

Anexo I

Tabelas auxiliares ao estudo do sistema de refrigeração e solar térmico

TABELA 1

Some common used thermal properties for water:

- Maximum density at 4°C - $1,000\text{ kg/m}^3$, 1.940 slugs/ft^3
- Specific Weight at 4°C - 9.807 kN/m^3 , 62.43 Lbs./Cu.Ft , 8.33 Lbs./Gal. , $0.1337\text{ Cu.Ft./Gal.}$
- Freezing temperature - 0°C (Official Ice at 0°C)
- Boiling temperature - 100°C
- Latent heat of melting - 334 kJ/kg
- Latent heat of evaporation - $2,270\text{ kJ/kg}$
- Critical temperature - 380°C - 386°C
- Critical pressure - 221.2 bar , 22.1 MPa (MN/m^2)
- Specific heat water - 4.187 kJ/kgK
- Specific heat ice - 2.108 kJ/kgK
- Specific heat water vapor - 1.996 kJ/kgK
- Thermal expansion from 4°C to 100°C - 4.2×10^{-2}
- Bulk modulus elasticity - 2.15×10^9 (Pa , N/m^2)

Thermal properties of water:

<u>Temperature</u> - t -	<u>Absolute pressure</u> - p -	<u>Density</u> - ρ -	<u>Specific volume</u> - v -	<u>Specific Heat</u> - c_p -	<u>Specific entropy</u> - e -
($^{\circ}\text{C}$)	(kN/m^2)	(kg/m^3)	$10^{-3} (\text{m}^3/\text{kg})$	(kJ/kgK)	(kJ/kgK)
0 (<u>Ice</u>)		916.8			
0.01	0.6	999.8	1.00	4.210	0
4 (maximum density)	0.9	1000.0			
5	0.9	1000.0	1.00	4.204	0.075
10	1.2	999.8	1.00	4.193	0.150
15	1.7	999.2	1.00	4.186	0.223
20	2.3	998.3	1.00	4.183	0.296
25	3.2	997.1	1.00	4.181	0.367
30	4.3	995.7	1.00	4.179	0.438
35	5.6	994.1	1.01	4.178	0.505
40	7.7	992.3	1.01	4.179	0.581
45	9.6	990.2	1.01	4.181	0.637
50	12.5	988	1.01	4.182	0.707

Thermal properties of ice can be found in the table below:

<u>Temperature</u> - t -	<u>Density</u> - ρ -	<u>Thermal Conductivity</u> - k -	<u>Specific Heat</u> - c_p -
($^{\circ}\text{C}$)	(kg/m^3)	(W/mK)	(kJ/kgK)
0.01 (<u>Water</u>)	999.8		
0	916.2	2.22	2.050
-5	917.5	2.25	2.027
-10	918.9	2.30	2.000
-15	919.4	2.34	1.972
-20	919.4	2.39	1.943
-25	919.6	2.45	1.913
-30	920.0	2.50	1.882
-35	920.4	2.57	1.851
-40	920.8	2.63	1.818

- Officially water at 0°C is ice

Table A-9 Properties of Water (Saturated Liquid)[†]

Note: $Gr_x Pr = \left(\frac{g\beta\rho^2 c_p}{\mu k} \right) x^3 \Delta T$

°C	c_p , kJ/kg °C	ρ , kg/m ³	μ , kg/ms	k , W/m °C	Pr	$\frac{g\beta\rho^2 c_p}{\mu k}$, 1/m ³ °C
0	4.225	999.8	1.79×10^{-3}	0.566	13.25	
4.44	4.208	999.8	1.55	0.575	11.35	1.91×10^9
10	4.195	999.2	1.31	0.585	9.40	6.34×10^9
15.56	4.186	998.6	1.12	0.595	7.88	1.08×10^{10}
21.11	4.179	997.4	9.8×10^{-4}	0.604	6.78	1.46×10^{10}
26.67	4.179	995.8	8.6	0.614	5.85	1.91×10^{10}
32.22	4.174	994.9	7.65	0.623	5.12	2.48×10^{10}
37.78	4.174	993.0	6.82	0.630	4.53	3.3×10^{10}
43.33	4.174	990.6	6.16	0.637	4.04	4.19×10^{10}
48.89	4.174	988.8	5.62	0.644	3.64	4.89×10^{10}
54.44	4.179	985.7	5.13	0.649	3.30	5.66×10^{10}
60	4.179	983.3	4.71	0.654	3.01	6.48×10^{10}
65.55	4.183	980.3	4.3	0.659	2.73	7.62×10^{10}
71.11	4.186	977.3	4.01	0.665	2.53	8.84×10^{10}
76.67	4.191	973.7	3.72	0.668	2.33	9.85×10^{10}
82.22	4.195	970.2	3.47	0.673	2.16	1.09×10^{11}
87.78	4.199	966.7	3.27	0.675	2.03	
93.33	4.204	963.2	3.06	0.678	1.90	
104.4	4.216	955.1	2.67	0.684	1.66	
115.6	4.229	946.7	2.44	0.685	1.51	
126.7	4.250	937.2	2.19	0.685	1.36	
137.8	4.271	928.1	1.98	0.685	1.24	
148.9	4.296	918.0	1.86	0.684	1.17	
176.7	4.371	890.4	1.57	0.677	1.02	
204.4	4.467	859.4	1.36	0.665	1.00	
232.2	4.585	825.7	1.20	0.646	0.85	
260	4.731	785.2	1.07	0.616	0.83	
287.7	5.024	735.5	9.51×10^{-5}			
315.6	5.703	678.7	8.68			

[†]Adapted from A. I. Brown and S. M. Marco, "Introduction to Heat Transfer," 3d ed., McGraw-Hill Book Company, New York, 1958.

TABELA 3

Principais características das misturas
(Amoníaco-Água e Água-Brometo de Lítio)

t °C	Solutions aqueuses d'ammoniac						Solutions aqueuses de bromure de lithium			
	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	0.4	0.6	0.8	1.0
Masse volumique ρ en kg/m ³										
0	999	930	875	810	728	639	—	1 391	1 164	1 000
20	998	922	860	789	704	610	1 719	1 381	1 159	998
40	992	912	844	767	676	580	1 706	1 371	1 151	992
60	983	900	827	745	648	544	1 692	1 361	1 141	983
80	972	887	810	721	618	504	1 679	1 351	1 129	972
100	958	870	791	698	584	456	1 665	1 341	1 116	958
Capacité thermique massique c_p en kJ/kg.K										
0	4,23	4,31	4,40	4,48	4,57	4,65	—	2,22	3,14	4,23
20	4,19	4,31	4,44	4,57	4,69	4,82	1,84	2,39	3,27	4,19
40	4,19	4,36	4,53	4,69	4,86	4,99	1,93	2,47	3,27	4,19
60	4,19	4,40	4,65	4,86	5,11	5,32	1,97	2,51	3,31	4,19
80	4,19	4,53	4,86	5,19	5,49	5,82	2,01	2,51	3,31	4,19
100	4,23	4,69	5,20	5,66	6,12	6,62	2,01	2,51	3,31	4,23
Coefficient de conductivité thermique λ en W/m.K										
0	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	—	0,44	0,50	0,55
20	0,59	0,58	0,57	0,54	0,53	0,52	0,41	0,48	0,55	0,59
40	0,63	0,60	0,57	0,54	0,52	0,49	0,43	0,50	0,57	0,63
60	0,65	0,61	0,58	0,53	0,50	0,46	0,44	0,51	0,59	0,65
80	0,67	0,61	0,56	0,50	0,45	0,39	0,45	0,53	0,60	0,67
Viscosité dynamique η en Pa.s										
0	17,95	20,90	20,50	11,97	4,12	1,86	—	34,92	22,17	17,95
20	10,00	12,75	12,06	6,47	2,94	1,47	84,76	22,07	13,83	10,00
40	6,57	8,34	7,85	4,32	2,26	1,28	54,15	15,40	9,42	6,57
60	4,71	5,69	5,10	3,24	1,77	0,98	38,55	11,58	7,06	4,71
80	3,53	3,53	3,33	2,35	1,37	0,78	29,04	9,22	5,79	3,53
100	2,84	2,75	2,55	1,86	1,08	0,59	24,13	7,75	4,80	2,84

