

**PME3453 MÁQUINAS DE FLUXO
E SISTEMAS FLUIDODINÂMICOS**



**MATERIAL DE CONSULTA
EM AULA / PROVAS**

**O MATERIAL DE CONSULTA EM PROVAS DEVERÁ SER DEVOLVIDO AO SEU
FINAL, POIS SERÁ USADO EM TODAS AS PROVAS.**

**O MATERIAL OBTIDO PELA INTERNET PODERÁ SER USADO APENAS DURANTE
AS ATIVIDADES EM AULA E NÃO PODERÁ SER LEVADO A PROVAS.**

DEVOLVER AO FINAL DA PROVA

FORMULÁRIO

$$n_q = \frac{n \sqrt{Q}}{H^{0,75}} \quad K = \frac{V}{\sqrt{2 g H}} \quad \pi_1 = \frac{g H}{n^2 D^2} \quad \pi_2 = \frac{Q}{n D^3} \quad \pi_3 = \frac{g NPSH}{n^2 D^2} \text{ (se } D_m = D_p \text{)}$$

$$n_{11} = \frac{n D}{\sqrt{H}} \quad D_{11} = \frac{D (g H)^{0,25}}{\sqrt{Q}} \quad Q_{11} = \frac{Q}{D^2 \sqrt{H}} \quad n_{qc} = \frac{n \sqrt{Q}}{NPSH^{0,75}} \quad K = 1,89 \times 10^{-2} n_q$$

$$Y = \Delta(u c_u) \quad n = \frac{60 f}{p} \quad I = \frac{p}{\rho} + \frac{V^2}{2} + g h + u \quad (\text{entalpia}) \quad h_u = \frac{p}{\rho} + u$$

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
 $\mu_{\text{água}} = 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{m/s}^2$
 $\rho_{\text{água}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$

$$\Delta h_T = f \frac{L V^2}{D 2 g} + \sum k_s \frac{V^2}{2 g} \quad Y = \frac{p}{\rho} + \frac{v^2}{2} + g z \quad M_p = \dot{m} \Delta(r c_u) \quad v = \frac{\mu}{\rho} \quad \dot{m} = \rho V A$$

$$NPSH = H_a \pm H_s - \Delta H - h_v \quad H_a = 10,33 - 0,0012 h \quad \sigma = \frac{NPSH}{H} \quad P = \gamma Q H \quad Y = g H$$

$$Q_{\min} = \frac{P_u}{\rho c \Delta T_B} \quad \Delta T_B = 9,81 \cdot 10^{-3} \frac{H}{c} \left(\frac{2}{\eta} - 1 \right)$$

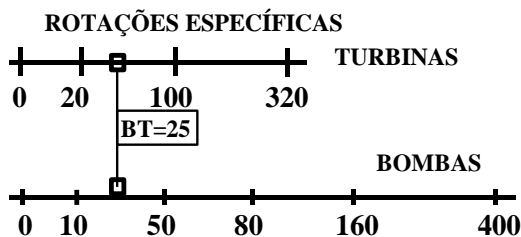
$$\Delta T_{B\text{máx}} = 20^\circ\text{C} \text{ (recomendação Sulzer)} \quad \dot{Q} = \dot{m} c T$$

$$F_p = f \frac{L}{D} + \sum k_s \quad F_E = \left(\frac{d}{D} \right)^4 F_p + \sum k_a \quad \Delta H = \pm \frac{a \Delta V}{g}$$

Faixa recomendada de operação	
Bomba radial	1,00 a 1,70
Bomba radial	1,00 a 1,65
Bomba mista fechada	1,00 a 1,55
Bomba mista aberta	1,00 a 1,40
Bomba axial	1,00 a 1,30

Calor específico	c (kJ/kg K)	Calor específico	c (kJ/kg K)	Calor específico	c (kJ/kg K)
Água	4,18	Etileno Glicol	2,294	Petróleo	2,132
Óleo	1,67	Glicerina	2,261	Água Raz	1,797
Álcool etílico	2,47	Ácido Acético	1,964	Acetona	2,157
Álcool metílico	2,43	Ácido Sulfúrico	1,379	Tricloroetileno	0,948

$$n_q = A H^b \quad \sigma = C n_q^d$$



Máquina	A	b	C	d
Pelton	196,2	- 0,5		
Francis	1303,7	- 0,654	$4,68 \cdot 10^{-4}$	1,41
Kaplan	791,7	- 0,486	$4,24 \cdot 10^{-4}$	1,46
Bulbo	1059,2	- 0,625		
B.-turbina	579,9	- 0,496	$4,35 \cdot 10^{-3}$	0,982

