
Caravela[®]
Thermotank Group

Torres de resfriamento de água



Engenharia de torres de resfriamento

Boletim 9/07/2020

Torres de resfriamento

Institucional

Nós somos líderes no projeto , construção e manutenção de torres de resfriamento de água, condensadores evaporativos, resfriadores de fluidos, tratamento de água e sua recuperação .

Instalada em imóvel próprio de 6500 m² , iniciou suas atividades, a cerca de 5 décadas, incorporando engenheiros vindos da Alemanha e cooperação técnica com renomada s firmas alemãs, Schnell Beratender GMBH, no campo de torres de resfriamento e Dodds e Obler, USA para condensadores evaporativos e resfriadores de fluidos.

Incorporando e desenvolvendo técnicas e conhecimentos específicos nos campos em que atuamos, fornecemos mais de 40 000 unidades, dentro do Brasil e em países das Américas, e África.

Traga-nos seu projeto, que teremos a melhor solução.

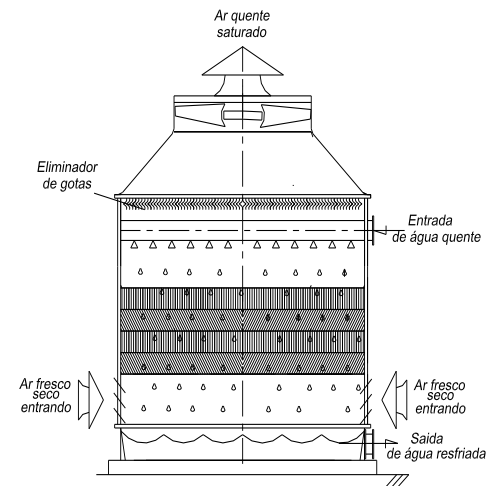
Conteúdo deste catálogo

	<i>Página</i>
Princípio de funcionamento	3
Linha de fabricação	3
Torres série ST	4
Torres serie WT	5
Torres serie WTD	6
Torres série TRA	7
Torres série BS	8
Torres série TCM	9
Torres de circuito fechado	10
Seleção do modelo	11
Temperaturas de bulbo húmido	11
Temperaturas de operação de algumas aplicações industriais	11
Torres de resfriamento, capacidades para 35 oC para 29,5 oC	12
Seleção do modelo utilizando diagrama	13 e 14
Tubulações hidráulicas - cálculos e bombas	15-16-17
Ruido em torres de resfriamento	18-19-20
Abafador de ruído	21
Torres de resfriamento, instalação e tratamento de água	22
Torres de resfriamento - manutenção	23
Peças de reposição	24
Equipamentos opcionais	25
Outros produtos de nossa fabricação	26
Lista de referencia	27-28

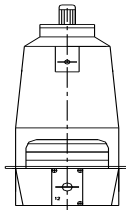
Torres de resfriamento

Princípio de funcionamento:

Água quente, proveniente da fonte de calor, é bombeada para o topo da torre, onde é distribuída, uniformemente, sobre o enchimento, por bicos de pulverização. A água a ser resfriada entra em contato com ar aspirado ou insuflado pelo ventilador. Pequena parcela da água evapora, provocando o resfriamento da mesma. O ar saturado, neste processo, é descarregado na atmosfera e a água resfriada é recolhida na piscina do equipamento e bombeada para a fonte de calor, repetindo-se o processo.

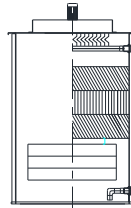


Linha de fabricação Thermotank - Caravela



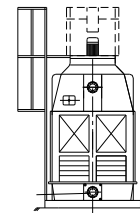
ST

De 3 m³/h até 120 m³/h



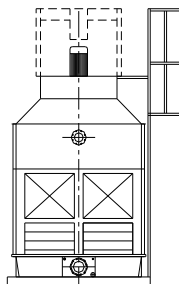
TRA

De 30 m³/h até 180 m³/h



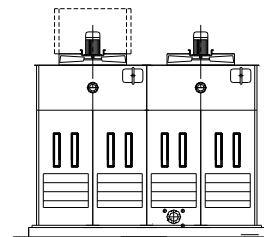
WT

De 80 m³/h até 180 m³/h



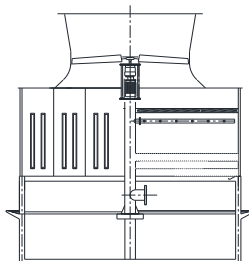
WTD

De 80 m³/h até 1 000 m³/h



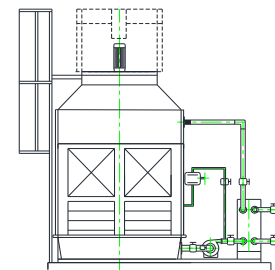
BS

De 3 m³/h até 150 m³/h



TCM

De 180 m³/h até 3 500 m³/h

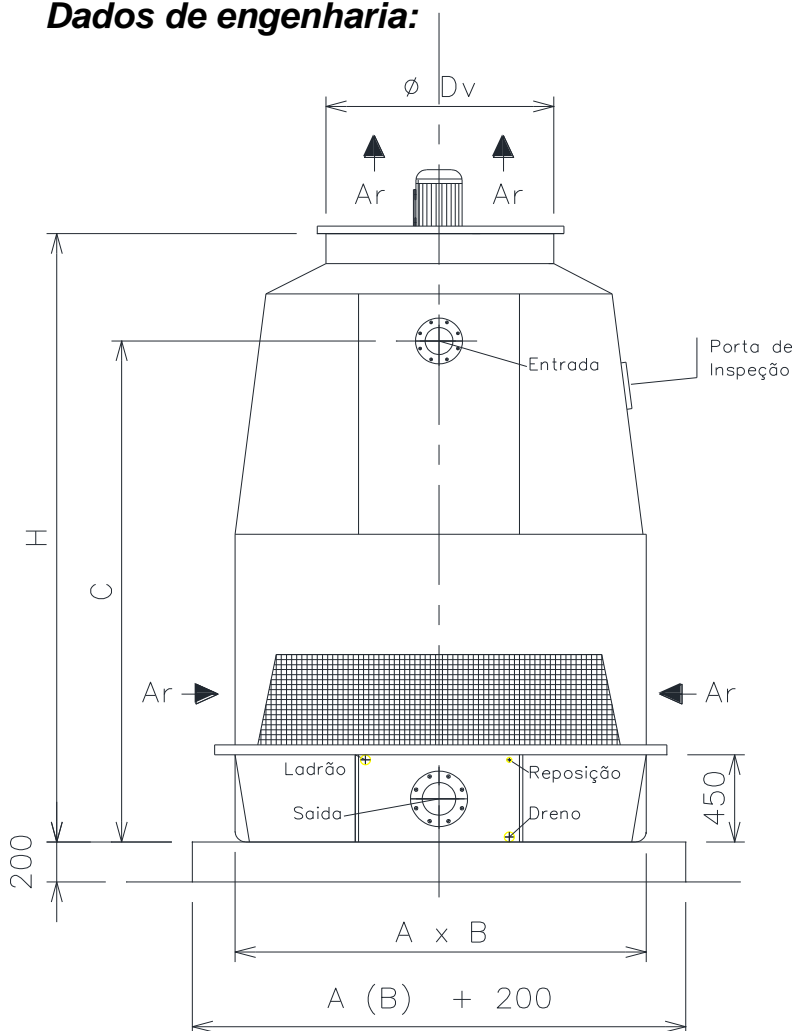


SF

Circuito fechado

Torres de resfriamento ST

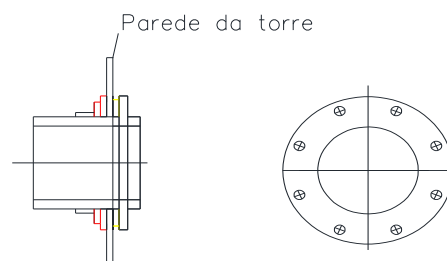
Dados de engenharia:



Detalhes:

A) Conexões:

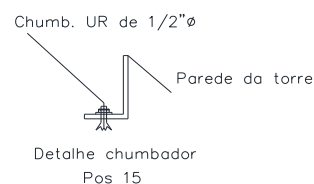
- 1) **Entrada e saída: Flange ASA B 16.5**
Opcional mangote de neoprene
- 2) **Dreno, Ladrão**



Adaptador

Flange B16.5

3) Válvula de reposição : rosca NPT



Após instalação da torre sobre a base chumbar a torre, a base, com chumbadores de impacto tipo UR de 1/2"φ da Tecnart

Fixação por chumbador

Modelo	A x B	H	C	Ventilador	Motor	Motor	conexão	conexão	Peso	Peso
ST	A x B	H	C	Dv	Standard	Silêncio	Entrada	Saida	seco	Operação
	mm	mm	mm	mm	Cv / polos	Cv / polos			kg	kg
5	700	2.000	1.650	450	0,5 / 4	0,5 / 6	60 mm	60 mm	76	411
10	1.000	2.300	1.800	450	1 / 6	1 / 8	60 mm	60 mm	142	814
15	1.200	2.550	2.000	740	1,5 / 6	1,5 / 8	3" flange	4" flange	216	1.241
20	1.420	2.550	2.000	740	2 / 6	2 / 8	3" flange	4" flange	280	1.624
25	1.670	2.550	2.000	945	3 / 6	3 / 8	3" flange	4" flange	318	2.002
30	1.820	3.055	2.000	945	3 / 6	3 / 8	3" flange	4" flange	423	2.439
40	2.000	3.055	2.500	1.100	4 / 6	4 / 8	4" flange	6" flange	553	3.242

Acompanha: dreno 2" ; ladrão de 2" e válvula boia de 1"

Materiais de construção:

Carcaça	Fibreglas - monobloco	Cubo/pás	al / pp		Distribuição	PVC	Parafuso	aço cadmiado
Motor	W22 autorendimento	Ferragem	aço zincado a fogo		Bicos	pp		
Hélice	Airfoil-passo regulavel	Eliminador	injetado em pp		Enchimento	pp ou PVC	Piscina	Fibreglas

ThermoTank Indústria e Comércio Eireli

Tel: (11) 4151 - 2206

Email: vendas@torre-caravela.com.br

www.torre-caravela.com.br

Av. Moacir da Silveira, 392

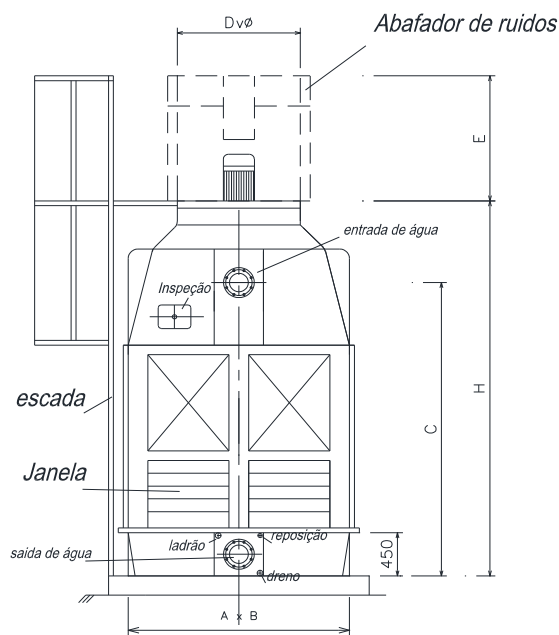
Jardim Izaura

Santana de Parnaíba - SP

CEP: 06516-050

Torres de resfriamento WT

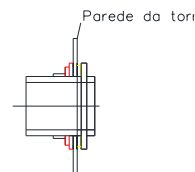
Dados de engenharia:



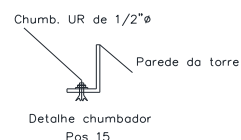
Detalhes:

