

CÁLCULO DOS COEFICIENTES DE FLUXO Kv

O dimensionamento de válvulas de controle e reguladores de pressão pode ser realizado através de cálculo de coeficiente de vazão, análise de curvas características de vazão, nomógrafos ou outros métodos empíricos. A IEC 60534-2-1 é normalmente usada para tais tarefas, mais comumente para dimensionamento de válvulas de controle.

Esta seção fornece um método simplificado de dimensionamento baseado no coeficiente de vazão da válvula. Este método é suficientemente preciso para a maioria das aplicações industriais simples.

Nos casos em que:

- A vazão e/ou pressão a montante varia significativamente - altas taxas de turndown.
- A pressão de ajuste da válvula de segurança está muito próxima da pressão de ajuste da PRV.
- Aplicações críticas onde podem ocorrer eventos como elevadas emissões de ruído, erosão, cavitação ou flashes.

Contate nosso departamento técnico para seleção utilizando nosso software.

Kv: Coeficiente de vazão que representa a quantidade de água, expressa em m³ a uma temperatura entre 5 e 40 °C, que flui através da válvula em um curso H especificado com uma pressão diferencial de 1 bar, no período de uma hora. A unidade é m³/h.

Cv: Coeficiente de vazão, semelhante ao Kv, mas em unidades imperiais. A relação é dada por $Kv = 0,865 \cdot Cv$. A unidade é gpm.

Kvs: Coeficiente de fluxo Kv valor da válvula no curso nominal H100. Este valor é indicado e publicado na Ficha de Informação da válvula (IS). A unidade é m³/h.

Kv100: Coeficiente de vazão Kv Year da Válvula no curso nominal H100. Este valor pode divergir ±10% do Kvs indicado.

PRESSÃO DERRUBAR VL	MÉDIO		
	LÍQUIDOS	VAPOR SATURADO	GASES
$\frac{p_2}{p_1} > \frac{1}{2}$	$Kv = \frac{514 \cdot \sqrt{\Delta p}}{\sqrt{p_1}}$	$Kv = \frac{514 \cdot \sqrt{\Delta p}}{\sqrt{p_1}}$	$Kv = \frac{514 \cdot \sqrt{\Delta p}}{\sqrt{p_1}}$
$\frac{p_2}{p_1} < \frac{1}{2}$	$Kv = \frac{514 \cdot \sqrt{\Delta p}}{\sqrt{p_1}}$	$Kv = \frac{514 \cdot \sqrt{\Delta p}}{\sqrt{p_1}}$	$Kv = \frac{514 \cdot \sqrt{\Delta p}}{\sqrt{p_1}}$

Kv – Coeficiente de vazão [m³/h]
VG – Vazão volumétrica de gás a 0 °C e 1013 mbar [Nm³/h]
mS – Vazão mássica de vapor [kg/h]
YL – Densidade do líquido [kg/m³]
YG – Densidade do gás [kg/m³]
T – Temperatura absoluta (T = 273 + t [°C]) [K]

As fórmulas apresentadas na tabela anterior permitem o cálculo do Kv de acordo com o tipo de fluido e suas condições de operação. O Kvs da válvula pode ser obtido na respectiva Ficha Informativa (IS).

Válvulas de controle: Se forem consideradas condições operacionais realistas, como regra, o Kv calculado deve estar em torno de 70% a 80% do Kvs da válvula selecionada, portanto Kvs $\dot{\sim}$ 1,3 $\dot{\sim}$ Kv.

Reguladores de pressão: Em teoria, a faixa ideal de trabalho do regulador de pressão está entre 10% a 70% do seu valor nominal de Kvs. Assim, se forem consideradas condições operacionais realistas, o Kv calculado deverá estar no máximo em 70% dos Kvs do regulador selecionado, portanto Kvs $\dot{\sim}$ 1,3 $\dot{\sim}$ Kv.

VAZAMENTO DA SEDE DA VÁLVULA DE CONTROLE

TAXAS DE VAZAMENTO DO ASSENTO		
VEDAÇÃO DE VÁLVULAS	CLASSE DE VAZAMENTO ACC. CONFORME IEC 60534-4	VAZAMENTO MÁXIMO DO ASSENTO
Metal com metal *	III	$\dot{y} \leq 0,1\%$ de Kvs
Metal com metal Guarnição balanceada por pressão	4	$\dot{y} \leq 0,01\%$ de Kvs
Metal com metal (polido)	V	$1,8\dot{y}10^{-5}\dot{y} p \dot{y} D$ (l/h) $10,8\dot{y}10^{-6}\dot{y} D$ (Nm ³ /h)
Vedação suave	SEBRA	$0,3\dot{y} \dot{y} p \dot{y} fL$

\dot{D} – diâmetro do assento em mm. $\dot{y} p$ – pressão diferencial em bar. fL – fator de taxa de vazamento. Consulte a Tabela 3 na seção 5.5 da IEC 60534-4 para obter mais detalhes. Incomum.

DIMENSIONAMENTO DE TUBOS E VELOCIDADE DE FLUXO

As tubulações devem ser calculadas considerando vazões e quedas de pressão, e diversas metodologias conhecidas são conhecidas e podem ser utilizadas para esse fim. Para simplificar e principalmente nos casos em que os comprimentos dos tubos são pequenos, o dimensionamento pode ser realizado com base exclusivamente na vazão e na velocidade.

Os valores apresentados na tabela a seguir referem-se a velocidades de fluxo recomendadas de acordo com o tipo de fluido.

VELOCIDADES DE FLUXO RECOMENDADAS [m/s]	
Flash e vapor de exaustão	15 a 25
Vapor saturado	20 a 30
Vapor superaquecido	35 a 65
Sucção de água de alimentação	0,5 a 1
Pressão da água de alimentação	1,5 a 3,5
Beber e servir água	1 a 2
Ar comprimido e a maioria dos outros gases	15 a 20

O diâmetro interno do tubo D em mm é dado por

$$d = 18,8 \sqrt{\frac{\dot{V}}{u}}$$

onde \dot{V} é a vazão volumétrica em m³/h e u é a velocidade do fluxo da tubulação em m/s.