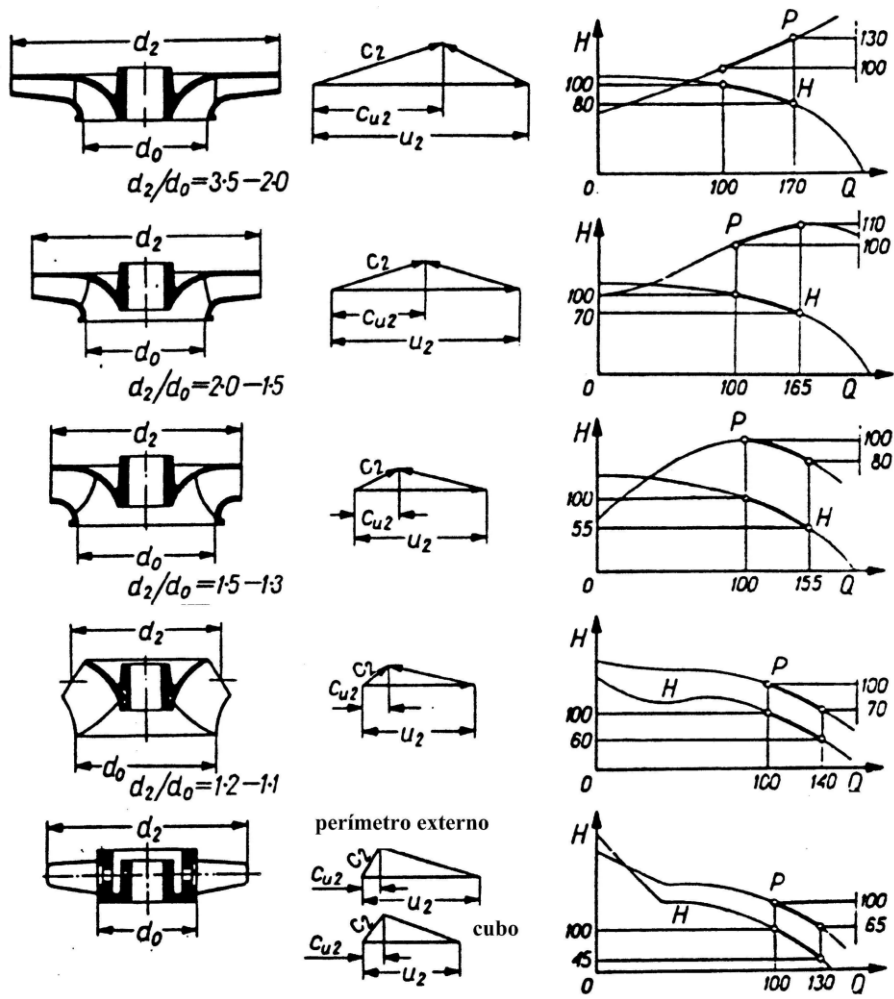


fig. 1

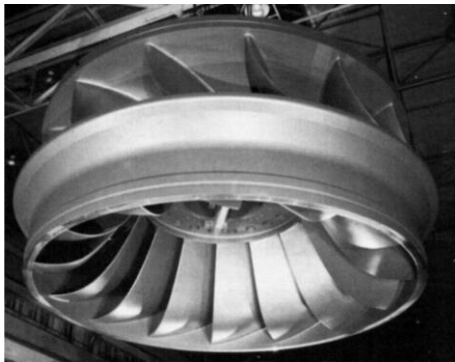


fig. 2

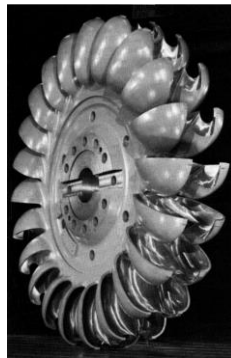


fig. 3

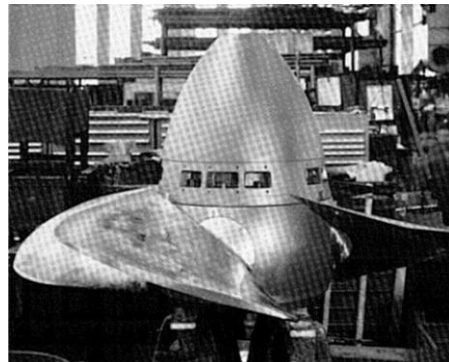


fig. 4

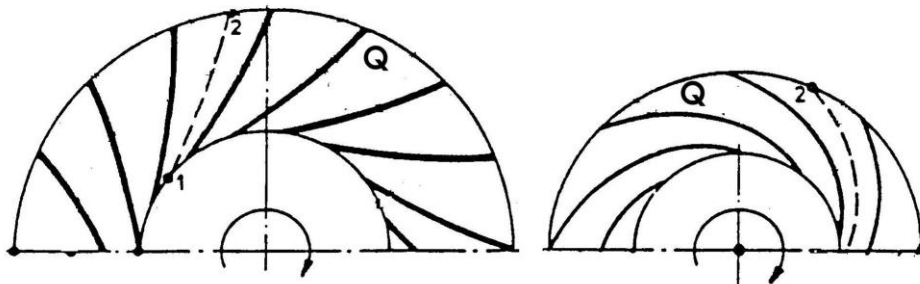


fig. 5

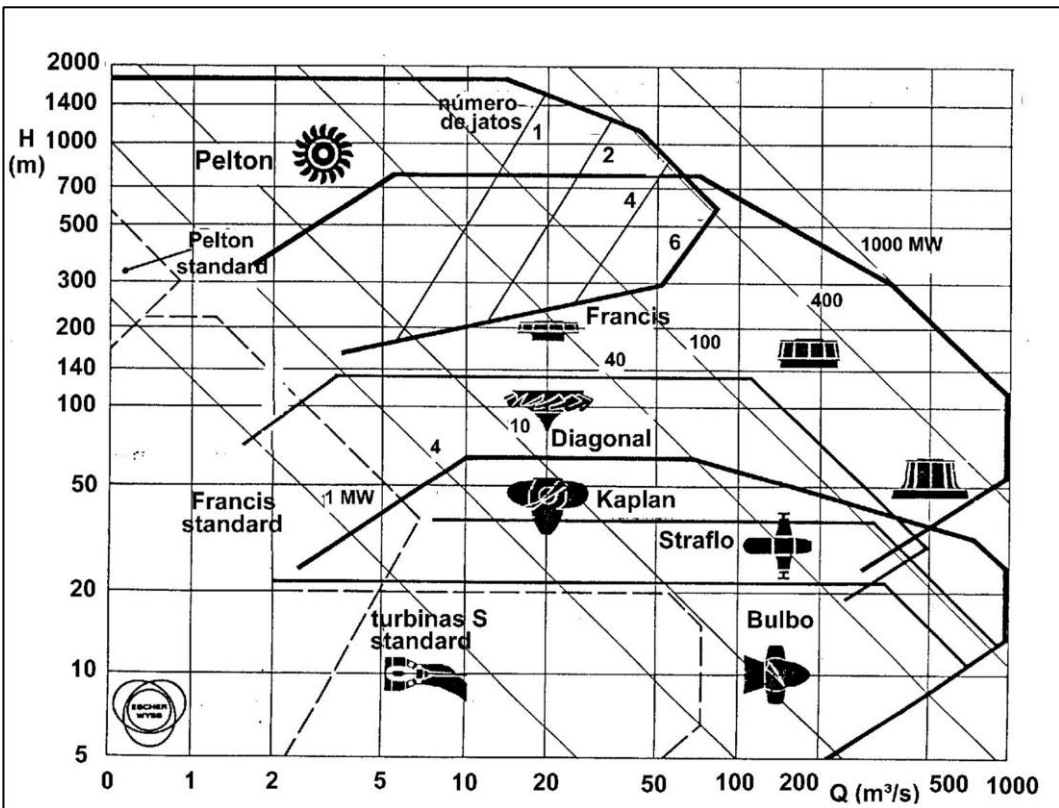


fig. 6

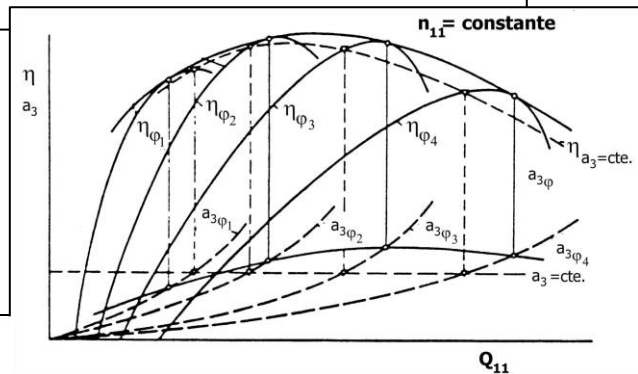


fig. 7

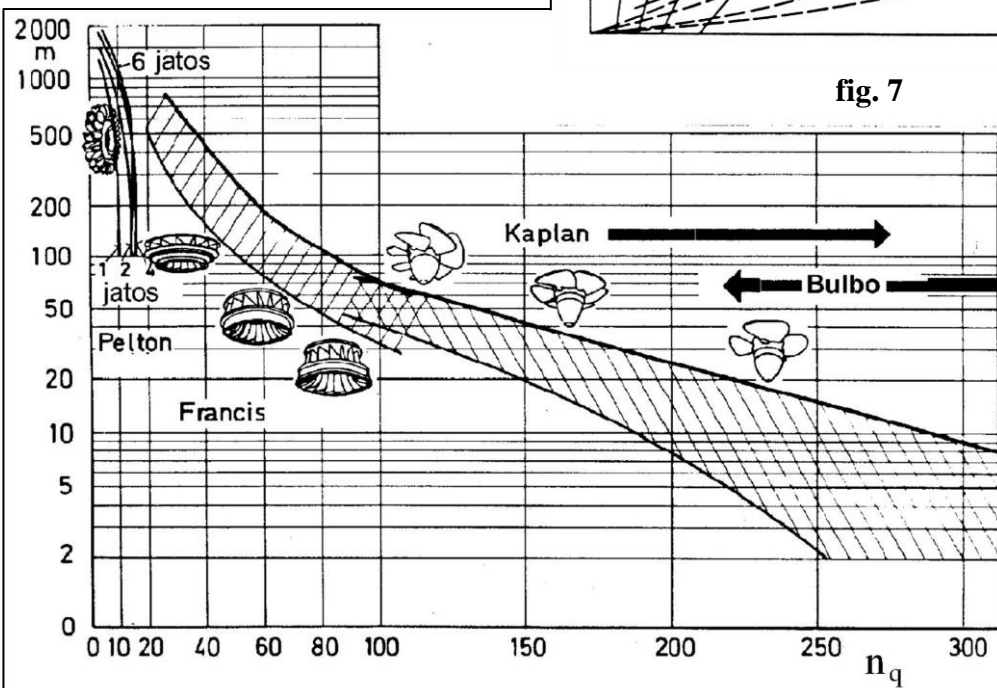
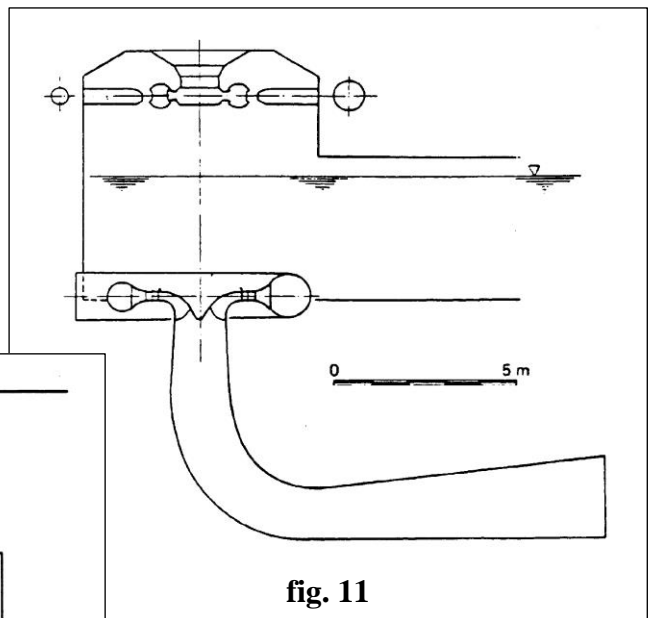
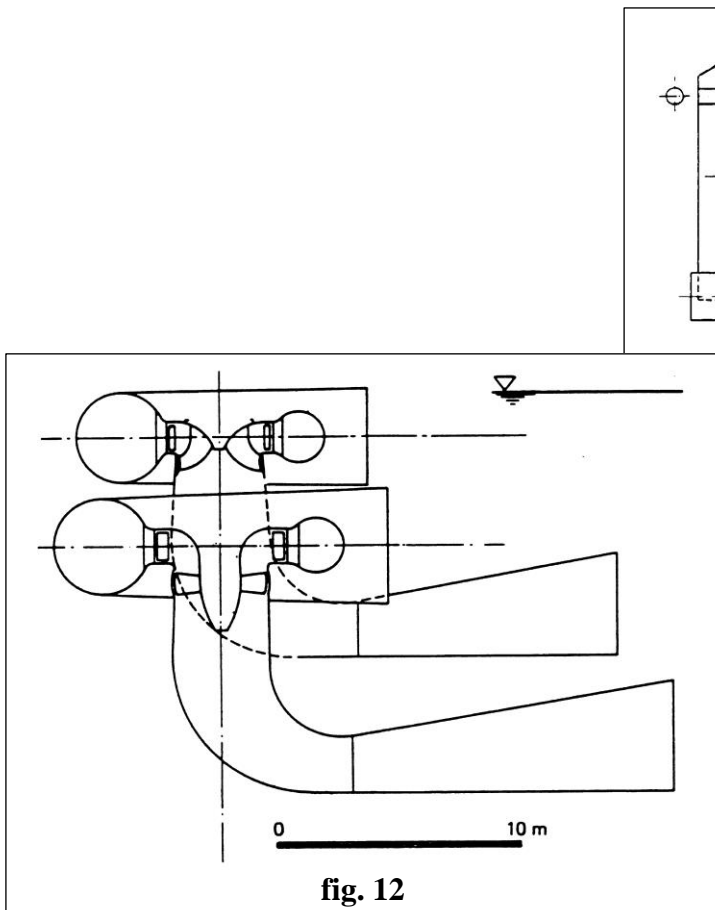
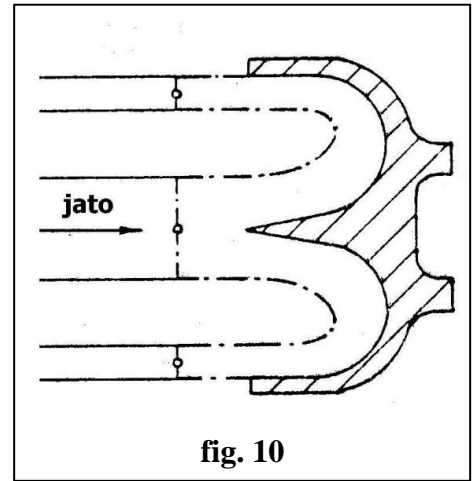
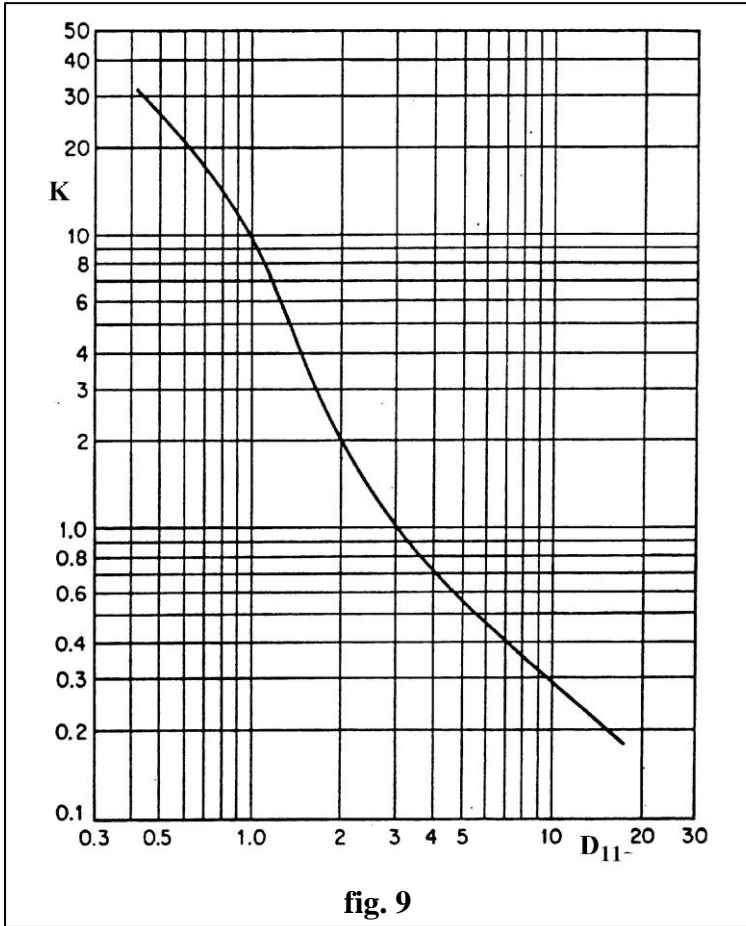


