

Projeto Acadêmico
Sistema de Climatização por Expansão Indireta

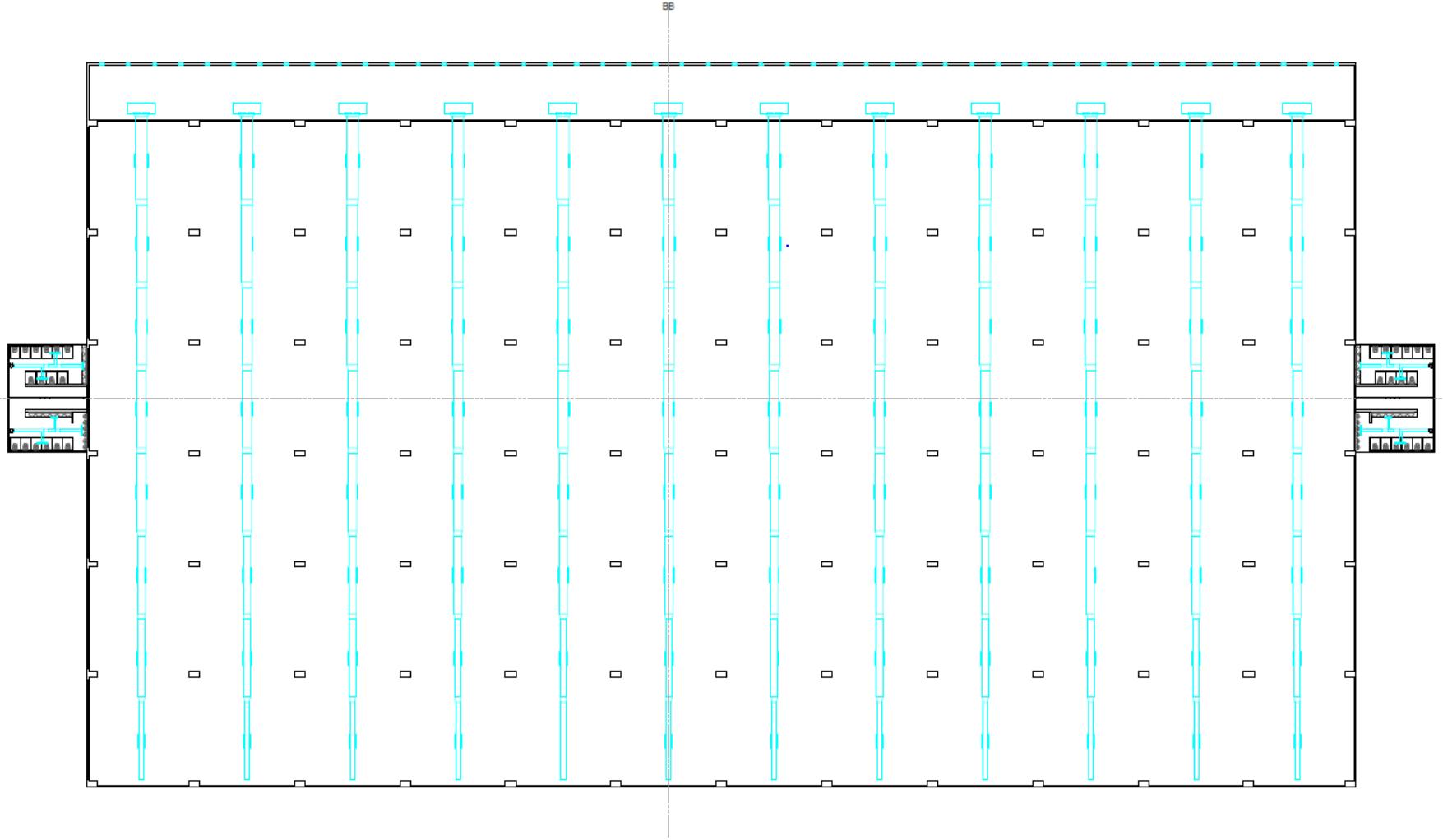


Introdução

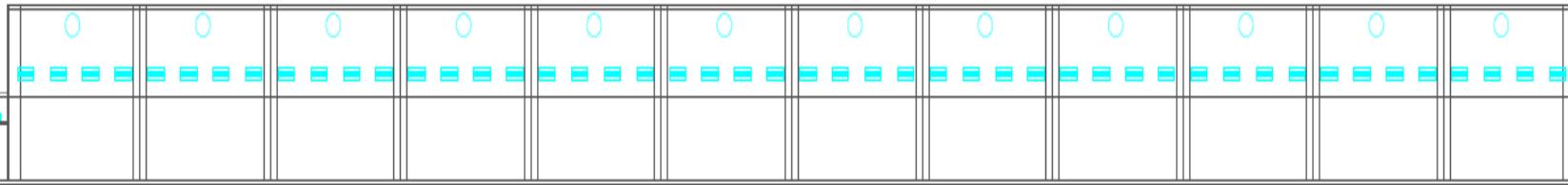


- Centro de Convenções Lavor Telles;
- Endereço: Av. Prof. Luís Freire, 500 - Cidade Universitária, Recife - PE, 50740-545;
- Área: 7200 m²
- Capacidade: 2400 pessoas

Planta Baixa

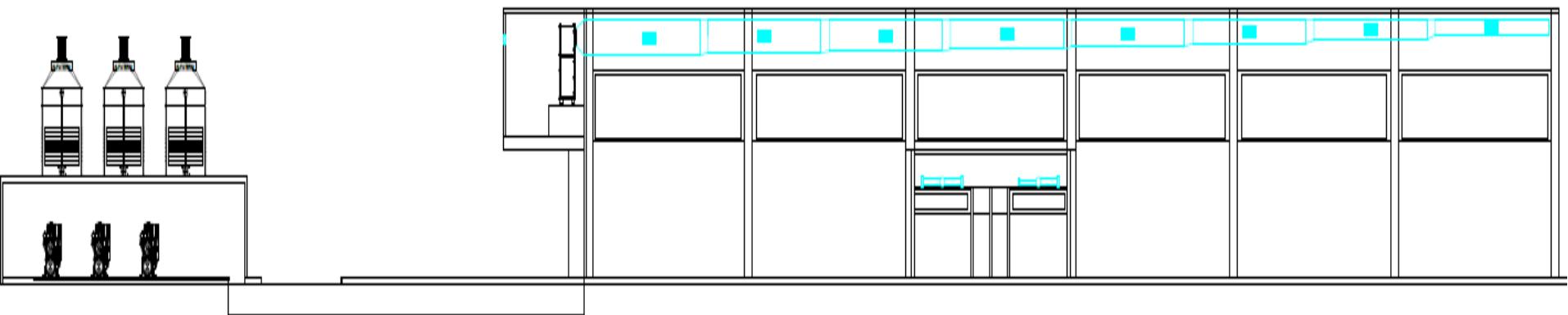


Planta de Corte AA



Corte AA-Centro de Conveções

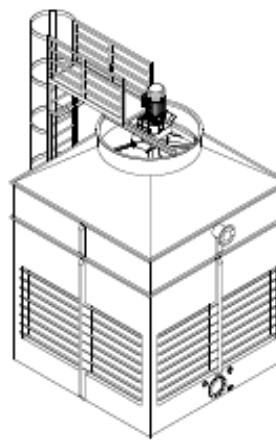
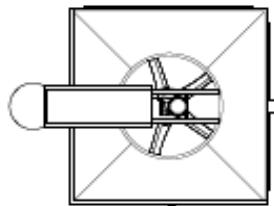
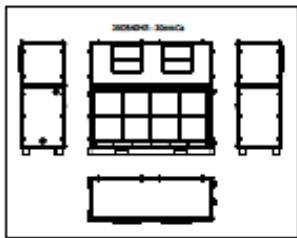
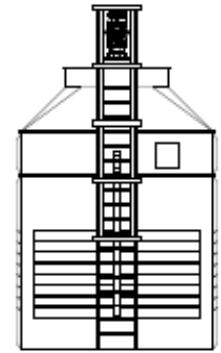
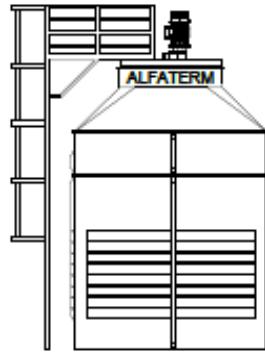
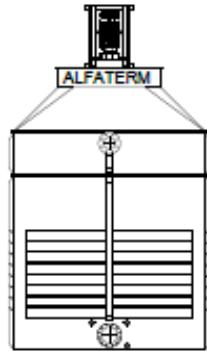
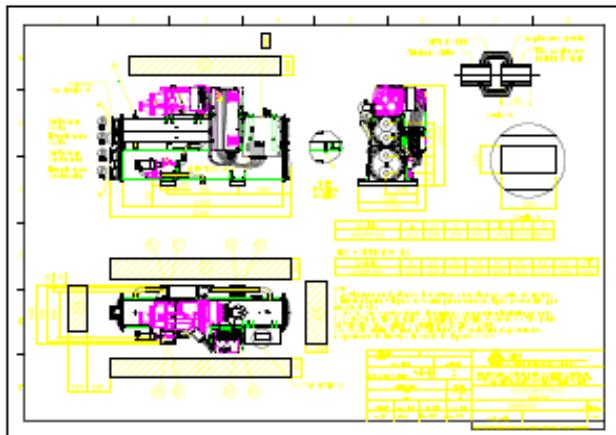
Planta de Corte BB