AÇOS INOXIDÁVEIS E LIGAS ESPECIAIS ADCAPURE

Os aços inoxidáveis brutos e ligas especiais utilizados nos produtos ADCAPure são adquiridos de acordo com as especificações ASME BPE e atendem às normas pertinentes.

Internamente, estes materiais são sujeitos a um rigoroso controlo de qualidade que envolve, não só a verificação de documentação e dimensões, mas também a análise espectrográfica da composição química nas nossas instalações.

Todos os materiais são rastreáveis internamente, por meio de procedimentos do sistema de qualidade.

AÇOS INOXIDÁVEIS E LIGAS ESPECIAIS*		
MATERIAL	PADRÃO	CARACTERÍSTICAS
AISI304 (1.4301)	ASTM A276	Aplicado apenas em peças não molhadas.
AISI316 L (1.4404)	ASTM A276	Resistente à corrosão intercrystalina de acordo com ISO 3651-2 Método A e ASTM A262 Prática E.
AISI316L (1.4435)	ASTM A276	Melhor resistência à corrosão em comparação com outros aços CrNi devido ao seu maior teor de molibdênio.
AISI316Ti (1.4571)	ASTM A276	Resistente à corrosão intercrystalina de acordo com ISO 3651-2 Método A e ASTM A262 Prática E.
HASTELLOY® C22 (2.4602)	ASTM B574	Resistência a produtos químicos oxidantes e não oxidantes, proteção contra corrosão, corrosão por corrosão, ataque em fendas e fissuração por corrosão sob tensão.
CF3M (1.4409)	ASTM A351	Conteúdo de ferrita inferior a 2% e baixo teor de enxofre entre 0,005% e 0,017%.

* Para outros aços de alta resistência à corrosão, consulte a fábrica.

MATERIAIS NÃO METÁLICOS ADCAPURE

É crucial que peças não metálicas sejam selecionadas para manter a pureza e integridade do fluido do processo.

Para conseguir isso, devem ser compatíveis com as condições de processo declaradas, soluções de limpeza e condições de esterilização, definidas pelo cliente.

A tabela a seguir apresenta uma visão geral dos materiais não metálicos aplicados na linha ADCAPure e suas respectivas aprovações.

MATERIAIS NÃO METÁLICOS MOLHADOS		
MATERIAL	APROVAÇÕES PADRÃO	A PEDIDO
GYLON® (PTFE modificado)	FDA 21CFR177.1550 USP Classe VI Capítulo 87 e 88 USP Capítulos 31, 281 e 661 EC1935/2004 EC2023/2006 ADI livra BAM NSF ROHS	3A Sanitário
EPDM	FDA 21 CFR 177.2600 USP Classe VI Capítulo 87 e/ou 88 EC1935/2004 3A Sanitário ADI Livre	ACS BAM NSF ROHS WRAS
FPM (VITON®)	FDA 21 CFR 177.2600 EC1935/2004 ADI Livre	USP Classe VI Ch. 87 ou 88 ACS 3A Sanitário BAM
PTFE	FDA 21CFR 177.1550 e 177.2600 USP Classe VI Capítulo 88 EC1935/2004 EC2023/2006 ADI BAM ROHS grátis	3A Sanitário DVGW W270
EPM	FDA 21 CFR 177.2600 EC1935/2004 EC2023/2006 ADI grátis	-
FEPM (Fluoraz®)	FDA 21 CFR 177.2400 e 177.2600 USP Classe VI Capítulos 87 e 88 EC1935/2004 3A Sanitário ADI grátis	-
FFKM (Kalrez®)	FDA21CFR177.2600 USP Classe VI Capítulos 87 e 88 EC1935/2004 EC2023/2006 3A Sanitário ADI grátis	-
FEP/Silicone	FDA 21 CFR 177.1550 e 177.2600 USP Classe VI Ch. 87 e 88 EC1935/2004 ADI livram 3A ROHS sanitário	-
VMQ (Silicone)	FDA 21 CFR 177.2600 ADI grátis BPE grátis	-

ACABAMENTO DE SUPERFÍCIE ADCAPURE

A qualidade da superfície, principalmente a área em contato com o fluido, influencia muito na facilidade de limpeza do equipamento.

Todos os produtos da linha ADCAPure são fornecidos com acabamento superficial interno padrão que permite uma limpeza eficiente. Além das condições padrão, diversas combinações de rugosidades podem ser fornecidas tanto interna quanto externamente, para desempenho otimizado de acordo com as necessidades do cliente.

Os critérios de aceitação ASME BPE são aplicados e alcançados por procedimentos controlados internamente, que, em última análise, aplicam inspeção visual e medições cuidadosas de rugosidade.

Todas as peças metálicas são produzidas na fábrica com máquinas dedicadas de alta precisão e alta tecnologia com controle de desgaste de ferramentas. Isto permite garantir condições de superfície controladas diretamente da máquina.

Explicação dos acabamentos superficiais

- Usinagem fina: Obtida com tornos e fresadoras de alto desempenho.
- Polimento mecânico: Superfície polida, não sendo necessário acabamento brilhante.
- Eletropolimento: Superfície acetinada típica do processo de eletropolimento.
- Espelho: Acabamento brilhante “espelho” obtido por polimento mecânico.
- Como fundido: Acabamento bruto padrão de uma peça fundida.
- Jateamento acetinado: Obtido por processo de jateamento de areia, aplicável como padrão em peças como atuador pneumático tampas, superfícies externas de separadores de umidade e filtros culinários.

OPÇÕES DE ACABAMENTO DE SUPERFÍCIE					
Rá Max. [µm]	Rá Max. [µin]	POLIDO MECANICAMENTE *		ELETROPOLIDO	
		SUPERFÍCIE ASME BPE DESIGNAÇÃO	RUÍDO 11866 AULA DE HIGIENE	SUPERFÍCIE ASME BPE DESIGNAÇÃO	RUÍDO 11866 AULA DE HIGIENE
0,25	10	-	H5	-	HE5
0,38	quinze	-	H4	SF4	HE4
0,51	vinte	SF1	-	SF5	-
0,64	25	SF2	-	SF6	-
0,76	30	SF3	-	-	HE3

*Ou qualquer outro método de acabamento que atenda aos valores Ra especificados (conforme ASME BPE).