A) Conexões:

- 1) **Entrada e saída: Flange ASA B 16.5**
Opcional mangote de neoprene
- 2) **Dreno, Ladrão, com adaptador**



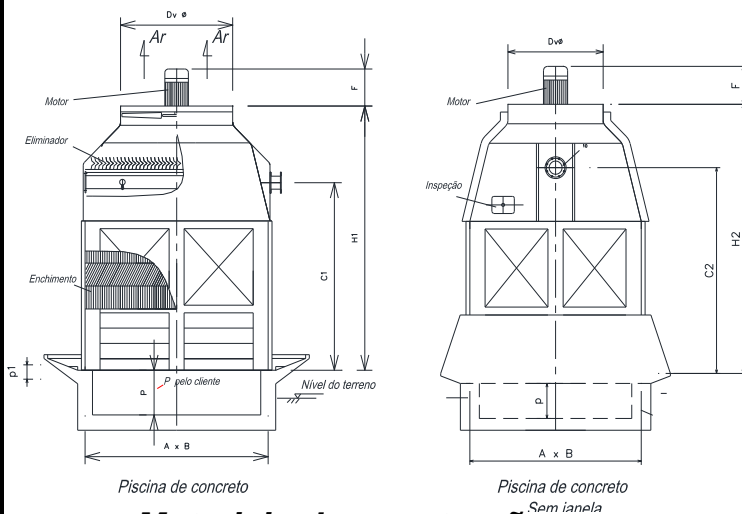
3) Válvula de reposição : rosca NPT



Após instalação da torre sobre a base chumbar a torre, a base, com chumbadores de impacto tipo UR de 1/2"φ da Tecnat

Modelo	A x B	H	C	Ventilador	Polia e	Motor	conexão	Peso	Peso
WT	mm	mm	mm	Dv	Correia	Standard	entr./saída	seco	Operação
	mm	mm	mm	mm	modelo	Cv / polos	flange B16.5	kg	kg
31	1820	3.700	2.750	940	não há	3 / 6	4" x 6"	708	2.490
41	2000	3.700	2.750	1100	não há	4 / 6	6" x 8"	780	3.024
51	2250	3.700	2.750	1190	não há	5 / 6	6" x 8"	943	3.754
61	2450	3.700	2.750	1450	SK 26	5 / 4	6" x 8"	1.134	4.507

Acompanha: dreno 2" ; ladrão de 2" e válvula boia de 1"



Modelo	C1	H1	C2	H2
WT	mm	mm	mm	mm
31	2.300	3.250	2.300	3.250
41	2.300	3.250	2.300	3.250
51	2.300	3.250	2.300	3.250
61	2.300	3.250	2.300	3.250

Torres da série WT
instalação sobre piscina de concreto

Materiais de construção:

Carcaça	painéis de fiberglas	Ferragem	aço zincado a fogo	Distribuição	PVC	Parafusos	Aço
Motor	W22 autorendimento	Cubo	Alumínio / Aço cadmiado	Bicos	pp		cadmiado
Hélice	Perfil airfoil -passo reg	Eliminador	injetado em pp ou de PVC	Enchiment	pp	Pás	fiberglas

ThermoTank Indústria e Comércio Eireli

Tel: (11) 4151 - 2206

Email: vendas@torre-caravela.com.br

www.torre-caravela.com.br

Av. Moacir da Silveira, 392

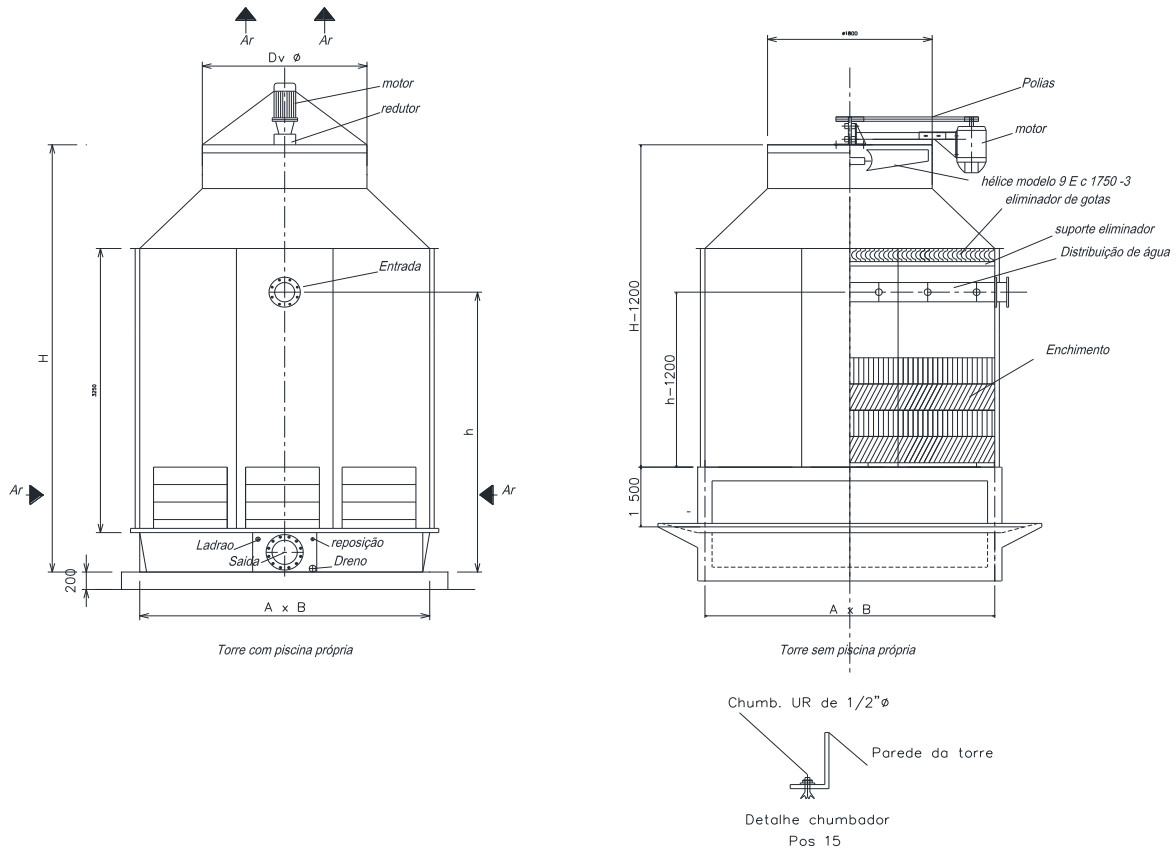
Jardim Izaura

Santana de Parnaíba - SP

CEP: 06516-050

Torres de resfriamento WTD

Dados de engenharia:



Detalhes:

A) Conexões:

- 1) **Entrada e saída: Flange ASA B 16.5**
- 2) **Dreno de 2" , Ladrão de 2" , com adaptador. Válvula de reposição de água , rosca NPT**
- 3) **Acionamento do ventilador pode ser por motoredutor ou por polias e correias.**

Após instalação da torre sobre a base chumbar a torre, a base, com chumbadores de impacto tipo UR de 1/2"Ø da Tecnart

Modelo	A x B	H	h	hs	Ventilador	Polia e	Motor	conexão	Peso	Peso
WTD	A x B	H	h	hs	Dv	Correia	Standard	entr./saída	seco	Operação
	mm	mm	mm	mm	mm	modelo*	Cv / polos	flange B16.5	kg	kg
81	2.830	5.000	3.400	2.200	1.750	SK 32	7,5	8" x 10"	1.350	5.865
100	3.160	5.000	3.400	2.200	1.750	SK 32	10	8" x 10"	1.650	7.267
121	3.460	5.300	3.400	2.200	2.000	SK 40	12,5	10" x 10"	2.100	8.710
151	4.000	5.300	3.400	2.200	2.250	SK 40	15	10" x 10"	2.750	11.580

Materiais de construção:

Carcaça	painéis de fibreglas	Cubo/Pás	Alumínio / Fibreglas	Distribuição	PVC	Parafusos	Aço
Motor	W22 autorenhecimento	Ferragem	aço zincado a fogo	Bicos	pp		cadimiado
Hélice	Perfil airfoil	Eliminador	injetado em pp ou de PVC	Enchimento	pp		

ThermoTank Indústria e Comércio Eireli

Tel: (11) 4151 - 2206

Email: vendas@torre-caravela.com.br

www.torre-caravela.com.br

Av. Moacir da Silveira, 392

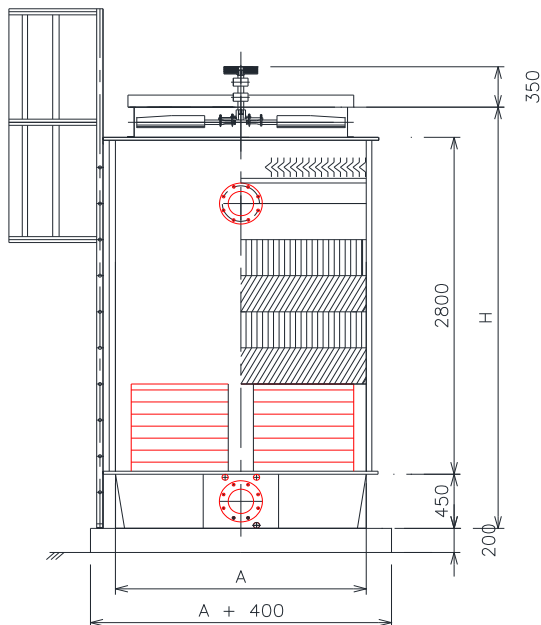
Jardim Izaura

Santana de Parnaíba - SP

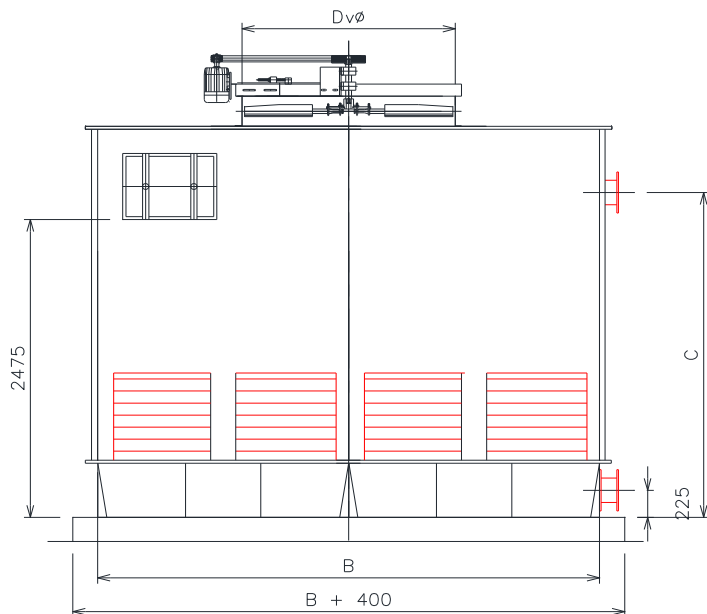
CEP: 06516-050

Torres de resfriamento TRA

Dados de engenharia:



Frente



Lateral



Detalhe chumbador
Pos 15

Após instalação da torre sobre a base chumbar a torre, a base, com chumbadores de impacto tipo UR de 1/2"Ø da Tecnat

Detalhes:

A) Conexões:

- 1) **Entrada e saída: Flange ASA B 16.5**
- 2) **Dreno de 2" , Ladrão de 2" , com adaptador. Válvula de reposição de água , rosca NPT**
- 3) **Acionamento do ventilador pode ser por motoredutor ou por polias e correias.**