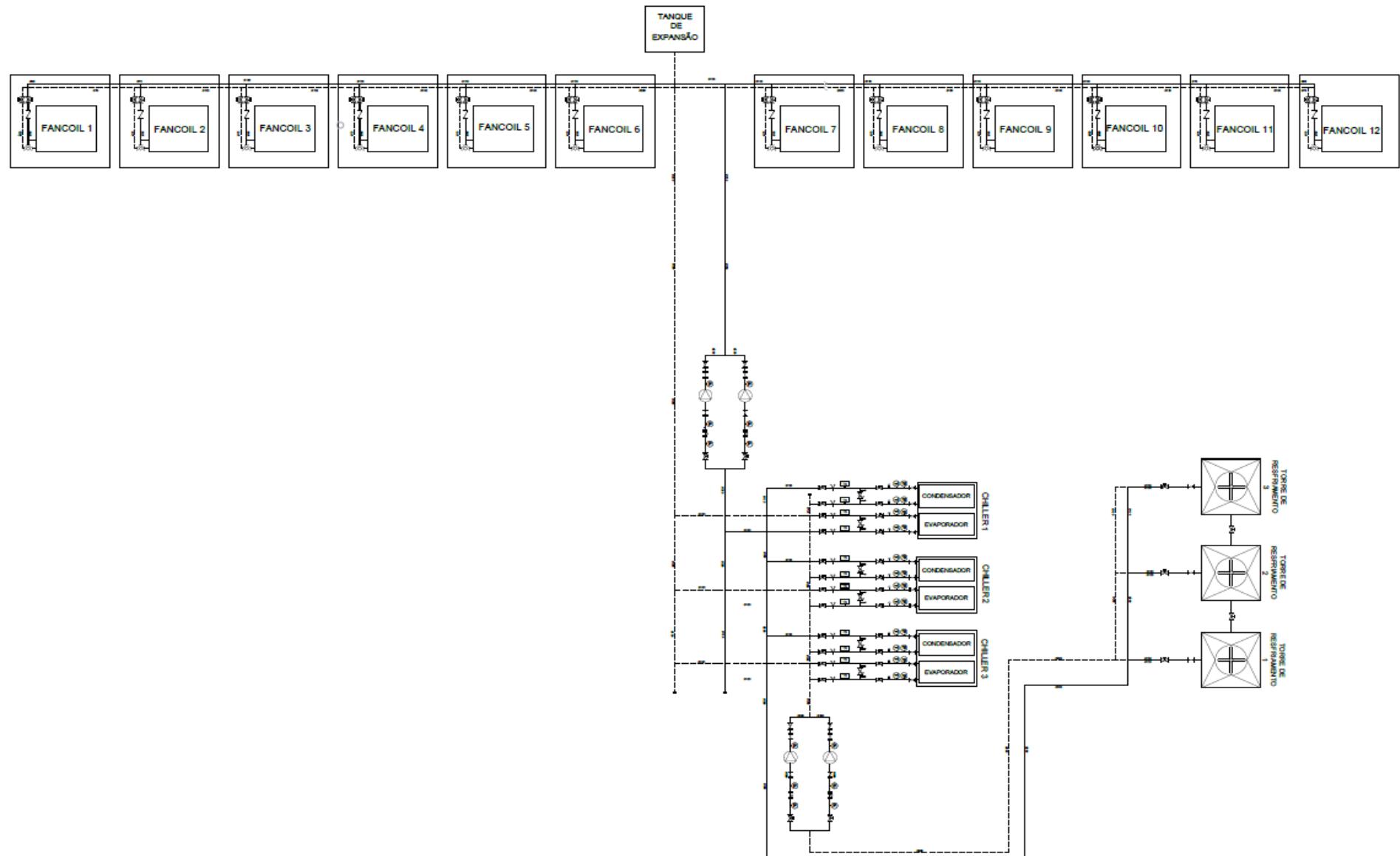
Corte BB-Centro de Convecções

Planta de Detalhes

AD²JM
Climatização e Refrigeração



Planta de Fluxograma



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.: $\Delta\text{UE} = 3\text{g/kg}$

5. N° de Pessoas = 2400 pessoas

Obs1.: $7200\text{m}^2 / 3\text{m}^2\text{p}$

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: 70w/m^2

9. Tipo de parede

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

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

10. Teto/Piso

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

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

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

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



$$Qt = Q1 + Q2 + Q3$$

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

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

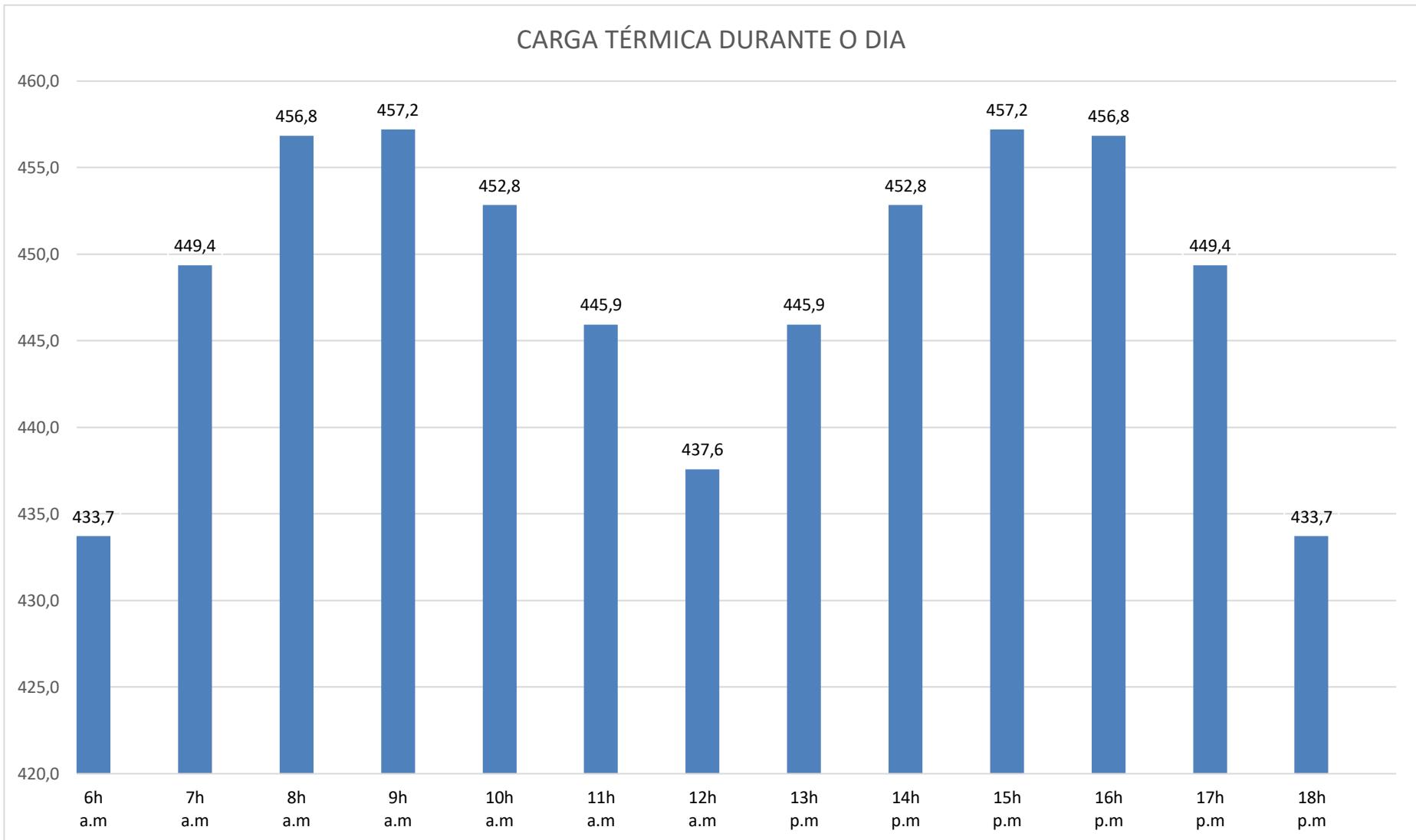
$$Q = 1451674,62 / 3024$$

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

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 |
| 6h-18h | 433,7 |
| 9h-15h | 457,2 |

Renovação de Ar



Vazão de Ar exterior

Condições:

$$\rho_{local} = 1,15 \text{ kg/m}^2$$

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

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

Nível: 1, 2 e 3

Zona: Centro de Convenções

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

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

Simultaneidade = 2400 pessoas

ABNT NBR 16401 - 03

Renovação de Ar



| Nível 1 | F _p (vazão p/ pessoa) | F _a (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 ³ /h | x12 = 251160 m ³ /h | 69770 L/s |
| Vazão máxima: 27200 m ³ /h | x12 = 326400 m ³ /h | 90670 L/s |