COMBINAÇÕES DE ACABAMENTO DE SUPERFÍCIE a)			
PEÇAS INTERNAS MOLHADAS b)	SUPERFÍCIES EXTERNAS		LETRA DO CÓDIGO DE PEDIDO c)
	ESTOQUE DO BAR	FUNDIÇÃO DE INVESTIMENTO	
SF1	SF3	"Como elenco"	x
	SF1	-	c
	SF1 incluindo acabamento espelhado	-	d
H4	SF3	"Como elenco"	g
	SF1	-	-
	SF1 incluindo acabamento espelhado	-	J.
H5	SF3	"Como elenco"	eu
	SF1	-	N
	SF1 incluindo acabamento espelhado	-	---
SF4	HE3	"Como elenco"	P
	SF5	-	sim
SF5	HE3	"Como elenco"	E
	SF5	-	V

a) Em caso de discrepância, prevalecerá a informação constante da Ficha de Informação do produto (FI). Outros acabamentos superficiais e combinações sob consulta. b) Não aplicável a elementos reguladores. Consulte valores de rugosidade certificados.

c) A letra deverá ser colocada no campo “Acabamento superficial” do código de pedido do produto. Consulte a ficha de informação do produto (IS). Caso o produto IS não inclua tabela de códigos de pedido, a combinação de acabamento superficial necessária deverá ser indicada por escrito, caso seja diferente da padrão.

SOLDADURA ADCAPURE

O design dos equipamentos que fazem parte da linha ADCAPure está de acordo com as mais recentes especificações das normas e diretrizes ASME BPE e EHDGE. Os procedimentos de soldagem são realizados por soldadores homologados e de acordo com as especificações de soldagem. O processo é feito manualmente ou por meio de máquinas mecanizadas e orbitais em ambiente rigorosamente controlado para evitar qualquer contaminação com partículas externas.

A soldagem é submetida a uma inspeção visual detalhada conforme ASME BPE para garantir sua conformidade com indústrias de alta exigência.

DA LIMPEZA À EMBALAGEM

Após as operações de soldagem e acabamento superficial, as peças entram em uma sala limpa certificada, para iniciar o processo de limpeza e passivação. Uma máquina de limpeza ultrassônica totalmente automática permite um controle eficiente do procedimento de limpeza em todas as superfícies.

Também é possível preparar as peças do produto para aplicações de oxigênio, realizando processos adicionais de desengorduramento.

As peças seguem sala limpa com certificação ISO 14644, onde são montadas por pessoal treinado, conforme procedimentos internos. Na etapa final, ainda dentro da sala limpa, e após todos os testes e verificações de qualidade necessários, os produtos são tampados nas extremidades e selados a vácuo com filme plástico reciclável para evitar contaminação.

CERTIFICADOS ADCAPURE

Nosso sistema de qualidade é certificado pela ISO 9001:2015 e garante o controle de todos os processos envolvidos no projeto, fabricação e fornecimento de nossos produtos. Vários certificados e declarações podem ser fornecidos para testar a conformidade dos produtos.

CERTIFICADOS	
TIPO	INFORMAÇÃO
Declaração de conformidade CE	De acordo com a diretiva 2014/68/UE (PED)
Certificado de inspeção específico ADCAPure	Inclui composição química, registros de testes finais, especificações e aprovações de elastômeros, relatório de acabamento superficial.
Relatório de teste hidrostático	De acordo com a diretiva 2014/68/UE (PED)
Relatório de teste pneumático	De acordo com EN12266-1
Relatório de desengorduramento	Inclui informações de tratamento
Relatório de limpeza por ultrassom	Inclui informações de tratamento