Fonte: Unidade Curricular "Refrigeração" – EST- Nuno Pereira

Refrigerant 717 (Ammonia) Properties of Saturated Liquid and Saturated Vapor

Temp.,* °C	Pres- sure, MPa	Density, kg/m ³ Liquid	Volume, m ³ /kg Vapor	Enthalpy, kJ/kg		Entropy, kJ/(kg·K)		Specific Heat <i>c_p</i> , kJ/(kg·K)			Velocity of Sound, m/s		Viscosity, μPa·s		Thermal Cond., mW/(m·K)		Surface Tension, mN/m	Temp.,* °C
				Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor		
-77.65 ^a	0.00609	732.9	15.602	-143.15	1341.23	-0.4716	7.1213	4.202	2.063	1.325	2124	354.1	559.6	6.84	819.0	19.64	62.26	-77.65
-70	0.01094	724.7	9.0079	-110.81	1355.55	-0.3094	6.9088	4.245	2.086	1.327	2051	360.5	475.0	7.03	792.1	19.73	59.10	-70
-60	0.02189	713.6	4.7057	-68.06	1373.73	-0.1040	6.6602	4.303	2.125	1.330	1967	368.4	391.3	7.30	757.0	19.93	55.05	-60
-50	0.04084	702.1	2.6277	-24.73	1391.19	0.0945	6.4396	4.360	2.178	1.335	1890	375.6	328.9	7.57	722.3	20.24	51.11	-50
-40	0.07169	690.2	1.5533	19.17	1407.76	0.2867	6.2425	4.414	2.244	1.342	1816	382.2	281.2	7.86	688.1	20.64	47.26	-40
-38	0.07971	687.7	1.4068	28.01	1410.96	0.3245	6.2056	4.424	2.259	1.343	1802	383.4	273.1	7.92	681.4	20.73	46.51	-38
-36	0.08845	685.3	1.2765	36.88	1414.11	0.3619	6.1694	4.434	2.275	1.345	1787	384.6	265.3	7.98	674.6	20.83	45.75	-36
-34	0.09795	682.8	1.1604	45.77	1417.23	0.3992	6.1339	4.444	2.291	1.347	1773	385.8	257.9	8.03	667.9	20.93	45.00	-34
-33.33 ^b	0.10133	682.0	1.1242	48.76	1418.26	0.4117	6.1221	4.448	2.297	1.348	1768	386.2	255.5	8.05	665.7	20.97	44.75	-33.33
-32	0.10826	680.3	1.0567	54.67	1420.29	0.4362	6.0992	4.455	2.308	1.349	1759	387.0	250.8	8.09	661.3	21.04	44.26	-32
-30	0.11943	677.8	0.96396	63.60	1423.31	0.4730	6.0651	4.465	2.326	1.351	1744	388.1	244.1	8.15	654.6	21.15	43.52	-30
-28	0.13151	675.3	0.88082	72.55	1426.28	0.5096	6.0317	4.474	2.344	1.353	1730	389.2	237.6	8.21	648.0	21.26	42.78	-28
-26	0.14457	672.8	0.80614	81.52	1429.21	0.5460	5.9989	4.484	2.363	1.355	1716	390.2	231.4	8.27	641.5	21.38	42.05	-26
-24	0.15864	670.3	0.73896	90.51	1432.08	0.5821	5.9667	4.494	2.383	1.358	1702	391.2	225.5	8.33	634.9	21.51	41.32	-24
-22	0.17379	667.7	0.67840	99.52	1434.91	0.6180	5.9351	4.504	2.403	1.360	1687	392.2	219.8	8.39	628.4	21.63	40.60	-22
-20	0.19008	665.1	0.62373	108.55	1437.68	0.6538	5.9041	4.514	2.425	1.363	1673	393.2	214.4	8.45	622.0	21.77	39.88	-20
-18	0.20756	662.6	0.57428	117.60	1440.39	0.6893	5.8736	4.524	2.446	1.365	1659	394.1	209.2	8.51	615.5	21.90	39.16	-18
-16	0.22630	660.0	0.52949	126.67	1443.06	0.7246	5.8437	4.534	2.469	1.368	1645	395.0	204.2	8.57	609.1	22.05	38.45	-16
-14	0.24637	657.3	0.48885	135.76	1445.66	0.7597	5.8143	4.543	2.493	1.371	1631	395.8	199.3	8.63	602.8	22.19	37.74	-14
-12	0.26782	654.7	0.45192	144.88	1448.21	0.7946	5.7853	4.553	2.517	1.375	1616	396.7	194.7	8.69	596.4	22.35	37.04	-12
-10	0.29071	652.1	0.41830	154.01	1450.70	0.8293	5.7569	4.564	2.542	1.378	1602	397.5	190.2	8.75	590.1	22.50	36.34	-10
-8	0.31513	649.4	0.38767	163.16	1453.14	0.8638	5.7289	4.574	2.568	1.382	1588	398.2	185.9	8.81	583.9	22.67	35.65	-8
-6	0.34114	646.7	0.35970	172.34	1455.51	0.8981	5.7013	4.584	2.594	1.385	1574	398.9	181.7	8.87	577.7	22.83	34.96	-6
-4	0.36880	644.0	0.33414	181.54	1457.81	0.9323	5.6741	4.595	2.622	1.389	1559	399.6	177.7	8.93	571.5	23.00	34.27	-4
-2	0.39819	641.3	0.31074	190.76	1460.06	0.9662	5.6474	4.606	2.651	1.393	1545	400.2	173.8	8.99	565.3	23.18	33.59	-2
0	0.42938	638.6	0.28930	200.00	1462.24	1.0000	5.6210	4.617	2.680	1.398	1531	400.8	170.1	9.06	559.2	23.37	32.91	0
2	0.46246	635.8	0.26962	209.27	1464.35	1.0336	5.5951	4.628	2.710	1.402	1516	401.4	166.5	9.12	553.1	23.55	32.24	2
4	0.49748	633.1	0.25153	218.55	1466.40	1.0670	5.5695	4.639	2.742	1.407	1502	401.9	162.9	9.18	547.1	23.75	31.57	4
6	0.53453	630.3	0.23489	227.87	1468.37	1.1003	5.5442	4.651	2.774	1.412	1487	402.4	159.5	9.24	541.1	23.95	30.91	6
8	0.57370	627.5	0.21956	237.20	1470.28	1.1334	5.5192	4.663	2.807	1.417	1473	402.8	156.2	9.30	535.1	24.15	30.24	8
10	0.61505	624.6	0.20543	246.57	1472.11	1.1664	5.4946	4.676	2.841	1.422	1458	403.2	153.0	9.36	529.1	24.37	29.59	10
12	0.65866	621.8	0.19237	255.95	1473.88	1.1992	5.4703	4.689	2.877	1.428	1443	403.6	149.9	9.43	523.2	24.58	28.94	12
14	0.70463	618.9	0.18031	265.37	1475.56	1.2318	5.4463	4.702	2.913	1.434	1429	403.9	146.9	9.49	517.3	24.81	28.29	14
16	0.75303	616.0	0.16914	274.81	1477.17	1.2643	5.4226	4.716	2.951	1.440	1414	404.2	144.0	9.55	511.5	25.04	27.65	16
18	0.80395	613.1	0.15879	284.28	1478.70	1.2967	5.3991	4.730	2.990	1.446	1399	404.4	141.1	9.61	505.6	25.27	27.01	18
20	0.85748	610.2	0.14920	293.78	1480.16	1.3289	5.3759	4.745	3.030	1.453	1384	404.6	138.3	9.68	499.9	25.52	26.38	20
22	0.91369	607.2	0.14029	303.31	1481.53	1.3610	5.3529	4.760	3.071	1.460	1370	404.8	135.6	9.74	494.1	25.77	25.75	22
24	0.97268	604.3	0.13201	312.87	1482.82	1.3929	5.3301	4.776	3.113	1.468	1355	404.9	133.0	9.80	488.4	26.03	25.12	24
26	1.03450	601.3	0.12431	322.47	1484.02	1.4248	5.3076	4.793	3.158	1.475	1340	404.9	130.4	9.87	482.7	26.29	24.50	26
28	1.09930	598.2	0.11714	332.09	1485.14	1.4565	5.2853	4.810	3.203	1.484	1324	405.0	127.9	9.93	477.0	26.57	23.89	28
30	1.16720	595.2	0.11046	341.76	1486.17	1.4881	5.2631	4.828	3.250	1.492	1309	404.9	125.5	10.00	471.4	26.85	23.28	30
32	1.23820	592.1	0.10422	351.45	1487.11	1.5196	5.2412	4.847	3.299	1.501	1294	404.8	123.1	10.06	465.7	27.14	22.67	32
34	1.31240	589.0	0.09840	361.19	1487.95	1.5509	5.2194	4.867	3.349	1.510	1279	404.7	120.7	10.13	460.1	27.43	22.07	34
36	1.39000	585.8	0.09296	370.96	1488.70	1.5822	5.1978	4.888	3.401	1.520	1263	404.5	118.4	10.19	454.6	27.74	21.47	36
38	1.47090	582.6	0.08787	380.78	1489.36	1.6134	5.1763	4.909	3.455	1.530	1248	404.3	116.2	10.26	449.1	28.05	20.88	38
40	1.55540	579.4	0.08310	390.64	1489.91	1.6446	5.1549	4.932	3.510	1.541	1232	404.0	114.0	10.33	443.5	28.38	20.29	40
42	1.64350	576.2	0.07863	400.54	1490.36	1.6756	5.1337	4.956	3.568	1.553	1216	403.7	111.9	10.39	438.0	28.71	19.71	42
44	1.73530	572.9	0.07445	410.48	1490.70	1.7065	5.1126	4.981	3.628	1.565	1201	403.3	109.8	10.46	432.6	29.06	19.13	44
46	1.83100	569.6	0.07052	420.48	1490.94	1.7374	5.0915	5.007	3.691	1.577	1185	402.9	107.8	10.53	427.1	29.41	18.56	46
48	1.93050	566.3	0.06682	430.52	1491.06	1.7683	5.0706	5.034	3.756	1.591	1169	402.4	105.8	10.60	421.7	29.78	17.99	48
50	2.03400	562.9	0.06335	440.62	1491.07	1.7990	5.0497	5.064	3.823	1.605	1153	401.9	103.8	10.67	416.3	30.16	17.43	50
55	2.31110	554.2	0.05554	466.10	1490.57	1.8758	4.9977	5.143	4.005	1.643	11111							