Renovação de Ar



| Nível 1 | Nível 2 | Nível 3 |
|--|------------------------|-------------------------|
| 17,6 m ³ /h | 27,1 m ³ /h | 30,05 m ³ /h |
| 27 m ³ /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 (m ²) | Capacidade Ref. (TR) | Ventilador | Faixa de Vazão (m ³ /h) |
|---------|--------------------------------|----------------------|------------|------------------------------------|
| 39D_25 | 1,92 | 25 | 2 x 18/13 | 13260 |
| 39D_30 | 2,26 | 30 | 2 x 18/18 | 15780 |
| 39D_35 | 2,61 | 35 | 2 x 20/15 | 18260 |
| 39D_40 | 3,05 | 40 | 2 x 20/18 | 20930 |

Seleção do Sistema



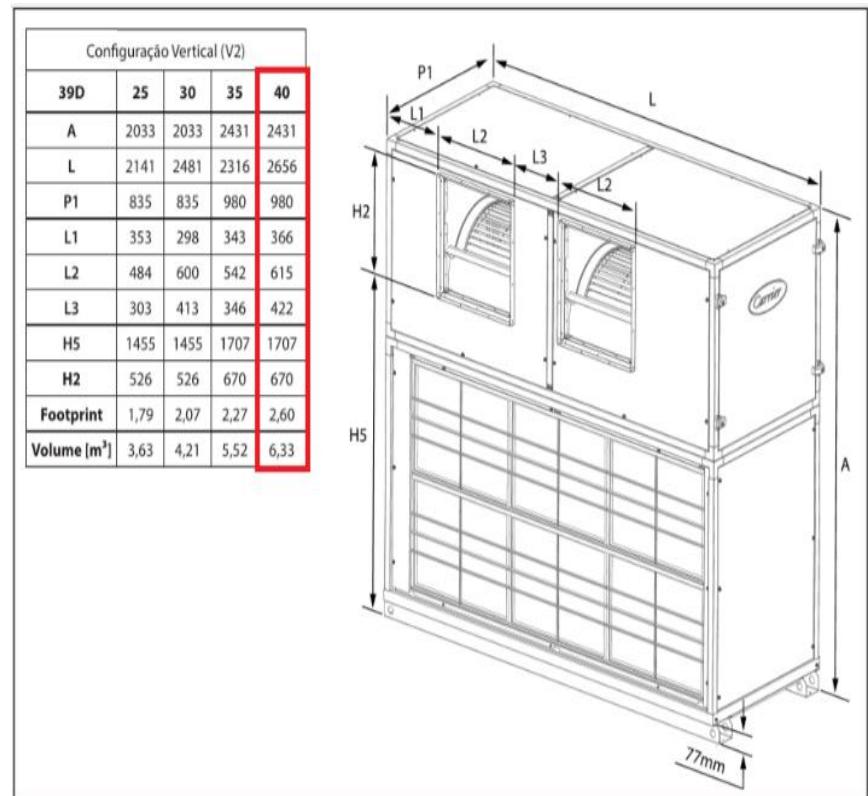
a) Filtragem G4 ou G4 + M5

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

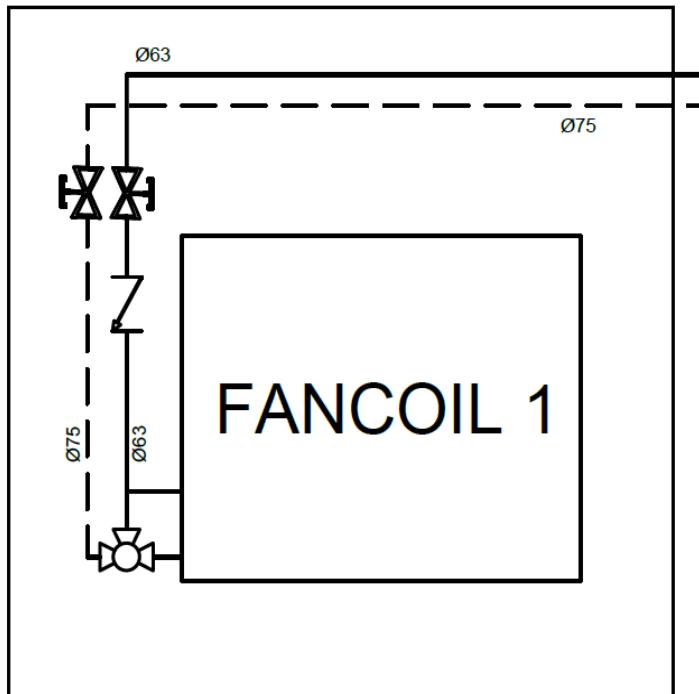
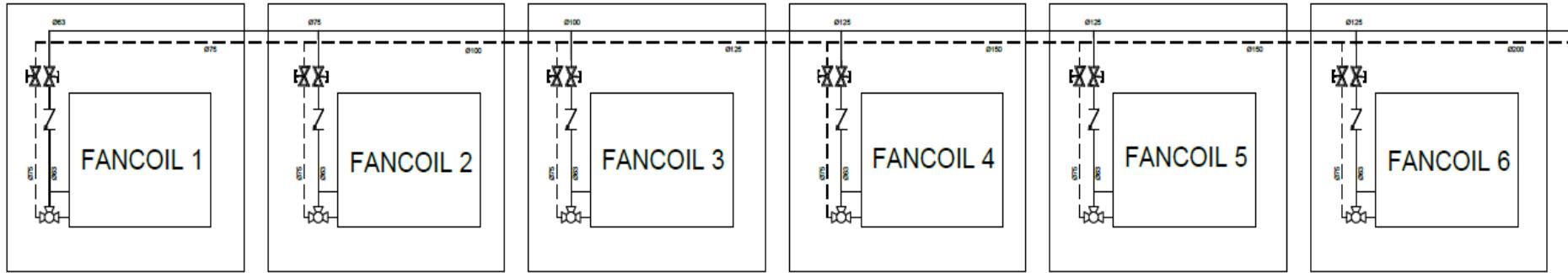
Opcionais e Acessórios

| 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(m ³ /h) |
|-------------------------------|----------------|--|
| 480 | 0,55 | 264 |
| KSB | | |
| Modelo | m ³ | 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