TAXAS DE FLUXO DE MASSA DE VAPOR SATURADO EM TUBOS ACC. CONFORME DIN 2448

PM [bar]	ou [EM]	TAXA DE FLUXO [kg/h]																
		DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300			
0,4	quinze	10	17	28	48	64	103	171	236	397	600	878	1476	2346	3319			
	25	17	29	47	80	107	171	285	393	662	1000	1464	2459	3911	5532			
	40	28	46	75	128	171	274	456	628	1058	1601	2342	3935	6257	8851			
0,6	quinze	12	vinte	33	56	76	121	202	278	468	708	1036	1741	2769	3917			
	25	vinte	3. 4	55	94	126	202	336	463	781	1181	1727	2902	4615	6528			
	40	33	54	89	151	202	324	60	81	130	538	741	1249	1889	2764	4644	7384	10445
0,8	15	13	22	35				216	297	501			757	1108	1862	2960	4187	
	25	22	36	59	101	135	216	360	495	835	1262	1846	3103	4934	6979			
	40	35	58	95	161	216	346	575	792	1335	2019	2954	4964	7894	11166			
1	15	14	24	39	67	238	329	552	835	1221	2052	3263	4615					
	25	24	40	65	111	149	238	396	546	920	1391	2035	3420	5438	7692			
	40	38	64	104	178	238	381	634	873	1472	2226	3256	5471	8700	12307			
1,5	15	18	29	48	82	110	176	293	404	681	1030	1507	2532	4026	5694			
	25	30	49	80	137	184	294	489	673	1135	1716	2511	4219	6710	9491			
	40	47	79	129	219	294	470	783	1078	1816	2746	4018	6751	10735	15185			
2	15	21	35	57	97	131	209	347	478	806	1219	1784	2998	4767	6743			
	25	35	58	95	348			579	797	1344	2032	2973	4996	7945	11238			
	40	56	93	152	259	348	557	927	1276	2150	3252	4757	7994	12711	17980			
2,5	quinze	24	40	66	112	151	241	401	553	931	1409	2061	3463	5506	7789			
	25	41	67	92	153	203	318	512	709	1169	1699	2592	4198	6591	9282			
	40	65	108	176	300	402	643	1070	1474	2484	3756	5495	9234	14684	20770			
3	quinze	28	46	75	127	171	273	454	626	1055	1595	2333	3921	6235	8820			
	25	46	76	125	212	285	455	757	1043	1758	2658	3889	6535	10392	14699			
	40	73	122	199	339	455	728	1212	1669	2813	4253	6223	10456	16627	23519			
4	quinze	3. 4	56	92	157	211	337	560	771	1300	1966	2876	4833	7685	10871			
	25	57	94	154	261	351	561	934	1286	2167	3277	4794	8055	12809	18119			
	40	90	150	246	418	561	67	898	1494	2057	3467	5243	7670	12888	20495	28990		
5	15	40		109	186	250	400	665	916	1544	2334	3415	5738	9125	12907			
	25	67	111	182	310	417	666	1109	1527	2573	3890	5692	9564	15208	21512			
	40	107	178	292	496	667	1066	1774	2443	4116	6224	9107	15302	24333	34420			
6	15	47	77	127	216	289	463	770	1061	1788	2703	3955	6646	10568	14948			
	25	78	129	211	359	482	772	1284	1768	2979	4505	6592	11076	17613	24913			
	40	124	206	338	575	772	1235	2054	2829	4767	7208	10546	17722	28180	39861			
7	quinze	53	88	142	242	326	524	822	1197	16941								
	25	88	146	239	407	547	875	1455	2004	3377	5106	7470	12553	19961	28235			
	40	141	234	383	652	875	1399	2328	3206	5402	8170	11953	20084	31937	45176			
8	15	59	98	160	273	366	586	975	1342	2261	3420	5003	8407	13369	18911			
	25	98	163	267	455	610	976	1624	2237	3769	5700	8339	14012	22282	31518			
	40	157	261	427	727	977	1562	2599	3579	6031	9120	13342	22420	35651	50429			
9	quinze	65	109	178	302	406	649	1080	1487	2506	3790	5545	9318	14816	20958			
	25	109	181	296	504	676	1082	1800	2479	4177	6317	9242	15529	24694	34930			
	40	174	289	474	806	1082	1731	2880	3966	6683	10107	14787	24847	39510	55888			
10	quinze	72	119	195	331	445	711	1184	1630	2747	4154	6078	10212	16239	22971			
	25	119	198	324	552	741	1186	1973	2717	4578	6923	10129	17021	27066	38285			
	40	191	317	519	884	1186	1897	3157	4347	7325	11077	16207	27233	43305	61255			
12	quinze	84	139	228	388	521				834	1388	1911	3220	4869	7124	11971	19036	26926
	25	140	232	380	647	869	1390	2313	3185	5367	8115	11873	19951	31726	44877			
	40	224	372	608	1036	1390	2224	3700	5095	8587	12985	18998	31922	50761	71803			
14	15	96	160	261	444	595	954	1587	2186	3683	5570	8150	13694	21776	30802			
	25	160	266	435	740	994	1590	2645	3643	6139	9284	13583	22823	36293	51336			
	40	256	425	696	1185	1591	2544	4233	5829	9823	14854	21732	36517	58068	82138			
16	15	108	180	294	501	673	1076	1791	2466	4156	6284	9194	15450	24567	34751			
	25	181	300	491	835	1122	1794	2985	4110	6926	10474	15324	25749	40945	57918			
	40	289	480	785	1337	1794	2870	4775	6576	11082	16758	24518	41199	65513	92668			
18	15	121	201	328	559	750	1199	1995	2748	4631	7003	10245	17215	27375	38722			
	25	201	334	547	931	1250	1999	3326	4580	7718	11671	17075	28692	45625	64537			
	40	322	535	875	1489	2000	3198	5321	7328	12348	18673	27320	45907	73000	103259			
vinte	15	134	222	363	617	829	1326	2205	3037	5118	7740	11324	19027	30256	42798			
	25	223	369	604	1029	1381	2209	3676	5062	8530	12899	18873	31712	50427	71330			
	40	356	591	967	1646	2210	3535	5881	8099	13648	20639	30196	50740	80684	114128			

pm – pressão manométrica. você – velocidade do fluxo.

TAXAS DE FLUXO DE MASSA DE VAPOR SATURADO EM TUBOS ACC. CONFORME DIN 11866-A (DIN 11850-2)

