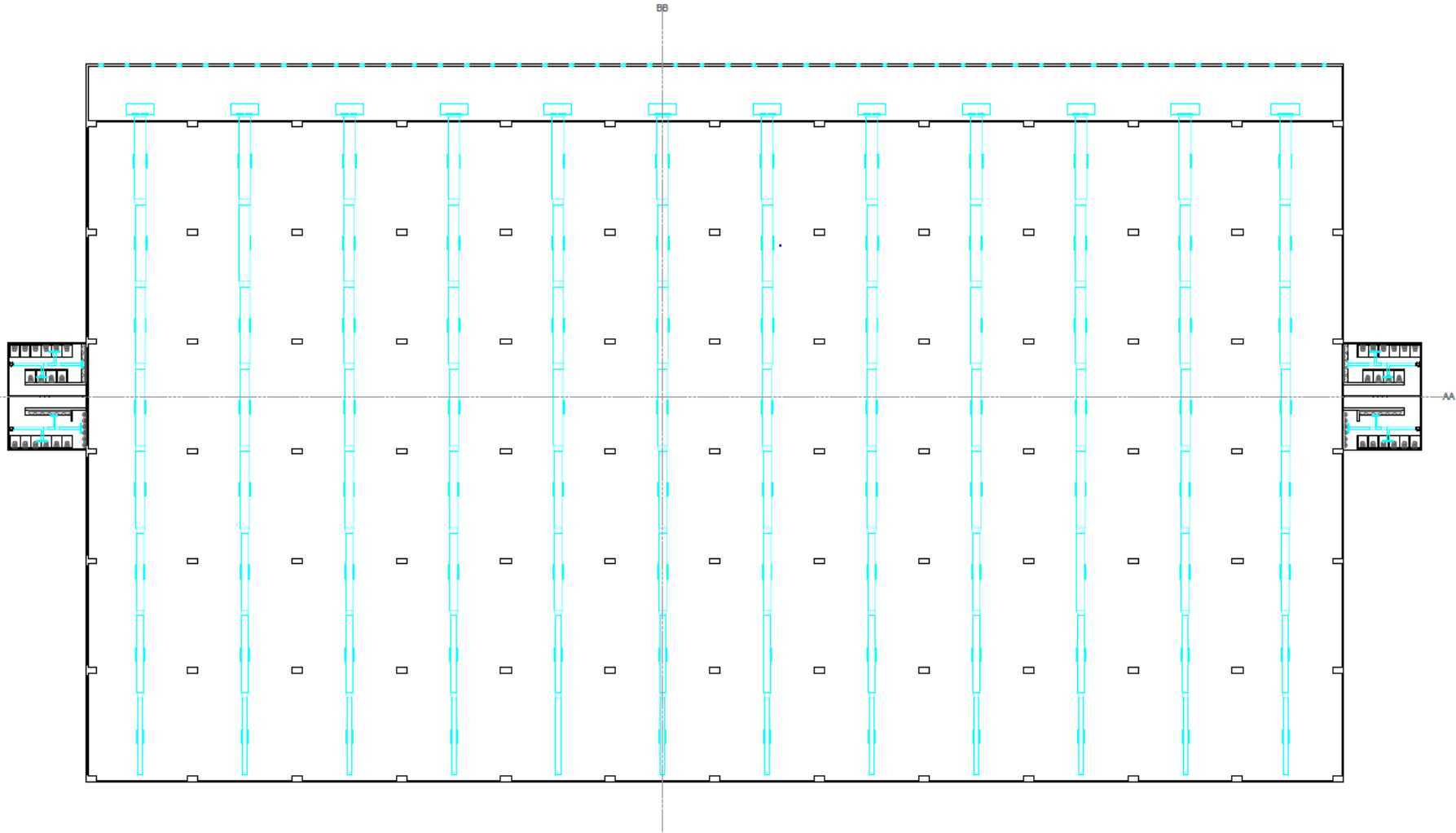


# Introdução

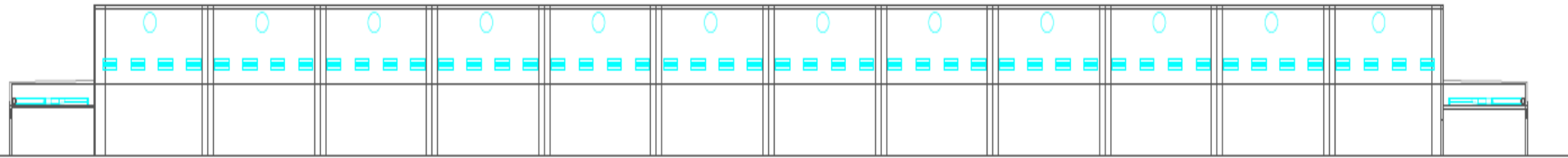


- Centro de Convenções Labor Telles;
- Endereço: Av. Prof. Luís Freire, 500 - Cidade Universitária, Recife - PE, 50740-545;
- Área: 7200 m<sup>2</sup>
- Capacidade: 2400 pessoas

# Planta Baixa

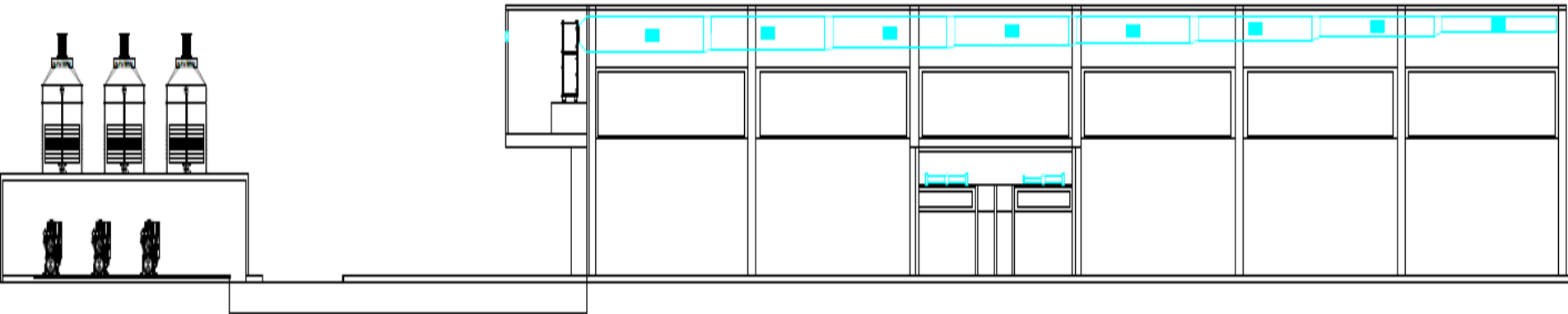


# Planta de Corte AA



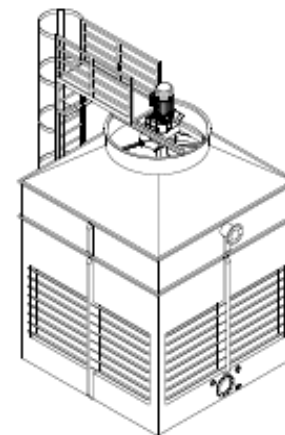
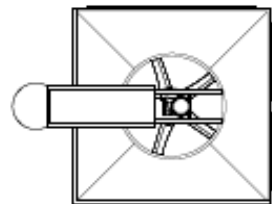
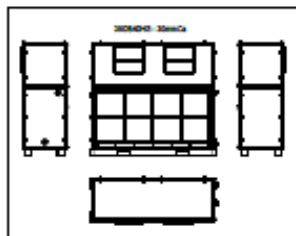
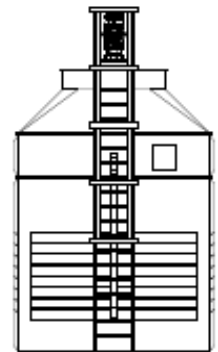
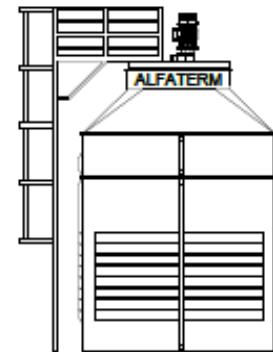
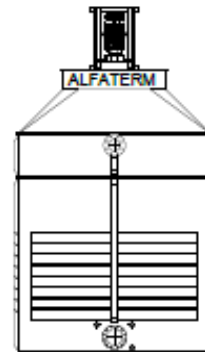
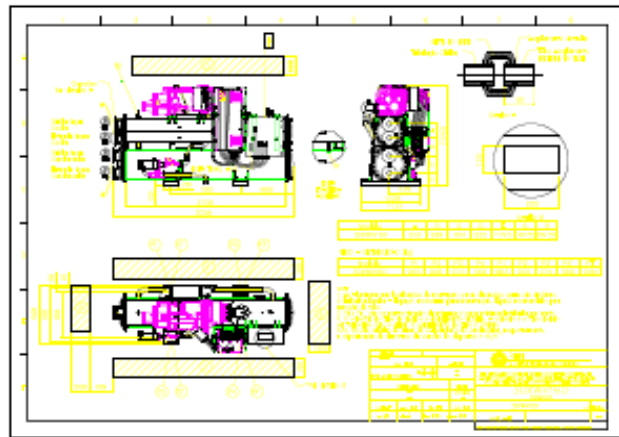
Corte AA-Centro de Conveções