Latitude, Irradiação global horizontal mensal, temperatura ambiente mensal e temperatura da água de rede.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Aveiro: Latitude: 40.25												
Irradiação global horizontal mensal (MJ/m ²)	6.2	9.1	12.2	17.6	20.7	22.1	23.9	21.7	15.8	11.4	7.6	5.9
Temperatura ambiente mensal °C	8.7	9.2	10.8	12.4	14.9	17.6	19.7	19.5	18.3	15.4	11.2	8.8
Temperatura da água de rede °C	10.9	11.4	11.9	12.9	13.8	15.3	16.3	16.2	15.7	14.2	12.2	10.7
Beja: Latitude: 38.17												
Irradiação global horizontal mensal (MJ/m ²)	8.1	10.9	14.6	19.4	24.1	26.0	27.7	25.0	18.8	13.1	9.2	7.4
Temperatura ambiente mensal °C	9.9	10.7	12.2	14.2	17.6	21.2	24.7	24.6	22.5	18.2	13.2	10.2
Temperatura da água de rede °C	12.2	13.8	14.2	15.2	17.7	18.7	20.2	20.1	19.1	17.1	14.6	13.1
Braga: Latitude: 41.32												
Irradiação global horizontal mensal (MJ/m ²)	5.9	8.7	12.3	17.2	20.3	22.6	24.2	21.7	15.6	11.0	7.2	5.5
Temperatura ambiente mensal °C	7.7	8.5	10.3	12.1	15.0	18.2	20.5	20.2	18.5	15.1	10.3	7.9
Temperatura da água de rede °C	10.3	10.8	11.8	11.8	14.3	15.8	16.8	16.7	15.7	14.2	11.7	10.2
Bragança: Latitude: 41.84												
Irradiação global horizontal mensal (MJ/m ²)	5.9	9.1	13.2	17.1	20.9	24.2	25.6	22.9	16.3	10.9	7.1	5.1
Temperatura ambiente mensal °C	5.0	6.3	8.8	10.8	14.4	18.1	21.1	20.7	17.9	13.3	8.4	5.5
Temperatura da água de rede °C	8.8	9.3	10.2	11.2	13.2	15.2	16.7	16.1	14.6	12.6	10.1	8.5
Castelo Branco: Latitude: 39.88												
Irradiação global horizontal mensal (MJ/m ²)	7.1	9.9	13.6	18.5	22.4	25.0	27.0	24.4	17.4	12.3	8.3	6.5
Temperatura ambiente mensal °C	7.7	8.5	10.4	12.2	16.0	20.0	23.1	22.7	20.3	15.4	10.8	8.0
Temperatura da água de rede °C	10.8	11.3	12.3	13.2	15.2	17.2	18.7	18.2	17.2	14.7	12.1	11.1
Coimbra: Latitude: 40.20												
Irradiação global horizontal mensal (MJ/m ²)	6.5	9.5	12.6	18.0	21.3	23.0	24.7	22.6	16.4	11.8	7.9	6.2
Temperatura ambiente mensal °C	8.9	9.5	10.5	12.2	15.5	18.5	21.0	21.0	19.5	16.0	11.5	9.0
Temperatura da água de rede °C	11.2	11.7	12.2	13.1	14.6	16.1	17.6	17.6	16.6	15.1	12.5	11.5
Évora: Latitude: 38.72												
Irradiação global horizontal mensal (MJ/m ²)	7.9	10.8	14.6	19.2	23.8	26.3	27.9	25.2	18.6	12.9	9.0	7.2
Temperatura ambiente mensal °C	9.5	10.3	12.0	13.9	17.2	20.8	23.9	23.9	21.9	17.5	12.8	9.8
Temperatura da água de rede °C	12.5	13.0	14.0	14.5	16.5	18.0	19.4	19.4	18.3	16.3	13.8	12.3
Faro: Latitude: 37.47												
Irradiação global horizontal mensal (MJ/m ²)	8.0	10.7	14.2	19.7	24.0	26.7	27.6	25.6	18.6	13.3	9.4	7.8
Temperatura ambiente mensal °C	12.0	12.5	13.6	15.7	18.4	21.2	23.9	24.0	22.0	18.8	14.9	12.5
Temperatura da água de rede °C	14.7	14.7	15.2	16.2	17.6	19.1	20.7	20.6	19.6	17.6	15.6	14.5
Funchal: Latitude: 32.63												
Irradiação global horizontal mensal (MJ/m ²)	9.4	11.0	17.0	18.9	21.3	21.4	22.3	20.9	17.8	14.0	10.0	8.14
Temperatura ambiente mensal °C	15.8	15.6	15.9	16.3	17.6	19.3	20.9	21.9	21.7	21.5	18.3	16.4
Temperatura da água de rede °C	16.6	16.6	16.6	17.1	17.5	18.5	19.0	19.5	19.4	18.9	17.9	16.9
Guarda: Latitude: 40.54												
Irradiação global horizontal mensal (MJ/m ²)	6.5	9.4	13.1	18.0	21.7	24.2	26.3	23.6	16.8	11.8	7.8	5.9
Temperatura ambiente mensal °C	4.7	5.4	7.5	9.4	13.0	16.9	20.4	20.0	17.6	12.9	7.8	5.1
Temperatura da água de rede °C	7.8	8.3	9.3	10.3	12.3	13.7	15.7	15.7	14.2	11.7	9.1	8.1
Horta: Latitude: 38.52												
Irradiação global horizontal mensal (MJ/m ²)	6.0	8.3	11.4	15.4	18.8	19.1	21.1	19.8	14.9	10.5	6.9	5
Temperatura ambiente mensal °C	14.2	13.6	14.0	15.0	16.6	18.8	21.4	22.4	21.4	19.0	16.8	15.2
Temperatura da água de rede °C	14.6	14.1	14.6	15.1	15.5	16.5	17.5	18	17.4	16.9	15.4	14.9
Leiria: Latitude: 39.79												
Irradiação global horizontal mensal (MJ/m ²)	6.8	9.8	13.0	18.2	21.8	23.5	24.6	22.6	16.7	12.0	8.2	6.5
Temperatura ambiente mensal °C	10.1	10.8	12.2	14.0	16.4	19.0	21.0	21.1	20.0	17.2	12.7	10.0
Temperatura da água de rede °C	12.7	12.7	13.6	14.6	15.6	17.1	18.1	18.1	17.6	16.1	13.6	12.6

Latitude: 37

Inc	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	set	Out	Nov	Dez
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.06	1.05	1.03	1.02	1.01	1	1.01	1.02	1.04	1.06	1.07	1.07
10	1.11	1.09	1.06	1.03	1.01	1	1.01	1.04	1.07	1.11	1.14	1.13
15	1.16	1.12	1.08	1.04	1	0.99	1	1.04	1.1	1.16	1.19	1.19
20	1.2	1.15	1.1	1.04	0.99	0.97	0.99	1.04	1.11	1.19	1.24	1.24
25	1.23	1.17	1.1	1.03	0.97	0.95	0.97	1.03	1.12	1.22	1.29	1.28
30	1.26	1.19	1.1	1.01	0.95	0.92	0.95	1.02	1.13	1.24	1.32	1.31
35	1.27	1.19	1.09	0.99	0.91	0.88	0.91	1	1.12	1.26	1.34	1.34
40	1.28	1.19	1.08	0.96	0.87	0.84	0.87	0.97	1.11	1.26	1.36	1.35
45	1.28	1.18	1.06	0.93	0.83	0.79	0.83	0.93	1.09	1.26	1.37	1.36
50	1.28	1.17	1.03	0.88	0.78	0.74	0.78	0.89	1.06	1.24	1.37	1.36
55	1.26	1.14	0.99	0.84	0.72	0.68	0.72	0.84	1.02	1.22	1.36	1.35
60	1.24	1.11	0.95	0.78	0.66	0.62	0.66	0.79	0.98	1.19	1.34	1.34
65	1.21	1.07	0.9	0.73	0.6	0.55	0.59	0.73	0.93	1.15	1.31	1.31
70	1.17	1.03	0.85	0.66	0.53	0.48	0.53	0.66	0.87	1.11	1.27	1.28
75	1.13	0.98	0.79	0.6	0.46	0.4	0.45	0.6	0.81	1.06	1.23	1.24
80	1.08	0.92	0.73	0.53	0.38	0.33	0.38	0.52	0.75	1	1.18	1.19
85	1.02	0.86	0.66	0.45	0.31	0.25	0.3	0.45	0.67	0.93	1.12	1.13
90	0.96	0.79	0.59	0.38	0.23	0.17	0.22	0.37	0.6	0.86	1.05	1.07