fig. 8



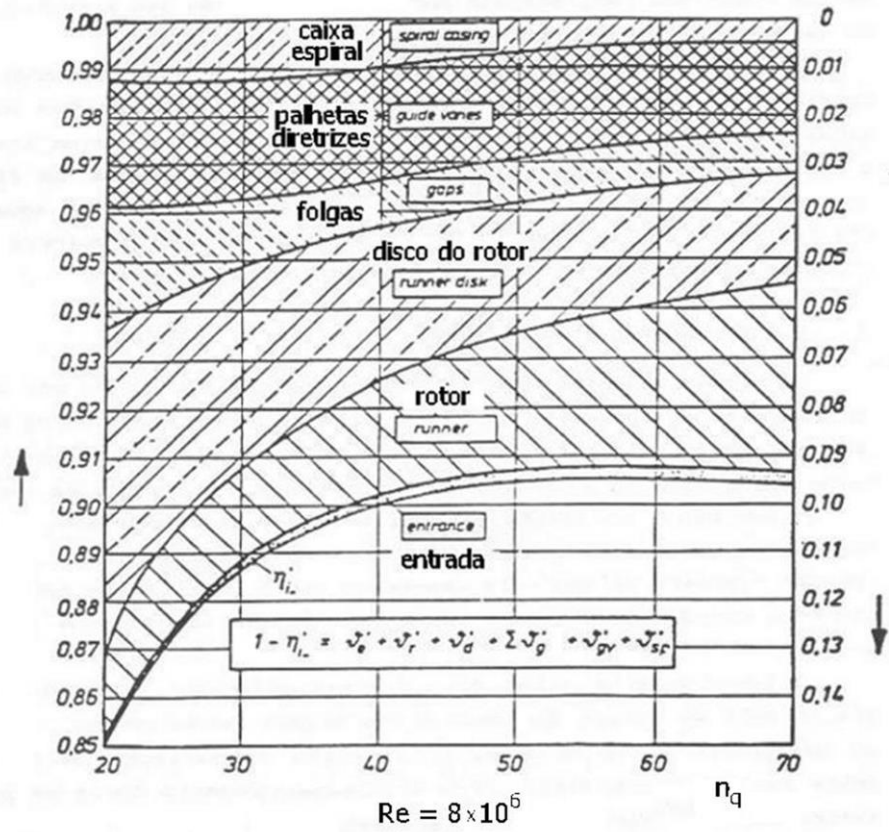
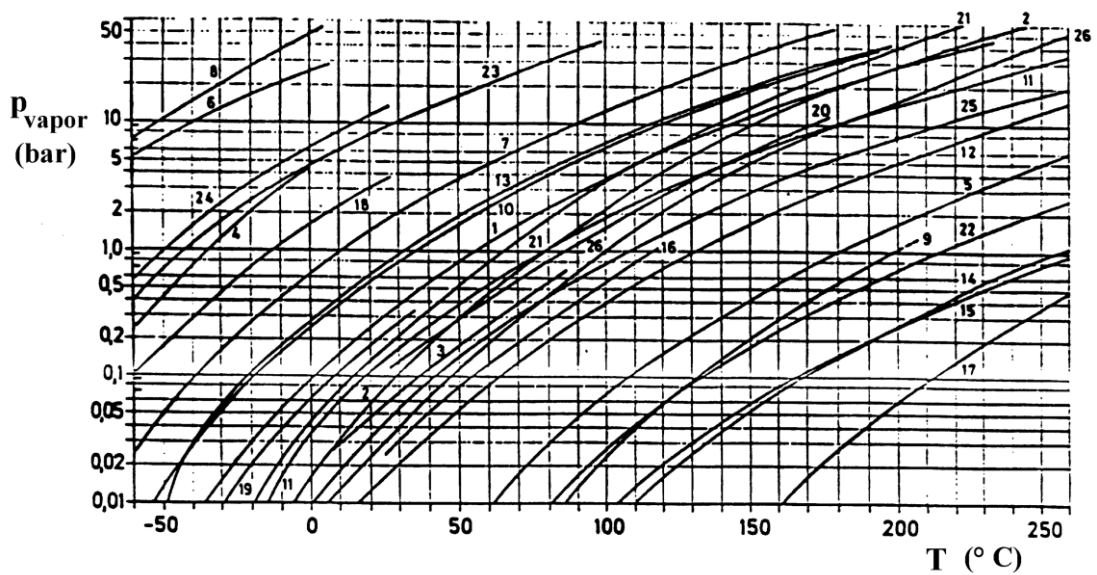


fig. 13



- | | | |
|---------------------|-------------------|---------------------|
| 1 Acetona | 2. Alcool etílico | 3. Acido fórmico |
| 4. Amonia | 5. Difenilamina | 6. Etano |
| 7. Etilclorido | 8. Etileno | 9. Etileno glicol |
| 10. Gasolina | 11. Benzeno | 12. Clorobenzeno |
| 13. Éter difenílico | 14. Difenil | 15. Dowtherm A |
| 16. Acido acético | 17. Glicerina | 18. Isobutano |
| 19. Hexano | 20. Querosene | 21. Alcool metílico |
| 22. Naftaleno | 23. Propano | 24. Propileno |
| 25. Tolueno | 26. Água | |