# Planta de Corte BB



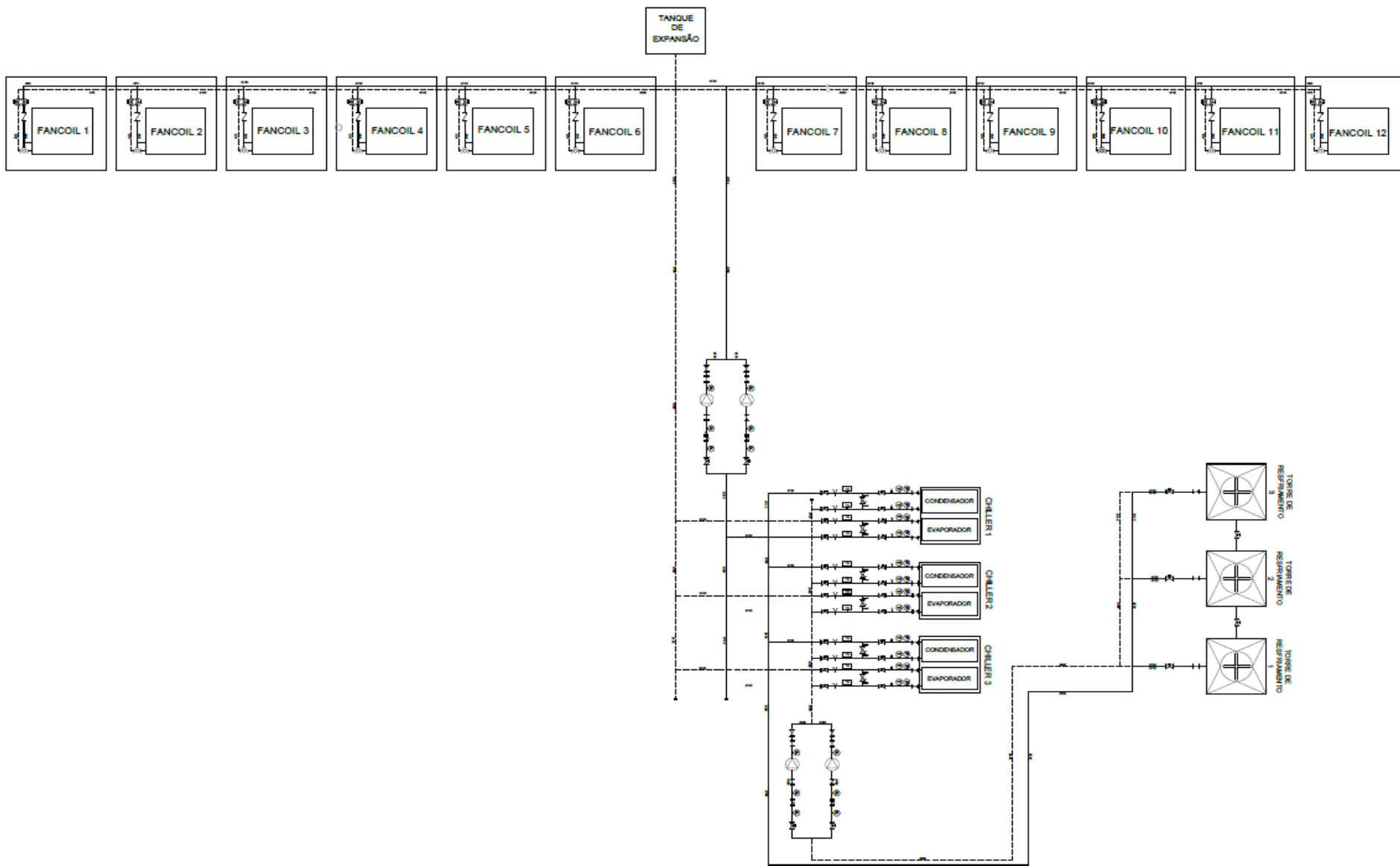
Corte BB-Centro de Convecções

# Planta de Detalhes



# Planta de Fluxograma

**AD<sup>2</sup>JM**  
Climatização e Refrigeração



# Carga Térmica



Condições:

1. Latitude 8° (sul)

2. Local: Centro de Convenções

3. Endereço: Av. Prof. Luís Freire, 500 - Cidade Universitária, Recife - PE, 50740-545

4. Condições de temperatura e umidade absoluta

Interna: TBS 24°C / TBU 22°C / UE 16g/kg

Externa: TBS 32°C / TBU 26°C / UE 19g/kg

Obs.:  $\Delta UE = 3g/kg$

5. N° de Pessoas = 2400 pessoas

Obs1.:  $7200m^2 / 3m^2p$

Obs2.: CS: 61Kcal/h e CL:52Kcal/h



# Carga Térmica



6. Equipamentos: 200 computadores (0,5 kW/cada)

7. Ar exterior para renovação:  $27\text{m}^3/\text{h.p}$

8. Iluminação:  $70\text{w}/\text{m}^2$

9. Tipo de parede

Parede interna (tijolo furado, meia-vez (14cm) = 10 tijolos + 2 revestimento  $K.\text{int} = 2,10 \text{ Kcal}/\text{hxm}^2 \times ^\circ\text{C}$

Parede externa (tijolo furado, meia-vez(14cm) = 10 tijolos + 2revestimento  $K.\text{ext} = 2,59 \text{ Kcal}/\text{hxm}^2 \times ^\circ\text{C}$

10. Teto/Piso

Concreto externo 15 cm  $K = 3,81 \text{ Kcal}/\text{hxm}^2 \times ^\circ\text{C}$

Concreto interno 15 cm  $K = 2,83 \text{ Kcal}/\text{hxm}^2 \times ^\circ\text{C}$

11. Janelas de vidros comuns (simples)  $K = 5,18 \text{ Kcal}/\text{hxm}^2 \times ^\circ\text{C}$

# Carga Térmica



Parte I - Carga sensível Interna	Parte II - Carga Latente interna	Parte III - Carga Externa
1. Irradiação Solar pelos vidros (Q = 156264 kcal/h)	6. Pessoas (Q = 124800 kcal/h)	7. Sensível (ar externo) (Q = 150336 kcal/h)
2. Transmissão (teto, piso, paredes int. e ext. e vidro) (Q = 300380,62)	Q2 = 124800 kcal/h	8. Latente (ar externo) (Q = 139968 kcal/h)
3. Iluminação (Q = 433440 kcal/h)		Q3 = 290304 kcal/h
4. Equipamentos (Q = 86 kcal/h)		
5. Pessoas (Q = 146400 kcal/h)		
Q1 = 1036530,62 kcal/h		

# Carga Térmica



$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q_t = 1036530,62 + 124800 + 290304$$

$$Q_t = 1451674,62 \text{ kcal/h}$$

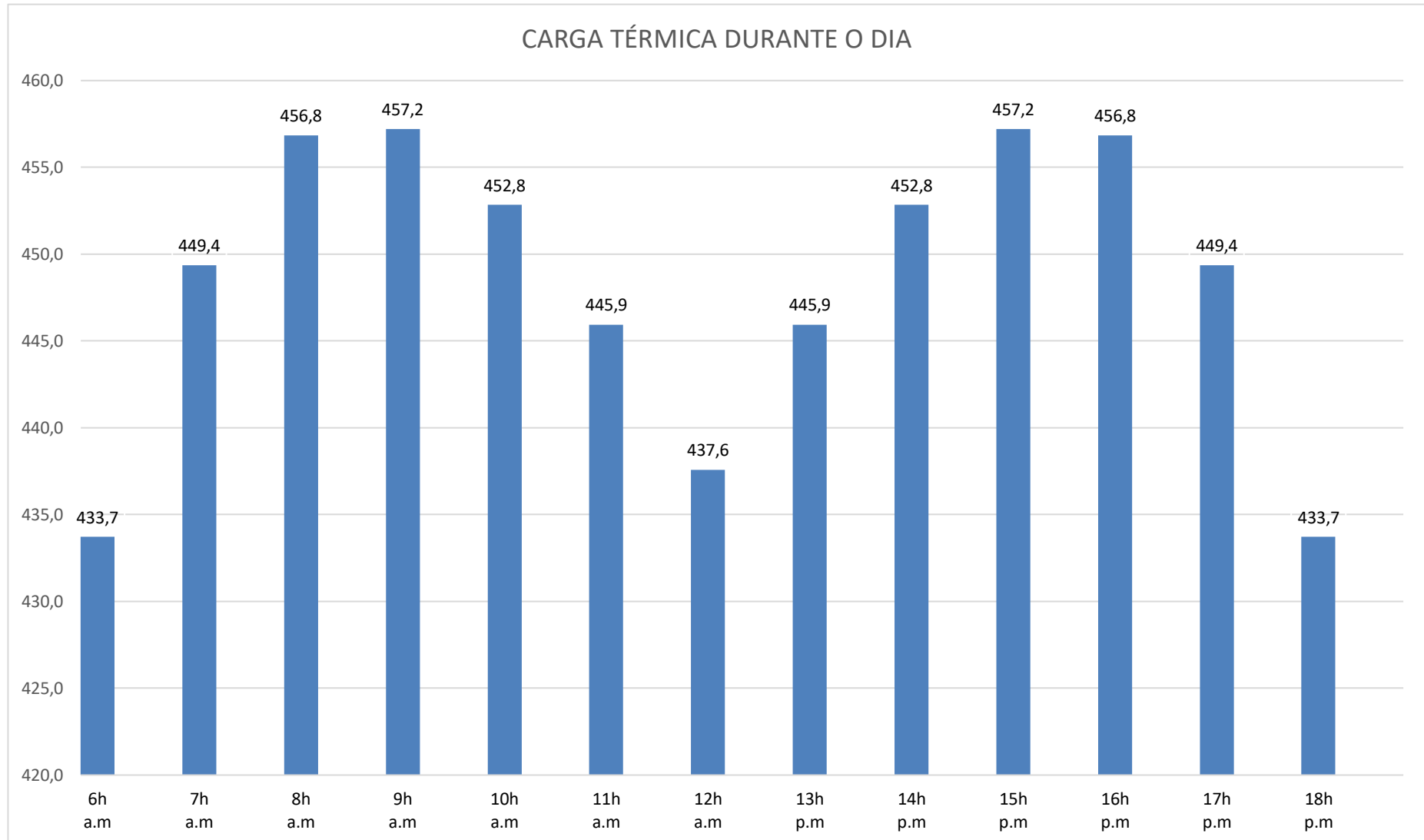
$$Q = 1451674,62 / 3024$$

$$Q = 480 \text{ TR}$$

# Carga Térmica



- Dados de Irradiação Solar



# Carga Térmica



- Dados de Irradiação Solar

calculo de carga térmica (TR)		diferença entre o valor inicial
valor inicial	480	TR
6h-18h	433,7	46,3
9h-15h	457,2	22,8

# Renovação de Ar



## Vazão de Ar exterior

Condições:

$$\rho_{\text{local}} = 1,15 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{\text{ABNT}} = 1,2 \text{ kg/m}^3$$

Insuflação de ar pelo forro  $E_z = 1$  (é a eficiência da distribuição de ar na zona)

Nível: 1, 2 e 3

Zona: Centro de Convenções

$$A_z = 7200 \text{ m}^2$$

$$P_z = 2400 \text{ m}^2$$

Simultaneidade = 2400 pessoas

ABNT NBR 16401 - 03

# Renovação de Ar



Nível 1	Fp (vazão p/ pessoa)	Fa (vazão p/ área)
Nível 2	3,8	0,3
Nível 3	5,3	0,4
	5,7	0,5
Seleção do Fancoil (Carrier)		
40 TR	x12 = 480 TR	
Vazão mínima: 20930 m <sup>3</sup> /h	x12 = 251160 m <sup>3</sup> /h	69770 L/s
Vazão máxima: 27200 m <sup>3</sup> /h	x12 = 326400 m <sup>3</sup> /h	90670 L/s

# Renovação de Ar



Nível 1	Nível 2	Nível 3
17,6 m <sup>3</sup> /h	27,1 m <sup>3</sup> /h	30,05 m <sup>3</sup> /h
27 m <sup>3</sup> /h por pessoa (ANVISA)		



# Seleção do Sistema



Seleção de CHILLER						
TR		parâmetro		vazão (m3/h)		
480		0,55		264		
Para seleção do CHILLER						
TR/chiller	parâmetro	vazão(m3/h)	QNTD	vazão total dos Chiller (m3/h)		
160	0,55	88	3	264		
CARRIER						
modelo					QNTD	
30XWV160					3	

Seleção do CHILLER						
TR/chiller	parâmetro	vazão(m3/h)	QNTD	vazão total dos chiller(m3/h)		
160	0,68	108,8	3	326,4		
CARRIER						
modelo					QNTD	
30XWV160					3	

# Seleção do Sistema



Chiller **30XWV**  
160 a 460 TR

## LINHA CHILLER ÁGUA

A linha chiller AquaForce® 30XWV da Carrier oferece a mais alta tecnologia em resfriadores de líquido com velocidade variável. Projetada para uma alta eficiência em cargas parciais e totais, com suas dimensões reduzidas, a 30XWV é ideal para retrofits e novos projetos.