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

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

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

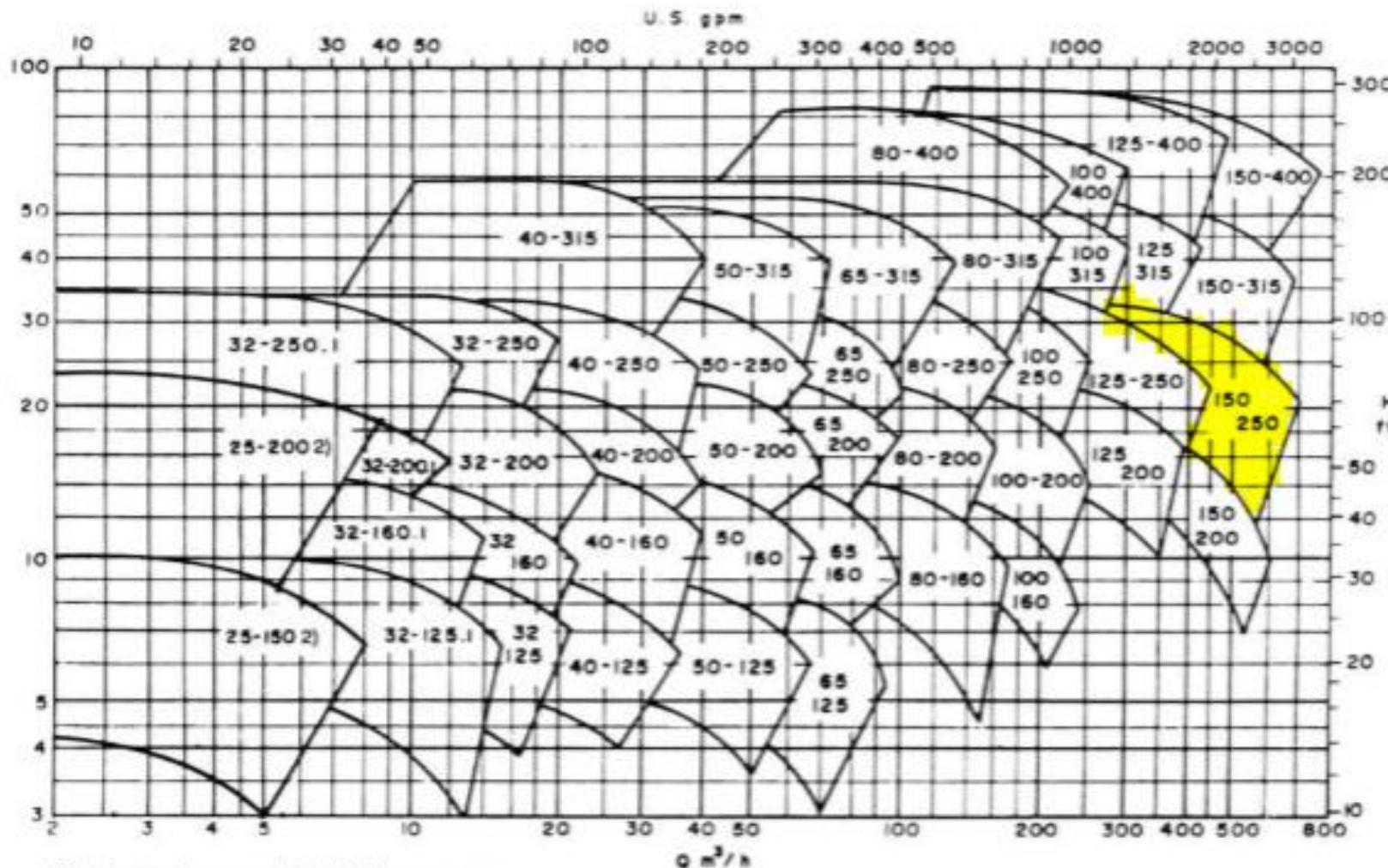
Vazão

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

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

Seleção do Sistema

AD²JM
Climatização e Refrigeração



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

1750 rpm

Seleção do Sistema



Modelo: 150 - 250

rpm: 1750

Rotor: 265

Eficiência: 78%

Potência: 45 hp

NPSHr: 3,75 mca

$$\text{NPSHd} = \text{ha} - \text{hvp} - \text{hs} - \Delta H_s$$

$$\text{NPSHd} = 10,33 - 0,12 - (-7,5) - 9,4$$

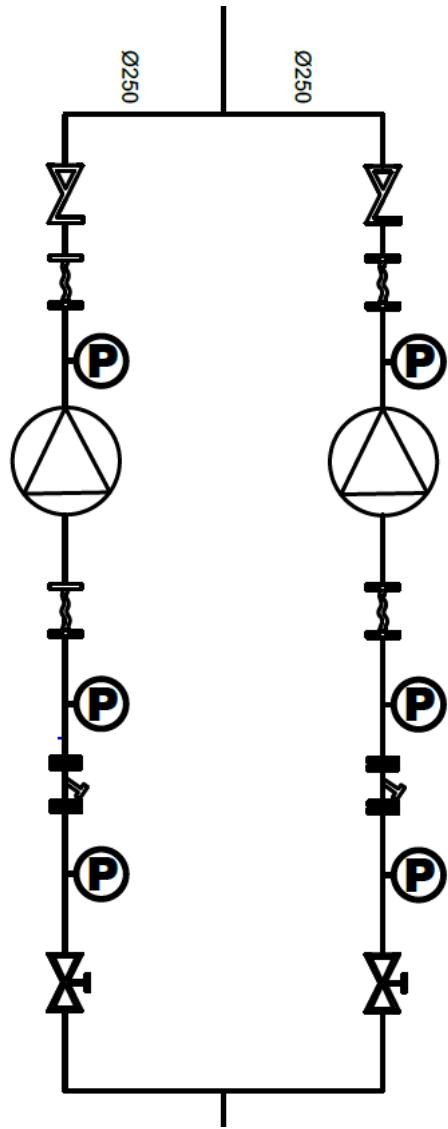
$$\text{NPSHd} = 8,71 \text{ mca}$$

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

$$\text{NPSHd} > \text{NPSHr}$$

$$8,71 > 3,75 \text{ (não cava)} \\$$

Seleção do Sistema



Seleção do Sistema



Para seleção do BAC

| TR/torre | parâmetro | vazão total das BAC(m ³ /h) |
|-------------------------------|--------------------------|--|
| 480 | 0,68 | 326,4 |
| KSB | | |
| modelo | vazão(m ³ /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