Modelo				Ventilador		Polia e	Motor	conexão	Peso		
	TRA	A	B	C	H	Dv	Correia	Standard	entr./saida	Seco	Operação
	m	m	m	m	m	m	modelo	Cv	flange B16.5	kg	kg
32	1,82	1,82	2,7	3,55	0,94	não há		3	4" x 6"	720,0	2.880,0
41	2,00	2,00	2,7	3,55	1,12	não há		4	6" x 8"	990,0	4.050,0
51	2,25	2,25	2,7	3,55	1,12	não há		5	6" x 8"	1.240,0	4.980,0
64	3,64	1,82	2,7	3,55	1,5	SK 276		5	6" x 8"	1.510,0	6.100,0
80	4,00	2,00	2,7	3,55	1,75	SK 322		7,5	8" x 10"	2.300,0	7.100,0
100	4,50	2,25	2,7	3,55	1,75	SK 322		10	8" x 10"	3.300,0	9.900,0
120	5,00	2,40	2,7	3,55	2	SK 367		101	10" x 12"	3.900,0	11.900,0
150	6,25	2,4	2,7	3,55	2,25	SK 413		15	12" x 12"	5.000,0	14.500,0

Materiais de construção:

Carcaça	fibreglas	Ferragem	aço zincado a fogo	Distribuição	PVC	Parafuso	Aço cadmiado
Motor	W22 autorendimento	Cubo	Alumínio / Aço cadmiado	Bicos	pp		
Hélice	Perfil airfoil -passo regular	Eliminador	injetado em pp ou de PV	Enchimento	pp	Pás	pp ou fiber

ThermoTank Indústria e Comércio Eireli

Tel: (11) 4151 - 2206

Email: vendas@torre-caravela.com.br

www.torre-caravela.com.br

Av. Moacir da Silveira, 392

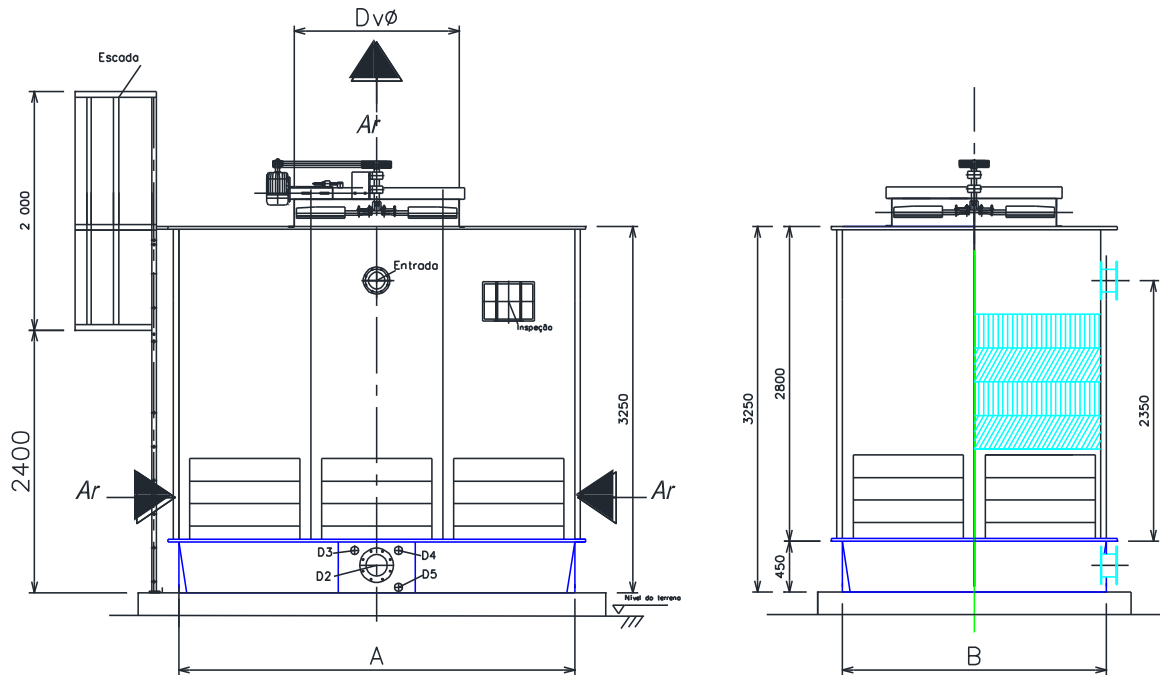
Jardim Izaura

Santana de Parnaíba - SP

CEP: 06516-050

Torres de resfriamento BS

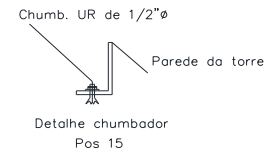
Dados de engenharia:



Detalhes:

A) Conexões:

- 1) **Entrada e saída: Flange ASA B 16.5**
- 2) **Dreno de 2" , Ladrão de 2" , com adaptador. Válvula de reposição de água , rosca NPT**
- 3) **Acionamento do ventilador pode ser por motoredutor ou por polias e correias.**



Após instalação da torre sobre a base chumbar a torre, a base, com chumbadores de impacto tipo UR de 1/2"ø da Tecnat

Modelo			Ventilador DV		Motor*	conexão	conexão	Peso	Peso
BS	A	B	Diametro	Rotação	Standard	entrada	saída	seco	Operação
	mm	mm	mm	rpm	Cv / polos	in	in	kg	kg
58	2400	2.400	1500	850	7,5 / 4*	6	8	1.550	7.100
86	2400	3.600	1750	545	10 / 4 *	8	10	2.600	9.900
129	3600	3.600	2000	475	15 / 4 *	10	12	3.900	11.900
173	4800	3.600	2800	332	20 / 4 *	12	12	6.200	14.500
230	4.800	4.800	2800	332	25 / 4*	12	12	7.900	20.400
288	6.000	4.800	3150	332	30 / 4 *	12	12	10.100	26.100
360	6.000	6.000	3550	266	40 / 4 *	12	12	12.900	32.900

Materiais de construção:

Carcaça	painéis de fiberglas	Ferragem	aço zincado a fogo	Distribuição	PVC	Parafuso	Aço cadmiado
Motor	W22 autotendimento	Cubo	Aço cadmiado	Bicos	pp		
Hélice	Perfil airfoil -passo reg	Eliminado	injetado em pp ou de PV	Enchimento	pp	Pás	fiberglas

ThermoTank Indústria e Comércio Eireli

Tel: (11) 4151 - 2206

Email: vendas@torre-caravela.com.br

www.torre-caravela.com.br

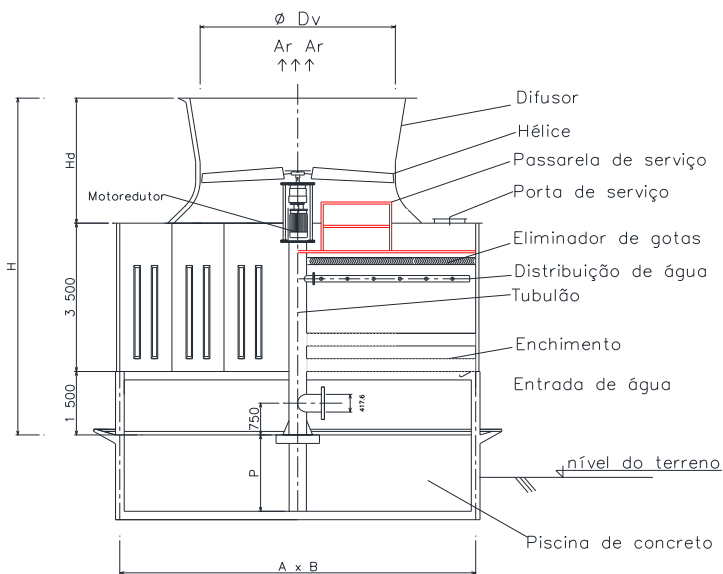
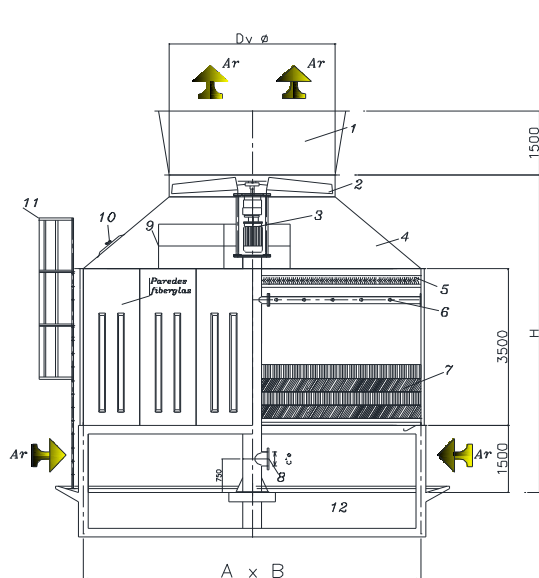
Av. Moacir da Silveira, 392

Jardim Izaura

Santana de Parnaíba - SP

CEP: 06516-050

Dados de engenharia:



Torre TCM, pode ser construída com plataforma do ventilador: inclinada - figura 1 , ou plana = figura 2

Modelo	A	B	H	HD	Dv	Rotação	Motor	Conexão	Seco	Operação
TCM	mm	mm	mm	mm	mm	rpm	CV	in	kg	kg
18	4.800	3.600	7.400	2.400	2.800	332	20	12	1.450	6.500
23	4.800	4.800	7.400	2.400	2.800	332	25	12	1.550	7.100
29	6.000	4.800	7.500	2.500	3.150	332	30	12	2.500	9.400
36	6.000	6.000	7.670	2.670	3.550	266	40	14	2.600	9.900
43	7.200	6.000	7.670	2.670	3.550	266	40	14	3.600	11.200
52	7.200	7.200	8.550	3.550	4.000	266	50	16	3.900	11.900
60	8.400	7.200	8.650	3.650	4.500	225	50	18	5.600	14.000
70	8.400	8.400	8.650	3.650	4.500	225	75	18	6.200	14.500
80	9.600	8.400	8.750	3.750	5.000	204	75	24	7.200	19.700
92	9.600	9.600	8.900	3.900	5.600	185	100	24	7.900	20.400
103	10.800	9.600	8.900	3.900	5.600	185	125	24	9.100	25.200
115	10.800	10.800	8.900	3.900	5.600	185	125	24	10.110	26.100

Materiais de construção:

Motor	W22 autotendimento	Eliminador	pp ou de PVC	Bicos	pp
Redutor	Ferro fundido	Enchimen	pp	Parafusos	Aço cadmiado
Hélice	Pas fiberglass	Ferragem	aço zincado a fogo	Difusor	Fiberglass
Helice	Cubo Aço cadmiado	Distribuiç	PVC / fiberglass	Carcaça	fiberglass