Fig.14 Pressão de vapor de vários líquidos em função da temperatura

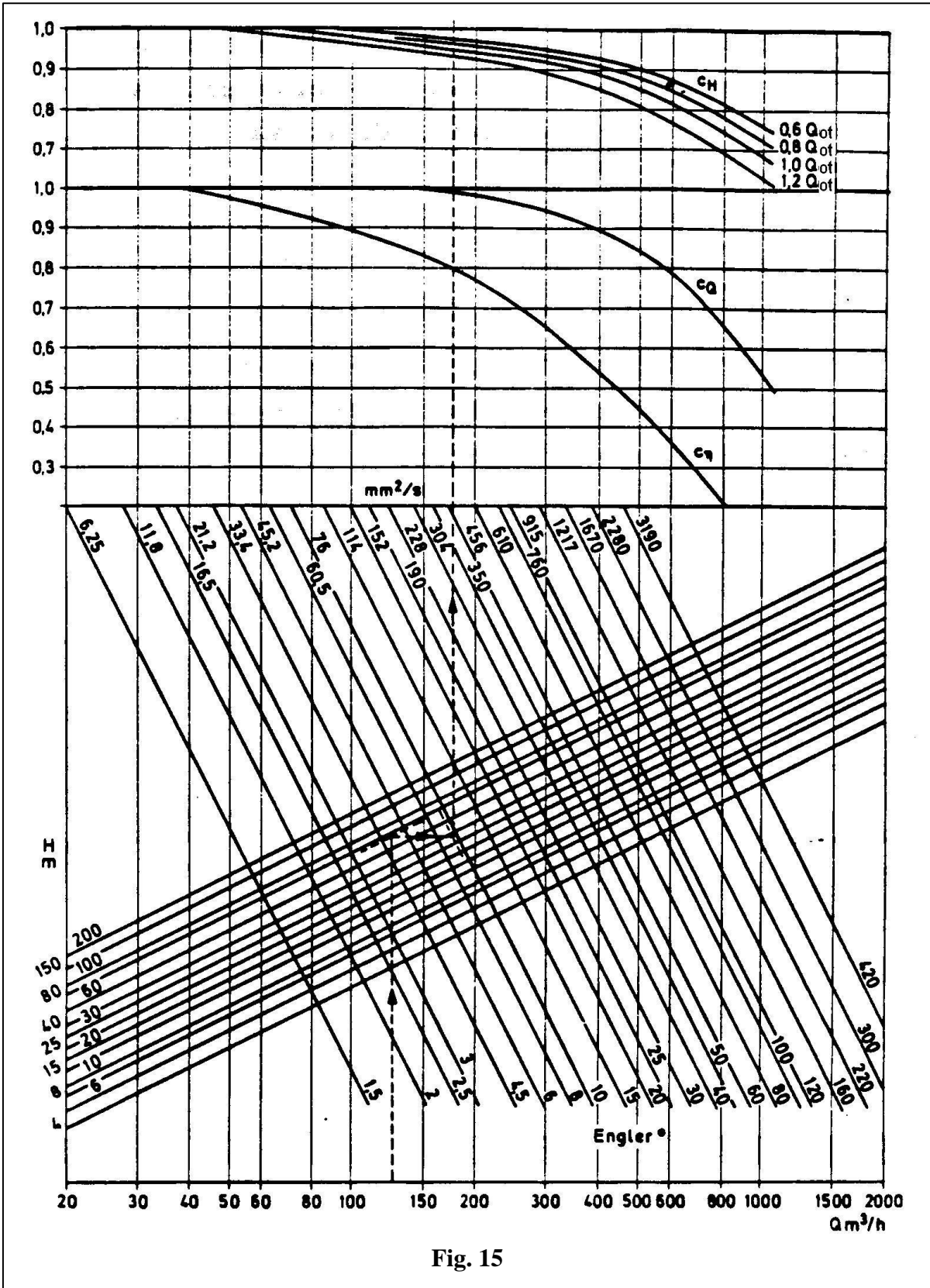


Fig. 15

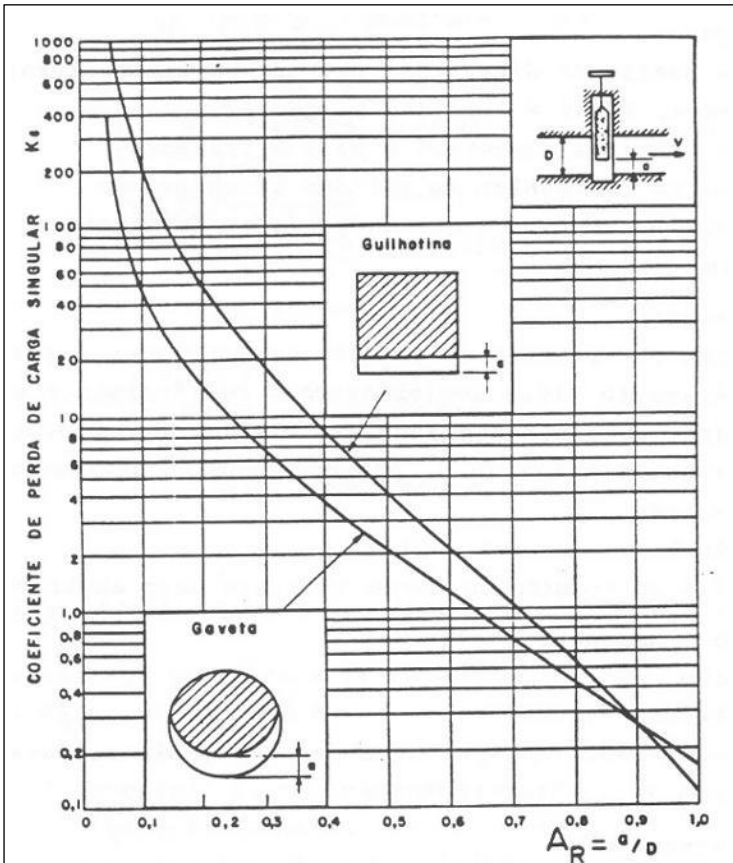


Fig. 16 Coef. de perda de carga localizada em válvula de gaveta

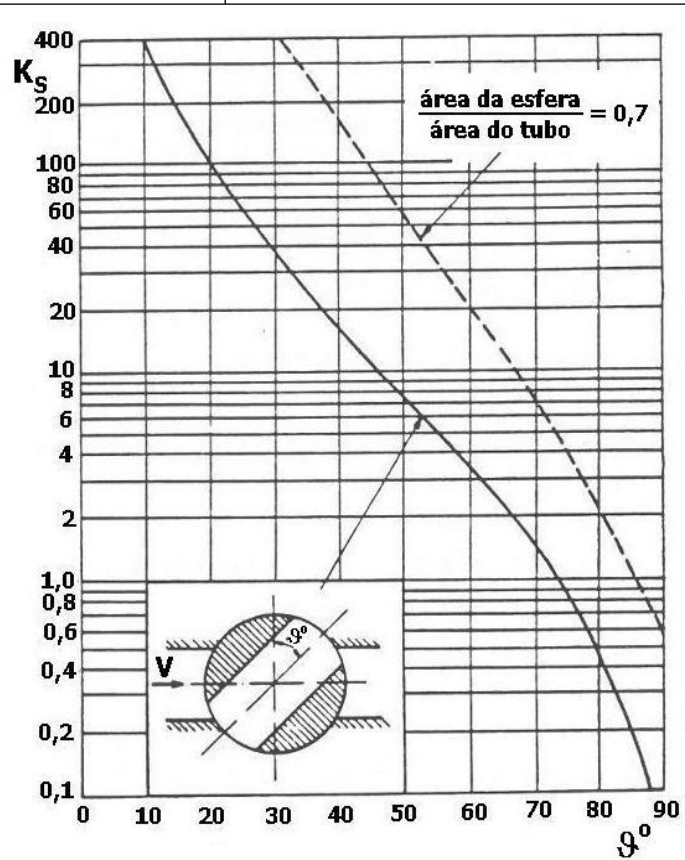


Fig. 17 Coef. de perda de carga localizada em válvula de esfera

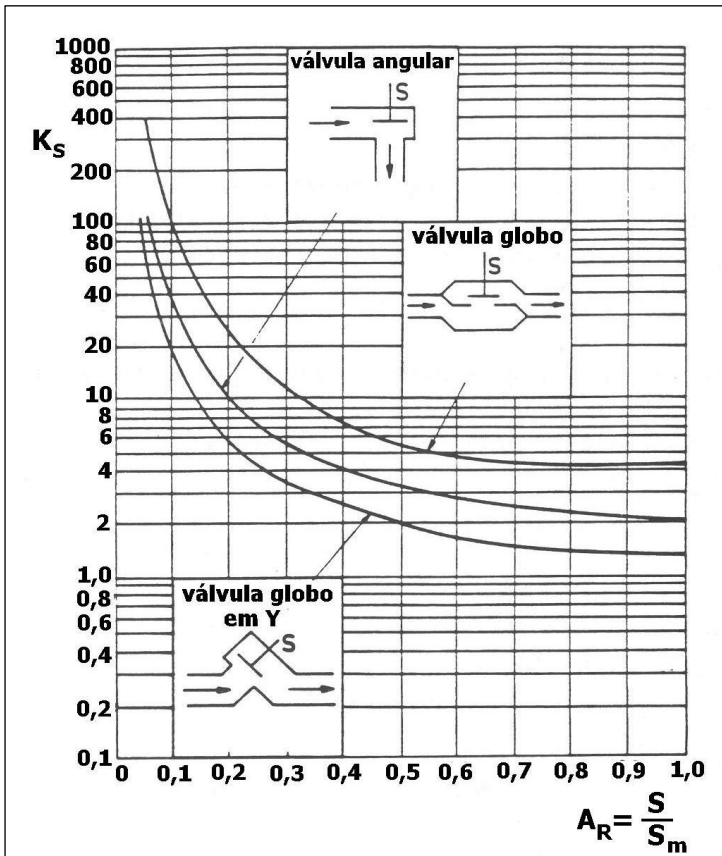


Fig. 18 Coef. de perda de carga localizada em válvula de globo

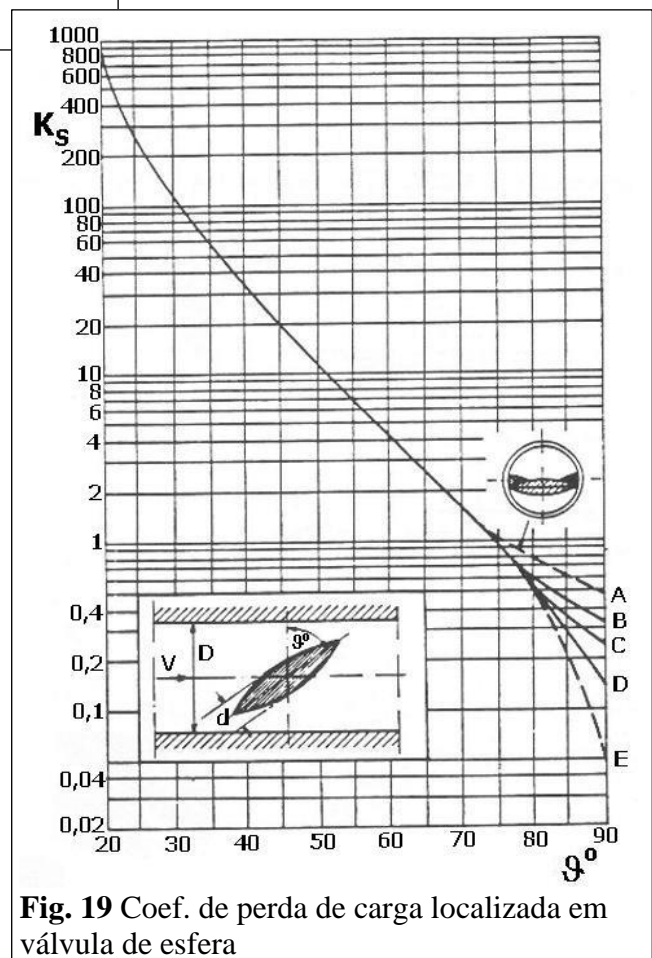


Fig. 19 Coef. de perda de carga localizada em válvula de esfera

Temperatura de vapor e massa específica da água

temperatura (°C)	temperatura (K)	h _v (abs) (mca)	ρ (kg / dm ³)
0	273,15	0,0611	0,9998
1	274,15	0,0657	0,9999
2	275,15	0,0706	0,9999
3	276,15	0,0758	0,9999
4	277,15	0,0813	1,0000
5	278,15	0,0872	1,0000
6	279,15	0,0935	1,0000
7	280,15	0,1001	0,9999
8	281,15	0,1072	0,9999
9	282,15	0,1147	0,9998
10	283,15	0,1227	0,9997
11	284,15	0,1312	0,9997
12	285,15	0,1401	0,9996
13	286,15	0,1497	0,9994
14	287,15	0,1597	0,9993
15	288,15	0,1704	0,9992
16	289,15	0,1817	0,9990
17	290,15	0,1936	0,9988
18	291,15	0,2062	0,9987
19	292,15	0,2196	0,9985
20	293,15	0,2337	0,9983
21	294,15	0,2485	0,9981
22	295,15	0,2642	0,9978
23	296,15	0,2808	0,9976
24	297,15	0,2982	0,9974
25	298,15	0,3166	0,9971
26	299,15	0,3360	0,9968
27	300,15	0,3564	0,9966
28	301,15	0,3778	0,9963
29	302,15	0,4004	0,9960
30	303,15	0,4241	0,9957
31	304,15	0,4491	0,9954
32	305,15	0,4753	0,9951
33	306,15	0,5029	0,9947
34	307,15	0,5318	0,9944
35	308,15	0,5622	0,9940
36	309,15	0,5940	0,9937
37	310,15	0,6274	0,9933
38	311,15	0,6624	0,9930
39	312,15	0,6991	0,9927
40	313,15	0,7375	0,9923
41	314,15	0,7777	0,9919
42	315,15	0,8198	0,9915
43	316,15	0,8639	0,9911
44	317,15	0,9100	0,9907
45	318,15	0,9582	0,9902
46	319,15	1,0086	0,9898
47	320,15	1,0612	0,9894
48	321,15	1,1162	0,9889
49	322,15	1,1736	0,9884
50	323,15	1,2335	0,9880