barra (g)	EM	TAXA DE FLUXO [kg/h]												
		6	8	10	quinze	vinte	25	32 40	cinquenta	65 80	100 125	150 200		
0,4	quinze	1	2	3	9	14	23	35	cinquenta	87	151 227 346 541 779 1384			
	25	2	4	6	quinze	23	39	59	83	144 251 378 577 901 1298 2307				
	40	3	6	9	24	37	62	94 133 231 402 605 923	1442 2076 3691					
0,6	quinze	1	3	4	10	16	26	40	57	98	171 257 392 612 881 1566			
	25	2	4	7	17	26	44	67	94	163 284 428 653 1020 1469 2611				
	40	4	7	10	27	42	71	107 151	261 455 685 1044 1632 2350 4177					
0,8	quinze	2	3	4	onze	17	30	cinquenta	63	109 190 287 437 683 983 1748				
	25	3	5	7	19	29	49	75 105 182 317 478 728	1138 1638 2913					
	40	4	7	12	30	47	79	119 168 291 507 764 1165 1820 2621 4660						
1	quinze	2	3	5	12	19	33	49	70	120 210 316 482 753 1084 1927				
	25	3	5	8	cinquenta	32	54	82 116 201 350 527 803	1255 1807 3212					
	40	5	8	13	33	51	87	132 186 321 560 843 1285 2008 2891 5139						
1,5	quinze	2	4	6	quinze	24	40	61	86	148 258 389 593 927 1334 2372				
	25	4	6	10	25	40	67	101 143 247 431 649 988 1544 2224 3954						
	40	6	10	16 40	63 107 162 228 395 689 1038 1582 2471 3558 6326									
2	quinze	3	4	7	18	28	48	72 102 176 306 461 703	1098 1582 2812					
	25	4	7	12	30	47	79	120 169 293 510 769 1172 1831 2636 4687						
	40	7	12	19 48	75 127 192 271 469 817 1230 1875 2929 4218 7499									
2,5	quinze	3	5	8	cinquenta	32	55	83 117 203 354 533 812	1269 1827 3248					
	25	5	9	14	35	54	91	139 195 338 589 888 1353 2115 3045 5413						
	40	8	14	22	55	87 146 222 313 541 943 1421 2165 3383 4872 8661								
3	quinze	3	6	9	24	37	62	94 133 230 401 604 920	1438 2070 3680					
	25	6	10	quinze	39	61	104 157 221 383 668 1006 1533 2396 3450 6134							
	40	9	16	25	63	98 166 251 354 613 1069 1610 2454 3834 5521 9814								
4	quinze	4	7	onze	29	cinquenta	77	116 164 284 494 744 1134 1772 2552 4538						
	25	7	12	19 48	76 128 194 273 473 824 1240 1891 2954 4254 7563									
	40	onze	19	30	77	121 204 310 437 756 1318 1985 3025 4727 6806 12100								
5	quinze	5	9	13	3. 4	54	91	138 194 337 587 884 1347 2104 3030 5387						
	25	8	14	22	57	90 152 230 324 561 978 1473 2245 3507 5050 8978								
	40	13	23	36	92	144 243 368 519 898 1564 2356 3591 5611 8080 14365								
6	quinze	6	10	16 40	62 105 159 225 389 678 1022 1558 2434 3505 6230									
	25	9	17	26	66	104 175 266 375 649 1131 1703 2596 4056 5841 10384								
	40	quinze	27	42	106 166 281 425 600 1038 1809 2725 4154 6490 9346 16614									
7	quinze	6	onze	18 45	71	119	181 255 442 770 1160 1767 2762 3977 7070							
	25	onze	19	29	75	118 199 302 425 736 1283 1933 2946 4603 6628 11783								
	40	17	30	47 121 189 319 483 681 1178 2053 3092 4713 7364 10605 18852										
8	quinze	7	13	vinte	51	79 134 202 285 494 861 1297 1976 3088 4447 7906								
	25	12	cinquenta	33	84	132 223 337 475 824 1435 2161 3294 5147 7412 13176								
	40	19	3. 4	53 135 211 356 540 761 1318 2296 3458 5270 8235 11859 21082										
9	quinze	8	14	22	56	87 148 224 315 546 952 1433 2185 3414 4916 8739								
	25	13	23	36	93	146 246 373 525 910 1586 2389 3641 5690 8193 14566								
	40	cinquenta	37	58 149 233 394 597 841 1457 2538 3823 5826 9104 13109 23305										
10	quinze	9	quinze	24	61	96 162 245 346 598 1042 1570 2393 3739 5384 9571								
	25	14	26	40 102 160 270 408 576 997 1737 2617 3988 6231 8973 15952										
	40	23	41	64 163 255 431 653 921 1595 2780 4186 6381 9970 14357 25524										

pm – pressão manométrica. você – velocidade do fluxo.

TAXAS DE FLUXO DE MASSA DE VAPOR SATURADO EM TUBOS ACC. CONFORME DIN 11866-B (ISO 1127)

barra (g)	EM	TAXA DE FLUXO [kg/h]																	
		6	8	10	quinze	vinte	25	32	40	cinquenta	65	80	100	125	150	200			
0,4	quinze	2	4	7	onze	19	31	51	68	110	180	246	416	626	920	1583			
	25	3	6	onze	19	32	51	85	113	183	300	410	694	1043	1534	2639			
	40	5	10	18	30	52	81	136	181	292	480	656	1110	1669	2455	4222			
0,6	quinze	2	4	8	13	22	35	58	77	124	204	278	471	708	1042	1792			
	25	3	7	13	onze	37	58	96	128	207	339	464	785	1181	1736	2986			
	40	5	onze	vinte	3.4	59	92	154	205	331	543	742	1257	1889	2778	4778			
0,8	quinze	2	5	9	14	25	39	64	86	138	227	310	526	790	1162	1999			
	25	4	8	14	24	41	64	107	143	231	379	517	876	1317	1937	3331			
	40	6	12	23	38	65	103	172	229	369	606	828	1402	2108	3099	5330			
1	quinze	2	5	9	16	27	43	71	95	153	250	342	580	872	1282	2205			
	25	4	9	16	26	onze	71	118	158	255	417	571	966	1453	2136	3674			
	40	6	14	25	42	72	113	189	252	407	668	913	1546	2324	3418	5879			
1,5	quinze	3	6	12	19	33	52	87	116	188	308	421	714	1073	1578	2714			
	25	5	10	19	32	56	87	146	194	313	514	702	1190	1788	2629	4523			
	40	8	17	31	51	89	140	233	310	501	822	1124	1903	2861	4207	7236			
2	quinze	3	7	14	23	39	62	104	138	223	365	500	846	1272	1870	3217			
	25	6	12	23	38	66	103	173	230	371	609	833	1410	2120	3117	5361			
	40	9	vinte	37	61	105	165	276	368	594	975	1332	2256	3391	4987	8578			
2,5	quinze	4	9	16	26	46	72	120	159	257	422	577	977	1469	2160	3715			
	25	7	14	27	44	76	119	200	266	429	703	962	1629	2448	3600	6192			
	40	onze	23	42	70	122	191	319	425	686	1126	1539	2606	3917	5760	9907			
3	quinze	5	10	18	30	52	81	136	181	292	478	654	1107	1664	2448	4210			
	25	8	16	30	onze	86	135	226	301	486	797	1090	1845	2774	4079	7016			
	40	12	26	48	79	138	216	362	482	778	1275	1744	2953	4439	6527	11226			
4	quinze	6	12	22	37	64	100	167	223	360	590	806	1365	2052	3018	5190			
	25	9	vinte	37	61	106	167	279	371	599	983	1344	2275	3420	5029	8650			
	40	quinze	32	59	98	170	267	446	594	959	1573	2150	3640	5472	8047	13840			
5	quinze	7	14	26	44	76	119	199	264	427	700	957	1621	2436	3582	6162			
	25	onze	24	44	73	126	198	331	440	711	1167	1595	2701	4060	5971	10269			
	40	18	38	70	116	202	317	530	705	1138	1867	2552	4322	6497	9553	16431			
6	quinze	8	17	31	onze	87	137	230	306	494	810	1107	1874	2818	4143	7127			
	25	13	28	51	84	146	229	383	509	823	1350	1845	3124	4696	6906	11878			
	40	vinte	44	81	135	233	366	612	815	1317	2159	2952	4998	7514	11049	19004			
7	quinze	9	19	35	57	99	156	261	347	560	919	1256	2127	3197	4702	8087			
	25	14	31	58	95	165	260	434	578	934	1531	2093	3545	5329	7836	13478			
	40	23	onze	92	153	265	416	695	925	1494	2450	3349	5672	8526	12538	21564			
8	quinze	10	onze	39	64	111	174	291	388	626	1027	1405	2378	3575	5258	9043			
	25	16	35	65	107	185	291	486	646	1044	1712	2341	3964	5959	8763	15071			
	40	26	56	103	171	296	465	777	1034	1671	2740	3745	6343	9534	14020	24114			
9	quinze	onze	23	43	71	123	193	322	429	693	1136	1553	2629	3952	5812	9996			
	25	18	39	71	118	205	321	537	715	1154	1893	2588	4382	6587	9687	16661			
	40	29	62	114	189	327	514	859	1143	1847	3029	4140	7011	10540	15499	26657			
10	quinze	12	25	47	78	134	211	353	470	758	1244	1700	2880	4329	6365	10948			
	25	vinte	42	78	129	224	352	588	783	1264	2073	2834	4799	7214	10609	18247			
	40	31	68	125	207	358	563	941	1252	2023	3317	4535	7679	11543	16974	29195			