ThermoTank Indústria e Comércio Eireli

Tel: (11) 4151 - 2206

Email: vendas@torre-caravela.com.br

www.torre-caravela.com.br

Av. Moacir da Silveira, 392

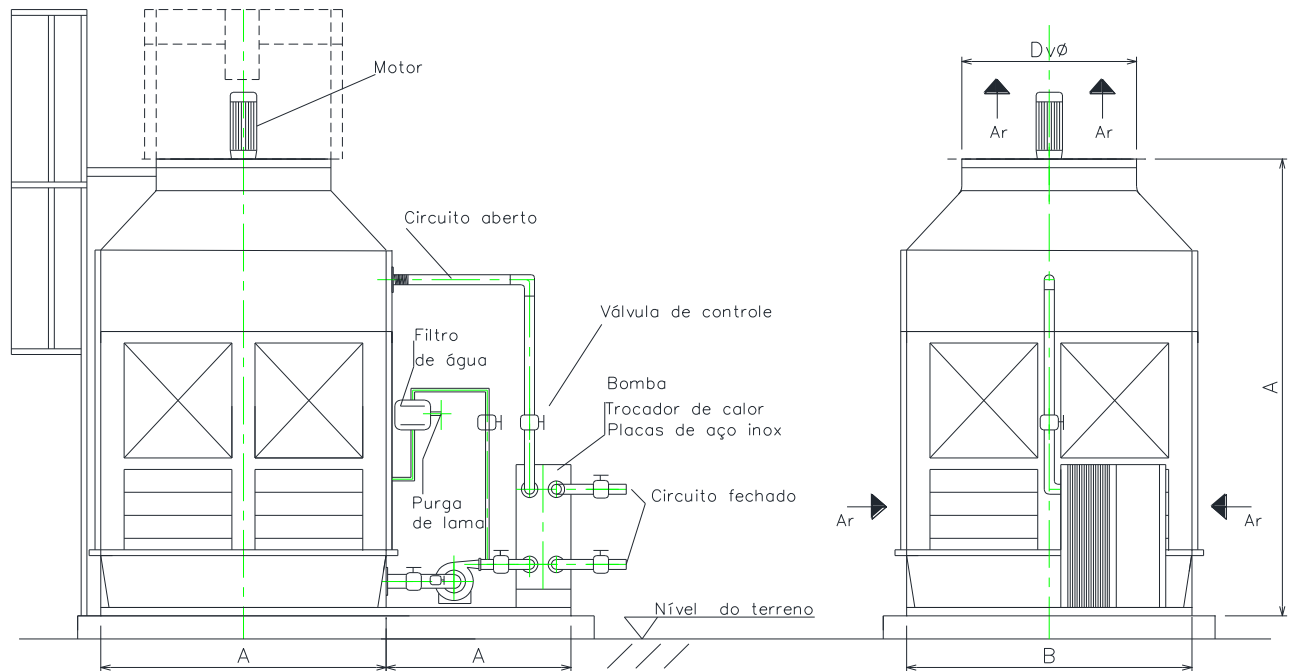
Jardim Izaura

Santana de Parnaíba - SP

CEP: 06516-050

Torres de circuito fechado SF

Dados de engenharia:



Modelo	A	B	H	HD	Dv	Rotação	Motor	Conexão	Seco	Operação
SF	mm	mm	mm	mm	mm	rpm	CV	circuito fech.	kg	kg
5	4.800	3.600	7.400	2.400	2.800	332	20	2	1.450	6.500
10	4.800	4.800	7.400	2.400	2.800	332	25	2	1.550	7.100
15	6.000	4.800	7.500	2.500	3.150	332	30	2	2.500	9.400
20	6.000	6.000	7.670	2.670	3.550	266	40	2	2.600	9.900
25	7.200	6.000	7.670	2.670	3.550	266	40	2	3.600	11.200
32	7.200	7.200	8.550	3.550	4.000	266	50	2	3.900	11.900
40	8.400	7.200	8.650	3.650	4.500	225	50	3	5.600	14.000
50	8.400	8.400	8.650	3.650	4.500	225	75	3	6.200	14.500
60	9.600	8.400	8.750	3.750	5.000	204	75	3	7.200	19.700
80	9.600	9.600	8.900	3.900	5.600	185	100	3	7.900	20.400
100	10.800	9.600	8.900	3.900	5.600	185	125	4	9.100	25.200
120	10.800	10.800	8.900	3.900	5.600	185	125	4	10.110	26.100

Materiais de construção:

Motor	W22 autorendimento	Eliminador	pp ou de PVC	Bicos	pp
Redutor	Ferro fundido	Enchimen	pp	Parafusos	Aço cadmiado
Hélice	Pas fibreglas	Ferragem	aço zincado a fogo	Difusor	Fibreglas
Helice	Cubo Aço cadmiado	Distribuiç	PVC / fibreglas	Carcaça	fibreglas

Trocador **aço inox 316** **Bomba** ferro fundido

ThermoTank Indústria e Comércio Eireli

Tel: (11) 4151 - 2206

Email: vendas@torre-caravela.com.br

www.torre-caravela.com.br

Av. Moacir da Silveira, 392

Jardim Izaura

Santana de Parnaíba - SP

CEP: 06516-050

Seleção do modelo adequado

Considerações:

Fórmula básica : $Q = Gw \times c \times (tw1 - tw2)$, onde **Q** = quantidade de calor rejeita em **kcal/h**

Gw = vazão de água a ser resfriada em **m3/h**, **c** = 1, **tw1** = temperatura da água quente em **oC**

tw2 = temp. da água resfriada; **tf** = temperatura de bulbo húmido do local da instalação, em **oC**

a = aproximação ao bulbo húmido, igual a diferença de temperatura da água resfriada e **tf**

Muito importante: nível de ruído e resistencia ao fogo. Entre em contato Conosco.

Dados mínimo para projeto-seleção:

- 1) Vazão de água - Gw - em m3/h
- 2) Temperatura da água quente - tw1 - em oC;
- 3) Temperatura da água resfriada - tw2 - em oC;
- 4) Temperatura de bulbo húmido - tf - em oC do local da instalação

Temperaturas de bulbo húmido . (para cada local.)

Região Sul	oC	Centro Oeste	oC	Nordeste	oC
		Brasília	24	Maceió	27
São Paulo	24	Goiania	26	Salvador	26
Santos	27	Cuiabá	27		
Campinas	24	Campo Grande	25	Região Leste	
Curitiba	23,5	Ponta Porã	26	Vitória	28
Londrina	23,5			Belo Horizonte	25
Foz do Iguaçu	27	Nordeste		Uberlândia	24
Florianópolis	26	São Luiz	28	Rio de Janeiro	27
Joinville	26	Paraíba	28	região Norte	
Porto Alegre	27	Terezina	28	Amapá	27
Santa Maria	25,5	Fortaleza	26	Manaus	29
Rio Grande	26	Natal	27	Santarem	29
Uruguaiana	26	Recife	26	Belem	27
Alemanhã	16,5	Argentina	22	USA	19
Inglaterra	14	Peru	22	Venezuela	27
Italia	18	Chile	20		
Espanha	19	Bolivia	27		

Temperaturas de operação de algumas aplicações industriais:

	a (oC)	tw1-tw2	tw2(oC)
Ar condicionado	3 a 6	5,5	29,5 a 31
Refrigeração	3 a 6	3 a 5,5	29,5 a 31
Compressor de ar com aftercooler	3 a 6	5,0	29 a 31
Compressor de ar sem aftercooler	3 a 6	9,0	31,00
Laticínios	3 a 6	5,0	29,5 a 32
Bombas de vácuo	3 a 6	5,0	28 a 32
Geradores de energia - motor diesel	9 a 12	15,0	35,00
Metalurgia, resfriamento de massa refratária	10 a 12	15,0	35,00
Máquinas de plástico, injeção, extrusão, sopro	3 a 6	5,0	29,5 a 32
Injeção de alumínio - zamag	3 a 6	5,0	29,5 a 32

ThermoTank Indústria e Comércio Eireli

Tel: (11) 4151 - 2206

Email: vendas@torre-caravela.com.br

www.torre-caravela.com.br

Av. Moacir da Silveira, 392

Jardim Izaura

Santana de Parnaíba - SP

CEP: 06516-050

Torres de resfriamento - Capacidades

Capacidades resfriando água conform indicado

Resfriando água de 35 oC para 29,5 oC - * N0 Tbu de 28 oC, Água de 36,5 - 31; Tbu 29 oC de 37-31,5

tbu	24 oC		25 oC		26 oC		27 oC		28 e 29 oC	
Modelo	Vazão	Capacidade	Vazão	Capacidade	Vazão	Capacidade	Vazão	Capacidade	Vazão	Capacidade
ST	(m3 / h)	(kcal / h)	(m3 / h)	(kcal / h)	(m3 / h)	(kcal / h)	(m3 / h)	(kcal / h)	(m3 / h)	(kcal / h)
5	11,5	63.250	11,0	60.500	10,0	55.000	9,0	49.500	9,5	52.250
10	23,0	126.500	22,0	121.000	20,0	110.000	18,0	99.000	19,0	104.500
15	34,5	189.750	33,0	181.500	30,0	165.000	27,0	148.500	28,5	156.750
20	46,0	253.000	44,0	242.000	40,0	220.000	36,0	198.000	38,0	209.000
25	57,5	316.250	55,0	302.500	50,0	275.000	45,0	247.500	47,5	261.250
40	92,0	506.000	88,0	484.000	80,0	440.000	72,0	396.000	76,0	418.000
WT	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
32	73,6	404.800	70,4	387.200	64,0	352.000	57,6	316.800	60,8	334.400
41	92,0	506.000	88,0	484.000	80,0	440.000	72,0	396.000	76,0	418.000
51	115,0	632.500	110,0	605.000	100,0	550.000	90,0	495.000	95,0	522.500
61	138,0	759.000	132,0	726.000	120,0	660.000	108,0	594.000	114,0	627.000
WTD	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
81	184,0	1.012.000	176,0	968.000	160,0	880.000	144,0	792.000	152,0	836.000
101	230,0	1.265.000	220,0	1.210.000	200,0	1.100.000	180,0	990.000	190,0	1.045.000
121	276,0	1.518.000	264,0	1.452.000	240,0	1.320.000	216,0	1.188.000	228,0	1.254.000
151	368,0	2.024.000	352,0	1.936.000	320,0	1.760.000	288,0	1.584.000	304,0	1.672.000
TRA	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
32	73,6	404.800	70,4	387.200	64,0	352.000	57,6	316.800	60,8	334.400
41	92,0	506.000	88,0	484.000	80,0	440.000	72,0	396.000	76,0	418.000
51	115,0	632.500	110,0	605.000	100,0	550.000	90,0	495.000	95,0	522.500
64	147,2	809.600	140,8	774.400	128,0	704.000	115,2	633.600	121,6	668.800
80	184,0	1.012.000	176,0	968.000	160,0	880.000	144,0	792.000	152,0	836.000
100	230,0	1.265.000	220,0	1.210.000	200,0	1.100.000	180,0	990.000	190,0	1.045.000
120	276,0	1.518.000	264,0	1.452.000	240,0	1.320.000	216,0	1.188.000	228,0	1.254.000
150	345,0	1.897.500	330,0	1.815.000	300,0	1.650.000	270,0	1.485.000	285,0	1.567.500
BS	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
58	133,4	733.700	127,6	701.800	116,0	638.000	104,4	574.200	110,2	606.100
86	197,8	1.087.900	189,2	1.040.600	172,0	946.000	154,8	851.400	163,4	898.700
129	296,7	1.631.850	283,8	1.560.900	258,0	1.419.000	232,2	1.277.100	245,1	1.348.050
173	397,9	2.188.450	380,6	2.093.300	346,0	1.903.000	311,4	1.712.700	328,7	1.807.850
230	529,0	2.909.500	506,0	2.783.000	460,0	2.530.000	414,0	2.277.000	437,0	2.403.500
288	662,4	3.643.200	633,6	3.484.800	576,0	3.168.000	518,4	2.851.200	547,2	3.009.600
360	828,0	4.554.000	792,0	4.356.000	720,0	3.960.000	648,0	3.564.000	684,0	3.762.000

Seleção de uma torre de resfriamento por diagrama

Exemplo: dados fornecidos pelo cliente

1)	Vazão de água ,			Gw =	120	m3/h
2)	Temperatura da água quente,			tw1 =	35	oC
3)	Temperatura da água resfriada,			tw2 =	29,5	oC
4)	Temp.de bulbo húmido, tabela 1 -para Sta.Maria			tf =	24	oC
5)	Nível de ruído, necessário:			Standard	85	db(A)