temperatura (°C)	temperatura (K)	h _v (mca)	ρ (kg / dm ³)
51	324,15	1,2961	0,9876
52	325,15	1,3613	0,8871
53	326,15	1,4293	0,9866
54	327,15	1,5002	0,9862
55	328,15	1,5741	0,9857
56	329,15	1,6511	0,9852
57	330,15	1,7313	0,9846
58	331,15	1,8147	0,9842
59	332,15	1,9016	0,9837
60	333,15	1,9920	0,9832
61	334,15	2,0860	0,9826
62	335,15	2,1840	0,9821
63	336,15	2,2860	0,9816
64	337,15	2,3910	0,9811
65	338,15	2,5010	0,9805
66	339,15	2,6150	0,9799
67	340,15	2,7330	0,9793
68	341,15	2,8560	0,9788
69	342,15	2,9840	0,9782
70	343,15	3,1160	0,9777
71	344,15	3,2530	0,9770
72	345,15	3,3960	0,9765
73	346,15	3,5430	0,9760
74	347,15	3,6960	0,9753
75	348,15	3,8550	0,9748
76	349,15	4,0190	0,9741
77	350,15	4,1890	0,9735
78	351,15	4,3650	0,9729
79	352,15	4,5470	0,9723
80	353,15	4,7360	0,9716
81	354,15	4,9310	0,9710
82	355,15	5,1330	0,9704
83	356,15	5,3420	0,9697
84	357,15	5,5570	0,9691
85	358,15	5,7800	0,9684
86	359,15	6,0110	0,9678
87	360,15	6,2490	0,9671
88	361,15	6,4950	0,9665
89	362,15	6,7490	0,9658
90	363,15	7,0110	0,9652
91	364,15	7,2810	0,9644
92	365,15	7,5610	0,9638
93	366,15	7,8490	0,9630
94	367,15	8,1460	0,9624
95	368,15	8,4530	0,9616
96	369,15	8,7690	0,9610
97	370,15	9,0940	0,9602
98	371,15	9,4300	0,9596
99	372,15	9,7760	0,9586
100	372,15	10,1330	0,9581

Tabela 1

carga absoluta de vapor e massa específica da água em função da temperatura

ρ
massa específica

h_v
carga absoluta de vapor

continua

temperatura		hv (abs)	ρ
(°C)	(K)	(mca)	(kg / dm ³)
102	375,15	10,878	0,9567
104	377,15	11,668	0,9552
106	379,15	12,504	0,9537
108	381,15	13,390	0,9522
110	383,15	14,327	0,9507
112	385,15	15,316	0,9491
114	387,15	16,362	0,9476
116	389,15	17,465	0,9460
118	391,15	18,628	0,9445
120	393,15	19,854	0,9429
122	395,15	21,145	0,9412
124	397,15	22,504	0,9396
126	399,15	23,933	0,9379
128	401,15	25,435	0,9362
130	403,15	27,013	0,9346
132	405,15	28,670	0,9328
134	407,15	30,41	0,9311
136	409,15	32,23	0,9294
138	411,15	34,14	0,9276
140	413,15	36,14	0,9258
145	418,15	41,55	0,9214
150	423,15	47,60	0,9168
155	428,15	54,33	0,9121
160	433,15	61,81	0,9073
165	438,15	70,08	0,9024
170	433,15	79,20	0,8973
175	448,15	89,24	0,8921
180	453,15	100,27	0,8869
185	458,15	112,33	0,8815
190	463,15	125,51	0,8760

temperatura		hv	ρ
(°C)	(K)	(mca)	(kg / dm ³)
195	468,15	139,87	0,8704
200	473,15	155,50	0,8647
205	478,15	172,43	0,8588
210	483,15	190,77	0,8528
215	488,15	210,60	0,8467
220	493,15	231,98	0,8403
225	498,15	255,01	0,8339
230	503,15	279,76	0,8273
235	508,15	306,32	0,8205
240	513,15	334,78	0,8136
245	518,15	365,23	0,8065
250	523,15	397,76	0,7992
255	528,15	432,46	0,7916
260	533,15	469,43	0,7839
265	538,15	508,77	0,7759
270	543,15	550,58	0,7678
275	548,15	594,96	0,7593
280	553,15	642,02	0,7505
285	558,15	691,86	0,7415
290	563,15	744,61	0,7321
295	568,15	800,37	0,7223
300	573,15	859,27	0,7122
305	578,15	921,44	0,7017
310	583,15	987,00	0,6906
315	588,15	1056,1	0,6791
320	593,15	1128,9	0,6669
325	598,15	1205,6	0,6541
330	603,15	1286,3	0,6404
340	613,15	1460,5	0,6102
350	623,15	1653,5	0,5743
360	633,15	1867,5	0,5275
370	643,15	2105,4	0,4518
374	647,3	2212,0	0,3154

Tabela 2

carga absoluta de vapor e massa específica da água em função da temperatura

ρ
massa específica

hv
carga absoluta de vapor








Comprimentos Equivalentes em metros para Bocais e Válvulas									
DIÂMETRO NOMINAL	Saída da Canalização	Entrada Normal	Entrada de Borda	Registro de Gaveta Aberto	Registro de Globo Aberto	Registro de Ângulo Aberto	Válvula de Pé e Crivo	Válvula de Retenção	
								Tipo Leve	Tipo Pesado
1/2	0,4	0,2	0,4	0,1	4,9	2,6	3,6	1,1	1,6
3/4	0,5	0,2	0,5	0,1	6,7	3,6	5,6	1,6	2,4
1	0,7	0,3	0,7	0,2	8,2	4,6	7,3	2,1	3,2
1.1/4	0,9	0,4	0,9	0,2	11,3	5,6	10,0	2,7	4,0
1.1/2	1,0	0,5	1,0	0,3	13,4	6,7	11,6	3,2	4,8
2	1,5	0,7	1,5	0,4	17,4	8,5	14,0	4,2	6,4
2.1/2	1,9	0,9	1,9	0,4	21,0	10,0	17,0	5,2	8,1
3	2,2	1,1	2,2	0,5	26,0	13,0	20,0	6,3	9,7
4	3,2	1,6	3,2	0,7	34,0	17,0	23,0	8,4	12,9
5	4,0	2,0	4,0	0,9	43,0	21,0	30,0	10,4	16,1
6	5,0	2,5	5,0	1,1	51,0	26,0	39,0	12,5	19,3

Tabela 3

Fluido		Material do conduto	Velocidade recomendada (m/s)
Água doce	Redes em cidades	Aço carbono	1,0 a 2,0
	Redes em instalações industriais	Aço carbono	2,0 a 3,0
	Alimentação de caldeiras	Aço carbono	4,0 a 8,0
	Sucção de bombas	Aço carbono	1,0 a 1,5
Água salgada		Aço com revestimento	1,5 a 2,5
		Latão	1,5 (máximo)
		Liga Cobre-Níquel 90-10	3,0 (máximo)
		Metal Monel, liga Cu-Ni 90-10	4,0 (máximo)
Amônia (gás)		Aço carbono	25,0 a 35,0
Amônia (líquido)		Aço carbono	2,0
Ar comprimido		Aço carbono	15,0 a 20,0
Acetileno		Aço carbono	20,0 a 25,0
Ácido sulfúrico		Chumbo	1,0 a 1,2
Ácido sulfúrico concentrado		Aço carbono	1,0 a 1,2
Cloro (líquido)		Aço carbono	1,5 a 2,0
Cloro (gás)		Aço carbono	15,0 a 20,0
Cloreto de cálcio		Aço carbono	1,5
Cloreto de sódio		Aço carbono	1,5 a 2,0
Hidrocarbonetos em instalações industriais			
linhas de sucção de líquidos		Aço (qualquer composição)	1,0 a 2,0
linhas de recalque de líquidos		Aço (qualquer composição)	2,0 a 4,0
gasosos		Aço (qualquer composição)	25,0 a 30,0
Hidrogênio		Aço (qualquer composição)	20,0
Soda Cáustica de 0% a 30%		Aço (qualquer composição)	2,0
Soda Cáustica de 30% a 50%		Aço carbono ou Metal Monel	1,5
Soda Cáustica de 50% a 75%		Aço carbono ou Metal Monel	1,2
Tetracloro de carbono		Aço carbono	2,0
Vapor	até 196 kPa (2,0 kg/cm ²)	Aço carbono	20,0 a 40,0
	de 196 a 981 kPa (2,0 a 10,0 kg/cm ²)	Aço (qualquer composição)	40,0 a 80,0
	Mais de 981 kPa (10,0 kg/cm ²)	Aço (qualquer composição)	60,0 a 100,0