pm – pressão manométrica. você – velocidade do fluxo.

TAXAS DE FLUXO DE MASSA DE VAPOR SATURADO EM TUBOS ACC. CONFORME DIN 11866-C (ASME BPE)

PM [bar]	ou [EM]	TAXA DE FLUXO [kg/h]								
		1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"
0,4	quinze	3	9	17	42	78	125	184	328	746
	25	5	14	28	70	130	209	306	547	1244
	40	8	23	45	112	208	334	490	875	1990
0,6	quinze	3	10	19	47	88	142	208	371	845
	25	6	16	32	79	147	237	347	619	1408
	40	9	26	51	126	236	378	555	990	2252
0,8	quinze	4	onze	20	53	99	158	232	414	942
	25	6	18	36	88	164	264	387	690	1570
	40	10	29	57	141	263	422	619	1105	2513
1	quinze	4	12	24	58	109	175	256	457	1039
	25	7	vinte	39	97	181	291	427	762	1732
	40	onze	32	63	156	290	466	683	1218	2771
1,5	quinze	5	quinze	29	72	134	215	315	562	1279
	25	9	25	48	120	223	358	525	937	2132
	40	14	39	77	192	357	573	840	1500	3411
2	quinze	6	17	3. 4	85	159	255	374	667	1516
	25	10	29	57	142	264	425	623	1111	2527
	40	17	47	92	227	423	679	996	1778	4043
2,5	quinze	7	vinte	40	98	183	294	432	770	1751
	25	12	3. 4	66	164	305	490	719	1283	2919
	40	19	54	106	262	489	785	1151	2053	4670
3	quinze	8	23	45	111	208	333	489	873	1984
	25	14	38	75	186	346	556	815	1454	3307
	40	22	61	120	297	554	889	1304	2327	5292
4	quinze	10	28	55	137	256	411	603	1076	2447
	25	17	47	92	229	427	685	1005	1793	4078
	40	27	75	148	366	683	1096	1608	2869	6524
5	quinze	12	33	66	163	304	488	716	1277	2905
	25	vinte	56	110	272	506	813	1193	2128	4841
	40	32	89	175	435	810	1301	1909	3406	7746
6	quinze	14	39	76	189	351	564	828	1477	3359
	25	23	64	127	314	586	941	1380	2462	5599
	40	37	103	203	503	937	1505	2207	3939	8958
7	quinze	16	44	86	214	399	641	939	1676	3812
	25	26	73	144	357	665	1068	1565	2793	6353
	40	42	117	230	571	1063	1708	2505	4469	10165
8	quinze	17	49	97	239	446	716	1050	1874	4263
	25	29	82	161	399	743	1194	1751	3124	7105
	40	47	131	257	638	1189	1910	2801	4998	11367
9	quinze	19	54	107	265	493	792	1161	2072	4712
	25	32	90	178	441	822	1320	1935	3453	7854
	40	51	145	285	706	1315	2111	3096	5525	12566
10	quinze	20	59	117	290	540	867	1272	2269	5161
	25	35	99	195	483	900	1445	2119	3782	8601
	40	56	158	312	773	1440	2312	3391	6051	13762

pm – pressão manométrica. você – velocidade do fluxo.