Utilizando o diagrama da página 7

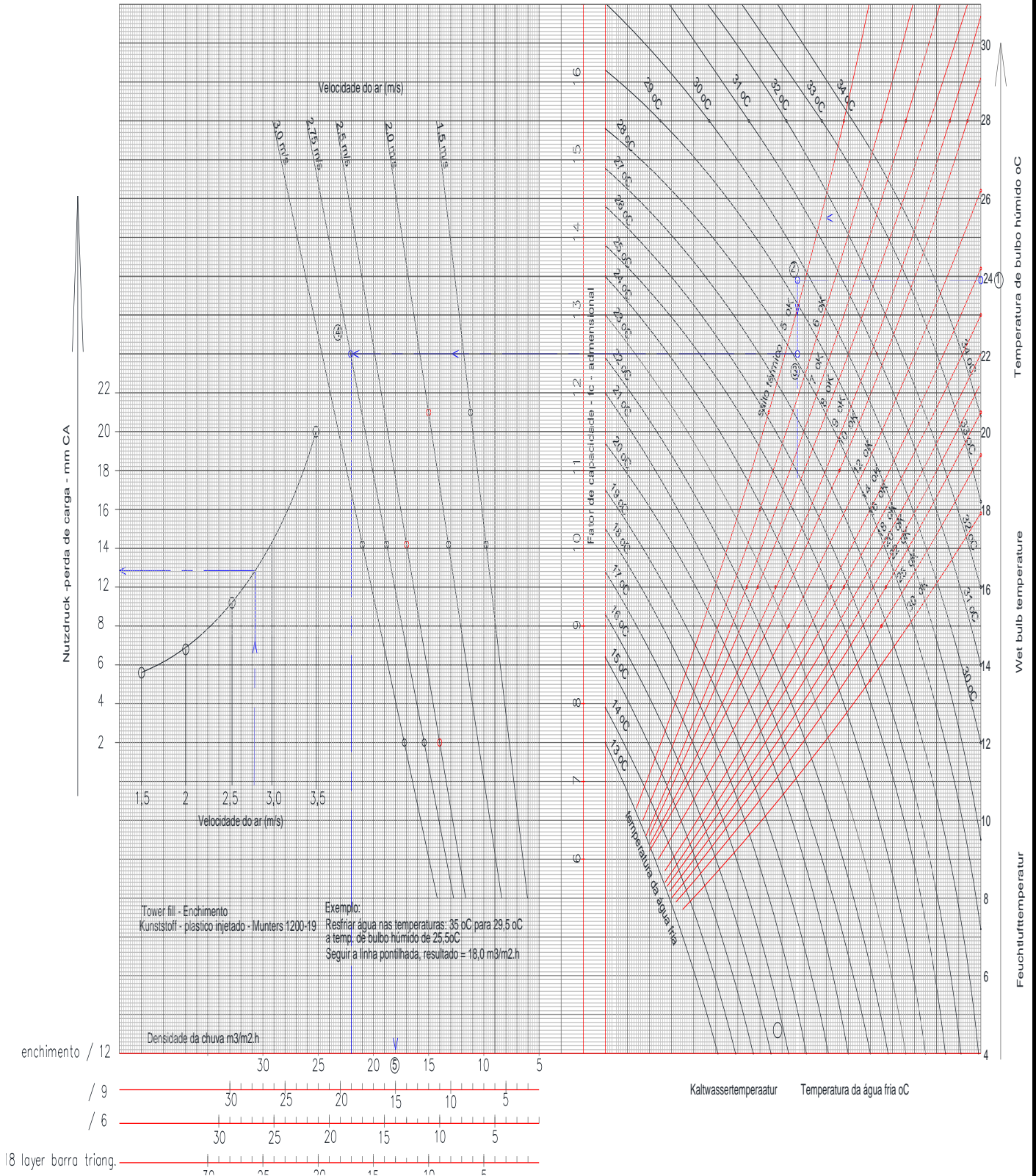
1)	Na coluna " temperatura de bulbo húmido", pos 1, marque o ponto 24; oC					
2)	Trace uma linha horizontal até a temperatura de água resfriada de 29,5 oC, pos 2					
3)	Com uma vertical por pos 4, ache a densidade da chuva, para este exemplo, função do enchimento.pode ser / 12; / 9 ; ou / 6 .					
4)	Para o "enchimento/ 12", a densidade da chuva			r =	22	m3/m2.h
5)	Utilizar a torre que tenha área igual ou maior, em área :				5,45	m2
6)	Da tabela 4 : torres possíveis:					WT 61
						BS 58
						TRA 64

Tabela 4

Áreas de torres de resfriamento Caravela ThermoTank										
Modelo	Área	Modelo	Área		Modelo	Área	Modelo	Área	Modelo	Área
ST	m2	WT	m2		WTD	m2	BS	m2	TRA	m2
3	0,36	31	3,31		81	8,01	58	5,76	32	0,00
5	0,49	41	4,00		100	10,24	86	8,64	41	0,00
10	1,00	51	5,06		121	12,25	129	12,96	51	0,00
15	1,44	61	6,00		151	16,00	173	17,28	64	0,00
20	2,02	TCM	m2		181	não há	230	23,04	80	0,00
25	2,79	18	17,28		231	23,04	288	4,8*6	100	0,00
32	3,31	23	23,04		291	não há	360	36,00	120	0,00
41	4,00	29	28,80		361	36,00			150	0,00
		36	36,00							
		43	43,20							
		52	51,84							

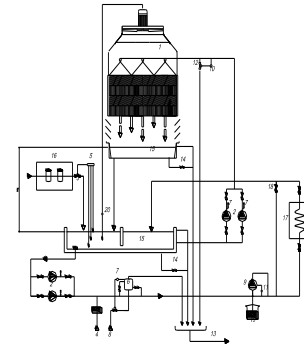
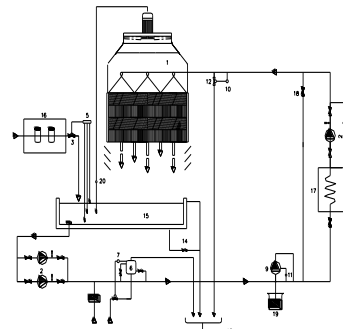
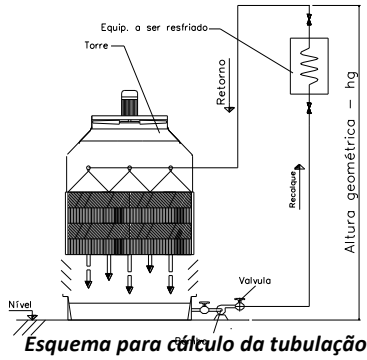
Torres de resfriamento

Diagrama de seleção



Tubulações hidráulicas

Para facilidade de projeto, escolha o circuito hidráulico, que melhor se adapta ao seu processo



Legenda:

- | | | | | |
|--------------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|----------------------|
| 1 - Torre de resfriamento | 5 - Controle de nível | 9 - Bomba dosadora | 13 - Esgoto | 17 - Fonte de Calor |
| 2 - bombas | 6 - Filtro | 10 - Medidor | 14 - Dreno | 18 - Válvula by pass |
| 3 - Alimentação de água fresca | 7 - Manometro | 11 - Medidor de Ph | 15 - Piscina | 19 - Tanque dosador |
| 4 - Enchimento rápido | 8 - Enxaguar | 12 - Alívio de ar | 16 - Tratamento de água | 20 - Termostato |

Determinação da tubulação e da bomba de recalque

Para facilidade de compreensão vamos utilizar um exemplo concreto:

- | | | |
|---|--|------------------------|
| 1 | Gw - vazão de água a ser resfriada : | 100 m ³ / h |
| 2 | Tubo escolhido para vazão de 100 m ³ /h, velocidade da água dentro do tubo de 2,09 m/s. Ideal seria 2,5 m/s. Velocidades maiores implica em alto consumo de energia da bomba. | 5 polegadas |

Os valores a seguir são função da configuração da instalação.

- | | | |
|---|--|-------------------|
| 3 | Total estimado de tubos de recalque e sucção: | 20 m |
| 4 | Hg - altura geométrica de bombeamento, igual | 5 m |
| 4 | Tubo de 5", velocidade de 2,09 m/s, perda de 4,11m/100 | 0,82 m CA |
| 5 | 5 cotovelos de 90 o - 5 x hv tubo 5" x | 0,99 m CA |
| 6 | 2 valvulas gaveta - 2 x hv tubo 5 x | 0,05 m CA |
| 7 | Trocador de calor a ser resfriado | 10,00 m CA |
| 8 | Torre de resfriamento | 3,00 m CA |
| 9 | Perda total - m CA = soma de item 4 a 8 : | 14,86 m CA |

A bomba é selecionada para a vazão do projeto e a perda

- | | | | |
|----|--------------------------|-------------|-------|
| 10 | Bomba selecionada | 125-080-200 | 15 cv |
|----|--------------------------|-------------|-------|

Componentes da tubulação e sua perda de carga

Fórmulas

$h_v = v^2 / 2g$

$pc = h_v \cdot \zeta$

onde hv perda de carga e pc perda do componente

item	ζ.	Item	ζ.
Valvula globo	6	válvula de fluxo melhorado	4,8
Valvula de passagem	0,8	Válvula de ângulo	1
Valvula de retenção	1	Válv. retenção a pista	8
Válvula gaveta	0,12	Válvula mariposa	0,12
Cotovelo de 90o	0,9	Cotovelo de 45 o	0,5
Curva de 90 o	0,6	Te em curva	1,4
Te de derivação	1,8	Te de passagem direta	0,8
Te a 45o entrada	0,5	Te a 45o saída	0,8
Boca simples rente	0,5	Boca simples saliente	1
Boca com concordancia	0,1 / 0,2	Boca concord. E saliente	0,2 a 0,5

ThermoTank Indústria e Comércio Eireli

Tel: (11) 4151 - 2206

Email: vendas@torre-caravela.com.br

www.torre-caravela.com.br

Av. Moacir da Silveira, 392

Jardim Izaura

Santana de Parnaíba - SP

CEP: 06516-050

Tubos de aço parede lisa DIN 2440

A velocidade ideal da água dentro do tubo é de 2,5 m/s

Vazões	v m/s	hv m	y m/100m	v m/s	hv m	y m/100m	v m/s	hv m	y m/100m
GW	Cano de 3/4"								
m3/s	dia int. 21,2 mm								
1,00	0,79	0,032	6,32						
1,25	0,98	0,049	9,87	Cano de 1"					
1,50	1,18	0,071	14,22	dia int. 21,2 mm					
1,75	1,38	0,097	19,35	0,85	0,04	5,22			
2,00	1,57	0,126	25,28	0,97	0,05	6,82			
2,50	1,97	0,197	39,49	1,21	0,08	10,66			
3,00	2,36	0,284	56,87	1,46	0,11	15,35			
4,00	3,15	0,506	101,10	1,94	0,19	27,28			
5,00	Cano de 2"			2,43	0,30	42,63			
6,00	dia int. 52,5 mm			2,91	0,43	61,39			
8,00	1,03	0,054	3,06	Cano de 2 1/2"					
10,00	1,28	0,084	4,79	dia int. 68 mm					
12,50	1,60	0,131	7,48	0,96	0,05	1,87			
15,00	1,92	0,189	10,77	1,15	0,07	2,69	Cano de 3"		
17,50	2,25	0,257	14,66	1,34	0,09	3,66	dia int. 80,2 mm		
20,00	2,57	0,336	19,15	1,53	0,12	4,78	1,05	0,06	1,92
25,00	3,21	0,525	29,93	1,91	0,19	7,46	1,31	0,09	3,00
30,00	Cano de 4"			2,29	0,27	10,75	1,58	0,13	4,32
40,00	dia int. 105 mm			3,06	0,48	19,10	2,10	0,23	7,68
50,00	1,60	0,131	3,02	Cano de 5"			2,63	0,35	12,00
60,00	1,92	0,189	4,35	dia int. 130 mm			Cano de 6"		
80,00	2,57	0,336	7,73	1,67	0,14	2,63	dia int. 155,5 mm		
100,00	3,21	0,525	12,08	2,09	0,22	4,11	1,46	0,11	1,64
125,00	Cano de 8"			2,62	0,35	6,42	1,83	0,17	2,56
150,00	dia int. 202 mm			3,14	0,50	9,25	2,19	0,25	3,68
175,00	1,52	0,117	1,17	Cano de 10"			2,56	0,33	5,01
200,00	1,73	0,153	1,53	dia int. 254 mm			2,93	0,44	6,55
250,00	2,17	0,240	2,40	1,37	0,10	8,62			
300,00	2,60	0,345	3,45	1,64	0,14	12,42	Cano de 12"		
350,00	3,03	0,470	4,70	1,92	0,19	16,90	dia int. 304,8 mm		
400,00	Cano de 14"			2,19	0,25	22,08	1,52	0,12	1,06
450,00	dia int. 387,36 mm			2,47	0,31	27,94	1,71	0,15	1,35
500,00	1,18	0,07	0,57	2,74	0,38	34,50	1,90	0,18	1,66
600,00	1,41	0,102	0,82	Cano de 16"			2,28	0,27	2,40
700,00	1,65	0,139	1,11	diam. Int. 406,40			2,66	0,36	3,26
800,00	1,89	0,181	1,45	1,71			3,05	0,47	4,26
900,00	2,12	0,230	1,84	1,93			Cano de 18"		
1000,00	2,36	0,283	2,27	2,14			Diam. Int 457,2		
1250,00	20"			2,68			2,11		
1500,00	diam. Intr 508 mm			3,21			2,54		
1750,00	2,40	0,293	2,35	24"			2,96		
2000,00	2,74	0,38	3,07	diam int 609,6					
2500,00	3,43	0,599	4,79	2,38					
3000,00	4,11	0,862	6,90	2,86					