Latitude: 38

Inc	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	set	Out	Nov	Dez
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.07	1.06	1.04	1.03	1.02	1.01	1.02	1.03	1.05	1.07	1.08	1.08
10	1.13	1.11	1.08	1.05	1.02	1.02	1.03	1.05	1.09	1.14	1.16	1.16
15	1.19	1.15	1.11	1.06	1.03	1.01	1.03	1.07	1.13	1.19	1.23	1.22
20	1.24	1.19	1.13	1.07	1.02	1.01	1.02	1.07	1.15	1.24	1.3	1.29
25	1.28	1.22	1.14	1.07	1.01	0.99	1.01	1.08	1.17	1.28	1.35	1.34
30	1.31	1.24	1.15	1.06	0.99	0.97	0.99	1.07	1.18	1.31	1.4	1.38
35	1.34	1.25	1.15	1.04	0.96	0.94	0.97	1.05	1.19	1.34	1.43	1.42
40	1.36	1.26	1.14	1.02	0.93	0.9	0.93	1.03	1.18	1.35	1.46	1.45
45	1.37	1.26	1.13	0.99	0.89	0.86	0.89	1	1.17	1.36	1.48	1.47
50	1.37	1.25	1.1	0.96	0.85	0.81	0.85	0.97	1.15	1.35	1.49	1.48
55	1.36	1.23	1.07	0.91	0.8	0.75	0.8	0.92	1.12	1.34	1.49	1.48
60	1.35	1.21	1.04	0.86	0.74	0.69	0.74	0.87	1.08	1.32	1.48	1.47
65	1.33	1.18	0.99	0.81	0.68	0.63	0.68	0.82	1.04	1.29	1.46	1.45
70	1.29	1.14	0.94	0.75	0.61	0.56	0.61	0.76	0.98	1.25	1.43	1.42
75	1.25	1.09	0.89	0.69	0.54	0.49	0.54	0.69	0.93	1.2	1.39	1.39
80	1.21	1.04	0.83	0.62	0.47	0.42	0.47	0.62	0.86	1.14	1.34	1.34
85	1.15	0.98	0.76	0.55	0.4	0.34	0.39	0.55	0.79	1.08	1.29	1.29
90	1.09	0.91	0.69	0.47	0.32	0.26	0.31	0.47	0.72	1.01	1.22	1.23

Humidade relativa, Intensidade do vento

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Lisboa: Latitude: 39.06												
Humidade relativa (%)	69	75	69	66	63	61	59	55	62	70	77	78
Intensidade do vento (m/s)	3.7	4.3	4.1	4.4	4.7	4.6	4.9	5.0	4.0	3.5	3.5	3.5
Porto: Latitude: 41.10												
Humidade relativa (%)	85	80	74	71	71	72	70	72	76	80	85	86
Intensidade do vento (m/s)	3.5	3.7	3.6	3.4	3.2	2.8	2.6	2.6	2.5	2.8	3.2	3.4
Faro: Latitude: 37.47												
Humidade relativa (%)	84	80	74	67	65	64	59	57	63	71	75	80
Intensidade do vento (m/s)	3.3	3.4	3.5	3.4	3.5	3.2	3.1	2.9	3.0	2.8	3.2	3.2
Evora: Latitude: 38.72												
Humidade relativa (%)	76	60	64	55	49	44	36	35	44	57	71	76
Intensidade do vento (m/s)	3.9	4.1	4.1	4.1	4.2	4.1	4.3	4.4	3.7	3.6	3.8	4.0

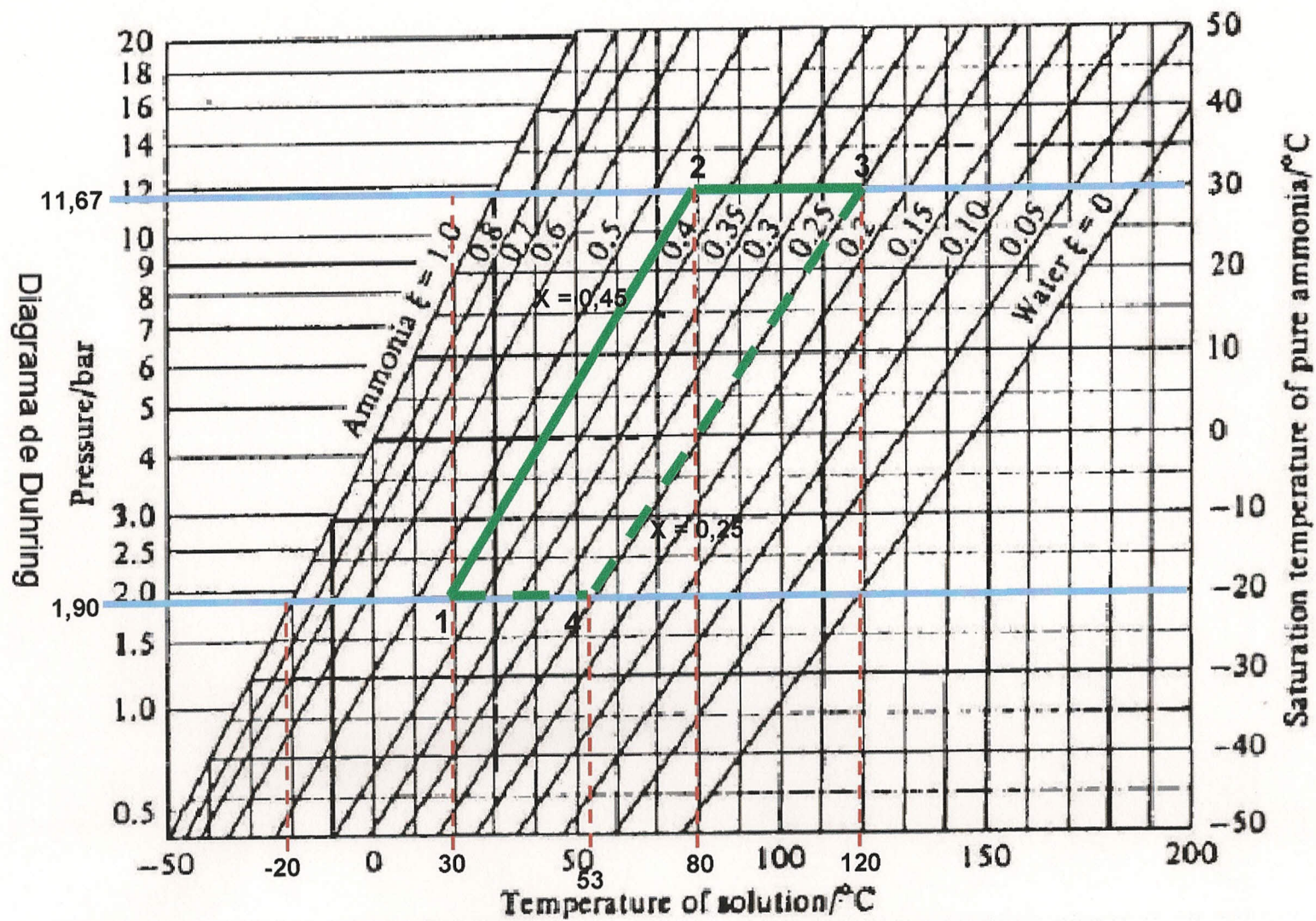
NOTA: Os dados meteorológicos foram obtidos a partir do software SOLTERM - INETI

Numero de horas úteis de sol

Latitude	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
De +25° a + 45° (Hem.Norte)	8	9	9	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9	9	8	7,5

Anexo II

Diagramas auxiliares ao estudo do sistema de refrigeração



Fonte: [Principles of refrigeration – W. Gosney]