# Seleção do Sistema



MODELO			160
CAPACIDADE		kW	567
		USRT	161
ALIMENTAÇÃO DE ENTRADA		kW/kW	5.67
IPLV (AHRI)		kW/kW	9.61
EVAPORADOR	VAZÃO DE ÁGUA	L/s	24
	ÁGUA QUEDA DE PRESSÃO KPA	kPa	42
	CONEXÕES DE ÁGUA	DN	150
CONDENSADOR	VAZÃO DE ÁGUA	L/s	30
	ÁGUA QUEDA DE PRESSÃO	kPa	68
	CONEXÕES DE ÁGUA	DN	150
COMPRESSOR		No.	1
FAIXA DE CONTROLE DE CAPACIDADE			
MOTOR	POWER	V-Ph-Hz	
	INPUT POWER	kW	100
REFRIGERANT CHARGE	CIRCUIT A	kg	135
	CIRCUIT B	kg	-
PESO DE ENVIO (COM REFRIGERANTE)		kg	3348
PESO OPERACIONAL		kg	3061
DIMENSÃO	COMPRIMENTO	mm	3056
	LARGURA	mm	1137
	ALTURA	mm	1743

# Seleção do Sistema



## Para seleção do FANCOIL

TR/ fancoil	parâmetro	vazão(m3/h)	QNTD	Vazão total dos fancoil (m3/h)		
40	0,55	22	12	264		

## CARRIER

modelo	QNTD
39DB40HG 30mmca	12

# Seleção do Sistema



INICIO > Modelos > Meu negocio > 39D > Downloads

39D



## Seleção do Gabinete

Os dados aqui apresentados permitem uma rápida seleção do modelo da unidade 39D, baseando na vazão de ar, velocidade de face e na área de face da serpentina aletada.

Máquina	Área de Face (m²)	Capacidade Ref. (TR)	Ventilador	Faixa de Vazão (m³/h)	
39D_25	1,92	25	2 x 18/13	13260	17000
39D_30	2,26	30	2 x 18/18	15780	20400
39D_35	2,61	35	2 x 20/15	18260	23800
39D_40	3,05	40	2 x 20/18	20930	27200

# Seleção do Sistema



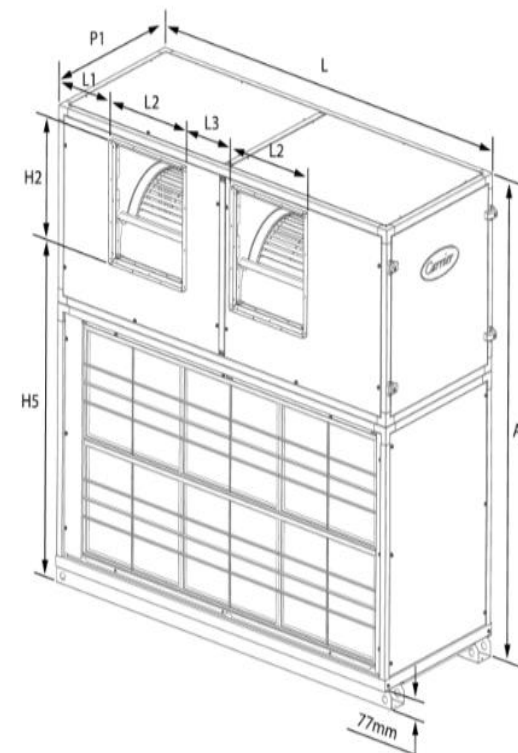
## a) Filtragem G4 ou G4 + M5

Máquina	Faixa de Vazão (m³/h)		Ventilador	PED		Filas	Espessura Pannel (mm)
				ST	HG		
39D_25	13260	17000	Centrífugo Sirocco	10	30	6 ou 8	15
39D_30	15780	20400		10	30		
39D_35	18260	23800		10	30		
39D_40	20930	27200		10	30		

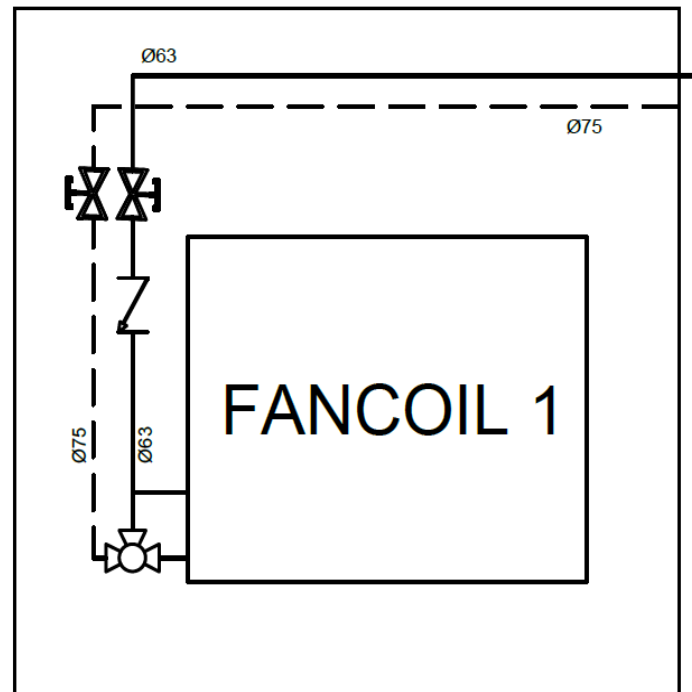
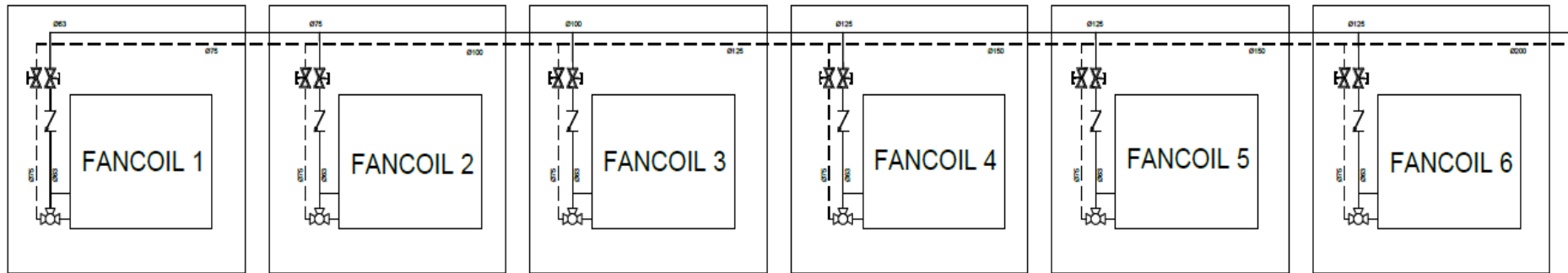
## Opcionais e Acessórios

Unidade		Capacidade Nominal (TR)	Capacidade Nominal (kW)
Máquina	Área de Face		
39D_25	1,92	25	88
39D_30	2,26	30	106
39D_35	2,61	35	123
39D_40	3,05	40	141

Configuração Vertical (V2)				
39D	25	30	35	40
A	2033	2033	2431	2431
L	2141	2481	2316	2656
P1	835	835	980	980
L1	353	298	343	366
L2	484	600	542	615
L3	303	413	346	422
H5	1455	1455	1707	1707
H2	526	526	670	670
Footprint	1,79	2,07	2,27	2,60
Volume (m³)	3,63	4,21	5,52	6,33