ThermoTank Indústria e Comércio Eireli

Tel: (11) 4151 - 2206

Email: vendas@torre-caravela.com.br

www.torre-caravela.com.br

Av. Moacir da Silveira, 392

Jardim Izaura

Santana de Parnaíba - SP

CEP: 06516-050

Altura (m) Vazão (m³/h)	15		20		25		30		35	
5			050-032-250.1		050-032-250.1		050-032-250			
			1,5	210	2	228	3	246		
10	050-032-200.1		050-032-200		050-032-250		050-032-250			
	1	188	1,5	203	3	229	3	249		
15	065-040-200		065-040-200		050-032-250		050-032-250		100-065-315	
	1	179	2	203	3	240	3	245	12,5	255
20	065-040-200		065-040-200		065-040-250		065-040-250		100-065-315	
	2	183	2	205	3	232	4	2531	12,5	255
25	080-050-200		080-050-200		065-040-250		065-040-250		100-065-315	
	3	175	3	199	4	240	5	254	12,5	256
30	080-050-200		080-050-200		080-050-250		080-050-250		080-050-315	
	3	178	3	202	4	235	5	250	7,5	267
35	080-050-200		080-050-200		080-050-250		080-050-250		080-050-315	
	3	182	4	205	5	235	6	252	7,5	270
40	080-050-200		080-050-200		080-050-250		080-050-250		080-050-315	
	3	186	4	208	5	240	6	256	7,5	272
45	100-065-200		080-050-200		080-050-250		080-050-250		080-050-315	
	4	183	4	211	6	242	7,5	256	10	275
50	100-065-200		100-065-200		100-065-250		100-065-250		080-050-315	
	4	185	5	207	6	229	7,5	245	10	279
55	100-065-200		100-065-200		125-080-250		100-065-250		080-050-315	
	4	188	4	209	7,5	223	7,5	246	10	283
60	100-065-200		100-065-200		125-080-250		100-065-250		100-065-315	
	4	192	5	212	7,5	224	10	246	12,5	270
65	125-080-200		100-065-200		125-080-250		100-065-250		100-065-315	
	6	178	6	212	7,5	224	10	248	12,5	272
70	125-080-200		100-065-200		125-080-250		100-065-250		100-065-315	
	6	180	6	214	7,5	225	10	252	12,5	275
75	125-080-200		100-065-200		125-080-250		100-065-250		100-065-315	
	6	181	6	217	10	226	10	255	12,5	278
80	125-080-200		125-080-200		125-080-200		125-080-250		125-080-250	
	6	183	7,5	204	10	227	12,5	245	15	264
85	125-080-200		125-080-200		125-080-250		125-080-250		125-080-250	
	6	184	7,5	205	10	228	12,5	247	15	265
90	125-080-200		125-080-200		125-080-250		125-080-250		125-080-250	
	6	186	7,5	206	10	230	12,5	248	15	266
95	125-080-200		125-080-200		125-080-250		125-080-250		125-080-250	
	6	188	10	206	12,5	231	12,5	250	15	268
100	125-080-200		125-080-200		125-080-250		125-080-250		125-080-250	
	7,5	187	10	207	12,5	233	15	251	20	268

**Esta tabela é apenas indicativa. Não usar para construção. Consulte um fabricante, p.ex.:
KSB, Warington, Tebi e ou outros.**

ThermoTank Indústria e Comércio Eireli

Tel: (11) 4151 - 2206

Email: vendas@torre-caravela.com.br

www.torre-caravela.com.br

Av. Moacir da Silveira, 392

Jardim Izaura

Santana de Parnaíba - SP

CEP: 06516-050

Introdução

A medida que a sociedade está mais consciente dos problemas ambientais, o ruído produzido por equipamentos mecânicos, tornou-se uma consideração importante em sua instalação. A seguir, algumas informações, úteis, para a instalação de uma torre de resfriamento de água. O propósito destas informações é determinar se uma torre de resfriamento a ser instalada, produz ruídos em níveis aceitáveis pela vizinhança. Torres de resfriamento devem produzir um nível de ruído menor que o ruído de fundo do local de instalação. A seguir tipos de torres de resfriamento Caravela-Thermotank função do ruído a ser produzido, modelos aplicáveis e determinação do ruído de fundo.

Decibel - definições:

Todo ruído é proveniente de uma fonte sonora, que tem uma potência sonora, que provoca uma pressão sonora. Apesar de serem duas grandezas diferentes tem o mesmo nome - decibel, símbolo db. Os decibéis produzidos, são valores físicos e quando chegam ao ouvido da média dos seres humanos, sofrem um "amortecimento" e são chamados de db(A). (decibel avaliado).

1.1) Nível de pressão sonora

É o ruído "escutado" pelo ouvido humano. A unidade de medição é o decibel (db)

Definição matemática: $L = 20 \lg (p / p_0)$ em db, onde

L = nível de pressão sonora em decibel - db

p = pressão exercida pelo ruído em N / m²

p₀ = pressão de ruído de referência = 0,00002 N / m² - valor básico

1.2) Nível de potência sonora

É a potência da fonte produtora do ruído. A unidade de medição é o decibel (db)

Definição matemática: $L_w = 10 \lg (P / P_0)$ em db, onde

L_w = nível de potência sonora em decibel - db

P = potência sonora da fonte N / m²

P₀ = Potência sonora de referência = 10 - 12 w (watt) - valor básico

1.3) Nível de ruído avaliado - decibel na escala A

Os valores medidos em db, são valores existentes na natureza, sem considerar o "amortecimento" devido ao ouvido humano. O decibel A, leva em consideração este amortecimento. Além disso o ouvido humano humano distingue sons, com frequências de 20 hz a 20 000 hz (hertz). Para facilidade de estudos esta faixa de frequência foi dividida em oitavas, ou seja 8 bandas de 1 a 8. Então, dado um valor medido em db deseja-se achar o db(A), utiliza-se a seguinte tabela:

Oitava	1	2	3	4	5	6	7	8
Frequen hz	63	125	250	500	1 k	2 k	4k	8k
db(A)	-26	-16	-9	-3	0	1	1	1

Considerações gerais:

- o ruido produzido por uma torre de resfriamento é independente de seu tipo, tamanho ou forma.
- o movimento do ar e da água, dentro da torre, são as fontes de ruido.

Torres de construção Caravela -Thermotank e seu nível de ruído

A - modelos standard - com ventiladores axiais, velocidade periférica de 60 m/s

B - modelos silenciosos - modelos do item A, com abafador de ruidos na saída

C - modelos silenciosos - com ventiladores axiais, velocidade de 40 m/s

D - modelos silenciosos - com ventiladores centrifugos

Espectativa de ruido produzidos pelos diversos modelos

Tipo	A	B		C	D
Ruido	85	74		72	72

Valores medidos a 2 m de distancia, na altura do ventilador.

3) Ruido produzido por torres multicelulares

Quando, várias torres são instaladas, no mesmo local, o nível de ruido da instalação será o nível de ruído da mais barulhenta, acrescido dos valores da tabela a seguir:

Diferença de nível	0	1	2		4	6	9
db (A) a somar	3	2 1/2	2		1 1/2	1	0

4) Redução do nível de ruido devido a distancia do observador a fonte

Observações:

- A potencia sonora é independente da distancia.
- A pressão sonora provocada pela fonte é função de sua distancia a esta fonte.
- A cada vez que se dobra a distancia a fonte de ruido , há uma queda de 5 db

5) Ruido de fundo

É o ruido já existente no local.

Condições externas	Ruido de fundo (db(A))
Periodo noturno - rural , sem trafico	42
Periodo noturno - subúrbio , sem trafico	47
Periodo noturno - urbano , sem trafico	52
Periodo noturno - comercial e negócios	57
Periodo diurno - comercial e negócios	62
Periodo diurno - industrial	67
A 100 m de tráfico contínuo e pesado	72

Ruido em torres de resfriamento

6) Atenuação de ruído, devido ao tipo de construção

Diferentes materiais de construção, tem diferentes atenuações de ruído:

Especificação da construção	Atenuação em db
1 - Parede sólida com 250 kg / m ² , sem aberturas	32
2 - Parede sólida com 125 kg / m ² , sem aberturas	24
3 - Parede com 50% de vidro, espessura 1/4"	14
4 - Parede com 20% de janelas fechadas	19
5 - Parede com 20% de janelas 10% abertas	13
6 - Parede com 20% de janelas 5 % abertas	9

7) Níveis de ruídos aceitáveis

Os valores indicados são sugestões usuais. Cada projeto deve analisar suas condições específicas

Especificação do ambiente	Valor em db(A)
1 - Dormir, descansar, relaxar	54
2 - Casas, apartamentos, hotéis	57
3 - Sala de música, gravação	51
4 - Auditórios, salas de conferencia	57
5 - Escritórios, salas de aula, livrarias	60
6 - Grandes escritorios, restaurantes	64
7 - Oficinas mecanicas, cafeterias	67
8 - Mecanica pesada, áreas industriais	74

8) Níveis de ruído de referencia

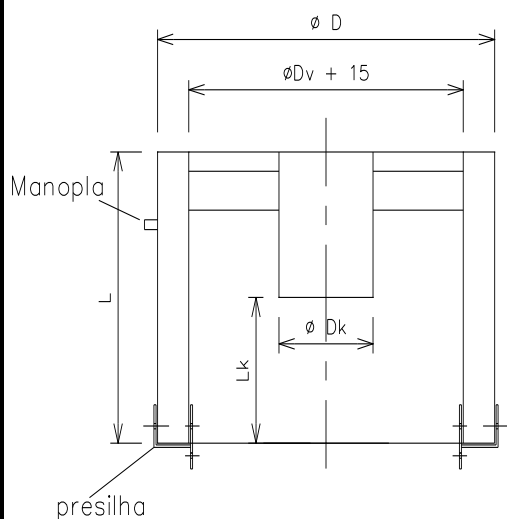
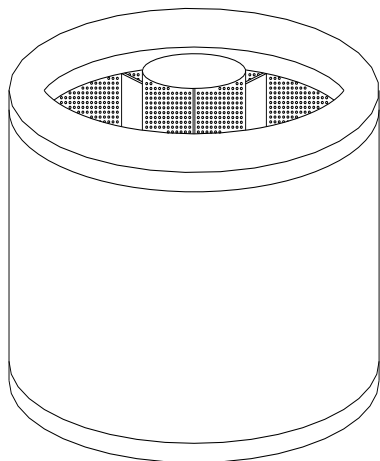
Fonte	db	distancia
1) Sensação de dor	140	
2) Desconforto	120	
3) Busina de automóvel	100	6 m
4) Automóvel a 80 km / h	85	dentro
5) Conversação	65	1m
6) Residencia silenciosa	50	dentro
7) Sussurro	5	2 m

9) Cálculo simplificado, se uma torre encomoda ou não.- Exemplo

Sequencia	db(A)
1) Nivel de ruido da torre - por exemplo standard	80
2) Distancia do observador a torre, por exemplo 16 m	5
3) Pressão sonora no observador	75
4) Ruido de fundo do local, não deve ser ultrapassado	67
5) Redução de ruido necessária	8
6) Soluções: 6.1) Utilizar torre silenciosa B ou C	

Depois de efetuar a análise do ruído, se necessário utilizar : abafadores de ruídos a seguir

Abafadores de ruidos especificações



Croquis

Construção

A atenuação de ruído, por um abafador instalado na descarga do ventilador, conforme foto ao lado. Desenhado para reduzir níveis sonoros de 5 db(A) a 10db(A), dependendo da unidade selecionada e local da instalação. É construído em fibras de vidro com paredes absorvedoras, com chicanas de baixa perda de carga. O abafador é apoiado no difusor da torre, montado no local.