DIAGRAMA 1

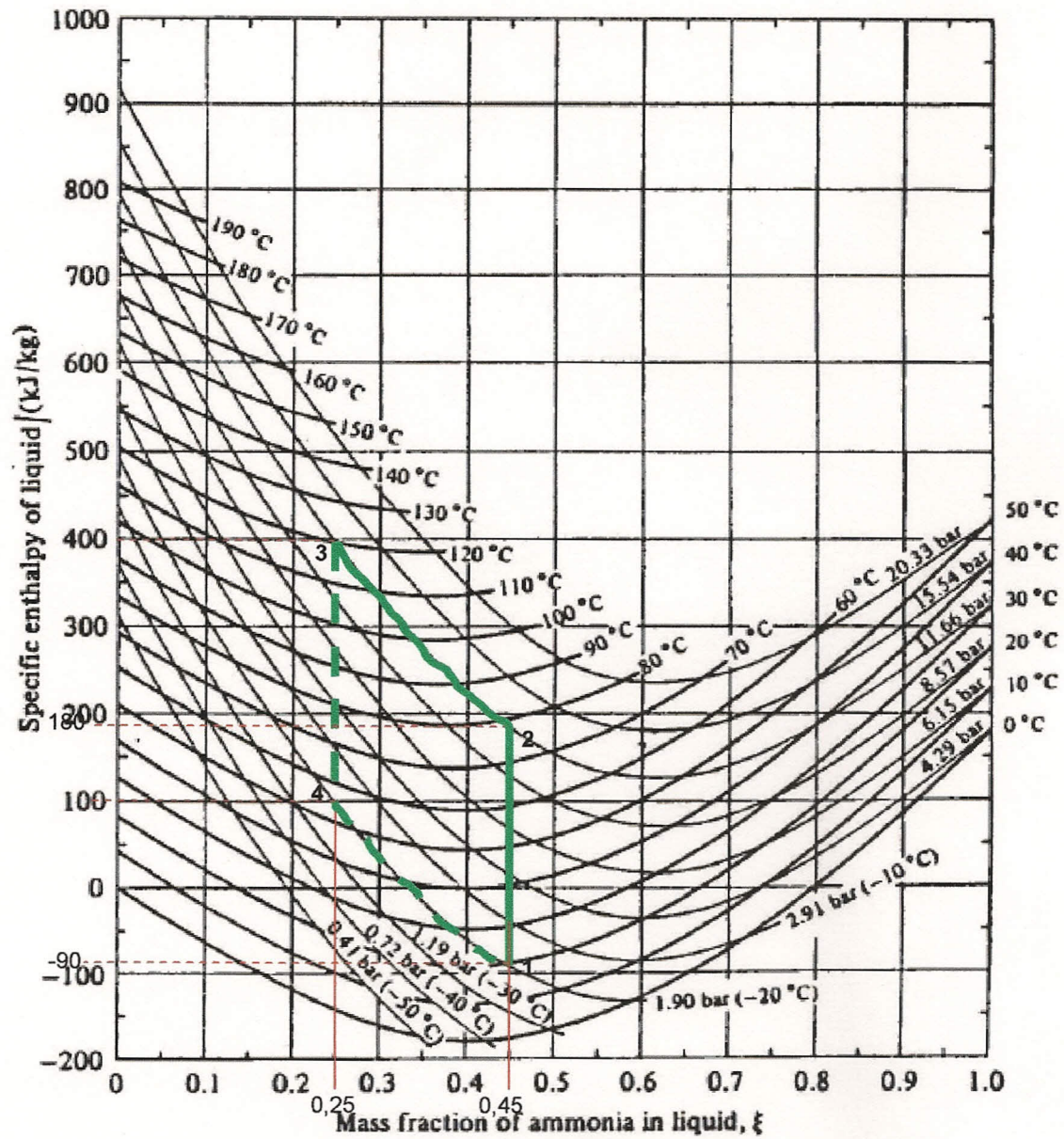


Diagrama h vs ξ

(Referências: 0 kJ/kg para água a 0°C e para o amoníaco a -40°C)
(Linhas isobáricas marcadas com a temperatura de saturação do amoníaco puro)

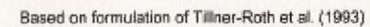


DIAGRAMA 3

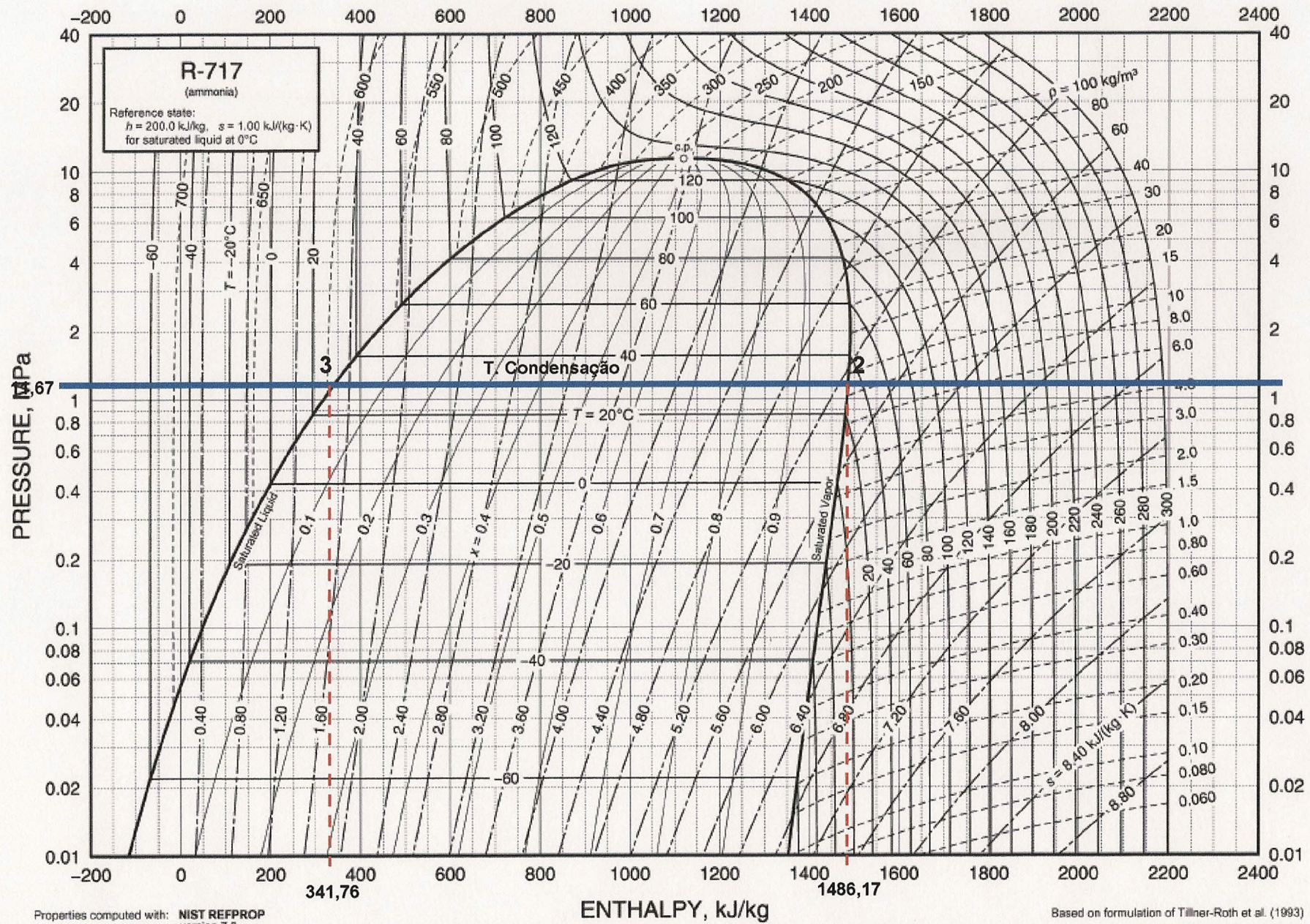


Fig. 16 Pressure-Enthalpy Diagram for Refrigerant 717 (Ammonia)

DIAGRAMA 4

Anexo III

Especificações de equipamentos e materiais do sistema de refrigeração e solar térmico



Mostra Tecnológica

A Mostra Tecnológica é uma das componentes da Iniciativa Pública "Água Quente Solar para Portugal" e destina-se ao público interessado nos colectores solares térmicos e sistemas solares térmicos de pequena dimensão (tipo kit), disponíveis no mercado português com a qualidade exigida pelo programa "Água Quente Solar para Portugal".

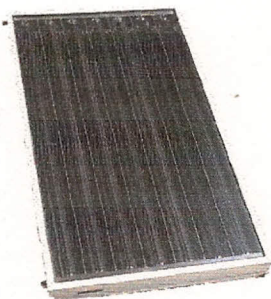
Esta ficha apresenta informação sobre um dos equipamentos presentes na Mostra Tecnológica, sendo da responsabilidade dos respectivos organizadores. Qualquer outro material informativo é da exclusiva responsabilidade dos fabricantes. As fichas dos equipamentos constituem a base da Mostra Virtual, disponível nos sites www.aguaquentesolar.com e www.spes.pt.