# Seleção do Sistema



# Seleção do Sistema



## Para seleção do BAG

TR/Fancoil		parâmetro		vazão total das BAG(m3/h)		
480		0,55		264		

## KSB

Modelo	m3	QNTD
KSB MEGANORM 150-250 1750 rpm	264	2



# Seleção do Sistema



## Cálculo e Seleção de BAG

### Perdas

$$\Delta H_s = 9,4 \text{ mca}$$

$$\Delta H_r = 22,65 \text{ mca}$$

### Altura Manométrica

$$H_m = \Delta H_s + \Delta H_r$$

$$H_m = 9,4 + 22,65$$

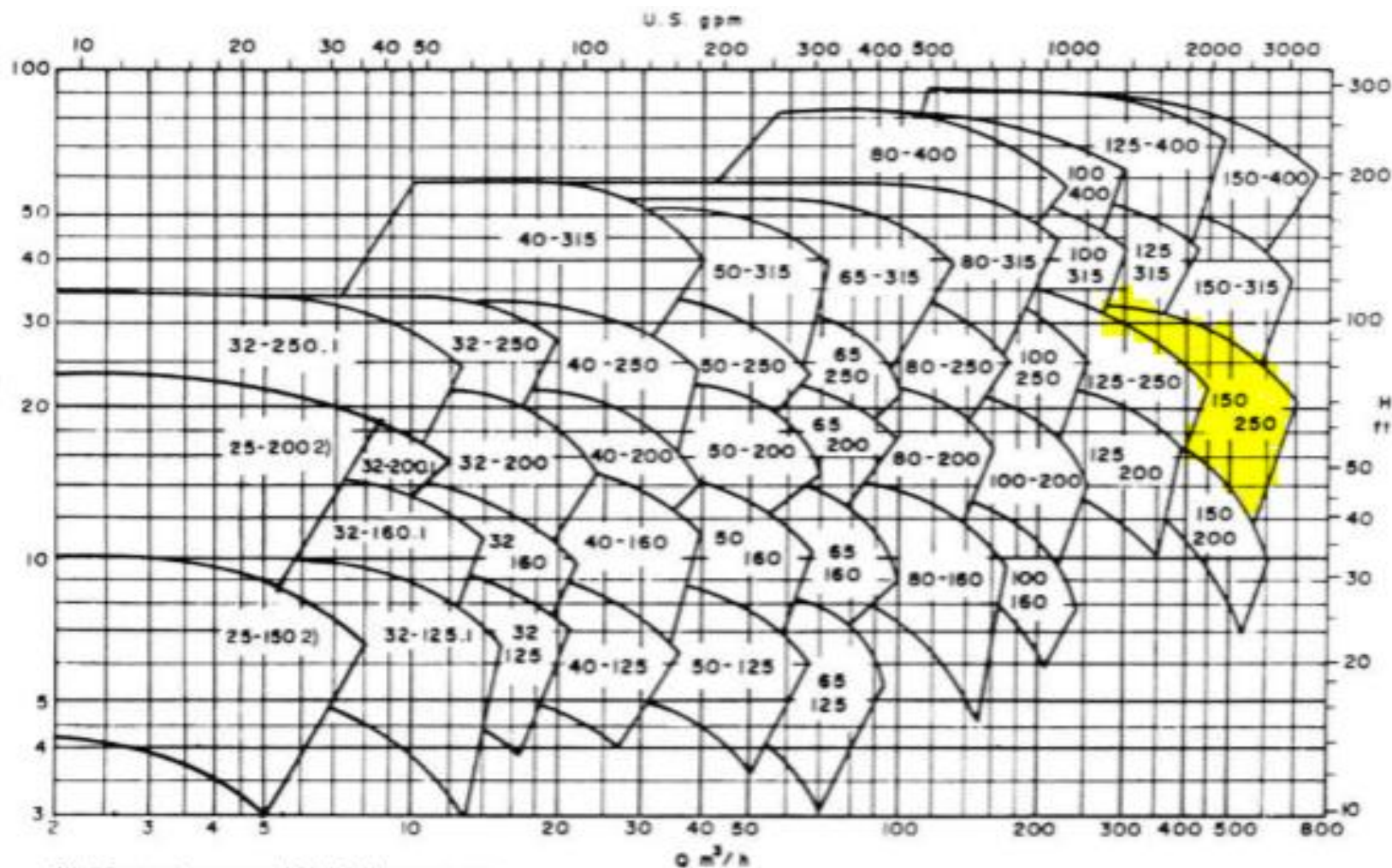
$$H_m = 32,05 \text{ mca}$$

### Vazão

$$Q = 0,55 \times 480$$

$$Q = 264 \text{ m}^3/\text{h}$$

# Seleção do Sistema



2) Somente para KSB Megatorm  
2) Used only for KSB Megatorm

1750 rpm

# Seleção do Sistema



Modelo: 150 - 250

rpm: 1750

Rotor: 265

Eficiência: 78%

Potência: 45 hp

NPSHr: 3,75 mca

$NPSH_d = h_a - h_{vp} - h_s - \Delta H_s$

$NPSH_d = 10,33 - 0,12 - (-7,5) - 9,4$

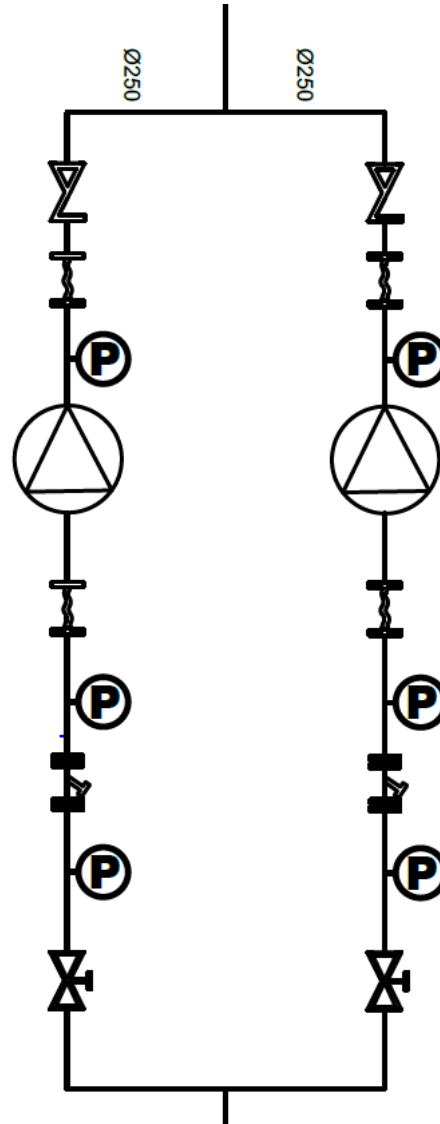
$NPSH_d = 8,71 \text{ mca}$

**OBS:  $h_{vp} 12,5^\circ C = 9,2 \text{ mmHg} = 0,12 \text{ mca}$**

$NPSH_d > NPSH_r$

$8,71 > 3,75 \text{ (não cavita)}$

# Seleção do Sistema



# Seleção do Sistema



## Para seleção do BAC

Para seleção do BAC						
TR/torre		parâmetro		vazão total das BAC(m3/h)		
480		0,68		326,4		
KSB						
modelo				vazão(m3/h)	QNTD	
KSB MEGANORM 125-200 1750 rpm				326,4	2	

# Seleção do Sistema



## Cálculo e Seleção de BAC

### Perdas

$$\Delta H_s = 0,75 \text{ mca}$$

$$\Delta H_r = 13,83 \text{ mca}$$

### Altura geométrica

$$H_s = - 4 \text{ m}$$

$$H_r = 7 \text{ m}$$

### Altura Manométrica

$$H_m = H_s + \Delta H_s + H_r + \Delta H_r$$

$$H_m = - 4 + 0,75 + 7 + 13,83$$

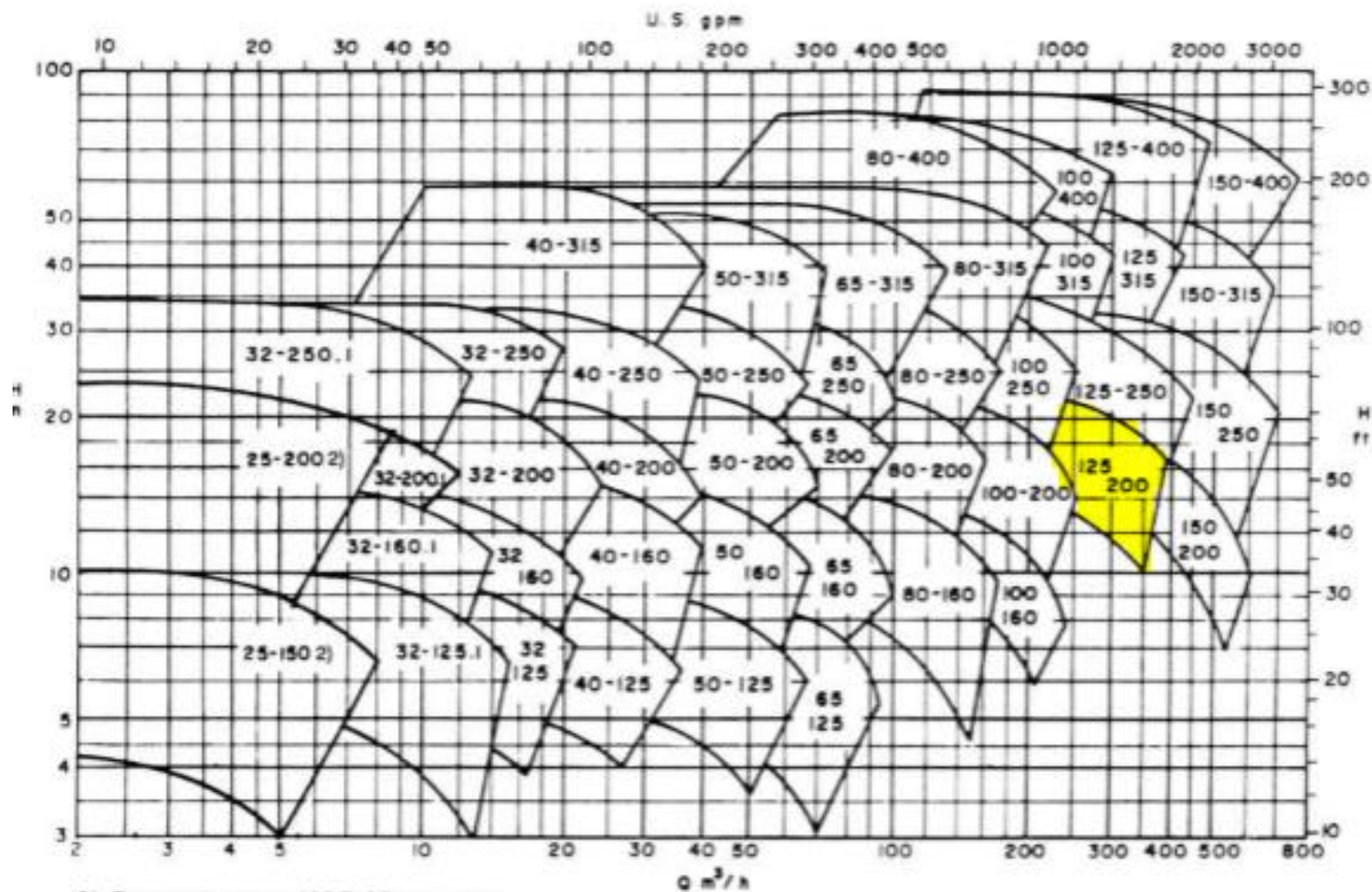
$$H_m = 17,58 \text{ mca}$$

### Vazão

$$Q = 0,68 \times 480$$

$$Q = 326,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

# Seleção do Sistema



2) Somente para KSB Megatorm  
2) Used only for KSB Megatorm

1750 rpm

# Seleção do Sistema



Modelo: 125 - 200

rpm: 1750

Rotor: 218

Eficiência: 85,5%

Potência: 23 hp

NPSHr: 4,5 mca

$NPSH_d = h_a - h_{vp} - h_s - \Delta H_s$

$NPSH_d = 10,33 - 0,43 - (-4) - 0,75$

$NPSH_d = 13,15 \text{ mca}$

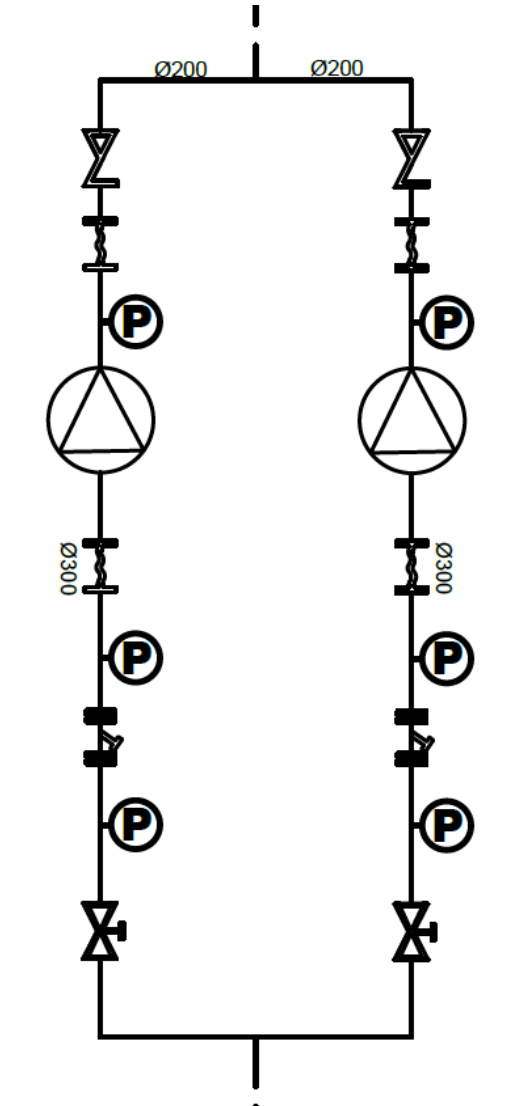
**OBS:  $h_{vp} 30^\circ\text{C} = 31,5 \text{ mmHg} = 0,43 \text{ mca}$**