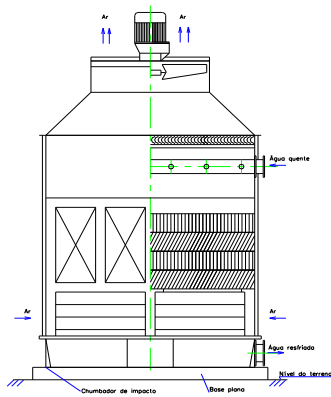
Dv ø	Modelo	ø D	ø Dk	L	Lk	Peso (kg)
500	500 / 600	715	200	600	250	27
800	800 / 600	1015	350	1000	400	81
1000	1000 /1000	1215	350	1000	500	107
1250	1200 /1500	1465	400	1500	750	143
1500	1500 /1500	1715	500	1500	750	168
1750	1700 /1500	2015	600	1500	750	200
2000	2000/1500	2215	600	1500	750	229
2250	2250/1500	2415	700	1500	750	258

Dimensões

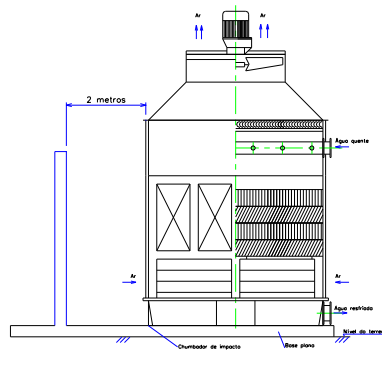
Dv = diâmetro do ventilador

Modelo	oitava	1	2	3	4	5	6	7	8
	Frequencia hz								
	Velocidade do ar m / s	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
500/600	10	7	11	18	26	36	37	24	20
	20	8	10	17	25	34	37	27	21
800/1000	10	7	14	19	35	36	31	23	17
	20	8	13	18	33	35	32	24	18
1000/1000	10	7	14	19	35	36	31	23	17
	20	8	13	18	33	35	32	24	18
1250/1500	10	7	16	20	34	35	26	20	14
	20	8	14	19	34	35	27	21	15
1500/1500	10	7	17	23	34	31	23	17	12
	20	8	15	22	34	31	24	18	13
1750/1500	10	7	17	23	34	31	23	17	12
	20	8	15	22	34	31	24	18	13
2000/1500	10	7	11	18	34	31	23	17	12
	20	8	10	17	34	31	24	18	13
2000/1500	10	7	11	18	34	31	23	17	12
	20	8	10	17	34	31	24	18	13

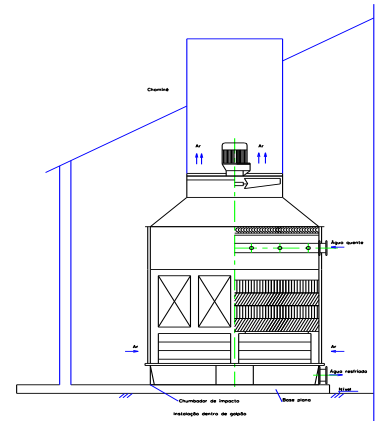
Local de instalação - observar



Preferencialmente
ao ar livre



Distancia a parede,
no mínimo 2 m



Dentro de uma sala o ar
deve ser conduzido para

Tratamento de água e química da água

Processos evaporativos de resfriamento, caso de torres de resfriamento, resfriadores de fluidos, condensadores evaporativos tem uma perda contínua de água através evaporação de parte da em circulação. Ao evaporar , é deixado para traz, sais dissolvidos e materiais incorporados a água que estavam no ar aspirado pelo ventilador da torre. A água perdida por evaporação é repostada com sais naturalmente existentes em seu conteúdo. Desta maneira , maneira, a água em circulação deve ser tratada.

Parametros químicos da água:

Água de circulação deve ser mantida dentro dos seguintes parametros para se evitar corrosão: e incrustações

Propriedade	Aço Galvanizado	Paredes de	Polipropileno
	G-235	fiberglas	PVC
ph	7,0 - 8,8	6,0 - 9,5	6,0 - 9,5
ph durante aplicação	7,0 - 8,0	N / A	N / A
Solidos em suspensão (ppm)	< 25	< 25	<25
Condutividade (micro-mhos/m)	< 2 400	< 4 000	< 5 000
Alcalinidade CaCO3 (ppm)	75 - 400	< 600	< 600
Dureza calcium CaCO3(ppm)	50 - 500	< 600	< 600
Cloro Cl (ppm)	< 300	< 500	< 2000
Silica (ppm)	< 150	< 150	< 1500
Bacteria total (cfu/ml)	< 10 000	< 10 000	< 10 000

Perda por evaporação (Gwe) em %:

$$Gwe = 0,16 X (Tw1 (temp. água quente) - tw (temp. água resfriada))$$

Exemplo: $Gwe = 0,16 (40 - 30) = 1,6 \%$ da água em circulação

Cálculos preciso veja DIN 1947

Perda por arraste (Gwa) em %:

igual 0,01% da agua em circulação

Ao se adicionar água de reposição a torre , o teor dos sais em suspensão crescerá, devendo o projetista prever o controle dos sais na água, evitando-se incrustações e corrosão, bem com o controle de algas e outros. A adição de produtos químicos faz-se então necessário e uma purga de tempos em tempos para controle dos sólidos em suspensão

Purga para se manter a qualidade da água:

$$Gwp = Gw0 (S / (S - s)) \text{ em } m^3 / h$$

Consulte a Theermotank-Caravela. Temos o equipamento necessário para a realização do tratamento da água, ou seja, produtos químicos, bombas dosadoras e reatores

Para a operação de uma torre deve ser levado em consideração seu custo de operação:

Plano de inspeção

Motor	Mensal	Amperagem e lubrificação, estado geral
Redutor	Mensal	Nível de óleo, ruidos estranhos, vazamentos, estado geral
Hélice	Mensal	Limpar as pás, aperto geral, balanceamento
Eliminador de gotas	Semestral	Verificar arraste, limpar e reajustar
Distribuição de água	Semestral	Verificar estado geral, limpar e substituir onde necessário
Enchimento	Semestral	Verificar, quando entupido, substituir
Ferragem	Anual	Verificar e onde necessário proteger
Carcaça da torre	Anual	Limpar, polir ou pintar
Piscina	Anual	Limpar

Problemas usuais e sua solução:

Defeito	Causa	Solução
Ventilador: vibração excessiva	1) Sujeira encrustada	1) Limpar e reapertar
	2) Elementos construtivos soltos	2) Todas as pás tem que ter mes ângulo;
	3) Hélice desbalanceada	3) Balancear (Caravela)
	4) Rolamentos defeituosos	4) Substituir
	6) Motor desbalanceado	5) Contactar revendedor
Eliminador de gotas	de operação:P1052:X1+G1098065	1) Remontar
Arraste excessivo	2) Sujeira acumulada	2) Limpar com jato forte-tipo Kae
	3) Elementos danificados	3) Substituir por novos
Distribuição de água	1) Sujeira no sistema	1) Limpar
Distribuição da água, não é unifo me dentro da torre	2) Bicos entupidos	2) Limpar ou substituir
	3) Bicos ou peças faltando	3) Recolocar novos
Enchimento	1) Enchimento desalinhado	1) Remontar
Água não cae uniformemente	2) Enchimento entupido	2) Lavar ou melhor, substituir
Água fria muito quente	1) Vazão de água maior que pro- jetada	1) Reduzi-la, feichando a válvula
	2) Pouca ventilação	2) Regular o ventilador
	3) Distribuição de água defeituosa	3) Veja o item distribuição acima
	4) Enchimento entupido	4) Troca-lo
Água suja		1) Veja tratamento de água
Motor		
Esquentar	1) Sómente uma fase ligada	1) Verificar a instalação elétrica
Faz barulho	2) Desbalanceamento elétrico	2) Verificar se as fases tem mesma
	3) Motor sobrecarregado ou volta gem errada	3) Regular o hélice para os valores o placa do motor
	4) Rolamentos defeituosos	4) Substituir

Torres de resfriamento - peças de reposição



Distribuição de água



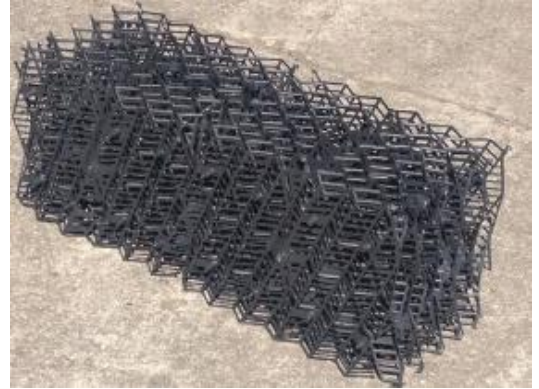
Eliminador de gotas



Enchimento barras triangular



Enchimento em lamina de PVC



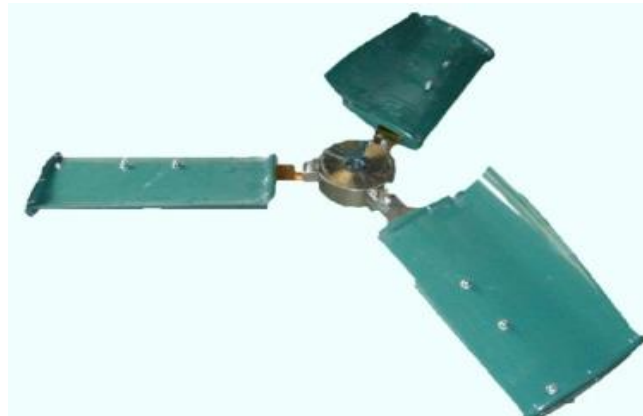
Enchimento injetado em grades



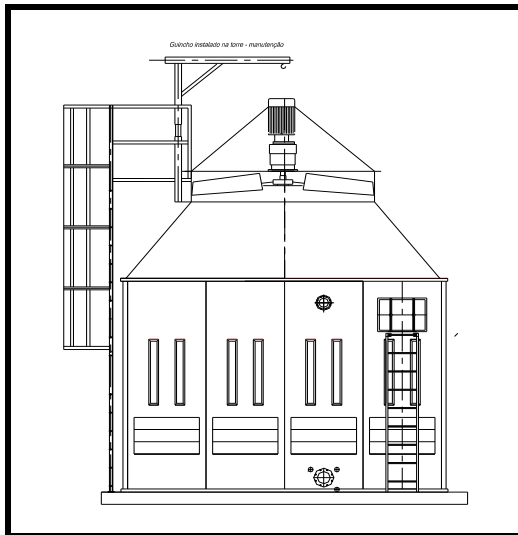
Hélice modelo J
de 500 a 1250 mm



Hélice 9ER
de 150 a 2250



Hélice 9E
de 2250 a 11 000 mm

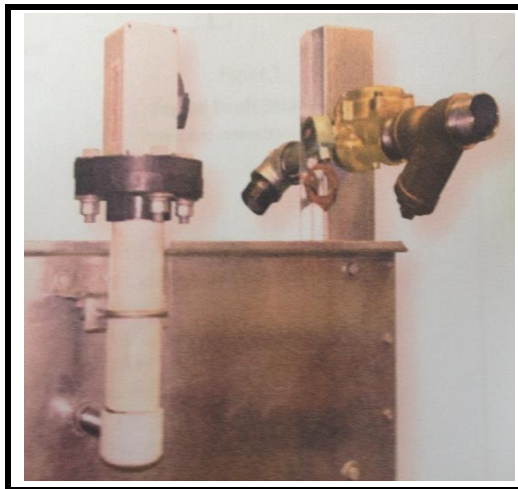


Escadas de acesso

Fabricadas em aço carbono, zincadas a fogo. Acompanham as normas do Ministério do Trabalho e Emprego NR 18 Instalada uma para acesso ao ventilador e outra para acesso a parte interna da torre.