Tabela 4

DIMENSÕES DE TUBOS																	
		NORMA		ANSI B36.10		adotada pela		ABNT									
ANSI B.36.10: tubos de aço-carbono e aços de baixa liga									B.36.19: tubos de aços inoxidáveis								
DN: diâmetro nominal, sem relação com o diâmetro afetivo									NPS: equivalente ao DN, em polegadas								
Schedule: referência de espessura				STD: standard (ANSI 36.10)				XS: extra forte (ANSI 36.10)									
S: ANSI 36.10																	
ANSI B36.10																	
		Schedule															
		10		20		30		40		60		80		120			
		espessura e peso por metro															
DN	diâmetro externo	NPS	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	
8	10.3	1/8	1.24	0.28					1.73	0.37			2.41	0.48			
8	13.7	1/4	1.65	0.50					2.24	0.64			3.02	0.81			
10	17.2	3/8	1.65	0.64					2.31	0.86			3.20	1.12			
15	21.3	1/2	2.11	1.01					2.77	1.28			3.73	1.64			
20	26.7	3/4	2.11	1.30					2.87	1.71			3.91	2.23			
25	33.4	1	2.77	2.12					3.38	2.54			4.55	3.28			
32	42.2	1 1/4	2.77	2.73					3.56	3.44			4.85	4.53			
40	48.3	1 1/2	2.77	3.15					3.68	4.11			5.08	5.49			
50	60.3	2	2.77	3.99					3.91	5.51			5.54	7.59			
65	73.0	2 1/2	3.05	5.34					5.16	8.75			7.01	11.6			
80	88.9	3	3.05	6.55					5.49	11.5			7.62	15.5			
100	101.6	3 1/2	3.05	7.52					5.74	13.8			8.08	18.9			
100	114.3	4	3.05	8.49					6.02	16.3			8.56	22.6	11.13	28.7	
125	141.3	5	3.40	11.7					6.55	22.1			9.53	31.4	12.70	40.8	
150	168.3	6	3.40	14.0					7.11	28.7			10.97	43.2	14.27	55.0	
200	219.1	8	3.76	20.2	6.35	33.8			8.18	43.1	10.31	53.8	12.70	65.6	18.26	91.7	
250	273.0	10	4.19	28.2	6.35	42.3	7.8	51.7	9.27	61.1	12.70	82.7	15.09	97.3	21.44	135	
300	323.9	12	4.57	36.5	6.35	50.4	8.38	66.1	10.31	80.9	14.27	110	17.48	134	25.40	190	
350	355.6	14	6.35	55.5	7.92	68.9	9.53	82.5	11.13	95.9	15.09	128	19.05	160	27.79	228	
400	406.4	16	6.35	63.5	7.92	78.9	9.53	94.6	12.7	125	16.66	162	21.44	206	30.96	291	
450	457	18	6.35	71.6	7.92	88.9	11.13	124	14.27	158	19.05	209	23.83	258	34.93	369	
500	508	20	6.35	79.7	9.53	119	12.70	157	15.09	186	20.62	251	26.19	316	38.10	448	
	559	22	6.35	87.8	9.53	131	12.70	173			22.23	298	28.58	379	41.28	534	
600	610	24	6.35	95.9	9.53	143	14.27	213	17.48	259	24.61	360	30.96	448	46.02	649	
	660	26	7.92	129	12.70	206											
700	711	28	7.92	139	12.70	222	15.88	276									
	762	30	7.92	149	12.70	238	15.88	296									
800	813	32	7.92	159	12.70	254	15.88	317	17.48	348							
	864	34	7.92	170	12.70	270	15.88	337	17.48	370							
900	914	36	7.92	179	12.70	286	15.88	357	19.05	426							
	965	38	9.53	228	12.70	302	15.88	377									
1000	1016	40	9.53	240	12.70	319	15.88	397									
	1067	42	9.53	252	12.70	335	15.88	417									
1100	1118	44	9.53	264	12.70	351	15.88	438									
	1168	46	9.53	276	12.70	367	15.88	458									
1200	1219	48	9.53	288	12.70	383	15.88	478									
1300	1321	52	9.53	313	12.70	416	15.88	518									
1400	1422	56	9.53	337	12.70	448	15.88	558									
1500	1524	60	9.53	361	12.70	480	15.88	599									
1600	1626	64	9.53	385	12.70	512	15.88	639									

Tabela 5

DIMENSÕES DE TUBOS														
NORMA ANSI B36. adotada pela ABNT														
ANSI B.36.10: tubos de aço-carbono e aços de baixa liga							B.36.19: tubos de aços inoxidáveis							
DN: diâmetro nominal, sem relação com o diâmetro efetivo							NPS: equivalente ao DN, em polegadas							
Schedule: referência de espessura				STD: standard (ANSI 36.10)				XS: extra forte (ANSI 36.10)						
S: ANSI 36.10														
ANSI B36.19											ANSI B36.10			
Schedule														
diâmetro externo		5S		10S		40S/STD		80S/XS		STD		XS		
espessura e peso por metro														
DN	mm	NPS	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m
8	10.3	1/8			1.24	0.28	1.73	0.37	2.41	0.48				
8	13.7	1/4			1.65	0.50	2.24	0.64	3.02	0.81				
10	17.2	3/8			1.65	0.64	2.31	0.86	3.20	1.12				
15	21.3	1/2	1.65	0.81	2.11	1.01	2.77	1.28	3.73	1.64				
20	26.7	3/4	1.65	1.03	2.11	1.3	2.87	1.71	3.91	2.23				
25	33.4	1	1.65	1.31	2.77	2.12	3.38	2.54	4.55	3.28				
32	42.2	1 1/4	1.65	1.67	2.77	2.73	3.56	3.44	4.85	4.53				
40	48.3	1 1/2	1.65	1.92	2.77	3.15	3.68	4.11	5.08	5.49				
50	60.3	2	1.65	2.42	2.77	3.99	3.91	5.51	5.54	7.59				
65	73.0	2 1/2	2.11	3.74	3.05	5.34	5.16	8.75	7.01	11.6				
80	88.9	3	2.11	4.58	3.05	6.55	5.49	11.5	7.62	15.5				
100	101.6	3 1/2	2.11	5.25	3.05	7.52	5.74	13.8	8.08	18.9				
100	114.3	4	2.11	5.92	3.05	8.49	6.02	16.3	8.56	22.6				
125	141.3	5	2.77	9.60	3.40	11.7	6.55	22.1	9.53	31.4				
150	168.3	6	2.77	11.5	3.40	14.0	7.11	28.7	10.97	43.2				
200	219.1	8	2.77	15.0	3.76	20.2	8.18	43.1	12.70	65.6				
250	273.0	10	3.4	22.9	4.19	28.2	9.27	61.1	12.70	82.7				
300	323.9	12	3.96	31.7	4.57	36.5	9.53	74.9	12.70	98.8				
350	355.6	14	3.96	34.8	4.78	41.9			9.53	82.5	12.70	109		
400	406.4	16	4.19	42.1	4.78	48.0			9.53	94.6	12.70	125		
450	457	18	4.19	47.4	4.78	54.1			9.53	107	12.70	141		
500	508	20	4.78	60.2	5.54	69.6			9.53	119	12.70	157		
	559	22	4.78	66.2	5.54	76.7			9.53	131	12.70	173		
600	610	24	5.54	83.7	6.35	95.9			9.53	143	12.70	190		
	660	26							9.53	155	12.70	206		
700	711	28							9.53	167	12.70	222		
	762	30	6.35	120	7.92	149			9.53	179	12.70	238		
800	813	32							9.53	191	12.70	254		
	864	34							9.53	204	12.70	270		
900	914	36							9.53	216	12.70	286		
	965	38							9.53	228	12.70	303		
1000	1016	40							9.53	240	12.70	319		
	1067	42							9.53	252	12.70	335		
1100	1118	44							9.53	264	12.70	351		
	1168	46							9.53	276	12.70	367		
1200	1219	48							9.53	288	12.70	383		
1300	1321	52							9.53	313	12.70	417		
1400	1422	56							9.53	339	12.70	449		
1500	1524	60							9.53	362	12.70	482		
1600	1626	64							9.53	387	12.70	514		

Tabela 6



CARACTERÍSTICAS TÍPICAS

Potência		Carcaça	RPM	Corrente nominal em 220V [A]	Corrente com rotor bloqueado I_b / I_n	Conjugado nominal C_n [kgfm]	Conjugado com rotor bloqueado C_b / C_n	Conjugado máximo C_{max} / C_n	Rendimento η %			Fator de potência $\cos \phi$			Fator de serviço F S	Momento de inércia J [kgm ²]	Tempo máx. com rotor bloqueado [s] a quente	Nível médio de pressão sonora dB [A]	Peso aprox. [kg]
[cv]	[kW]								% da potência nominal										
									50	75	100	50	75	100					

2 Pólos - 60 Hz

0,16	0,12	63	3420	0,75	5,3	0,03	4,0	4,0	47,0	55,0	61,7	0,52	0,62	0,68	1,15	0,00010	21	56	7
0,25	0,18	63	3380	1,00	4,7	0,05	3,0	3,0	55,0	61,0	65,0	0,55	0,65	0,73	1,15	0,00012	14	56	7
0,33	0,25	63	3390	1,30	5,0	0,07	3,2	3,0	56,0	62,0	66,4	0,58	0,70	0,76	1,15	0,00014	12	56	7
0,50	0,37	63	3380	1,68	5,5	0,11	3,0	3,0	57,0	70,0	72,2	0,55	0,70	0,80	1,15	0,00019	10	56	8
0,75	0,55	71	3400	2,35	6,2	0,16	2,9	3,1	65,0	71,0	74,0	0,62	0,75	0,83	1,15	0,00037	8	60	10
1,0	0,75	71	3440	2,92	7,8	0,21	3,9	3,9	75,0	79,5	81,2	0,65	0,76	0,83	1,15	0,00052	10	60	10
1,5	1,1	80	3390	4,02	7,5	0,32	3,1	3,0	80,0	81,0	82,5	0,71	0,81	0,87	1,15	0,00090	11	62	14
2,0	1,5	80	3400	5,61	7,7	0,43	3,3	3,1	80,0	83,0	83,5	0,68	0,77	0,84	1,15	0,00096	11	62	15
3,0	2,2	90S	3430	7,99	7,8	0,62	2,4	3,0	82,5	84,5	85,0	0,72	0,81	0,85	1,15	0,00205	6	68	20
4,0	3,0	90L	3430	10,8	7,8	0,85	2,4	3,0	84,0	85,3	86,0	0,71	0,80	0,85	1,15	0,00266	4	68	23
5,0	3,7	100L	3500	13,1	9,0	1,03	3,0	3,2	84,0	86,0	87,5	0,72	0,82	0,85	1,15	0,00672	9	71	34
6,0	4,5	112M	3475	15,1	8,0	1,26	2,6	3,2	85,0	87,0	88,0	0,76	0,85	0,89	1,15	0,00727	13	69	40
7,5	5,5	112M	3500	18,9	8,0	1,53	2,6	3,0	85,5	87,5	88,7	0,74	0,82	0,86	1,15	0,00842	12	69	43
10	7,5	132S	3515	25,0	7,5	2,08	2,3	3,0	88,0	89,0	89,5	0,77	0,85	0,88	1,15	0,02430	16	72	65
12,5	9,2	132M	3515	30,7	7,8	2,55	2,4	3,2	87,8	89,0	89,5	0,77	0,85	0,88	1,15	0,02430	11	72	67
15	11	132M	3510	35,4	8,0	3,05	2,3	2,9	88,7	90,0	90,5	0,78	0,85	0,90	1,15	0,02804	8	72	74
20	15	160M	3540	49,8	7,5	4,13	2,3	3,1	89,0	91,5	92,0	0,71	0,81	0,86	1,15	0,05295	12	75	119
25	18,5	160M	3530	62,1	8,2	5,10	2,2	3,0	89,8	92,0	92,0	0,73	0,81	0,85	1,15	0,05883	9	75	119
30	22	160L	3530	72,1	8,0	6,07	2,5	3,3	90,0	91,9	92,0	0,74	0,83	0,87	1,15	0,06471	9	75	135
40	30	200M	3560	98,3	7,5	8,21	2,6	2,8	91,0	92,2	93,1	0,74	0,82	0,86	1,15	0,18836	21	79	210
50	37	200L	3560	121	7,5	10,10	2,7	2,9	91,5	92,8	93,5	0,76	0,83	0,86	1,15	0,22424	16	79	242
60	45	225S/M	3560	143	8,4	12,30	2,6	3,0	90,0	92,1	93,0	0,79	0,86	0,89	1,15	0,35876	19	83	420
75	55	225S/M	3560	172	8,5	15,00	2,6	3,6	91,0	92,8	93,0	0,80	0,87	0,90	1,15	0,39464	15	83	384
100	75	250S/M	3560	229	8,5	20,50	2,6	3,0	91,8	92,8	93,6	0,82	0,88	0,92	1,15	0,50227	10	85	462
125	90	280S/M	3570	281	7,5	24,60	2,0	2,7	91,6	93,1	94,5	0,83	0,87	0,89	1,15	1,27083	53	84	735
150	110	280S/M	3570	343	7,5	30,00	2,1	2,9	91,8	93,5	94,5	0,80	0,86	0,89	1,15	1,27083	47	84	735
175	132	315S/M	3570	411	7,5	36,00	2,0	2,6	92,5	94,0	94,7	0,84	0,88	0,89	1,15	1,41204	33	87	820
200	150	315S/M	3570	471	8,2	40,90	2,6	2,8	92,8	94,4	95,0	0,83	0,87	0,88	1,15	1,64738	36	87	865
250	185	315S/M	3575	572	9,0	50,40	2,9	3,3	93,4	94,7	95,4	0,84	0,87	0,89	1,15	2,11806	30	87	1077
300	220	355M/L	3580	663	7,2	59,90	1,7	2,5	92,0	93,9	94,7	0,88	0,91	0,92	1,15	4,36666	70	96	1515
350	260	355M/L	3580	774	7,6	70,70	1,7	2,4	92,5	94,3	94,8	0,89	0,92	0,93	1,15	5,17105	60	96	1650