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

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

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

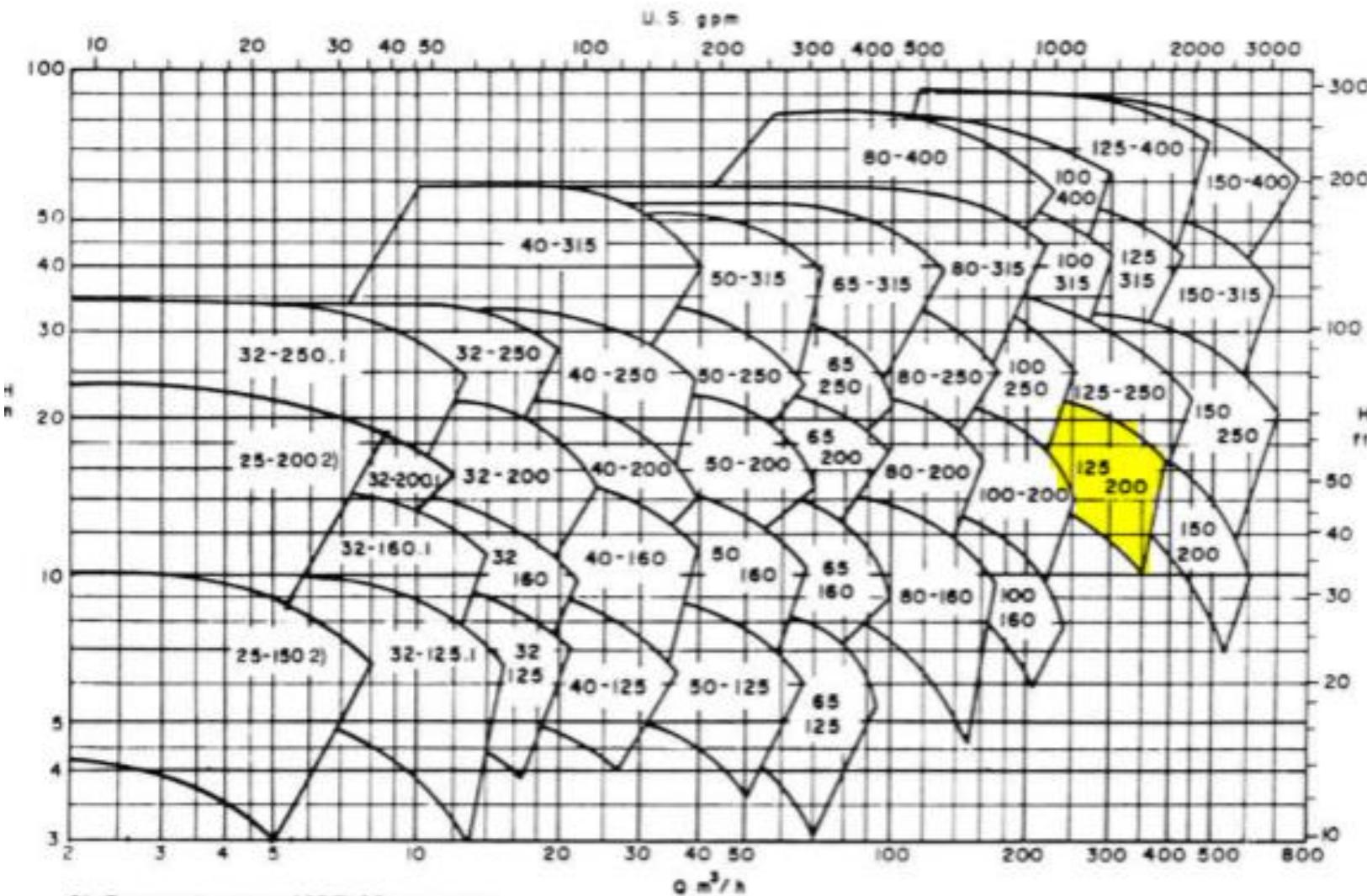
Vazão

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

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

Seleção do Sistema

AD²JM
Climatização e Refrigeração



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

1750 rpm

Seleção do Sistema



Modelo: 125 - 200

rpm: 1750

Rotor: 218

Eficiência: 85,5%

Potência: 23 hp

NPSHr: 4,5 mca

$$\text{NPSHd} = \text{ha} - \text{hvp} - \text{hs} - \Delta\text{Hs}$$

$$\text{NPSHd} = 10,33 - 0,43 - (-4) - 0,75$$

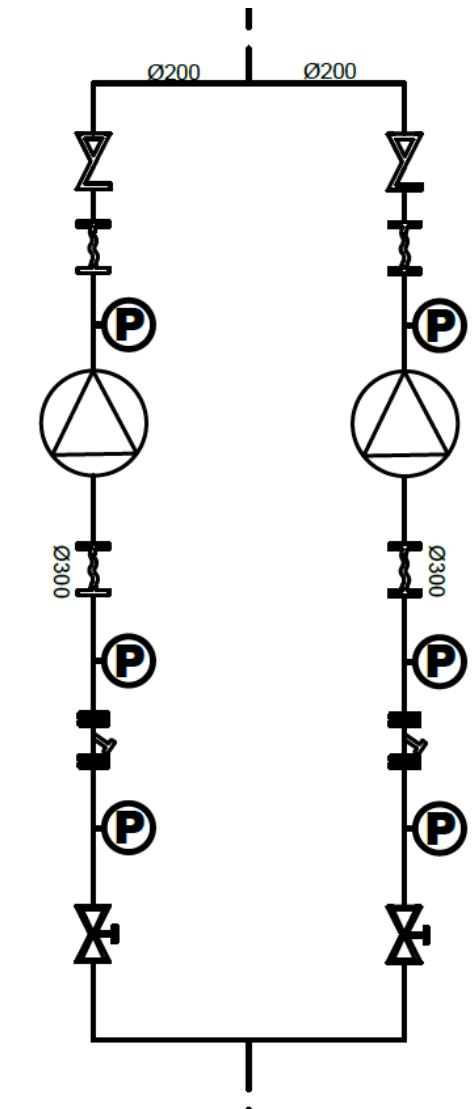
$$\text{NPSHd} = 13,15 \text{ mca}$$

OBS: hvp 30°C = 31,5 mmHg = 0,43 mca

$$\text{NPSHd} > \text{NPSHr}$$

$$13,15 > 4,5 \text{ (não cava)} \\$$

Seleção do Sistema



Seleção do Sistema



Seleção da Torre de Resfriamento

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

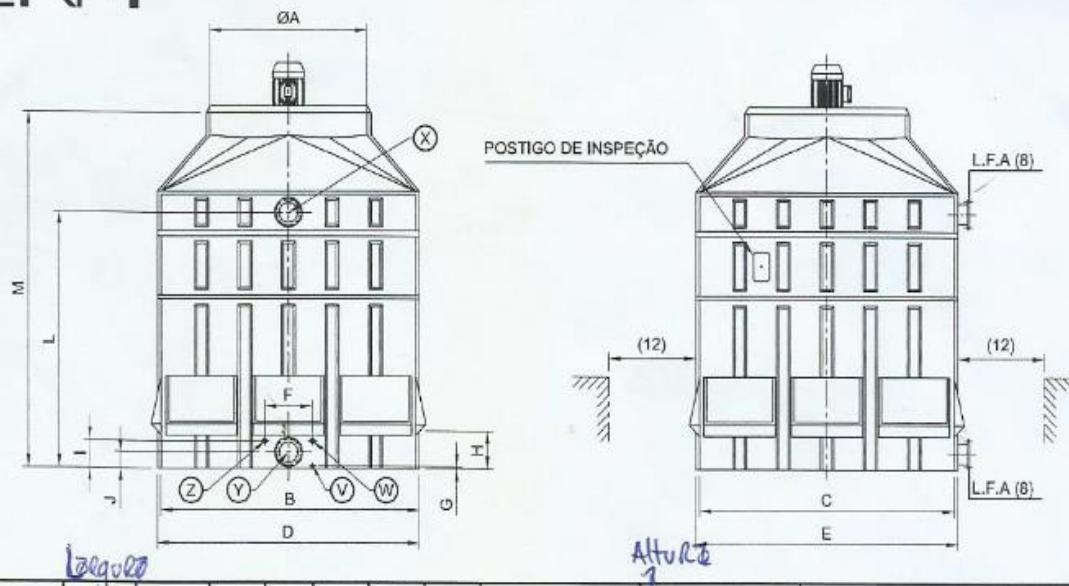
ALFATERM

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

Seleção do Sistema

ALFATERM

Rev. 2008 - JCS



Largura

| Modelo | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | L | | M | | Conexões | | | | | Com ventilador axial | | |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|----|-----|-----|-----|-----------------------------|-------|-----------------------------|-------|----------|----|---------|-----|----|----------------------|-------|--------|
| | | | | | | | | | | | nº de camadas de enchimento | | nº de camadas de enchimento | | | | | | | Emb. | | |
| | | | | | | | | | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 2 | 3 | 4 | 5 | V | W | X | Y |
| 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