Ao Sol
Energias Renováveis, Lda.

AO SOL,
Energias Renováveis Lda

Apartado 173
2135-402 SAMORA CORREIA
Telefone > 263 651 305/6
Telefax > 263 651 295
e-mail > aosol@aosol.pt
URL > www.aosol.pt



Colector Solar Térmico

> Identificação do colector

Marca	Ao Sol
Modelo	CPC Ao Sol
Tipo	Colector CPC

> Dimensões

Comprimento	2015 mm
Largura	1110 mm
Altura	107 mm
Área Externa	2.24 m ²
Área Abertura	1.98 m ²
Peso	38 kg (vazio) 41 kg (cheio)

> Materiais

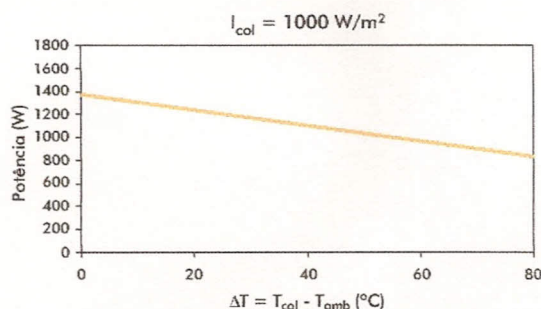
Caixa	Alumínio anodizado
Absorção	Tubo em cobre; alheta em alumínio com revestimento selectivo
Cobertura	Vidro temperado
Isolamento	Poliuretano expandido

> Comportamento térmico

Rendimento	Rendimento óptico	$(F' \eta_o) - 0.70$
	Coefficiente de perdas	$(F' U_L) - 3.4 \text{ W}/(^{\circ}\text{C} \cdot \text{m}^2)$

> Potência fornecida por um colector

Para $I_{col} = 1000 \text{ W/m}^2$	$\Delta T = 10^{\circ}\text{C}$	$\Delta T = 30^{\circ}\text{C}$	$\Delta T = 50^{\circ}\text{C}$
	1314 W	1178 W	1042 W



> Preço

Preço recomendado de venda ao público - 500,00 euros + IVA

Iniciativa executada por



Iniciativa promovida e financiada por



MINISTÉRIO DA ECONOMIA



Sistemas Compostos

Pode ser configurado à medida, não tem limite máximo de aplicação.

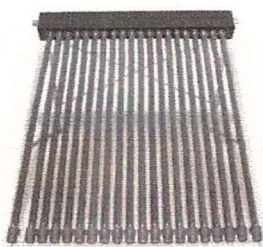
Ideal para pré-aquecimento de outros sistemas convencionais.

Indicado para:

- Todo o tipo de habitação;
- Hotelaria;
- Ginásios e Escolas;
- Indústria

Componentes do Sistema

- Colector Solar
- Pannel Solar (um ou vários)
- Estação de Circulação e Controlo
- Computador
- Depósito



Características

Colectores de tubos CPC  e SHCMV 

- Topo do colector em alumínio pintado a preto, por sistema de pó-seco;

- Interior em cobre, livre de oxigénio com parede de 2,2mm.

Purga automática de ar com válvula de verificação com fecho automático Hy - Vent.



Hy - VENT
by **taconova**

Colectores Independentes



Tipo de Tubo	Tubo CPC - Tubo Vácuo 			Tubo SHCVM - Tubo Vácuo de Super Condução 	
					
Diâmetro do tubo (mm)	ø58 mm			ø70 mm	
Comprimento do tubo (mm)	1800 mm			1700 mm	
Tipo de Vidro	Boro Silicato 3.3			Boro Silicato 3.3	
Espessura do Vidro (mm)	2 x 1,5 mm			2,0 mm	
Material Colector	AL / N / AL			AL / N / AL	
Tipo de Colector	10 tubos	22 tubos	30 tubos	10 tubos	20 tubos
Código	32 05810	32 05822	32 05830	32 07010	32 07020
Capacidade de Aquecimento (Δ 35°C @ 5 Kwh/dia)	80	175	240	90	180
Área Útil (m²)	0,8	1,76	2,40	0,94	1,88
Dimensão Colector	altura (cm)	200	200	179	179
	largura (cm)	196	192	256	214
Performance	$h\phi = 0,717$ $a1 = 1,52$ $a2 = 0,0085$			$h\phi = 0,739$ $a1 = 0,5032$ $a2 = 0,0163$	

Tecnologia

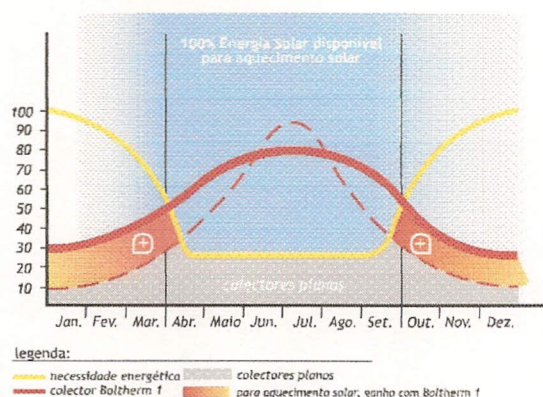
A Boltherm apresenta dois tipos de tubos de vácuo de captação de energia solar para o aquecimento de águas, os CPC e SHCMV que se adaptam a todo o tipo de climas.

Os tubos de vácuo são o mais recente fruto de décadas de investigação na área do aproveitamento da energia solar.

Colectores para todos os dias:

Comparados com os colectores planos, os colectores de tubos garantem um maior poder de absorção da energia solar disponível.

A tecnologia de Tubos de vácuo garante não só a absorção da energia solar directa, mas devido à sua cobertura selectiva garantem também a absorção da energia radiante, muito importante nos dias de maior nebulosidade. A existência de um espaço sob vácuo entre o colector e o vidro exterior possibilitam uma captação de energia constante mesmo em temperaturas negativas, desde que haja luz solar.

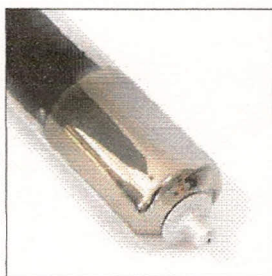


Outras Vantagens:

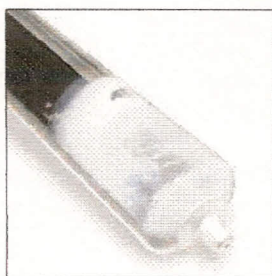
- Facilidade de montagem: o colector é constituído por peças de fácil montagem e pode ser montado no local final de instalação.
- Os tubos de vácuo não contêm água no seu interior, como tal têm grande resistência a temperaturas negativas: os tubos de vácuo suportam de 35°C negativos até 220°C positivos.
- Um tubo danificado ou partido não obriga a parar o sistema.
- Os tubos podem ser mudados sem a paragem do sistema.
- O sistema de circuito fechado faz com que em caso de fuga no sistema as perdas sejam mínimas, não havendo perdas de água.
- Gerido por computador: o computador central pode gerir simultaneamente outra fonte de energia.
- Pouca manutenção: Muito baixo custo de manutenção.
- Durabilidade: O tempo médio de vida do produto roda os 15 anos, ao fim do qual requer apenas uma pequena manutenção.

Anel de Boro

Retenção com perda de vácuo nos tubos:



Tubo com vácuo sem defeito (cor prateada)



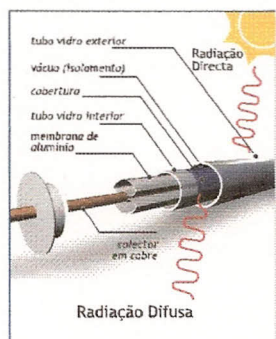
Tubo após perda de vácuo (cor branca)



2 sistemas, muitas soluções:

Tubo CPC - Tubo Vácuo

Constituído por um colector de cobre inserido numa peça única de vidro de alta resistência de duas camadas separadas por vácuo.

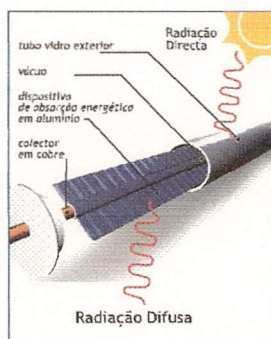


Vantagens:

- Melhor adaptabilidade a climas extremos (junto ao mar e na montanha).
- Pouca perda de eficiência com nebulosidade.
- Mais Económicos.