4 Pólos - 60 Hz

0,16	0,12	63	1720	0,86	4,5	0,07	3,2	3,4	50,0	57,0	61,0	0,41	0,51	0,60	1,15	0,00045	31	48	7
0,25	0,18	63	1710	1,13	4,5	0,10	2,8	3,0	53,0	64,0	66,5	0,47	0,57	0,63	1,15	0,00056	18	48	8
0,33	0,25	63	1710	1,47	5,2	0,14	3,0	2,9	50,0	59,0	68,5	0,45	0,55	0,65	1,15	0,00067	17	48	8
0,50	0,37	71	1720	2,07	5,0	0,21	2,7	3,0	64,0	70,0	72,0	0,44	0,57	0,65	1,15	0,00079	10	47	10
0,75	0,55	71	1705	2,83	5,5	0,31	3,0	3,0	70,0	74,0	75,0	0,45	0,58	0,68	1,15	0,00096	10	47	12
1,0	0,75	80	1730	2,98	8,0	0,42	3,4	3,0	77,5	80,0	82,6	0,60	0,72	0,80	1,15	0,00328	9	48	18
1,5	1,1	80	1700	4,32	7,0	0,63	2,9	2,8	77,0	79,0	81,5	0,62	0,74	0,82	1,15	0,00328	7	48	16
2,0	1,5	90L	1750	6,17	7,8	0,83	2,8	3,0	79,0	82,5	84,0	0,55	0,68	0,76	1,15	0,00532	8	51	23
2,0	1,5	90S	1750	6,17	7,8	0,83	2,8	3,0	79,0	82,5	84,0	0,55	0,68	0,76	1,15	0,00532	8	51	20
3,0	2,2	90L	1730	8,28	7,0	1,24	2,6	2,8	84,0	85,0	85,0	0,62	0,75	0,82	1,15	0,00672	7	51	23
4,0	3,0	100L	1720	11,1	7,5	1,70	2,9	3,1	84,0	86,0	86,5	0,63	0,75	0,82	1,15	0,00918	8	54	30
5,0	3,7	100L	1720	13,8	8,0	2,10	3,0	3,0	85,0	87,5	88,0	0,63	0,75	0,80	1,15	0,01072	8	54	33
5,0	3,7	112M	1740	14,1	7,0	2,07	2,2	2,6	85,0	87,5	88,2	0,60	0,72	0,78	1,15	0,01607	13	58	41
6,0	4,5	112M	1735	16,4	6,8	2,53	2,1	2,5	87,0	88,0	89,0	0,63	0,74	0,81	1,15	0,01875	10	58	45
7,5	5,5	112M	1740	20,0	8,0	3,08	2,3	2,8	88,0	89,0	90,0	0,61	0,73	0,80	1,15	0,01875	9	58	46
10	7,5	132S	1760	26,4	7,8	4,15	2,6	3,1	88,0	90,0	91,0	0,61	0,74	0,82	1,15	0,05039	8	61	65
12,5	9,2	132M	1760	32,0	8,5	5,09	2,5	3,0	89,0	90,5	91,0	0,65	0,77	0,83	1,15	0,06202	6	61	75
15	11	132M/L	1755	37,5	8,8	6,10	2,8	3,4	90,0	91,0	91,7	0,67	0,78	0,84	1,15	0,06978	6	61	78
20	15	160M	1755	53,3	6,7	8,32	2,3	2,4	90,0	91,0	92,4	0,69	0,78	0,80	1,15	0,10538	15	66	120
25	18,5	160L	1760	64,7	6,5	10,2	2,7	2,6	91,0	92,3	92,6	0,65	0,75	0,81	1,15	0,13048	13	66	135
30	22	180M	1760	73,9	7,0	12,2	2,5	2,6	91,5	92,5	93,0	0,71	0,80	0,84	1,15	0,19733	9	68	185
40	30	200M	1770	99,6	6,4	16,5	2,1	2,2	91,7	93,0	93,0	0,74	0,82	0,85	1,15	0,27579	15	71	244
50	37	200L	1770	123	6,0	20,4	2,2	2,2	92,4	93,0	93,2	0,75	0,82	0,85	1,15	0,35853	14	71	274
60	45	225S/M	1780	146	7,2	24,6	2,3	2,7	92,5	93,4	93,9	0,74	0,82	0,86	1,15	0,69987	21	75	410
60	45	250S/M	1780	146	7,2	24,6	2,3	2,7	92,5	93,4	93,9	0,74	0,82	0,86	1,15	0,69987	21	75	415
75	55	225S/M	1775	174	7,3	30,2	2,2	2,8	92,5	93,6	94,1	0,76	0,85	0,88	1,15	0,83984	13	75	410
100	75	250S/M	1780	245	8,4	41,0	3,0	3,3	93,0	94,2	94,5	0,69	0,80	0,85	1,15	1,15478	10	75	510
125	90	280S/M	1780	294	6,7	49,2	2,1	2,5	93,0	93,8	94,5	0,72	0,80	0,85	1,15	1,92710	23	80	700
150	110	280S/M	1780	353	7,0	60,2	2,5	2,5	93,0	94,5	95,0	0,78	0,83	0,86	1,15	2,40888	24	80	740
175	132	315S/M	1780	419	6,8	72,2	2,3	2,5	93,6	94,8	95,0	0,81	0,85	0,87	1,15	2,56947	24	80	841
200	150	315S/M	1780	474	6,7	82,1	2,5	2,5	94,4	95,2	95,5	0,79	0,85	0,87	1,15	2,81036	25	80	868
250	185	315S/M	1785	591	8,0	101	3,0	2,8	94,0	95,2	95,5	0,76	0,82	0,86	1,15	3,77391	22	80	1005
300	220	355M/L	1790	687	7,0	120	1,8	2,2	93,0	95,0	95,5	0,79	0,85	0,88	1,15	6,33813	43	83	1400
350	260	355M/L	1790	817	7,3	141	2,0	2,1	94,2	95,5	96,0	0,74	0,84	0,87	1,15	7,45663	30	83	1488
400	300	355M/L	1790	933	6,6	163	2,1	2,1	93										

MOTOR TRIFÁSICO DE ALTO RENDIMENTO *Plus*

PROTEÇÃO IP 55



CARACTERÍSTICAS TÍPICAS

Potência		Carcaça	RPM	Corrente nominal em 220V [A]	Corrente com rotor bloqueado I_b/I_n	Conjugado nominal C_p [kgfm]	Conjugado com rotor bloqueado C_b/C_n	Conjugado máximo C_{max}/C_n	Rendimento η %			Fator de potência Cos ϕ			Fator de serviço F S	Momento de inércia J [kgm ²]	Tempo máx. com rotor bloqueado [s] a quente	Nível médio de pressão sonora dB [A]	Peso aprox. [kg]
[cv]	[kW]								% da potência nominal										
									50	75	100	50	75	100					