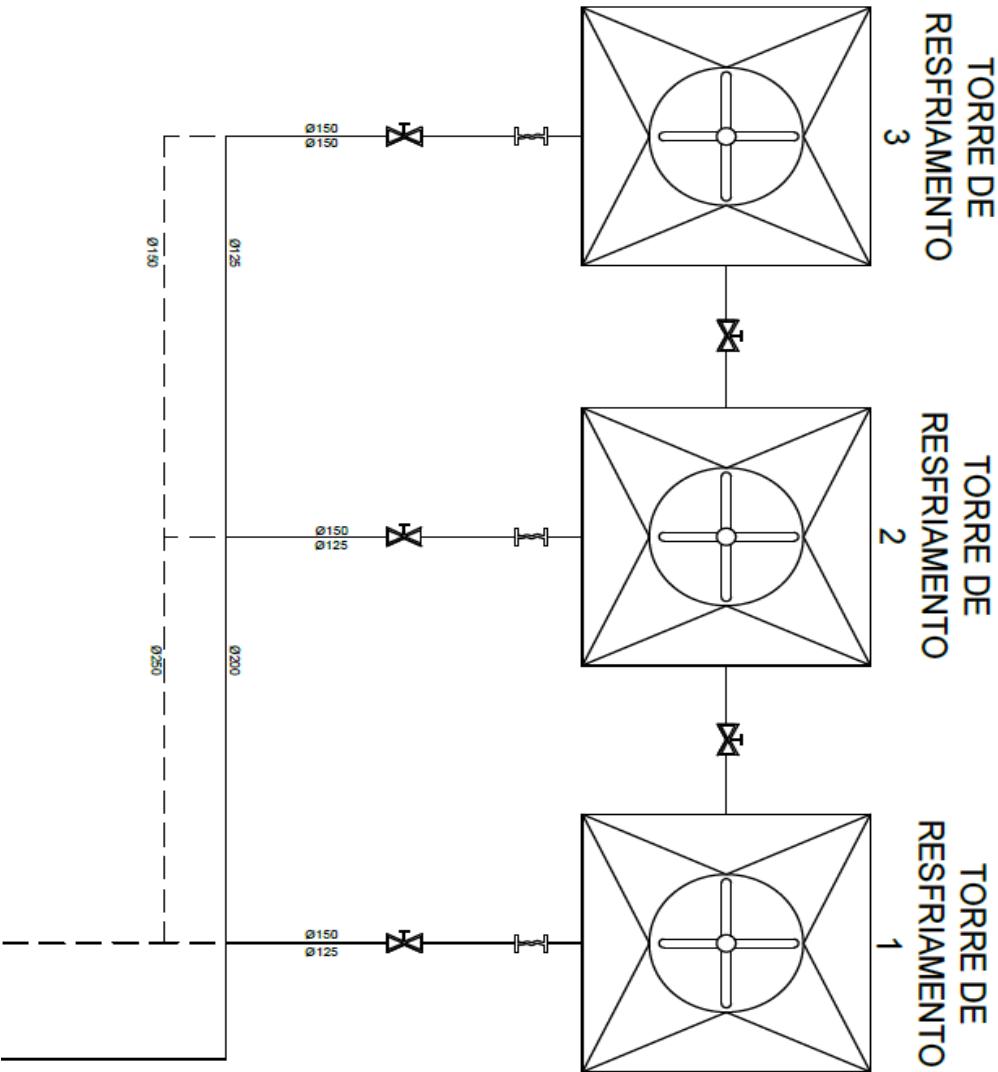


ASPIRAÇÃO

CONTRA CORRE

| | IR | 116,0 | 146,7 | 123,2 | 107,7 | | IR | 146,7 | 124,7 | 102,7 | 83,6 |
|---------------------|----|-------|-------|-------|-------|-----------------------|----|-------|-------|-------|-------|
| ASP-710/2/10/10-BGA | m³ | 138 | 114 | 94 | 83 | ASP-710/2/7,5/12-BGA | m³ | 113 | 94 | 77 | 67 |
| | TR | 202,4 | 167,2 | 137,9 | 121,7 | | TR | 165,7 | 137,9 | 112,9 | 98,3 |
| ASP-710/3/10/10-BGA | m³ | 160 | 137 | 116 | 106 | ASP-710/3/7,5/12-BGA | m³ | 137 | 116 | 97 | 82 |
| | TR | 234,7 | 200,9 | 170,1 | 155,5 | | TR | 200,9 | 170,1 | 142,3 | 120,3 |
| ASP-710/4/10/10-BGA | m³ | 171 | 146 | 124 | 113 | ASP-710/4/7,5/12-BGA | m³ | 145 | 123 | 103 | 87 |
| | TR | 250,8 | 214,1 | 181,9 | 165,7 | | TR | 212,7 | 180,4 | 151,1 | 127,6 |
| ASP-710/5/10/10-BGA | m³ | 178 | 151 | 128 | 117 | ASP-710/5/7,5/12-BGA | m³ | 150 | 128 | 107 | 90 |
| | TR | 261,1 | 221,5 | 187,7 | 171,6 | | TR | 220,0 | 187,7 | 156,9 | 132,0 |
| ASP-870/2/10/10-BGA | m³ | 152 | 126 | 97 | 87 | ASP-870/2/7,5/12-BGA | m³ | 128 | 106 | 83 | 75 |
| | TR | 222,9 | 184,8 | 142,3 | 127,6 | | TR | 187,7 | 155,5 | 121,7 | 110,0 |
| ASP-870/3/10/10-BGA | m³ | 184 | 150 | 125 | 110 | ASP-870/3/7,5/12-BGA | m³ | 153 | 122 | 102 | 85 |
| | TR | 269,9 | 220,0 | 183,3 | 161,3 | | TR | 224,4 | 178,9 | 149,6 | 124,7 |
| ASP-870/4/10/10-BGA | m³ | 196 | 160 | 134 | 117 | ASP-870/4/7,5/12-BGA | m³ | 163 | 130 | 109 | 90 |
| | TR | 287,5 | 234,7 | 196,5 | 171,6 | | TR | 239,1 | 190,7 | 159,9 | 132,0 |
| ASP-870/5/10/10-BGA | m³ | 203 | 166 | 140 | 122 | ASP-870/5/7,5/12-BGA | m³ | 170 | 135 | 113 | 93 |
| | TR | 297,7 | 243,5 | 205,3 | 178,9 | | TR | 249,3 | 198,0 | 165,7 | 136,4 |
| ASP-1070/2/15/6-BGA | m³ | 203 | 175 | 150 | 122 | ASP-1070/2/12,5/6-BGA | m³ | 170 | 148 | 126 | 98 |
| | TR | 297,7 | 256,7 | 220,0 | 178,9 | | TR | 249,3 | 217,1 | 184,8 | 143,7 |
| ASP-1070/3/15/6-BGA | m³ | 250 | 211 | 177 | 150 | ASP-1070/3/12,5/6-BGA | m³ | 205 | 177 | 150 | 120 |
| | TR | 366,7 | 309,5 | 259,6 | 220,0 | | TR | 300,7 | 259,6 | 220,0 | 176,0 |
| ASP-1070/4/15/6-BGA | m³ | 270 | 226 | 190 | 160 | ASP-1070/4/12,5/6-BGA | m³ | 218 | 188 | 160 | 127 |
| | TR | 396,0 | 331,5 | 278,7 | 234,7 | | TR | 319,7 | 275,7 | 234,7 | 186,3 |
| ASP-1070/5/15/6-BGA | m³ | 280 | 235 | 197 | 167 | ASP-1070/5/12,5/6-BGA | m³ | 227 | 195 | 166 | 132 |
| | TR | 410,7 | 344,7 | 288,9 | 244,9 | | TR | 332,9 | 286,0 | 243,5 | 193,6 |
| ASP-1400/2/20/6-BGA | m³ | 266 | 228 | 200 | 165 | ASP-1400/2/15/6-BGA | m³ | 218 | 180 | 162 | 128 |

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

| 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(m ³ /h/TR) | vazão de ar (m ³ /h) |
|----|-----------------------------------|---------------------------------|
| 40 | 680 | 27200 |

Ar exterior

| TR | vazão de AR(m ³ /h/TR) | vazão de ar (m ³ /h) |
|----|-----------------------------------|---------------------------------|
| 8 | 680 | 5440 |

Ar de Retorno

| TR | vazão de AR(m ³ /h/TR) | vazão de ar (m ³ /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 (m ³ /h) | vazão(m ³ /s) | diametro(mm) | perda (mmCa) | velocidade(m/s) |
|---------------------------------|--------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| 27200 | 7,6 | 1100 | 0,09 | 8 |

secção 2

| vazão de ar (m ³ /h) | vazão(m ³ /s) | diametro(mm) | perda (mmCa) | velocidade(m/s) |
|---------------------------------|--------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| 23800 | 6,6 | 1000 | 0,09 | 8 |

secção 3

| vazão de ar (m ³ /h) | vazão(m ³ /s) | diâmetro(mm) | perda (mmCa) | velocidade(m/s) |
|---------------------------------|--------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| 20400 | 5,7 | 980 | 0,09 | 8 |

secção 4

| vazão de ar (m ³ /h) | vazão(m ³ /s) | diâmetro(mm) | perda (mmCa) | velocidade(m/s) |
|---------------------------------|--------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| 17000 | 4,7 | 900 | 0,09 | 7,5 |

secção 5

| vazão de ar (m ³ /h) | vazão(m ³ /s) | diametro(mm) | perda (mmCa) | velocidade(m/s) |
|---------------------------------|--------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| 13600 | 3,8 | 825 | 0,09 | 7,5 |

secção 6

| vazão de ar (m ³ /h) | vazão(m ³ /s) | diametro(mm) | perda (mmCa) | velocidade(m/s) |
|---------------------------------|--------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| 10200 | 2,8 | 725 | 0,09 | 7 |

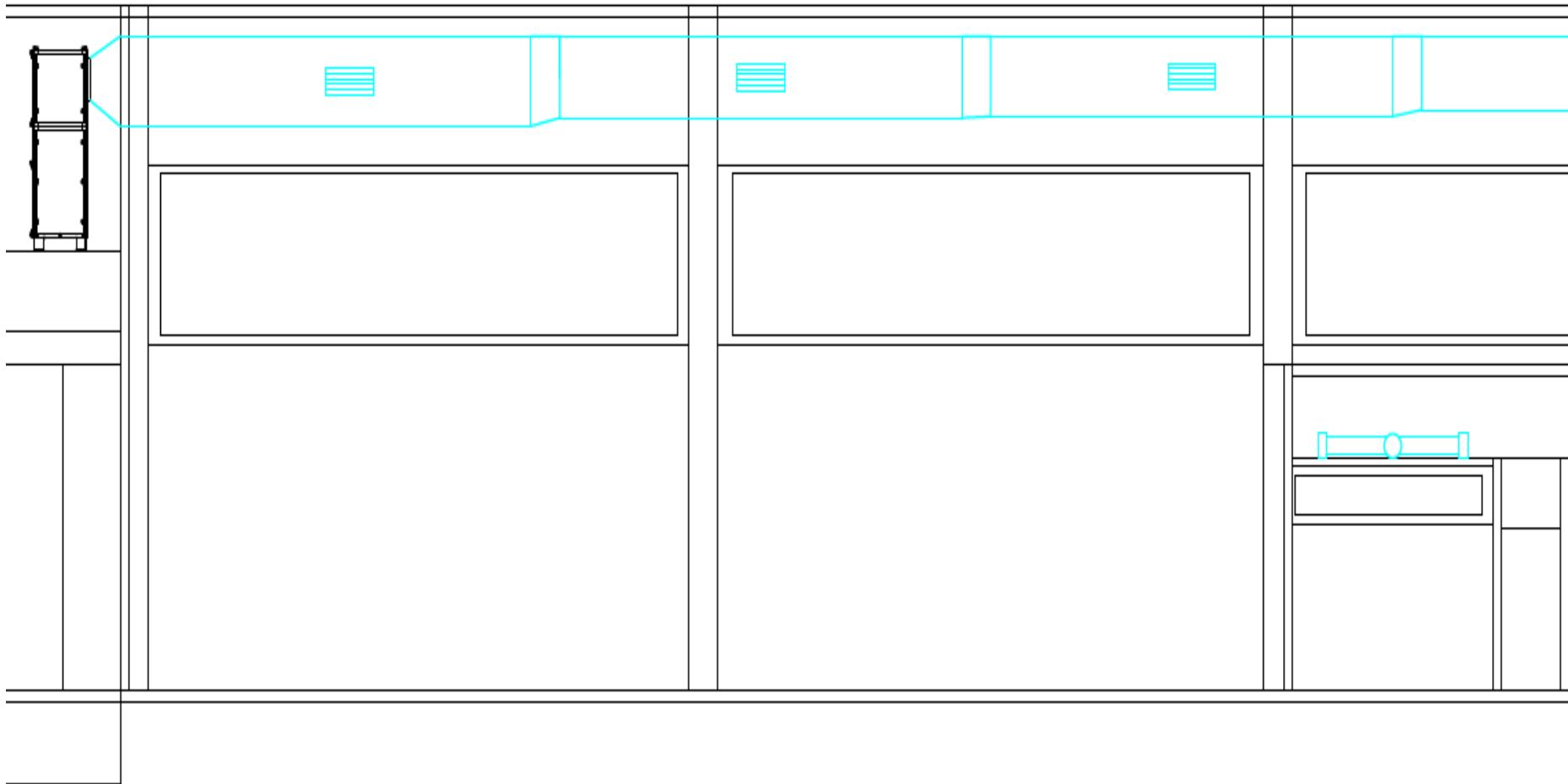
secção 7

| vazão de ar (m ³ /h) | vazão(m ³ /s) | diametro(mm) | perda (mmCa) | velocidade(m/s) |
|---------------------------------|--------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| 6800 | 1,9 | 625 | 0,09 | 6,5 |