Tubo SHCVM - Tubo Vácuo de Super Condução

O Colector de cobre está inserido directamente na placa de absorção energética de alumínio, que é revestida com uma cobertura selectiva.



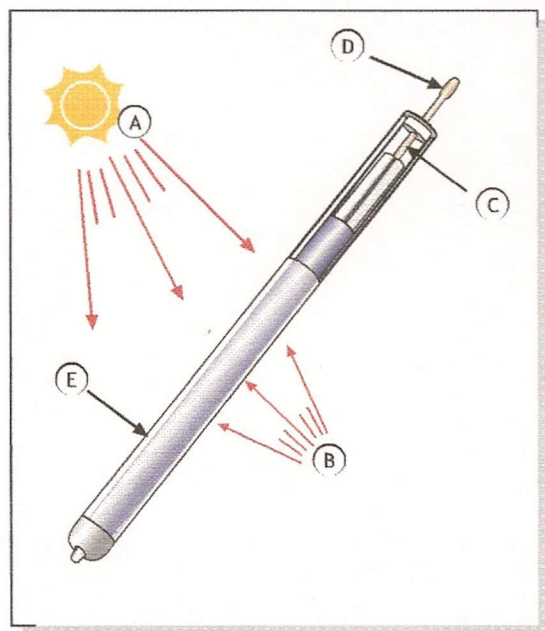
Este está encerrador num tubo de vidro de alta resistência sob vácuo soldado a laser.

Vantagens:

- Alta Produtividade
- Rapidez de arranque, ao fim de 2 minutos de exposição solar estão activos.

Funcionamento

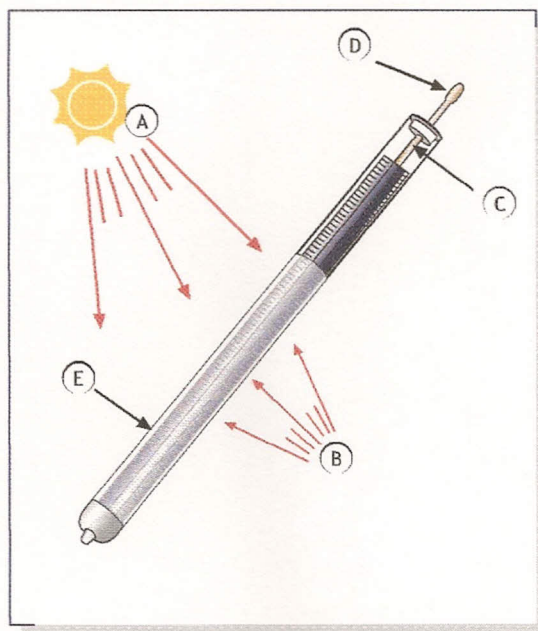
Tubos CPC



legenda

- A - Energia Directa
- B - Energia Difusa
- C - Tubo de cobre com líquido de transferência térmica sob vácuo
- D - Cabeça de transmissão térmica
- E - Vácuo

Tubos SHCMV



legenda

- A - Energia Directa
- B - Energia Difusa
- C - Tubo de cobre com líquido de transferência térmica sob vácuo
- D - Cabeça de transmissão térmica
- E - Vácuo

ciclo

- 1 - A Radiação Solar directa incide na cobertura selectiva.
- 2 - A radiação difusa é absorvida pela cobertura selectiva.
- 3 - Quando a temperatura do tubo de cobre atinge 30°C, o líquido de transferência térmica evapora provocando o aquecimento da cabeça de transmissão (4).
- 4 - A cabeça de transmissão transmite a energia ao colector ou depósito de água.

Tubos de aço sem costura A106/B - API 5L/B - A53 (Tripla certificação)
Seamless steel pipe

Lista 2214



NPS	OD mm	Espessura Thickness	Kg/m Weight	Art. Nº	€/m
1/8" Sch 80	10,29	2,41	0,46	2A00 9125	
1/4" Sch 40	13,72	2,23	0,63	2A00 9136	
1/4" Sch 80	13,72	3,02	0,80	2A00 9137	
3/8" Sch 40	17,14	2,31	0,85	2A00 9152	
3/8" Sch 80	17,14	3,20	1,10	2A00 9154	
1/2" Sch 40	21,34	2,77	1,27	2A00 9170	
1/2" Sch 80	21,34	3,73	1,62	2A00 9172	
1/2" Sch 160	21,34	4,78	1,95	2A00 9173	
*1/2" XXS	21,34	7,47	2,55	2A00 9174	
3/4" Sch 40	26,67	2,87	1,69	2A00 9191	
3/4" Sch 80	26,67	3,91	2,20	2A00 9193	
3/4" Sch 160	26,67	5,56	2,90	2A00 9194	
*3/4" XXS	26,67	7,82	3,64	2A00 9195	
1" Sch 40	33,40	3,38	2,50	2A00 9218	
1" Sch 80	33,40	4,55	3,24	2A00 9220	
1" Sch 160	33,40	6,35	4,24	2A00 9221	
*1" XXS	33,40	9,09	5,45	2A00 9222	
1 1/4" Sch 40	42,16	3,56	3,39	2A00 9243	
1 1/4" Sch 80	42,16	4,85	4,47	2A00 9245	
1 1/4" Sch 160	42,16	6,35	5,61	2A00 9246	
1 1/2" Sch 40	48,26	3,68	4,05	2A00 9260	
1 1/2" Sch 80	48,26	5,08	5,41	2A00 9262	
1 1/2" Sch 160	48,26	7,14	7,25	2A00 9263	
*1 1/2" XXS	48,26	10,15	9,56	2A00 9264	
2" Sch 40	60,32	3,91	5,44	2A00 9286	
2" Sch 80	60,32	5,54	7,48	2A00 9289	
2" Sch 160	60,32	8,74	11,11	2A00 9291	
2 1/2" Sch 40	73,00	5,16	8,63	2A00 9309	
2 1/2" Sch 80	73,00	7,01	11,41	2A00 9310	
3" Sch 40	88,90	5,49	11,29	2A00 9338	
3" Sch 80	88,90	7,62	15,27	2A00 9339	
3" Sch 160	88,90	11,13	21,35	2A00 9340	
3 1/2" Sch 40	101,60	5,74	13,57	2A00 9348	
3 1/2" Sch 80	101,60	8,08	18,63	2A00 9349	
4" Sch 40	114,30	6,02	16,07	2A00 9364	
4" Sch 80	114,30	8,56	22,32	2A00 9365	
4" Sch 160	114,30	13,49	33,54	2A00 9367	
5" Sch 40	141,30	6,55	21,77	2A00 9380	
5" Sch 80	141,30	9,52	30,97	2A00 9381	
6" Sch 40	168,30	7,11	28,26	2A00 9399	
6" Sch 80	168,30	10,97	42,56	2A00 9400	
6" Sch 120	168,30	14,27	54,20	2A00 9401	
6" Sch 160	168,30	18,26	67,55	2A00 9402	
8" Sch 20	219,08	6,35	33,31	2A00 9414	
8" Sch 40	219,08	8,18	42,55	2A00 9415	
8" Sch 80	219,08	12,70	64,64	2A00 9416	
8" Sch 120	219,08	18,24	90,30	2A00 9417	
10" Sch 20	273,05	6,35	41,77	2A00 9425	
10" Sch 40	273,05	9,27	60,31	2A00 9427	
10" Sch 60	273,05	12,70	81,55	2A00 9428	
12" Sch 20	323,85	6,35	50,48	2A00 9439	
12" STD	323,85	9,53	73,88	2A00 9441	
12" XS	323,85	12,70	97,46	2A00 9442	
14" Sch 20	355,60	7,92	67,94	2A00 9452	
14" STD	355,60	9,53	81,33	2A00 9453	
14" XS	355,60	12,70	107,39	2A00 9454	
16" Sch 20	406,40	7,92	77,86	2A00 9463	
16" Sch 30	406,40	9,53	93,27	2A00 9465	
16" Sch 40	406,40	12,70	123,30	2A00 9466	
18" STD	457,20	9,53	105,14	2A00 9476	
18" Sch 30	457,20	11,13	124,32	2A00 9477	
20" STD	508,00	9,53	116,78	2A00 9484	
20" Sch 30	508,00	12,7	155,13	2A00 9485	
24" STD	609,60	9,53	141,00	2A00 9496	

Comprimento: até NPS 2 1/2" cerca de 6m, NPS 3" e acima cerca de 8 a 12,5m.
Length up to NPS 2 1/2" about 6m, NPS 3" and up about 8 until 12.5 m.