6 Pólos - 60 Hz

0,25	0,18	71	1090	1,29	3	0,16	2,0	2,0	53,0	60,0	62,0	0,40	0,50	0,59	1,15	0,00056	40	47	10
0,33	0,25	71	1100	1,74	3,5	0,22	2,2	2,3	56,0	62,0	64,0	0,40	0,50	0,59	1,15	0,00079	28	47	11
0,5	0,37	80	1145	2,23	5	0,31	2,3	2,5	55,0	62,0	66,9	0,45	0,55	0,65	1,15	0,00242	10	47	14
0,75	0,55	80	1145	3,11	5,1	0,47	2,6	2,7	65,0	70,6	72,5	0,43	0,55	0,64	1,15	0,00328	9	47	16
1	0,75	90S	1150	3,51	5,7	0,64	2,5	2,8	77,0	79,5	80,0	0,48	0,60	0,70	1,15	0,00560	15	49	21
1,5	1,1	90S	1120	5,07	5,3	0,96	2,0	2,3	75,0	77,0	77,0	0,54	0,65	0,74	1,15	0,00560	10	49	20
2	1,5	100L	1150	6,73	6,5	1,27	2,4	2,8	80,0	82,3	83,5	0,48	0,60	0,70	1,15	0,01289	19	48	30
3	2,2	100L	1145	10,1	6,5	1,87	2,4	2,8	79,0	82,0	83,0	0,48	0,60	0,69	1,15	0,01457	11	48	32
4	3	112M	1150	12,5	6,5	2,54	2,7	2,8	85,0	86,0	86,5	0,55	0,67	0,73	1,15	0,02617	12	52	44
5	3,7	132S	1160	14,8	6	3,11	2,2	2,4	86,0	87,0	87,5	0,55	0,68	0,75	1,15	0,05039	23	55	62
6	4,5	132S	1160	18,2	6	3,78	2,2	2,4	86,0	87,0	87,5	0,55	0,67	0,74	1,15	0,05427	21	55	65
7,5	5,5	132M	1165	22,3	7	4,60	2,2	2,5	86,3	87,8	88,5	0,53	0,65	0,73	1,15	0,06590	13	55	75
10	7,5	132M/L	1160	28,9	6	6,30	2,2	2,4	87,0	88,0	88,5	0,58	0,70	0,77	1,15	0,08141	17	55	90
12,5	9,2	160M	1160	32,9	6	7,72	2,1	2,5	88,0	89,0	89,5	0,66	0,76	0,82	1,15	0,13645	11	59	122
15	11	160M	1170	40,5	6,5	9,16	2,5	2,8	89,5	90,0	90,2	0,60	0,72	0,79	1,15	0,16518	11	59	130
20	15	160L	1170	55,2	7	12,5	2,5	2,8	89,5	90,0	90,2	0,60	0,72	0,79	1,15	0,18673	7	59	139
25	18,5	180L	1170	60,2	8,5	15,4	2,6	3,2	91,0	91,5	91,7	0,75	0,84	0,88	1,15	0,30337	7	59	180
30	22	200L	1175	76,1	6	18,2	2,1	2,2	91,5	92,0	92,5	0,70	0,78	0,82	1,15	0,41258	27	62	232
40	30	200L	1175	103	6	24,9	2,2	2,2	92,0	92,6	93,0	0,68	0,77	0,82	1,15	0,44846	19	62	244
50	37	225S/M	1180	126	7	30,5	2,7	2,8	91,7	92,5	93,0	0,70	0,79	0,83	1,15	0,98842	26	65	370
60	45	250S/M	1180	154	7	37,1	2,8	2,9	92,0	93,0	93,6	0,66	0,76	0,82	1,15	1,22377	23	65	425
75	55	250S/M	1180	188	7	45,4	2,8	2,9	92,0	93,0	93,6	0,67	0,77	0,82	1,15	1,36497	18	65	453
100	75	280S/M	1185	249	6	61,6	2,1	2,4	93,0	93,6	94,1	0,72	0,80	0,84	1,15	3,10263	37	70	680
125	90	280S/M	1185	299	6	74,0	2,2	2,4	93,2	93,7	94,1	0,72	0,81	0,84	1,15	3,67719	33	70	760
150	110	315S/M	1185	362	6,5	90,4	2,2	2,5	94,0	94,5	95,0	0,73	0,81	0,84	1,15	4,36666	31	73	820
175	132	315S/M	1185	439	6,5	108,0	2,3	2,5	94,2	94,7	95,0	0,70	0,79	0,83	1,15	5,28596	30	73	987
200	150	315S/M	1185	499	7	123,0	2,3	2,5	94,0	94,6	95,0	0,67	0,77	0,83	1,15	5,28596	25	73	990
250	185	355M/L	1190	646	6,2	151,0	1,9	2,2	93,5	94,8	95,2	0,65	0,75	0,79	1,15	9,53128	74	77	1480
300	220	355M/L	1190	756	6	180,0	1,8	2,0	94,0	95,0	95,4	0,70	0,78	0,80	1,15	10,96100	64	77	1590
350	260	355M/L	1190	893	6,5	213,0	2,0	2,1	94,0	95,2	95,5	0,67	0,76	0,80	1,15	13,82040	73	77	1795
400	300	355M/L	1190	1040	6,5	246,0	2,0	2,1	94,3	95,3	95,7	0,65	0,75	0,79	1,15	14,77350	63	77	1860
450	330	355M/L	1190	1130	6,2	270,0	1,8	1,9	94,5	95,5	96,0	0,65	0,74	0,80	1,15	15,48830	53	77	1915

8 Pólos - 60 Hz

0,16	0,12	71	805	1,17	2,5	0,15	2,0	2,2	42,0	48,0	53,0	0,35	0,43	0,51	1,15	0,00079	66	45	11
0,25	0,18	80	865	1,77	3,2	0,20	3,0	3,1	39,5	46,5	53,5	0,38	0,44	0,50	1,15	0,00242	20	46	14
0,33	0,25	80	860	2,29	3,5	0,28	2,9	3,0	42,5	50,0	55,0	0,40	0,47	0,52	1,15	0,00294	16	46	16
0,50	0,37	90S	840	2,45	3,8	0,43	1,9	2,0	57,0	61,5	65,0	0,40	0,50	0,61	1,15	0,00504	27	47	19
0,75	0,55	90L	820	3,36	3,6	0,65	1,9	2,0	59,0	64,0	66,0	0,44	0,55	0,65	1,15	0,00560	21	47	22
1,0	0,75	90L	840	4,46	4,0	0,87	1,8	2,0	66,0	68,5	70,0	0,40	0,54	0,63	1,15	0,00672	18	47	23
1,5	1,1	100L	860	6,17	4,5	1,25	1,8	2,2	72,0	76,5	78,0	0,42	0,52	0,60	1,15	0,01289	19	54	30
2,0	1,5	112M	860	7,82	5,2	1,70	2,6	2,8	78,0	81,0	82,5	0,40	0,52	0,61	1,15	0,01869	19	50	37
3,0	2,2	132S	870	9,11	7,0	2,46	2,3	2,5	82,5	84,0	84,5	0,55	0,67	0,75	1,15	0,07527	27	52	65
4,0	3,0	132M	860	12,3	6,5	3,40	2,2	2,6	80,0	82,0	85,0	0,57	0,70	0,75	1,15	0,08531	17	52	75
5,0	3,7	132M/L	865	15,3	7,0	4,17	2,5	2,9	81,5	83,0	85,5	0,57	0,69	0,74	1,15	0,09535	13	52	80
6,0	4,5	160M	875	19,9	5,2	5,01	2,1	2,5	83,0	85,5	86,0	0,50	0,61	0,69	1,15	0,12209	29	54	110
7,5	5,5	160M	875	24,4	5,2	6,12	2,2	2,6	84,0	86,5	87,0	0,50	0,60	0,68	1,15	0,14364	28	54	120
10	7,5	160L	875	31,8	5,1	8,35	2,2	2,6	86,0	87,5	88,5	0,49	0,61	0,70	1,15	0,17955	23	54	135
12,5	9,2	180M	875	34,6	7,2	10,2	2,3	2,9	88,0	89,0	89,5	0,62	0,74	0,78	1,15	0,24821	12	54	156
15	11,0	180L	875	41,4	8,0	12,2	2,5	3,0	88,0	89,0	89,5	0,57	0,70	0,78	1,15	0,27579	6	54	170
20	15,0	180L	875	55,0	7,5	16,7	2,3	2,9	88,0	89,0	89,5	0,61	0,73	0,80	1,15	0,30337	7	54	177
25	18,5	200L	875	71,9	4,6	20,6	1,8	1,8	89,0	89,5	90,0	0,58	0,70	0,75	1,15	0,41258	28	56	225
30	22,0	225S/M	885	76,4	7,8	24,2	2,0	2,7	89,5	90,5	91,0	0,63	0,75	0,83	1,15	0,84722	16	60	341
40	30,0	225S/M	880	107	7,8	33,2	2,1	2,8	89,5	90,5	91,0	0,63	0,75	0,81	1,15	0,98842	11	60	365
50	37,0	250S/M	880	131	8,4	41,0	2,4	3,2	90,3	91,0	91,7	0,63	0,75	0,81	1,15	1,22377	13	60	436
60	45,0	250S/M	880	159	7,8	49,8	2,1	2,8	90,3	91,0	91,7	0,64	0,76	0,81	1,15	1,36497	10	60	460
75	55,0	280S/M	890	199	7,2	60,2	2,1	2,3	91,0	92,5	93,0	0,65	0,74	0,78	1,15	2,64298	25	63	660
100	75,0	280S/M	890	271	7,2	82,1	2,1	2,3	91,0	92,5	93,0	0,63	0,73	0,78	1,15	3,10263	18	63	689
125	90,0	315S/M	890	319	7,8	98,5	2,2	2,3	92,0	93,0	93,6	0,65	0,75	0,79	1,15	4,36666	18	66	877
150	110	315S/M	890	395	8,5	120	2,6	2,7	92,0	93,0	93,6	0,63	0,72	0,78	1,15	5,28596	16	66	970
175	132	355M/L	890	458	6,3	144	1,1	2,1	92,0	93,9	94,5	0,63	0,74	0,80	1,15	11,93240	47	75	1444
200	150	355M/L	890	537	7,0	164	1,5	2,1	93,0	94,2	95,2	0,61	0,72	0,77	1,15	14,75850	42	75	1600
250	185	355M/L	890	656	7,0	202	1,4	2,1	93,0	94,0	94,9	0,61	0,73	0,78	1,15	16,32860	34	75	1690
300	220	355M/L	890	767	7,0	241	1,5	2,1	93,4	94,8	95,3	0,63	0,74	0,79	1,15	19,46870	36	75	1767
350	260	355M/L	890	895	7,2	285	1,5	2,1	93,0	94,9	95,3	0,63	0,73	0,80	1,15	20,41070	30	75	1945

1) Para obter a corrente em 380V, multiplicar por 0,577. Em 440V, multiplicar por 0,5.

2) Os valores apresentados são médios esperados, sujeitos à alteração sem aviso prévio.

Tabela 9