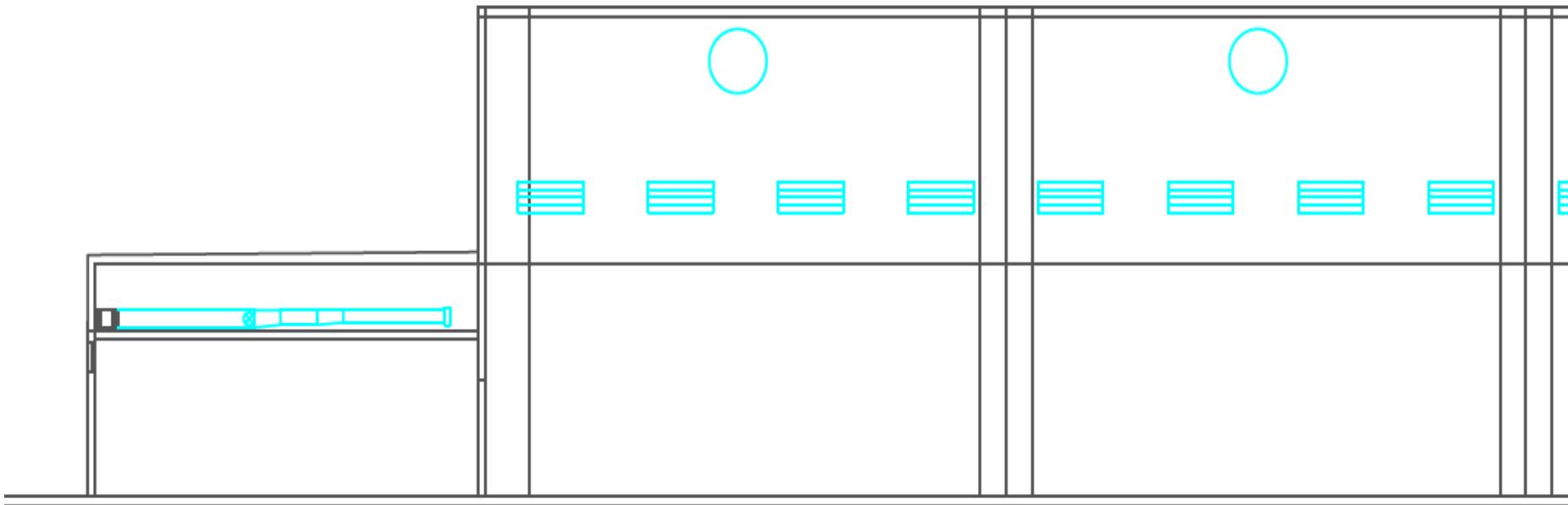
secção 8

| vazão de ar (m ³ /h) | vazão(m ³ /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(m ³ /h/TR) | vazão de ar (m ³ /h) |
|-----|-----------------------------------|---------------------------------|
| 480 | 680 | 326400 |

Ar exterior

| TR | vazão de AR(m ³ /h/TR) | vazão de ar (m ³ /h) |
|----|-----------------------------------|---------------------------------|
| 96 | 680 | 65280 |

Ar de Retorno

| TR | vazão de AR(m ³ /h/TR) | vazão de ar (m ³ /h) |
|-----|-----------------------------------|---------------------------------|
| 384 | 680 | 261120 |

Seleção de Dutos



Dutos para cada Fancoil

Ar de Insulflamento

| TR | vazão de AR(m ³ /h/TR) | vazão de ar (m ³ /h) |
|----|-----------------------------------|---------------------------------|
| 40 | 680 | 27200 |

Ar exterior

| TR | vazão de AR(m ³ /h/TR) | vazão de ar (m ³ /h) |
|----|-----------------------------------|---------------------------------|
| 8 | 680 | 5440 |

Ar de Retorno

| TR | vazão de AR(m ³ /h/TR) | vazão de ar (m ³ /h) |
|----|-----------------------------------|---------------------------------|
| 32 | 680 | 21760 |

Para seleção do Grelha de Insulflamento

| vazão/fan coil | QNTD de grelhas | vazão(m ³ /h) |
|----------------|-----------------|--------------------------|
| 27200 | 16 | 1700 |

TROX

| modelo | vazão (m ³ /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 |

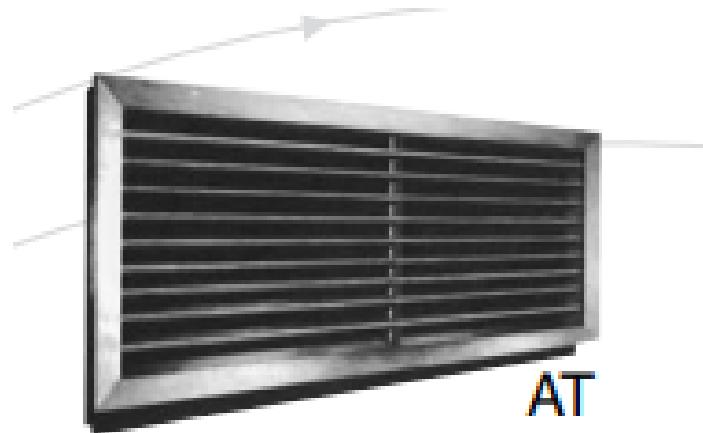
TROX

| 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

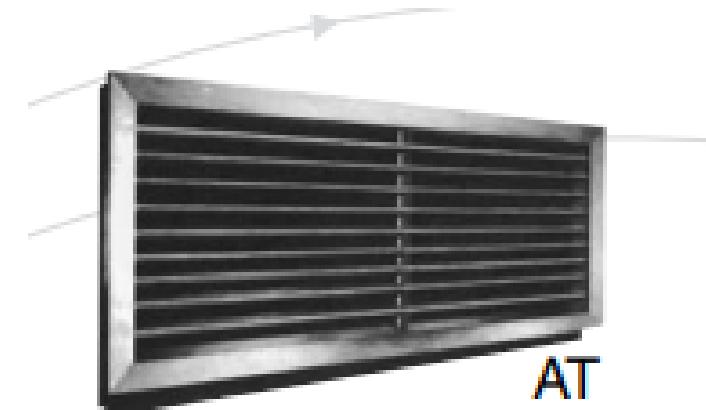


| 1700 | Δp dB(A) | 5,4 | 3,5 | 2,5 | 1,4 | 0,9 | 0,6 | 0,38 | 0,25 |
|------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Alc | | 47 | 40 | 36 | 30 | 25 | 19 | 11 | 6 |
| | | 32 | 25 | 21 | 19 | 17 | 15 | 14 | 13 |

Seleção de Dutos

- Grelha de Retorno

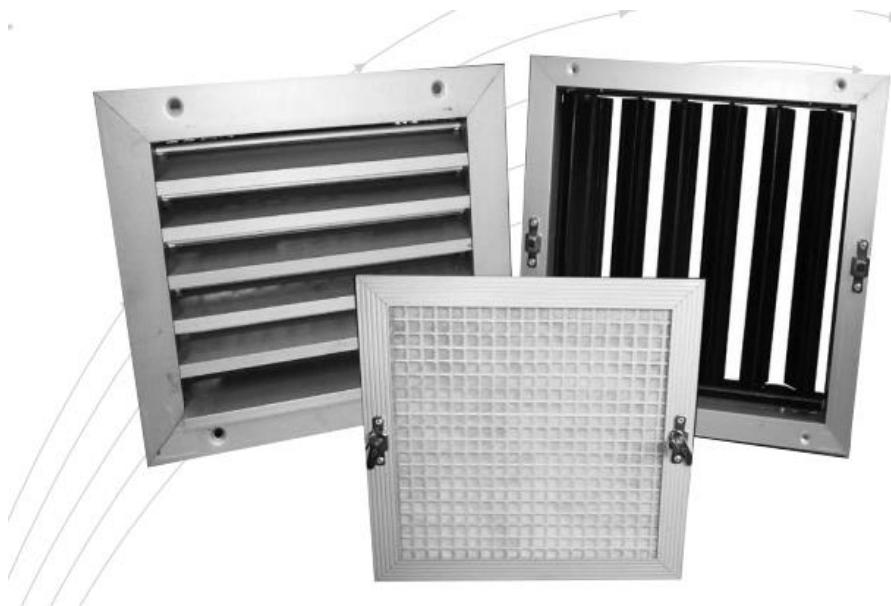
| 5500 | Δp dB(A) | 1,8 | 1,7 | 1 | 0,7 |
|------|-------------|-----|-----|----|-----|
| | | 47 | 44 | 40 | 34 |



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

Seleção de Dutos

- Venezianas de Ar Exterior



- Venezianas Exteriores AWG e WG

| Área cm ² | Vazão máxima m ³ /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(m ³ /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(m ³ /h) |
|------------------|-----------------|--------------------------|
| 2350 | 1 | 2350 |