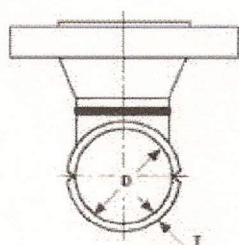
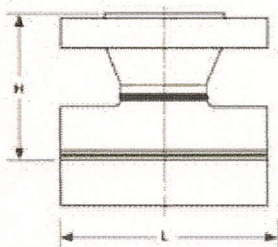
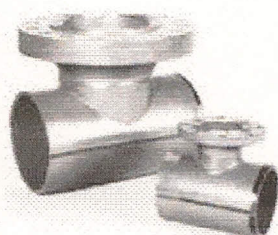
Podemos fornecer tubos com maior diâmetro e outras espessuras.
We can provide tubes with larger diameter and other thicknesses.

* Podemos fornecer estes tubos no prazo de uma semana.
* We can supply these pipes within a week.

Split tees ANSI/ ASME B31-1, 3, 4 e 8

Lista 2075

Split tee according to ANSI/ASME B31-1, 3, 4 and 8 - Equal size and reduced Tees



NPS	d		T		L		150LB - H - 300LB		Art. N°	€/ pc
	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm		
2 x 2	2,46"	62,48	0,203"	5,15	6"	152,4	5,31"	134,9	5,56"	141,2
3 x 3	3,62"	91,95	0,438"	11,13	7"	171,8	6,37"	161,8	6,75"	171,5
4 x 4	4,65"	118,11	0,375"	9,53	10,75"	273,0	6,16"	156,5	6,53"	165,9
4 x 3	4,65"	118,11	0,375"	9,53	8,25"	209,6	5,92"	150,4	6,29"	159,8
6 x 6	6,78"	172,21	0,373"	9,53	14,00"	355,6	7,84"	199,1	8,22"	208,8
6 x 4	6,78"	172,21	0,375"	9,53	10,75"	273,1	7,28"	184,9	7,65"	194,3
8 x 8	8,81"	223,77	0,373"	9,53	16,50"	419,1	9,42"	239,3	9,80"	248,9
8 x 6	8,81"	223,77	0,375"	9,53	14,00"	355,0	8,66"	220,0	9,24"	234,7
8 x 4	8,81"	223,77	0,375"	9,53	10,75"	273,1	8,29"	211,1	8,67"	220,2
10 x 10	10,84"	275,34	0,500"	12,70	20,00"	508,0	10,73"	272,5	11,36"	288,5
10 x 8	10,84"	275,34	0,500"	12,70	16,50"	419,1	10,79"	274,1	11,17"	283,7
10 x 6	10,84"	275,35	0,500"	12,70	16,50"	419,1	10,04"	255,0	10,42"	264,7
12 x 12	12,87"	326,89	0,625"	15,88	22,00"	558,8	12,44"	316,0	13,06"	331,7
12 x 8	12,87"	326,89	0,625"	15,88	16,50"	419,1	12,06"	306,3	12,44"	316,0
12 x 6	12,87"	326,89	0,625"	15,88	14,00"	355,6	11,19"	283,0	11,56"	293,6
14 x 14	14,12"	358,65	0,625"	15,88	26,00"	660,4	13,44"	341,4	14,06"	357,1
14 x 12	14,12"	358,65	0,625"	15,88	22,00"	558,8	13,32"	338,3	13,95"	354,3
14 x 6	14,12"	358,65	0,625"	15,88	12,875"	428,63	12,06"	306,3	12,44"	316,0
16 x 16	16,12"	409,45	0,750"	19,05	30,00"	762,0	14,56"	369,8	15,31"	388,9
16 x 10	16,12"	409,45	0,750"	19,05	20,00"	508,0	13,68"	347,5	14,31"	363,5
16 x 6	16,12"	409,45	0,750"	19,05	14,00"	355,6	12,12"	307,8	12,78"	324,6
18 x 18	18,12"	460,25	0,875"	22,23	33,00"	838,2	15,51"	394,0	16,50"	419,1
18 x 10	18,12"	460,25	0,875"	22,23	20,00"	508,0	14,81"	376,2	15,44"	392,2
18 x 8	18,12"	460,25	0,875"	22,23	16,375"	415,9	14,14"	359,2	14,64"	371,9
20 x 20	20,12"	511,05	1,000"	25,40	36,00"	914,4	16,82"	427,2	18,04"	458,2
20 x 10	18,12"	511,05	1,000"	25,40	17,875"	454,0	16,06"	407,9	16,68"	423,7
20 x 6	18,12"	511,05	1,000"	25,40	14,00"	355,6	19,62"	371,3	15,81"	401,6
24 x 24	24,12"	612,65	1,250"	31,75	43,00"	1092,2	19,58"	497,3	21,00"	533,4
24 x 12	24,12"	612,65	1,250"	31,75	21,375"	542,9	18,37"	466,6	19,01"	482,9
24 x 8	24,12"	612,65	1,250"	31,75	16,50"	419,1	18,26"	463,8	18,76"	476,5
30 x 30	30,12"	765,05	1,375"	31,75	56,00"	1422,4	22,63"	574,8	24,00"	609,6

Podemos fornecer os "Split Tees" sem a flange e na qualidade pretendida.

O comprimento "L" é variável conforme o diâmetro da redução, bem como a altura "H".

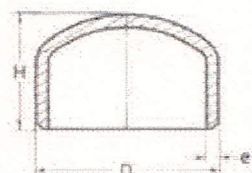
Nos "Split Tees" de redução, embora estejam indicadas as dimensões mais usuais, podemos fornecer qualquer outra.

We can supply the split tees without flange on the required quality.

The shown split tees are the more common required, but we have the possibilities to supply other sizes.

Tampo ANSI B16.9 ASTM A234 WPB
Caps

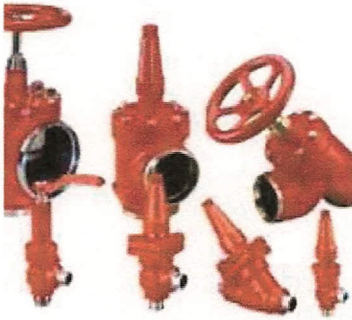
Lista 2304



NPS	D mm	e mm	H mm	Kg/Pc Weight	Art. N°	€/ pc
1" STD	33,4	3,38	38,1	0,100	2E25 0218	
1" XS	33,4	4,55	38,1	0,130	2E25 0219	
1 1/4" STD	42,2	3,56	38,1	0,180	2E25 0243	
1 1/2" STD	48,3	3,68	38,1	0,180	2E25 0260	
1 1/2" XS	48,3	5,08	38,1	0,220	2E25 0262	
2" STD	60,3	3,91	38,1	0,230	2E25 0286	
2" XS	60,3	5,54	38,1	0,300	2E25 0289	
2 1/2" STD	73,0	5,16	38,1	0,370	2E25 0309	
2 1/2" XS	73,0	7,01	38,1	0,460	2E25 0310	
3" STD	88,9	5,54	50,8	0,640	2E25 0338	
3" XS	88,9	7,62	50,2	0,840	2E25 0339	
4" STD	114,3	6,02	63,5	1,160	2E25 0364	
4" XS	114,3	8,56	63,5	1,550	2E25 0365	
5" STD	141,3	6,55	76,2	1,910	2E25 0380	
6" STD	168,3	7,11	88,9	2,910	2E25 0399	
6" XS	168,3	10,97	88,9	4,190	2E25 0400	
8" STD	219,1	8,18	101,6	5,130	2E25 0415	
8" XS	219,1	12,70	101,6	7,400	2E25 0416	
10" STD	273,0	9,27	127,0	9,080	2E25 0427	
10" XS	273,0	12,70	127,0	11,90	2E25 0428	
12" STD	323,8	9,53	152,4	13,40	2E25 0441	
12" XS	323,8	12,70	152,4	17,30	2E25 0442	
14" STD	355,6	9,53	165,1	16,00	2E25 0453	
16" STD	406,4	9,53	177,8	20,10	2E25 0465	
18" STD	457,0	9,53	203,2	25,90	2E25 0476	
20" STD	508,0	9,53	228,6	32,50	2E25 0484	
24" STD	610,0	9,53	266,7	46,30	2E25 0496	
28" STD	711,0	9,53	266,7	56,00	2E25 0503	
32" STD	812,8	9,53	266,7	68,00	2E25 0504	
36" STD	914,4	9,53	266,7	79,50	2E25 0505	



Válvulas de corte e regulação



As válvulas de corte e regulação são operadas manualmente para uso em refrigeração industrial onde, por exemplo, é necessário desligar uma parte da tubulação para assistência ou manutenção.

As válvulas têm tamanhos de DN 6 mm (1/4 polegada) até 300 mm (12 polegadas). São desenhadas para proporcionar um fluxo favorável e facilmente desmontáveis, o que facilita a manutenção. O cone da válvula foi concebido para assegurar um fecho perfeito.

Homologadas para utilização com todos os refrigerantes comuns incluindo amônia (R-717) e gases/líquidos não corrosivos, dependendo da compatibilidade do material.

0

> Catálogo do produto