Guincho tipo "turco"

Instalado junto a plataforma. Auxiliam a manutenção, dispensando guindastes para retirada do ventilador.



Controle elétrico do nível

de água da piscina de água resfriada Substitui o controle de nível mecânico, com a vantagem de um controle acurado, evitando-se desperdício de água e produtos químicos de seu tratamento. Consta de tubulação com by pas, 3 sensores de nível, filtro y e válvula solenoide.

Outros acessórios:

Variadores de frequencia.

Possibilitam regular a velocidade de rotação do ventilador. Economia na manutenção, pois pode-se regular o ventilador para faixas de operação, fora da frequencia própria de vibração.

Chaves limitadoras de vibração:

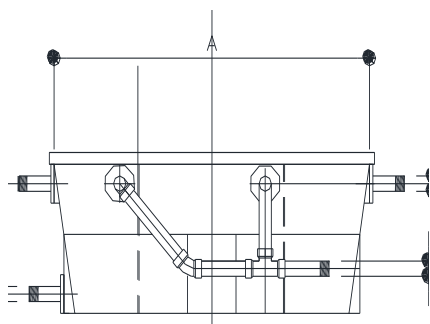
Evitam acidentes em caso de desbalanceamento do ventilador

Censores de temperatura:

Permitem desligar o hélice quando a temperatura da água atinge determinados valores.

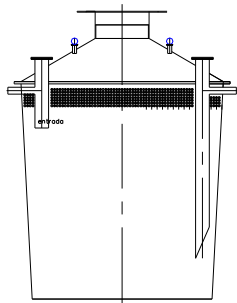
Controlador de condutividade da água:

Diminuem o consumo de água



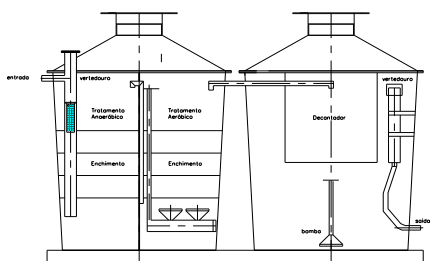
Separador de água / óleo

Separa o óleo da água por diferença de densidade. As partículas de óleo tendem a se aglutinar, com a aplicação de placas estequiométricas montadas no interior do separador. Atende a conama 20 e 430. Cetesb - Artigo 18 e 19, ABNT -NBR 14605 de 02/2019



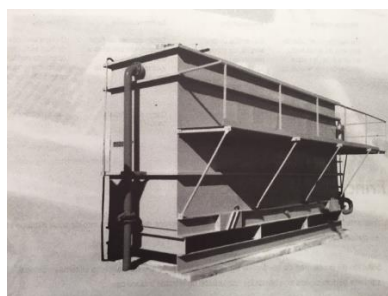
Caixa de gordura

Separa óleos e gorduras de natureza orgânica, animais e vegetais. Capacidades de 250 / dia, até 11 100 l / dia.. Construídas em fibras e plásticos de engenharia



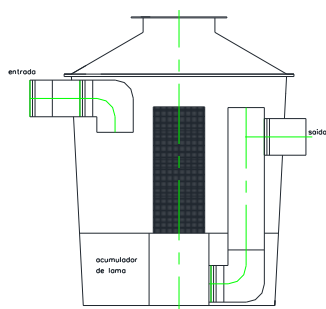
Estações de tratamento de esgoto - ETE

Nossos especialistas oferecem um processo específico para tratamento biológico do esgoto. Baixo consumo de energia e por serem modulares, permitem ampliações.



Estações de tratamento de água - ETA

As ETA Caravela-Thermotank, foram concebidas para tratamento de água proveniente de fontes naturais, de superfície, rios e lagos. Capacidades de 10 a 150 m³/h. Estrutura de aço, paredes de fibras e plásticos de engenharia.



Água de chuva

Aproveitamento de água de chuva em grande estilo Sistema Rain Nutz- tem juntamente com o sistema de bombeamento modular e tanques de armazenamento a capacidade de lhe atender.

Lista de referência

Cliente	Modelo	Capacidade	Local da instalação
Ambev - Cia de Bebidas das Américas	WT 61 / 12 -GT I	825 000 kcal / h	Jacarei / SP
Koblitz S A	2 ST 41 / 12 GTI	1 100 000 kcal / h	Panama City / Panama
Cia Ferroligas Minas Gerais - Minasligas	4 TCM 18 / 12 - GT I	9 900 000 kcal / h	Pirapora / MG
Vale Fertilizantes	WTD 151 / 12 - GT I	2 200 000 kcal / h	Cubatão / SP
Autocam do Brasil Usinagem Ltda.	ST 25 / 12 - GT I	343 000 kcal / h	S.J da Boa Vista / SP
Nexans Brasil S A	2 WT 61 / 12 -GT I	1 650 000 kcal / h	Americana / SP
Metalur Metais Ltda.	WT 51 / 12 - GT I	687 500 kcal / h	Araçariguama / SP
Skimel Ind. E Comércio de Sorvetes	ST 41 / 12 - GT I	550 000 kcal / h	Sorocaba / SP
Eletraço Altona Ltda.	2 WT 61 / 12 -GT I	1 650 000 kcal / h	Blumenau / SC
TRW Automotiv Ltda.	4 SR 41 - MG	2 200 000 kcal / h	Engenheiro Coelho / SP
TRW Automotiv Ltda.	5 WT 31 / 12 GT I	440 000 kcal / h	Limeira / SP
Dow Corning	WT 51 / 12 - GT I	687 000 kcal / h	Hortolandia / SP
Mangels	6 WT 51 / 9 - GT I	3 437 500 kcal / h	Varginha / MG
Triumpho	WT 51 / 12 - GT I	687 000 kcal / h	Guarulhos / SP
Espeinho Mimi	St 20 / 3 GT I	200 000 kcal / h	Valinhos / SP
RR Plastic	St 5 / 3 GT I	80 000 kcal / h	Sp / SP
Basf S A	2 WTD 361 / 12 GT I	9 950 000 kcal / h	Guaratingueta / SP
BBC Brown Boveri	WTD 100 / 12 GT I	1 375 000 kcal / h	Osasco / SP
Laboratorio Farroupilha	WT 31 / 9 - GT II	440 000 kcal / h	Farroupilha / RS
Ouro Lac	St 5 / 3 GT I	70 000 kcal / h	Goiania / Goias
Impercia Brasília	ST 25 / 6 - GT I	343 000	Brasili / DF
Polimix Concreto Ltda.	WTD 81 / 12 - GT I	1 100 000 kcal / h	Mogi das Cruzes / SP
Funada	ST 25/9-GTI	343 750	Presidente Prudente / SP
IMA MT - Instituto do Algodão	St 5 / 3 GT I	80 000 kcal / h	Cuiaba / Mt
Industria e Comércio de Charque JS	ST 5 / 6 GT I	80 000 kcal / h	Araçariguama / SP
Sorvetes Itanhaem	WT 31/12	440 000 kcal / h	Itanhaem / SP
Epcos	WT 31 / 12 - GT I	440 000 kcal / h	Gravataí / RS
Agropecuária Novo Milenio Ltda.	WTD 100 / 12 GT I	1 375 000 kcal / h	Lambari d'Oeste / MT
Agropecuária Novo Milenio Ltda.	WT 61 / 12 -GT I	825 000 kcal / h	Lambari d'Oeste / MT
Twiltex Industrias Texteis Ltda.	WT 31 / 12 - GT I	440 000 kcal / h	Embu das Artes / SP
Condomínio Iguatemi	2 WT 61 / 12 -GT I	1 650 000 kcal / h	SP / SP
Alujet Industrial e Comercial Ltda.	2 WT 41 / 12 -GT I	1 200 000 kcal / h	Vinhedo / SP
RR Manutenção	ST 10 / 9 - GT I	100 000 kcal / h	Sp / SP
Friscare Sorvetes Ltda.	St 20 / 3 GT I	600 000 kcal / h	Sp / SP
Serra Brasil Internacional Ltda.	St 5 / 3 GT I	90 000 kcal / h	S.B.do Campo / SP
Bioware desenvolvimento Ltda.	ST 20 / 9 - GT I	275 000 kcal / h	Campinas / SP
Tuberfil Ind. E Com. De Tubos Ltda.	WT 31 / 12 - GT I	440 000 kcal/h	Indaiatuba ? SP
Brasaburger	ST 5 / 6 GT I	80 000 kcal / h	Limeira / SP
Bunge Alimentos S A	TCM 361 / 12 - GT I	4 950 000 kcal / h	Ipojuca / Pe
Bunge Alimentos S A	St 20 / 9 -GT I	275 000 kcal / h	Sp / SP
Senca Serviços de Engenharia S A	ST 25 / 12 - GT I	350 000 kcal / h	Sp / SP
Dugge ME	ST 20 / 9 GT I	275 000 kcal / h	Fortaleza / Ceara
Preferida S/A Industria e Comércio	ST 20	275 000 kcal / h	Santana do Parnaíba / SP
Interpower Sistemas de Energia	ST 41 / 12 - GT I	550 000 kcal / h	Diadema / Sp
Eurofarma Laboratorios S A	3 TCM 36 / 12 -GT I	14 850 000 kcal/h	Itapevi / SP
Lohn Sucos Ltda	ST 10 / 9 - GT I	110 000 kcal / h	Lauro Miller / SC
Lamesa S A	WT 41 / 12	550 000 kcal / h	Limeira / SP

**Algumas instalações, de 35 000 já realizadas:
desde a década de 1970**

Caravela
THERMOTANK
GROUP



Sifco - Jundiaí



Usina Santa Isabel



Copesul - Triunfo - RS



Fiat Automóveis - Betim - Mg



Klabin Celulose - SP



Metso - Sorocaba - SP

ThermoTank Indústria e Comércio Eireli
Tel: 55**11 4151-2206
Email: vendas@caravelathermotank.com.br
www.caravelathermotank.com.br
CNPJ 28 653 827 / 0001 13

Av. Moacir da Silveira, 392
Jardim Izaura
Santana de Parnaíba - SP
Cep: 06516-050
IE 3 156 076 119