$NPSH_d > NPSH_r$

$13,15 > 4,5$  (não cavita)



# Seleção do Sistema



# Seleção do Sistema



## Seleção da Torre de Resfriamento

TR/torre	parâmetro	vazão(m3/h)	QNTD	vazão total das torres(m3/h)		
160	0,68	108,8	3	326,4		

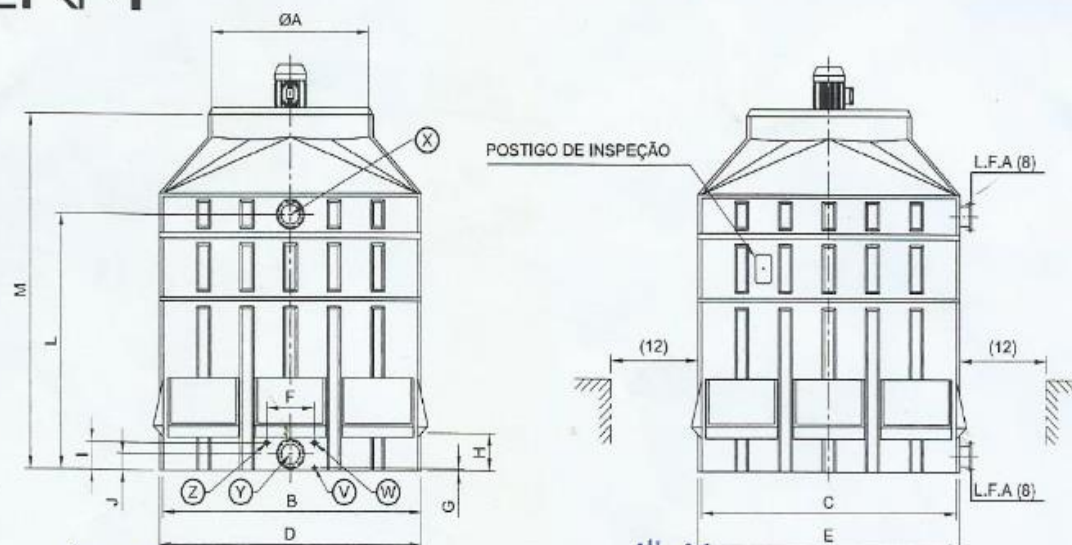
## ALFATERM

modelo	vazão(m3/h)	TR	QNTD
ASP-1070/2/15/6-BGA	122	178,9	3

# Seleção do Sistema

**ALFATERM**

Rev. 2008 - JCS



Modelo	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L				M				Conexões					Volume de água na bacia	Com ventilador axial Peso (kg)	
											n° de camadas de enchimento				n° de camadas de enchimento											
											2	3	4	5	2	3	4	5	V	W	X	Y	Z		(litros)	Emb.
ASP - 1070	1.900	3.220	3.220	3.330	3.330	700	50	450	380	220	2.630	3.420	4.380	5.190	1"	2"	8"	10"	2"	4.850	3.000	8.600				
ASP - 1400	2.250	3.720	3.720	3.830	3.830	700	50	450	380	220	2.830	3.420	4.210	4.810	1"	2"	10"	10"	2"	6.400	3.600	10.500				
ASP - 1800	2.500	4.200	4.200	4.310	4.310	700	50	450	380	220	2.830	3.420	4.550	5.150	1"	2"	10"	10"	2"	7.800	4.100	13.500				
ASP - 2400	2.900	5.040	5.040	5.190	5.190	800	50	550	480	275	4.220	4.220	6.040	6.040	1"	2"	2 x 8"	12"	2"	11.700	5.700	17.000				
ASP - 3100	3.560	5.600	5.600	5.760	5.760	1200	50	640	550	275	4.650	4.650	6.650	6.650	1"	2"	2 x 10"	12"	2"	16.600	7.250	21.500				

BASE EM CONCRETO OU ALVENARIA

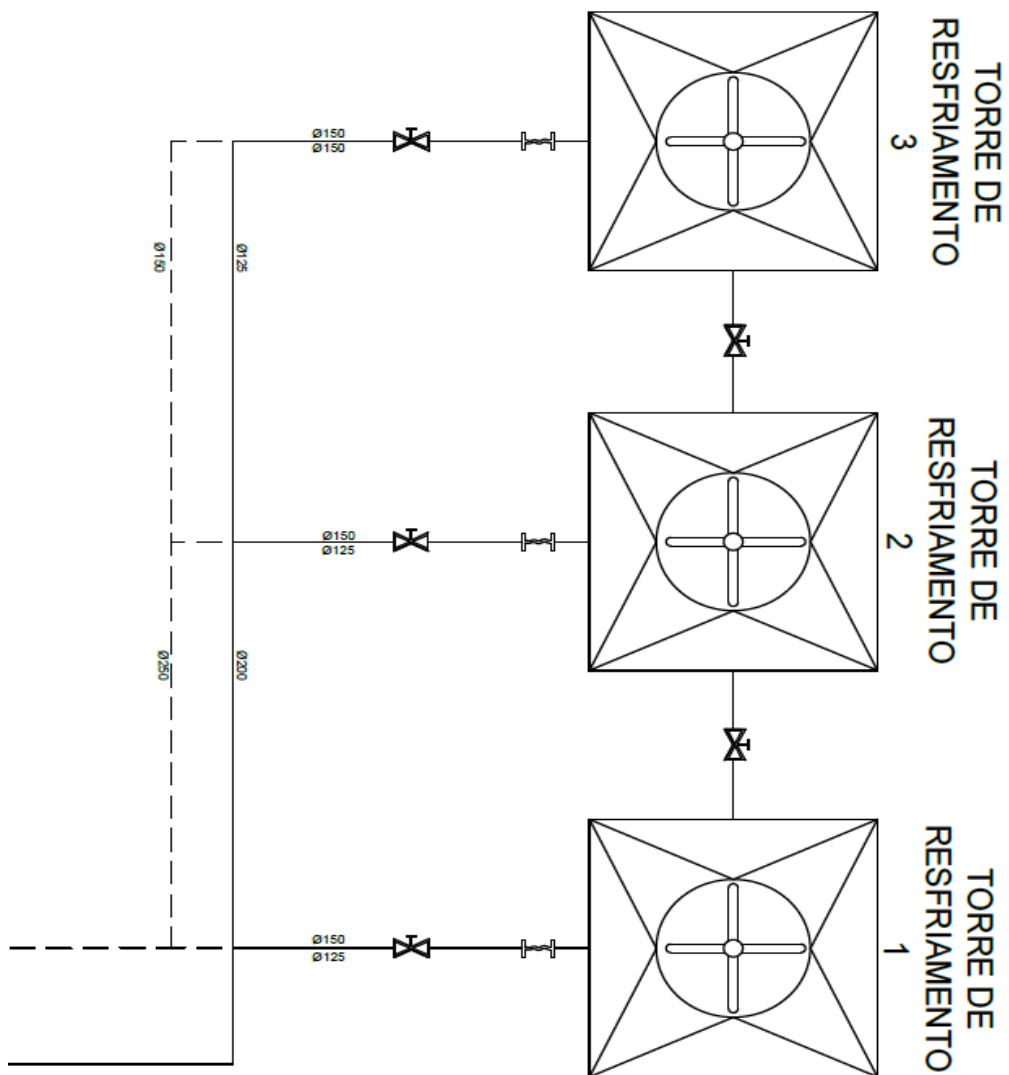


# Seleção do Sistema



ASPIRAÇÃO	CONTRA CORRE	SÉRIE K		TK	176,0	146,7	123,2	107,1		TK	146,7	124,7	102,7	83,6
					m³	138	114	94	83		m³	113	94	77
ASP-710/2/10/10-BGA				TR	202,4	167,2	137,9	121,7	ASP-710/2/7,5/12-BGA	TR	165,7	137,9	112,9	98,3
				m³	160	137	116	106	ASP-710/3/7,5/12-BGA	m³	137	116	97	82
ASP-710/3/10/10-BGA				TR	234,7	200,9	170,1	155,5	ASP-710/4/7,5/12-BGA	TR	200,9	170,1	142,3	120,3
				m³	171	146	124	113	ASP-710/5/7,5/12-BGA	m³	145	123	103	87
ASP-710/4/10/10-BGA				TR	250,8	214,1	181,9	165,7	ASP-870/2/7,5/12-BGA	TR	212,7	180,4	151,1	127,6
				m³	178	151	128	117	ASP-870/3/7,5/12-BGA	m³	150	128	107	90
ASP-710/5/10/10-BGA				TR	261,1	221,5	187,7	171,6	ASP-870/4/7,5/12-BGA	TR	220,0	187,7	156,9	132,0
				m³	152	126	97	87	ASP-870/5/7,5/12-BGA	m³	128	106	83	75
ASP-870/2/10/10-BGA				TR	222,9	184,8	142,3	127,6	ASP-1070/2/12,5/6-BGA	TR	187,7	155,5	121,7	110,0
				m³	184	150	125	110	ASP-1070/3/12,5/6-BGA	m³	153	122	102	85
ASP-870/3/10/10-BGA				TR	269,9	220,0	183,3	161,3	ASP-1070/4/12,5/6-BGA	TR	224,4	178,9	149,6	124,7
				m³	196	160	134	117	ASP-1070/5/12,5/6-BGA	m³	163	130	109	90
ASP-870/4/10/10-BGA				TR	287,5	234,7	196,5	171,6	ASP-1400/2/15/6-BGA	TR	239,1	190,7	159,9	132,0
				m³	203	166	140	122		m³	170	135	113	93
ASP-870/5/10/10-BGA				TR	297,7	243,5	205,3	178,9		TR	249,3	198,0	165,7	136,4
				m³	203	175	150	122		m³	170	148	126	98
ASP-1070/2/15/6-BGA				TR	297,7	256,7	220,0	178,9		TR	249,3	217,1	184,8	143,7
				m³	250	211	177	150		m³	205	177	150	120
ASP-1070/3/15/6-BGA				TR	366,7	309,5	259,6	220,0		TR	300,7	259,6	220,0	176,0
				m³	270	226	190	160		m³	218	188	160	127
ASP-1070/4/15/6-BGA				TR	396,0	331,5	278,7	234,7		TR	319,7	275,7	234,7	186,3
				m³	280	235	197	167		m³	227	195	166	132
ASP-1070/5/15/6-BGA				TR	410,7	344,7	288,9	244,9		TR	332,9	286,0	243,5	193,6
				m³	266	228	200	165		m³	218	180	162	128
ASP-1400/2/20/6-BGA									ASP-1400/2/15/6-BGA					

# Seleção do Sistema



# Tubulação



Comprimento da Tubulação			
AC (recalque)	Ø 200	Ø 125	
comprimento (m)	qtnd	qtnd	
0,5	2	3	
0,25	2		
2	5	2	
1		6	
7	1		
3	2	1	
AC (sucção)	Ø 300	Ø 250	Ø 150
comprimento (m)	qtnd	qtnd	qtnd
1			3
3	1	1	1
2	1		
4	1		
0,25	2		
0,5	2		