PROPRIEDADES DO VAPOR SATURADO

PM	p	ts	v	h _l	h _v	h _{fg}	h _{fg}	hg	hg		
[bar]	[bar]	[°C]	[m ³ /kg]	[kcal/kg]	[kJ/kg]	[kcal/kg]	[kJ/kg]	[kcal/kg]	[kJ/kg]		
	1,013 100,0	1,063 101,4	1,673 539,4	639,5 1001,5	538,4 639,9	413,3 537,7	640,5 1,471 536,9	641,0 2,554 536,2	641,5 1,312	2677,5	
0	1,113 102,6	1,163 105,1	534,7 642,3	1,225 503,3	643,1 1,149 631,0	643,8 1,038 530,6	644,4 1,022 529,2	645,2 0,971 528,3		2679,1	
	1,213 106,2	1,313 107,4	645,8 0,923	527,1 602,8	0,881 526,0	630,8 0,841	525,1 647,5	0,8 06 524,2	2,25 0,21 0,773	523,1 648,5	2681,6
0,05	1,413 109,5	1,513 111,6	0,743 522,2	649,0 0,714	521,1 649,2	0,339 520,4	649,9 0,665 519,5	650,2 2,26 0,3	518,6 650,6	0,622	2683,7
0,1	1,613 113,5	1,713 115,4	517,8 651,0	0,603 607,0	651,4 0,568 605,5	652,1 0,536 514,0	652,8 0,509 2,27 0,3	653,4 0,483 511,2		2685,8	
	1,8 13 117,1	1,913 118,8	654,0 0,461	509,9 607,6	0,440 508,6	435,0 0,422	507,4 655,6	0,405 506,2	2,26 0,3 0,389	505,0 656,5	2689,2
	2,013 120,4	2,113 121,9	0,374 503,8	656,9 0,368	502,7 657,3	0,339 501,6	657,7 0,336 500,6	658,2 2,23 0,3 0,499,5	658,5 0,315	2692,5	
	2,213 123,4	2,313 124,9	498,5 658,8	0,292 496,9	659,7 0,272 498,8	660,5 0,255 491,6	661,2 0,240 2,23 0,3 0,661,2	0,227 487,4		2695,5	
	2,413 126,3	2,513 127,6	662,5 0,215	485,4 663,0	0,204 483,5	476,5 0,194	481,6 663,9	0,185 479,2	2,22 0,3 0,177	478,0 664,8	2698,0
	2,613 128,9	2,713 130,1	0,163 474,6	665,5 0,157	471,4 666,2	474,4 468,3	666,8 0,132 465,3	667,2 2,21 0,3 0,174	462,5 667,8	0,117	2701,3
	2,813 131,4	2,913 132,5	459,7 668,2	0,110 457,5	668,5 0,105 454,9	668,8 0,100 451,8	669,0 0,095 2,21 0,3 0,169	669,2 0,169		2703,8	
	3,013 133,7	3,213 135,9	saturação. v – volume específico. hf – entalpia específica do líquido. hfg – entalpia específica								2705,9
0,15 0,2 0,3 0,4	3,513 138,0	3,713 140,0		120,8	505,8			2202,3			2708,0
1,1	3,813 141,9	4,013 143,7		122,4	512,5			2198,5			2711,0
1,2	4,213 145,4	4,413 147,2		124,0	519,2			2194,3			2713,5
1,3	4,613 148,8	4,813 150,4		125,4	525,0			2190,1			2715,1
1,4	5,013 152,0	5,213 153,4		126,8	530,9			2186,3			2717,2
1,5	5,413 154,8	5,6 13 156,2		128,1	536,3			2181,7			2718,1
1,6	5,813 157,6	6,013 158,9		129,5	542,2			2178,8			2721,0
1,7	6,513 162,1	7,013 165,0		130,7	547,2			2175,0			2722,3
1,8	7,513 167,8	8,013 170,5		132,0	552,7			2171,3			2723,9
1,9	8,513 173,0	9,013 175,4		133,2	557,7			2167,9			2725,6
2	9,513 177,7	10,013 180,0		134,4	562,7			2164,6			2727,3
2,2	10,513 182,1	11,013		136,6	571,9			2158,3			2730,2
2,4	184,1 12,013	188,0		138,8	581,1			2152,0			2733,1
2,6	13,013 191,7	14,013		140,8	589,5			2146,2			2735,7
2,8	195,1 15,013	198,3		142,8	597,9			2140,3			2738,2
3	16,013 201,4	17,013		144,7	605,8			2134,8			2740,7
3,2	204,4 18,013	207,2 19,013		146,4	612,9			2129,4			2742,4
3,4	209,9 20,013	212,5		148,2	620,5			2124,4			2744,9
3,6	21,013 215,0	22,013		149,9	627,6			2118,9			2746,5
3,8	217,3 23,013	219,6		151,5	634,3			2114,3			2748,6
4	24,013 221,8	25,013		153,1	641,0			2109,3			2750,3
4,2	224,0 26,013	226,1 pm		154,6	647,3			2104,7			2752,0
4,4	– pressão manométrica.			156,1	653,6			2100,1			2753,7
4,6	p – pressão absoluta. t			157,6	659,8			2095,9			2755,8
4,8				159,0	665,7			2091,3			2757,0
5				160,3	671,1			2087,1			2758,3
5,5				163,6	685,0			2077,1			2762,0
				166,7	697,9			2067,4			2765,4
6				169,6	710,1			2058,2			2768,3
6,5 7				172,4	721,8			2049,0			2770,8
7,5				175,1	733,1			2040,6			2773,8
				177,6	743,6			2032,3			2775,8
8				180,0	753,6			2024,3			2777,9
				182,3	763,3			2016,4			2779,6
8,5				184,6	772,9			2008,8			2781,7
9 9,5 10				186,8	782,1			2001,3			2783,4
11				190,9	799,3			1987,1			2786,3
12				194,8	815,6			1973,7			2789,2
13				198,5	831,1			1960,7			2791,8
14				202,0	845,7			1948,1			2793,9
quinze				205,3	859,6			1936,4			2795,9
16				208,5	872,9			1924,7			2797,6
17				211,5	885,5			1913,4			2798,9
18				214,4	897,8			1902,5			2800,1
19				217,2	909,4			1891,6			2801,0
vinte				220,0	921,1			1881,5			2802,6
21				222,6	932,0			1871,5			2803,5
22				225,1	942,4			1861,5			2803,9
23				227,6	952,9			1851,4			2804,3
24				230,0	963,0			1842,2			2805,2
25				232,3	972,6			1832,6			2805,2

de vaporização (r). hg – entalpia específica do vapor saturado.

PROPRIEDADES DO VAPOR SUPERAQUECIDO (CONTINUAÇÃO)