SICFLUX

| modelo | vazão (m ³ /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

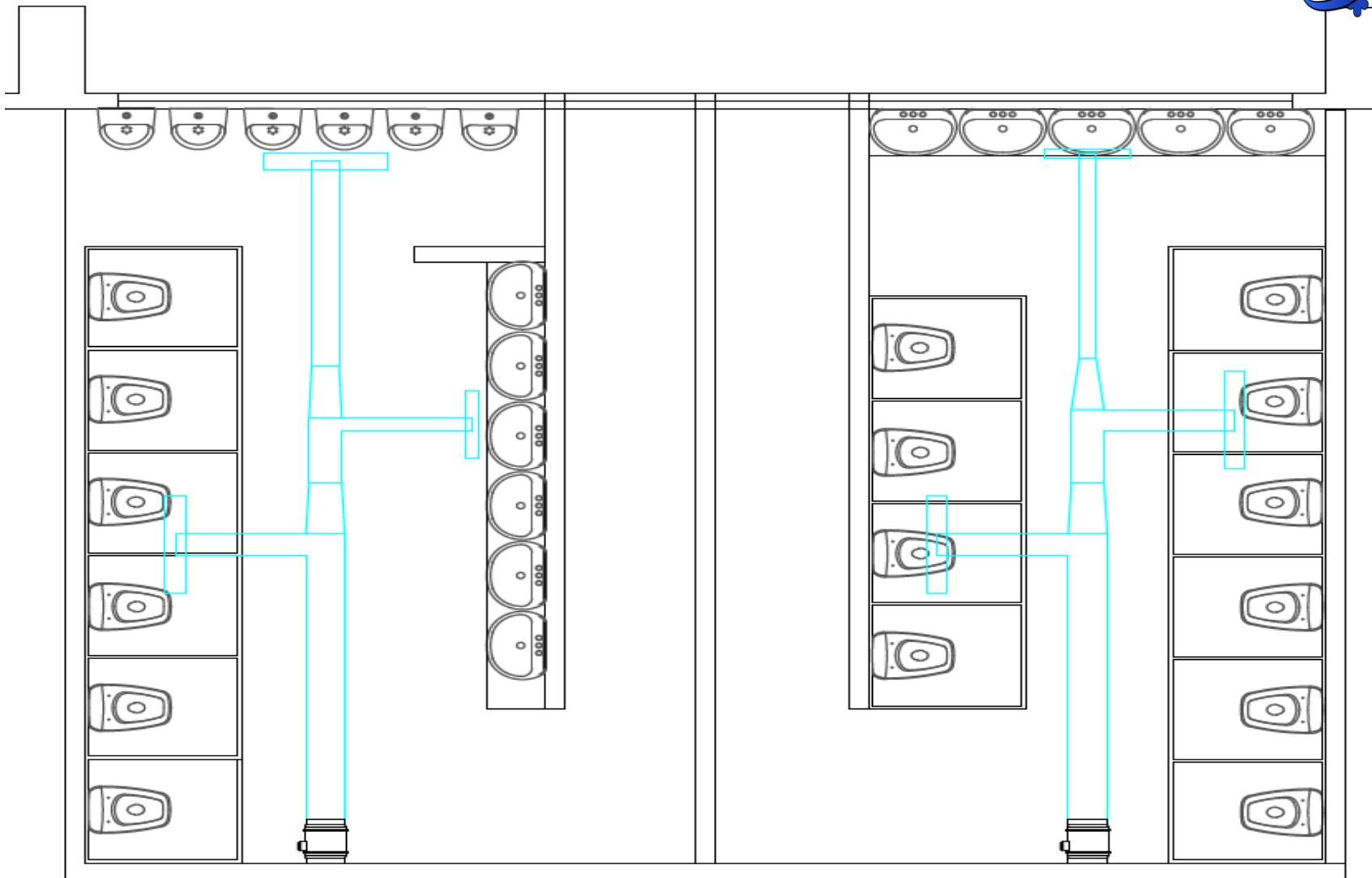
Grelha de exaustão

| 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

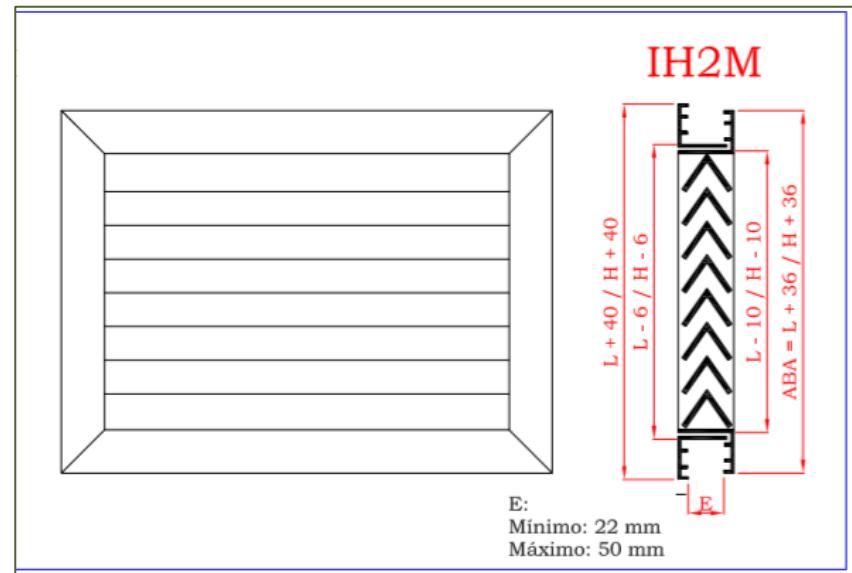
MAXX 315



| | | MODELO / Type | | | | | | |
|---|-------------|--------------------|------|------|------|------|-------|------|
| | | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 315 | |
| Vazão Máxima Caudal Máximo Extract Capacity | m³/h CFM | Vel. MÁX. | 248 | 345 | 552 | 1040 | 1405 | 2350 |
| | | Vel. MIN. | 189 | 285 | 467 | 830 | 1064 | 1650 |
| | | 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 Frequence, Hz | | 50 / 60 | | | | | | |
| Potência Total Absorvida | 127V | VEL MIN | 66 | | | - | - | |
| | 127V | VEL MAX | 88 | | | - | - | |
| Potencia Power, W | 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 (m ²) |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------|
| 100 | 0,60 | 0,30 | 0,18 | 0,15 | | | | | | | | | | | | |
| 150 | 1,40 | 0,70 | 0,40 | 0,24 | 0,18 | | | | | | | | | | | |
| 200 | | 1,20 | 0,70 | 0,40 | 0,31 | 0,18 | 0,15 | | | | | | | | | |
| 250 | | 1,90 | 1,20 | 0,70 | 0,47 | 0,28 | 0,18 | 0,15 | | | | | | | | |
| 300 | | 1,40 | 1,00 | 0,70 | 0,40 | 0,24 | 0,18 | | 0,100 | | | | | | | |
| 350 | | 1,40 | 0,95 | 0,56 | 0,35 | 0,24 | 0,15 | | | 0,120 | | | | | | |
| 400 | | 1,70 | 1,30 | 0,70 | 0,40 | 0,30 | 0,16 | | | | 0,150 | | | | | |
| 450 | | | 1,50 | 0,90 | 0,60 | 0,40 | 0,18 | 0,15 | | | | 0,180 | | | | |
| 500 | | | 1,90 | 1,20 | 0,70 | 0,42 | 0,20 | 0,16 | 0,14 | | | | | | | |
| 600 | | | 1,50 | 1,00 | 0,70 | 0,30 | 0,20 | 0,16 | | | | | | | | |
| 700 | | | 1,60 | 1,40 | 0,90 | 0,40 | 0,38 | 0,20 | 0,15 | | | | | | | |
| 800 | | | 1,70 | 0,25 | 0,56 | 0,35 | 0,24 | 0,16 | 0,15 | | | | | | | |
| 900 | | | 1,50 | 0,70 | 0,43 | 0,30 | 0,20 | 0,15 | | | | | | | | |
| 1000 | | | 1,90 | 0,80 | 0,56 | 0,40 | 0,24 | 0,18 | | | | | | | | |
| 1100 | | | 1,40 | 1,00 | 0,43 | 0,28 | 0,19 | 0,18 | 0,15 | | | | | | | |
| 1200 | | | 1,70 | 1,20 | 0,55 | 0,32 | 0,24 | 0,19 | 0,15 | | | | | | | |

Selecione a Área livre da grelha de acordo com

Orçamento



PLANILHA ORÇAMENTÁRIA
SISTEMAS DE AR CONDICIONADO CENTRAL
OBRA: CENTRO DE CONVENÇÕES LAVOR TELLES

| ITEM | DESCRÇÃO | UN | QUANT | R\$ UNIT. MATERIAL | R\$ UNIT. MÃO DE OBRA | R\$ UNIT. | R\$ TOTAL |
|--|--|-----|-------|-----------------------|--------------------------|----------------|-------------------------|
| INSTALAÇOES DE AR CONDICIONADO | | | | | | | |
| 1 EQUIPAMENTOS | | | | | | | R\$ 3.820.078,50 |
| 1.1 | REFRIADOR DE LÍQUIDO, CONDENSAÇÃO A ÁGUA, COMPRESSORES PARAFUSO, CAPACIDADE 160 TR, FABRICANTE: CARRIER (OU SIMILAR). | pç | 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). | pç | 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). | pç | 2 | R\$ 12.748,00 | R\$ 5.884,92 | R\$ 18.632,92 | R\$ 37.265,84 |
| 1.4 | BOMBA ÁGUA CONDENSADE PRIMÁRIA, CENTRÍFUGA, VAZÃO 326 m³/h, ALTURA MANOMÉTRICA 23 m.c.a., 1750RPM, MODELO MEGANORM MEGALINE 150-150-250, FABRICANTE: KSB (OU SIMILAR). | pç | 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) | pç | 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 LÁ 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 HIDRÁULICA | | | | | | | 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 | pç | 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 ADMINISTRAÇÃO 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 |
| INSTALAÇOES DE AR CONDICIONADO | | | | | | | R\$ 6.894.205,57 |