# Tubulação



Comprimento da Tubulação						
AG (recalque)	Ø 200	Ø 125	Ø 100	Ø 75	Ø 63	
comprimento (m)	qtnd	qtnd	qtnd	qtnd	qtnd	
0,5	2				12	
0,25	2					
1	3					
22	1					
4,25	1					
2,35	1					
1,4					12	
6,8		6	2	2	2	
3,15		6	2	2	2	
AG (sucção)	Ø 250	Ø 200	Ø 150	Ø 125	Ø 100	Ø 75
comprimento (m)	qtnd	qtnd	qtnd	qtnd	qtnd	qtnd
0,5	2		3			12
2	2	1	3			
1,75	1					
0,25	2					
1,6						12
6,8		2	4	2	2	2
3,15		2	4	2	2	2
2,35	1					
4,25	1					
1	3		3			
22			1			
1,35	1					

# Seleção de Dutos



## Dutos

Dutos						
SECÇÃO	TR	m3/h	m3/s	v(m/s)	dn (mm)	dn(m)
1	40	27200	7,555556	8	1096,587	1,1
2	35	23800	6,611111	8	1025,764	1,0
3	30	20400	5,666667	8	949,6726	0,9
4	25	17000	4,722222	8	866,9285	0,9
5	20	13600	3,777778	8	775,4044	0,8
6	15	10200	2,833333	8	671,5199	0,7
7	10	6800	1,888889	8	548,2937	0,5
8	5	3400	0,944444	8	387,7022	0,4



# Seleção de Dutos



## Dutos para cada Fancoil

### Ar de Insulflamento

TR	vazão de AR(m3/h/TR)	vazão de ar (m3/h)
40	680	27200

### Ar exterior

TR	vazão de AR(m3/h/TR)	vazão de ar (m3/h)
8	680	5440

### Ar de Retorno

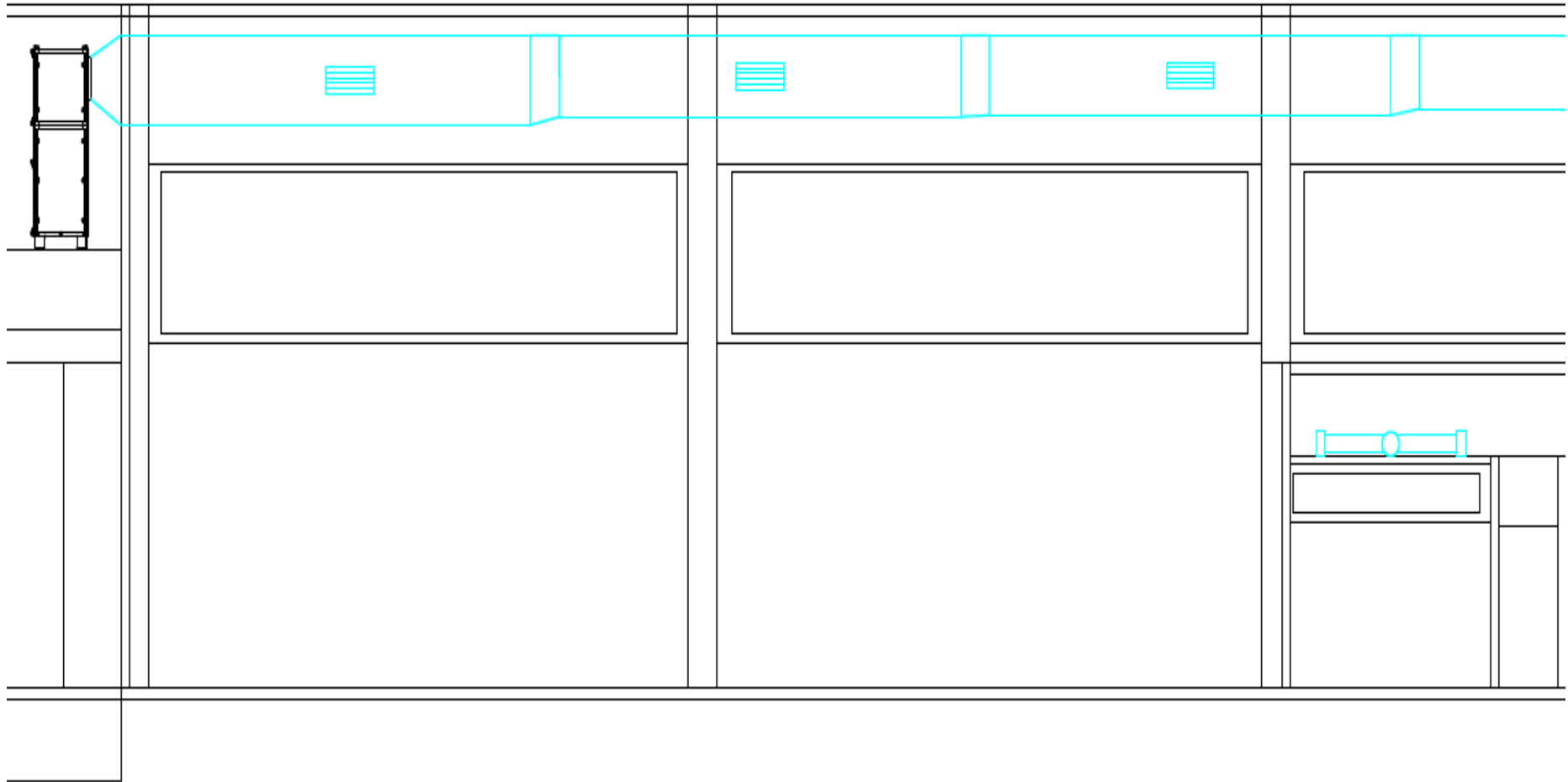
TR	vazão de AR(m3/h/TR)	vazão de ar (m3/h)
32	680	21760

# Seleção de Dutos

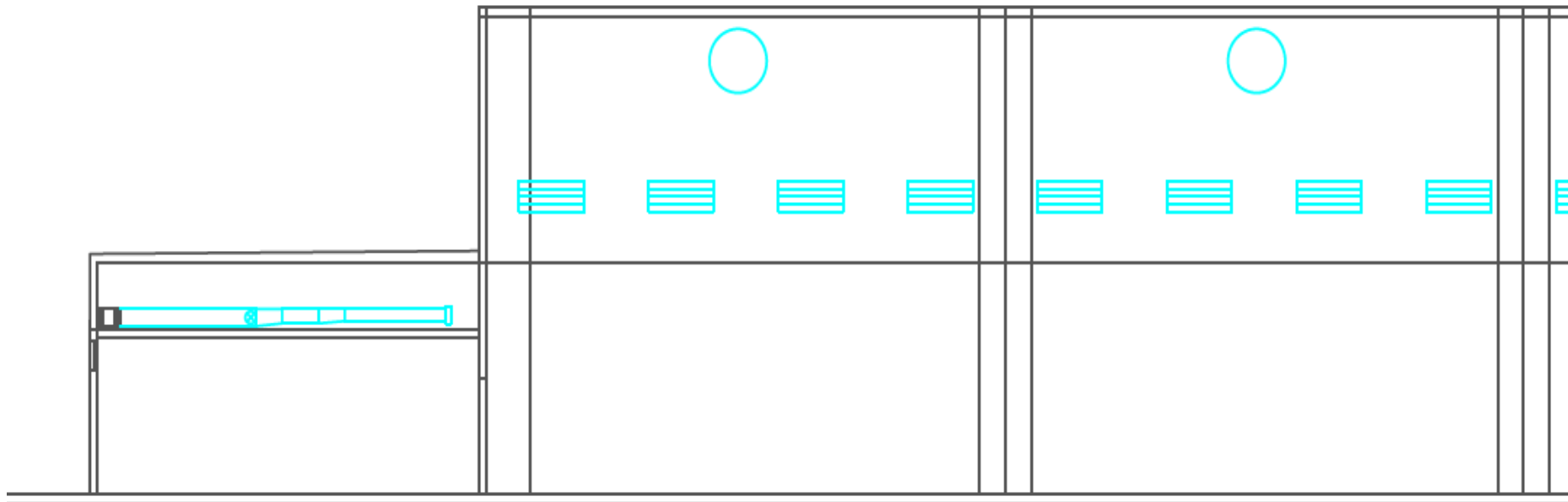


Calculo de dutos de Ar (método III_perdas de cargas iguais de pressão ou de igual perda de carga)				
secção 1				
vazão de ar (m3/h)	vazão(m3/s)	diametro(mm)	perda (mmCa)	velocidade(m/s)
27200	7,6	1100	0,09	8
secção 2				
vazão de ar (m3/h)	vazão(m3/s)	diametro(mm)	perda (mmCa)	velocidade(m/s)
23800	6,6	1000	0,09	8
secção 3				
vazão de ar (m3/h)	vazão(m3/s)	diâmetro(mm)	perda (mmCa)	velocidade(m/s)
20400	5,7	980	0,09	8
secção 4				
vazão de ar (m3/h)	vazão(m3/s)	diâmetro(mm)	perda (mmCa)	velocidade(m/s)
17000	4,7	900	0,09	7,5
secção 5				
vazão de ar (m3/h)	vazão(m3/s)	diametro(mm)	perda (mmCa)	velocidade(m/s)
13600	3,8	825	0,09	7,5
secção 6				
vazão de ar (m3/h)	vazão(m3/s)	diametro(mm)	perda (mmCa)	velocidade(m/s)
10200	2,8	725	0,09	7
secção 7				
vazão de ar (m3/h)	vazão(m3/s)	diametro(mm)	perda (mmCa)	velocidade(m/s)
6800	1,9	625	0,09	6,5
secção 8				
vazão de ar (m3/h)	vazão(m3/s)	diametro(mm)	perda (mmCa)	velocidade(m/s)
3400	0,9	450	0,09	6

# Seleção de Dutos



# Seleção de Dutos



Corte AA-Centro de Conveções

# Seleção de Dutos



## Seleção de Dutos

### Ar de Insulflamento

TR	vazão de AR(m3/h/TR)	vazão de ar (m3/h)
480	680	326400

### Ar exterior

TR	vazão de AR(m3/h/TR)	vazão de ar (m3/h)
96	680	65280

### Ar de Retorno

TR	vazão de AR(m3/h/TR)	vazão de ar (m3/h)
384	680	261120

# Seleção de Dutos



## Dutos para cada Fancoil

### Ar de Insulflamento

TR	vazão de AR(m3/h/TR)	vazão de ar (m3/h)
40	680	27200

### Ar exterior

TR	vazão de AR(m3/h/TR)	vazão de ar (m3/h)
8	680	5440

### Ar de Retorno

TR	vazão de AR(m3/h/TR)	vazão de ar (m3/h)
32	680	21760

## Para seleção do Grelha de Insulflamento

vazão/fan coil	QNTD de grelhas	vazão(m3/h)
27200	16	1700

### TROX

modelo	vazão (m3/h)	perda (mmCa)	dB(A)	alcance (m)	altura (mm)	largura (mm)
AT	1700	1,4	30	19	325	525

# Seleção de Dutos



## Para seleção do Grelha de Retorno

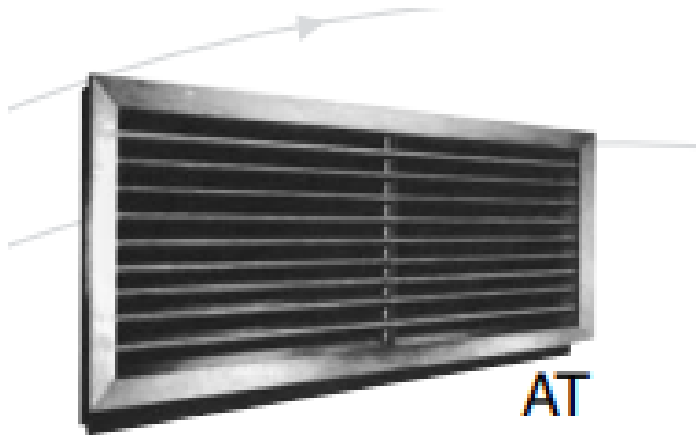
vazão/fancoil		QNTD de grelhas		vazão(m3/h)		
21760		4		5440		
TROX						
modelo	vazão (m3/h)	perda (mmCa)	dB(A)	alcance (m)	altura (mm)	largura (mm)
AT	5500	0,7	34		525	1225

## Para seleção do Veneziana de Ar Exterior

vazão/fancoil		QNTD de grelhas		vazão(m3/h)		
5440		4		1360		
TROX						
modelo	vazão (m3/h)	perda (mmCa)	dB(A)	alcance (m)	altura (mm)	largura (mm)
WG	1387	5			385	330

# Seleção de Dutos

- Grelha de Insuflamento



	$\Delta p$				5,4	3,5	2,5	1,4	0,9	0,6	0,38	0,25	
1700	dB(A)				47	40	36	30	25	19	11	6	
	Alc				32	25	21	19	17	15	14	13	

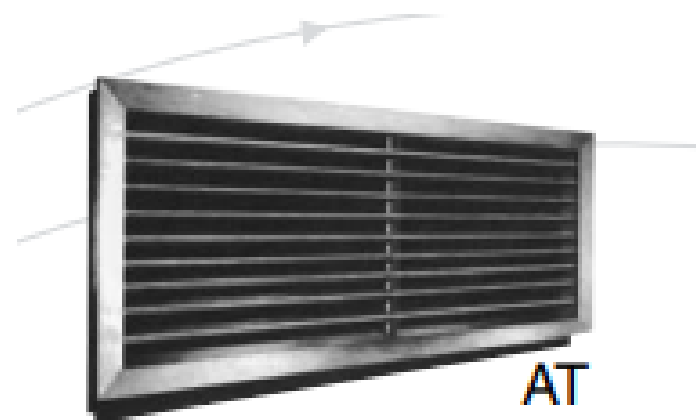


# Seleção de Dutos

- Grelha de Retorno

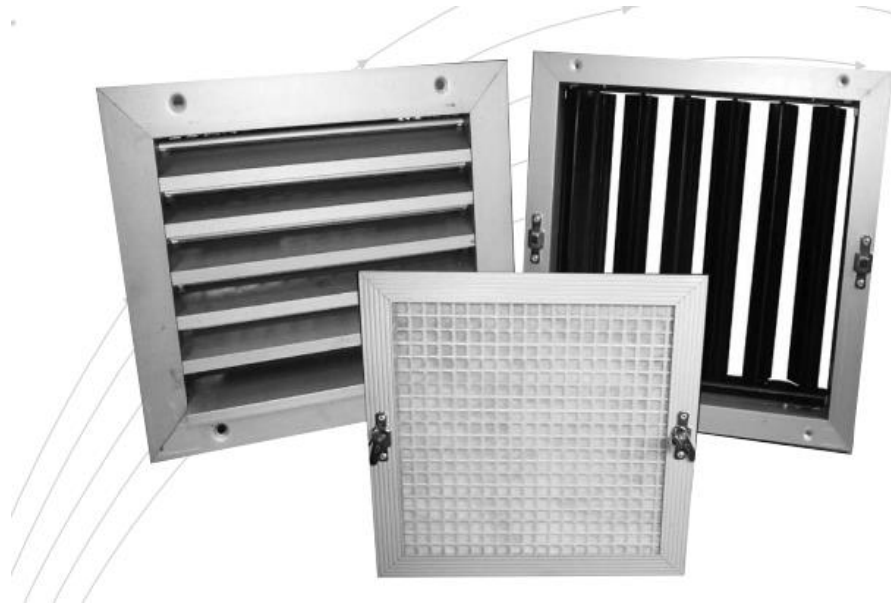
5500	$\Delta p$ dB(A)				1,8 47	1,7 44	1 40	0,7 34
------	---------------------	--	--	--	-----------	-----------	---------	-----------

	H	L (Dimensões nominais)						
m <sup>3</sup> /h	525		525	625		825	1025	1225
	425	525	625	825		1025	1225	
	325	625	825	1025	1225			
	225	1025	1225					
	165							
	125							
só VAT	75							



# Seleção de Dutos

- Venezianas de Ar Exterior



## • Venezianas Exteriores AWG e WG

Área cm <sup>2</sup>	Vazão máxima m <sup>3</sup> /h							Dimensões B x H (mm)
	2 m/s	2,5 m/s	3 m/s	3,5 m/s	4 m/s	4,5 m/s	5 m/s	
963	693	867	1040	1213	1387	1560	1733	385 x 330

# Exaustão



## Dutos para cada Exaustor

### Ar de Exaustão

#### volume de cada banheiro

#### Exaustão de AR(m3/h)

Altura	largura	comprimento	volume	qntd de trocas	Volume de exaustão por hora
3	4,68	7,35	103,194	20	2063,88

### Seleção do Exaustor

#### ventilador

vazão do difusor	QNTD de difusor	vazão(m3/h)
2350	1	2350

#### SICFLUX

modelo	vazão (m3/h)	perda (mmCa)	dB(A)	alcance (m)	altura (mm)	largura (mm)
MAXX315	2350	70	69			
	1650	43	61			

# Exaustão



## Seleção da Grelha de Exaustão

### Grelha de exaustão

vazão da grelha	QNTD de grelha	vazão(m3/h)
900	2	1800

### Difus-ar

modelo	vazão (m3/h)	perda (mmCa)	dB(A)	área(m2)	altura (mm)	largura (mm)
IH2M	900	1,5	35	0,075	154	950

## Seleção da Grelha de Exaustão

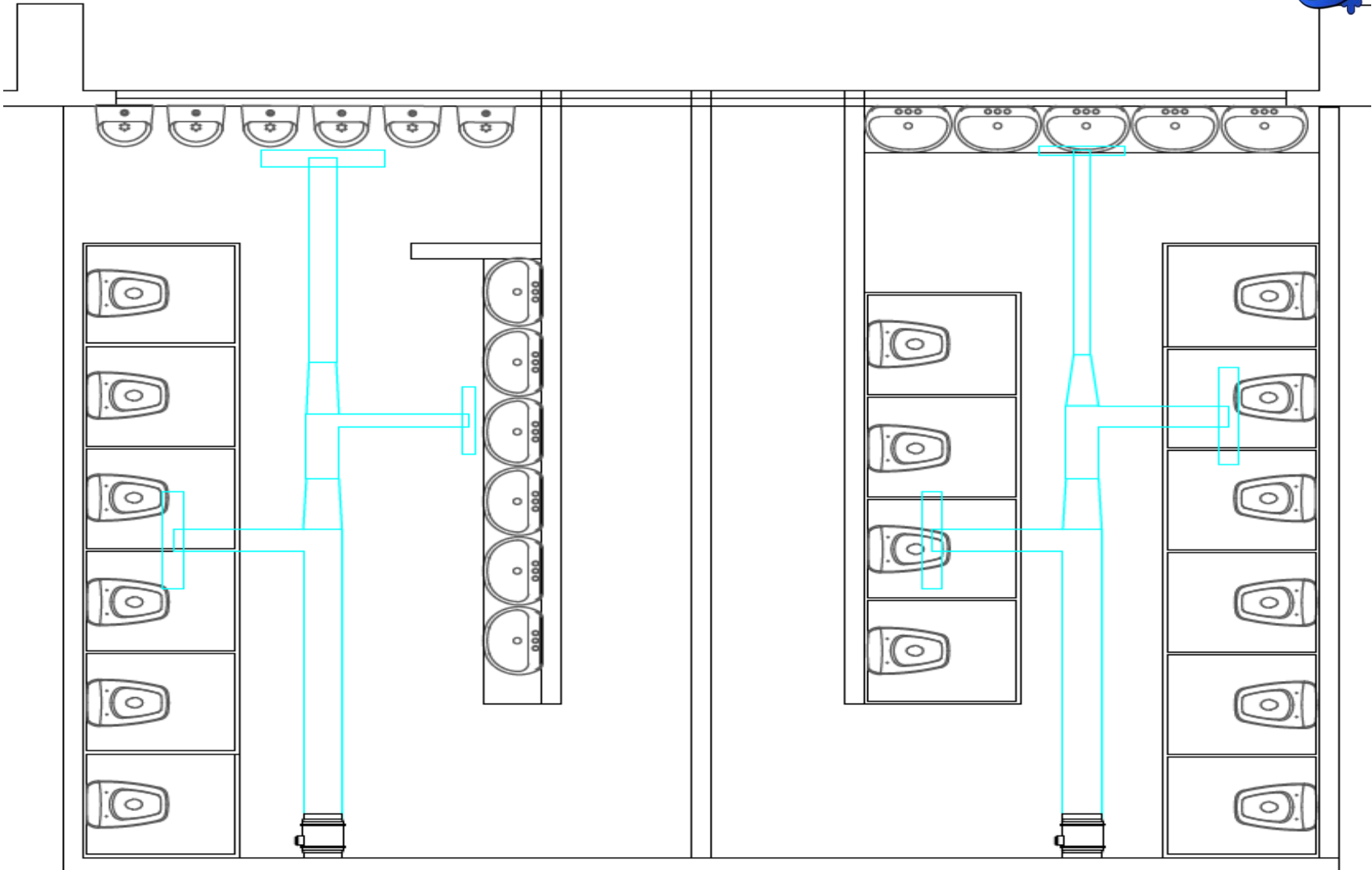
### Grelha de exaustão

vazão da grelha	QNTD de grelha	vazão(m3/h)
300	1	300

### Difus-ar

modelo	vazão (m3/h)	perda (mmCa)	dB(A)	area(m2)	altura (mm)	largura (mm)
IH2M	300	1,4	30	0,01	94	650

# Exaustão



# Exaustão

- Modelo do Exaustor

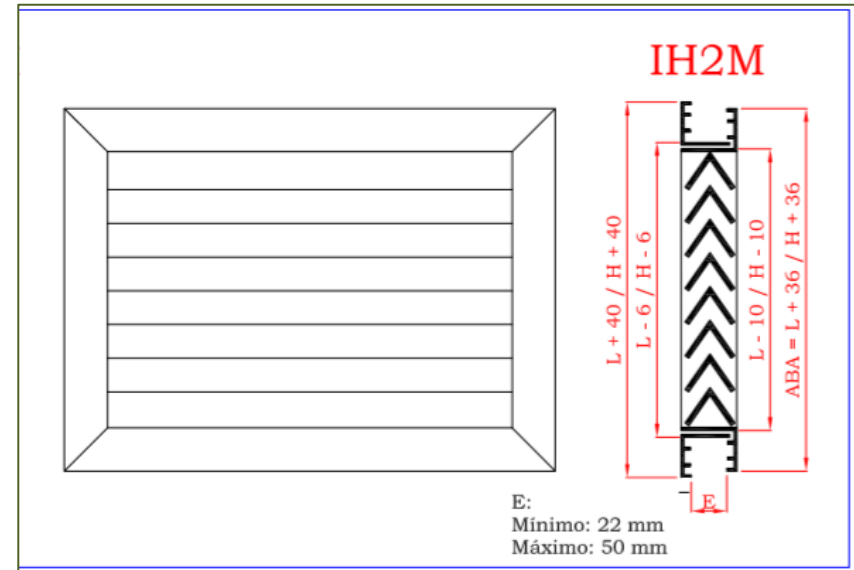
**MAXX 315**



			MODELO / Type					
			100	125	150	200	250	315
Vazão Máxima Caudal Máximo Extract Capacity	m³/h	Vel. MÁX.	248	345	552	1040	1405	2350
		Vel. MIN.	189	285	467	830	1064	1650
	CFM	Vel. MÁX.	145	203	324	612	826	1382
		Vel. MIN.	111	167	274	488	625	970
Pressão Máxima Presión Máxima Max Air Pressure, mmca		Vel. MÁX.	35	36	32	41	49	70
		Vel. MIN.	32	33	27	36	37	43
Nível Pressão Sonora Nivel Presión Sonora Sound pressure level, dBA		Vel. MÁX.	38	42	44	52	66	69
		Vel. MIN.	29	31	33	45	58	61
Frequência Frecuencia Frequency, Hz			50 / 60					
Potência Total Absorvida Potencia Power, W	127V	VEL MIN	66				-	-
	127V	VEL MAX	88				-	-
	230V	VEL MIN	56				225	390
	230V	VEL MAX	77				165	275
Tensão Monofásica Tension Voltage, V			127 ou 220 o / or				220	
Duto Conducto Duct Diameter, Pol / Inches			4	5	6	8	10	12
Peso Peso Weight, Kg			2,97	2,98	2,99	3,00	8,00	11,00

# Exaustão

- Grelha da Exaustão



	0,010	0,015	0,025	0,030	0,040	0,060	0,075	0,080	0,100	0,120	0,150	0,180	0,200	0,240	0,300	Área Livre (m²)
100	0,60	0,30	0,18	0,15	0,18	0,060	0,075	0,080	0,100	0,120	0,150	0,180	0,200	0,240	0,300	Área Livre (m²)
150	1,40	0,70	0,40	0,24	0,18	0,060	0,075	0,080	0,100	0,120	0,150	0,180	0,200	0,240	0,300	Área Livre (m²)
200		1,20	0,70	0,40	0,31	0,18	0,15	0,15	0,100	0,120	0,150	0,180	0,200	0,240	0,300	Área Livre (m²)
250		1,90	1,20	0,70	0,47	0,28	0,18	0,15	0,100	0,120	0,150	0,180	0,200	0,240	0,300	Área Livre (m²)
300			1,40	1,00	0,70	0,40	0,24	0,18	0,100	0,120	0,150	0,180	0,200	0,240	0,300	Área Livre (m²)
350				1,40	0,95	0,56	0,35	0,24	0,15	0,120	0,150	0,180	0,200	0,240	0,300	Área Livre (m²)
400				1,70	1,30	0,70	0,40	0,30	0,16	0,120	0,150	0,180	0,200	0,240	0,300	Área Livre (m²)
450					1,50	0,90	0,60	0,40	0,18	0,15	0,180	0,200	0,240	0,300	Área Livre (m²)	
500					1,90	1,20	0,70	0,42	0,20	0,16	0,14	0,180	0,200	0,240	0,300	Área Livre (m²)
600						1,50	1,00	0,70	0,30	0,20	0,16	0,180	0,200	0,240	0,300	Área Livre (m²)
700						1,60	1,40	0,90	0,40	0,38	0,20	0,15	0,180	0,200	0,240	Área Livre (m²)
800						1,70	0,25	0,56	0,35	0,24	0,16	0,15	0,180	0,200	0,240	Área Livre (m²)
900							1,50	0,70	0,43	0,30	0,20	0,15	0,180	0,200	0,240	Área Livre (m²)
1000							1,90	0,80	0,56	0,40	0,24	0,18	0,200	0,240	0,300	Área Livre (m²)
1100								1,40	1,00	0,43	0,28	0,19	0,18	0,15	0,300	Área Livre (m²)
1200								1,70	1,20	0,55	0,32	0,24	0,19	0,15	0,300	Área Livre (m²)

Selecione a Área livre da grelha de acordo com

**AD<sup>2</sup>JM**  
Climatização e Refrigeração

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA							
SISTEMAS DE AR CONDICIONADO CENTRAL							
OBRA: CENTRO DE CONVENÇÕES LAVOR TELLES							
ITEM	DESCRIÇÃO	UN	QUANT	R\$ UNIT. MATERIAL	R\$ UNIT. MÃO DE OBRA	R\$ UNIT.	R\$ TOTAL
	INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO						
1	EQUIPAMENTOS						R\$ 3.820.078,50
1.1	RESFRIADOR DE LÍQUIDO, CONDENSÇÃO A ÁGUA, COMPRESSORES PARAFUSO, CAPACIDADE 160 TR, FABRICANTE: CARRIER (OU SIMILAR).	pc	3	R\$ 124.511,11	R\$ 7.470,67	R\$ 131.981,78	R\$ 395.945,33
1.2	TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA, COMPACTA, CONSTRUÇÃO EM POLIÉSTER REFORÇADO COM FIBRA-DE-VIDRO, MODELO ASP, FABRICANTE: ALFATERM (OU SIMILAR).	pc	3	R\$ 23.834,00	R\$ 133.686,38	R\$ 157.520,38	R\$ 472.561,13
1.3	BOMBA ÁGUA GELADA PRIMÁRIA, CENTRÍFUGA, VAZÃO 264 m3/h, ALTURA MANOMÉTRICA 40 m.c.a., 1750RPM, MODELO MEGANORM MEGALINE 150-150-200, FABRICANTE: KSB (OU SIMILAR).	pc	2	R\$ 12.748,00	R\$ 5.884,92	R\$ 18.632,92	R\$ 37.265,84
1.4	BOMBA ÁGUA CONDENSADA PRIMÁRIA, CENTRÍFUGA, VAZÃO 326 m3/h, ALTURA MANOMÉTRICA 23 m.c.a., 1750RPM, MODELO MEGANORM MEGALINE 150-150-250, FABRICANTE: KSB (OU SIMILAR).	pc	2	R\$ 13.560,00	R\$ 6.259,77	R\$ 19.819,77	R\$ 39.639,53
1.5	UNIDADE DE CONDICIONADORA DE AR TIPO FANCOIL CAPACIDADE 40TR, FABRICANTE CARRIER (OU SIMILAR)	pc	12	R\$ 42.150,00	R\$ 197.405,56	R\$ 239.555,56	R\$ 2.874.666,67
2	REDE DE DUTO						R\$ 2.022.531,84
2.1	DUTO PRÉ FABRICADO CHAPA GALVANIZADA	kg	33600	R\$ 30,37	R\$ 15,19	R\$ 45,56	R\$ 1.530.720,00
2.2	MATERIAL DE SUSTENTAÇÃO / ACESSÓRIOS (CANTO, GARRA E PERFIL U)	kg	6384	R\$ 28,57	R\$ 14,29	R\$ 42,86	R\$ 273.600,00
2.3	ISOLAMENTO EM MANTA DE LA DE VDRO	m²	6888	R\$ 21,12	R\$ 10,56	R\$ 31,68	R\$ 218.211,84
2.4	DISPOSITIVO DISTRIBUIÇÃO DE AR (DIFUSORES / GRELHAS)	cj	1	R\$ 164.268,69	R\$ 11,23	R\$ 164.279,92	R\$ 164.279,92
3	REDE HIDRAULICA						R\$ 801.295,82
3.1	TUBO FERRO SCHEDULE 40COM ISOLAMENTO EM ESPUMA ELASTOMÉRICA	cj	1	R\$ 534.146,99	R\$ 37,67	R\$ 534.184,66	R\$ 534.184,66
3.2	CONEXÕES P/ HIDRÁULICA	cj	1	R\$ 267.073,50	R\$ 37,67	R\$ 267.111,16	R\$ 267.111,16
4	CONTROLES						R\$ 103.048,68
4.1	VÁLVULAS DE 3 VIAS E BALANCEAMENTO DINÂMICO + ATUADOR CONTROLE PROPORCIONAL DIÂMETRO	pc	12	R\$ 6.133,85	R\$ 2.453,54	R\$ 8.587,39	R\$ 103.048,68
5	ELÉTRICA						R\$ 87.067,50
5.1	QUADROS ELÉTRICOS CHILLER / BOMBAS / FANCOIL	cj	1	R\$ 47.500,00	R\$ 14.250,00	R\$ 61.750,00	R\$ 61.750,00
5.2	REDE ELÉTRICA CHILLER / BOMBAS / FANCOIL	cj	1	R\$ 19.475,00	R\$ 5.842,50	R\$ 25.317,50	R\$ 25.317,50
6	ADMINSTRAÇÃO DA OBRA E DESPESAS GERAIS						R\$ 60.183,23
6.1	SEGUROS, ART. DOCUMENTOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO (PPRA, PCMSO, ETC.)	mês	8	R\$ -	R\$ 356,00	R\$ 356,00	R\$ 2.848,00
6.2	ALIMENTAÇÃO, TRANSPORTE E ESTADIA DE FUNCIONÁRIOS	mês	8	R\$ -	R\$ 2.384,62	R\$ 2.384,62	R\$ 19.076,92
6.3	CANTEIRO DE OBRAS	mês	8	R\$ -	R\$ 1.269,23	R\$ 1.269,23	R\$ 10.153,84
6.4	PROJETO AS BUILT	vb	1	R\$ -	R\$ 3.078,84	R\$ 3.078,84	R\$ 3.078,84
6.5	START UP DE EQUIPAMENTOS E BALANCEAMENTO DA INSTALAÇÃO	vb	1	R\$ -	R\$ 12.820,51	R\$ 12.820,51	R\$ 12.820,51
6.6	TRANSPORTES VERTICAL E HORIZONTAL	vb	1	R\$ -	R\$ 12.205,12	R\$ 12.205,12	R\$ 12.205,12
	INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO						R\$ 6.894.205,57



**AD<sup>2</sup>JM**  
*Climatização e Refrigeração*