p [bar]	TEMPERATURA TOTAL [°C]													
	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	
42	v	0,04865	0,05231	0,05562	0,05870	0,06160	0,06437	0,06706	0,06967	0,07222	0,07474	0,07722	0,07967	0,08209
	h	2824,8	2893,5	2955,0	3011,6	3064,8	3115,5	3164,5	3212,3	3259,2	3305,5	3351,4	3397,7	3442,7
44	v	0,04585	0,04946	0,05270	0,05569	0,05850	0,06119	0,06378	0,06630	0,06876	0,07117	0,07355	0,07590	0,07823
	h	2813,6	2884,7	2947,8	3005,7	3059,7	3111,1	3160,6	3208,8	3256,0	3302,6	3348,8	3394,7	3440,5
46	v	0,04328	0,04685	0,05003	0,05294	0,05568	0,05828	0,06079	0,06321	0,06559	0,06791	0,07020	0,07247	0,07470
	h	2802,0	2875,6	2940,5	2999,6	3054,6	3106,7	3156,7	3205,3	3252,9	3299,8	3346,2	3392,3	3438,2
48	v	-	0,04444	0,04757	0,05042	0,05309	0,05561	0,05604	0,06039	0,06268	0,06493	0,06714	0,06931	0,07147
	h	-	2866,4	2933,1	2993,4	3049,4	3102,2	3152,8	3201,8	3249,7	3296,9	3343,5	3389,8	3435,9
50	v	-	0,04222	0,04530	0,04810	0,05070	0,05316	0,05551	0,05779	0,06001	0,06218	0,06431	0,06642	0,06849
	h	-	2856,9	2925,5	2987,2	3044,1	3097,6	3148,8	3198,3	3246,6	3294,0	3340,9	3387,4	3433,7
55	v	-	0,03733	0,04034	0,04302	0,04549	0,04780	0,05001	0,05213	0,05419	0,05620	0,05817	0,06011	0,06202
	h	-	2831,8	2905,7	2971,0	3030,5	3085,9	3138,6	3189,3	3238,5	3286,7	3334,2	3381,2	3427,9
60	v	-	0,03317	0,03614	0,03874	0,04111	0,04330	0,04539	0,04738	0,04931	0,05118	0,05302	0,05482	0,05659
	h	-	2804,9	2885,0	2954,2	3016,5	3074,0	3128,3	3180,1	3230,3	3279,3	3327,4	3375,0	3422,2
70	v	-	-	0,02946	0,03198	0,03420	0,03623	0,03812	0,03992	0,04165	0,04331	0,04494	0,04653	0,04809
	h	-	-	2839,4	2918,3	2987,0	3049,1	3106,7	3161,2	3213,5	3264,2	3313,7	3362,4	3410,6
80	v	-	-	0,02426	0,02681	0,02896	0,03088	0,03265	0,03431	0,03589	0,03740	0,03887	0,04030	0,04170
	h	-	-	2786,8	2878,7	2955,3	3022,7	3084,2	3141,6	3196,2	3248,7	3299,7	3349,6	3398,8
90	v	-	-	-	0,02269	0,02484	0,02669	0,02837	0,02993	0,03140	0,03280	0,03415	0,03546	0,03674
	h	-	-	-	2834,3	2920,9	2994,8	3060,5	3121,2	3178,2	3232,7	3285,3	3336,5	3386,8
100	v	-	-	-	0,01926	0,02147	0,02331	0,02493	0,02641	0,02779	0,02911	0,03036	0,03158	0,03276
	h	-	-	-	2783,5	2883,4	2964,8	3035,7	3099,9	3159,7	3216,2	3270,5	3323,2	3374,6
110	v	-	-	-	0,01628	0,01864	0,02049	0,02208	0,02351	0,02483	0,02608	0,02726	0,02840	0,02950
	h	-	-	-	2723,5	2841,7	2932,8	3009,6	3077,8	3140,5	3199,4	3255,5	3309,6	3362,2
120	v	-	-	-	-	0,01619	0,01811	0,01969	0,02108	0,02236	0,02355	0,02467	0,02575	0,02679
	h	-	-	-	-	2794,7	2898,1	2982,0	3054,8	3120,7	3182,0	3240,0	3295,7	3349,6
130	v	-	-	-	-	0,01401	0,01604	0,01764	0,01902	0,02025	0,02140	0,02247	0,02350	0,02440
	h	-	-	-	-	2740,6	2860,2	2952,7	3030,7	3100,2	3164,1	3224,2	3281,6	3336,8
140	v	-	-	-	-	0,01200	0,01421	0,01586	0,01723	0,01844	0,01955	0,02059	0,02157	0,02251
	h	-	-	-	-	2675,7	2818,1	2921,4	3005,6	3079,0	3145,8	3208,1	3267,1	3323,8
150	v	-	-	-	-	-	0,01256	0,01428	0,01566	0,01686	0,01794	0,01895	0,01989	0,02080
	h	-	-	-	-	-	2770,8	2887,7	2979,1	3057,0	3126,9	3191,5	3252,4	3310,6
160	v	-	-	-	-	-	0,01104	0,01287	0,01427	0,01546	0,01653	0,01751	0,01842	0,01929
	h	-	-	-	-	-	2716,5	2851,1	2951,3	3034,2	3107,5	3174,5	3237,4	3297,1
180	v	-	-	-	-	-	0,008104	0,01040	0,01191	0,01311	0,01416	0,01510	0,01597	0,01678
	h	-	-	-	-	-	2569,1	2766,6	2890,3	2985,8	3066,9	3139,4	3206,5	3269,6
200	v	-	-	-	-	-	-	0,008246	0,009947	0,01120	0,01224	0,01315	0,01399	0,01477
	h	-	-	-	-	-	-	2660,2	2820,5	2932,9	3023,7	3102,7	3174,4	3241,1
250	v	-	-	-	-	-	-	-	0,006014	0,007580	0,008696	0,009609	0,01041	0,01113
	h	-	-	-	-	-	-	-	2582,0	2774,1	2901,7	3002,3	3088,5	3165,9

p – pressão absoluta. v – volume específico em m³/kg. h – entalpia específica do vapor superaquecido (calor total) em kJ/kg.

PROPRIEDADES DA ÁGUA

t [°C]	γ [kg/m ³]	v [dm ³ /kg]	Ca [kcal/kg°C]	γ̇ [kcal/mh °C]	t [°C]	γ [kg/m ³]	v [dm ³ /kg]	Ca [kcal/kg°C]	γ̇ [kcal/mh °C]
0	999,87	1,00013	-	-	70	977,81	1,02269	1,0002	0,57
4	999,99	1,00001	-	-	71	977,23	1,0233	-	-
6	999,97	1,00003	-	-	72	976,66	1,0239	-	-
8	999,89	1,00011	-	-	73	976,07	1,02452	-	-
10	999,75	1,00025	1	0,493	74	975,48	1,02514	-	-
12	999,55	1,00045	-	-	75	974,89	1,02576	1,0013	0,574
14	999,3	1,0007	-	-	76	974,29	1,02639	-	-
16	999	1,001	-	-	77	973,68	1,02703	-	-
18	998,65	1,00135	-	-	78	973,07	1,02768	-	-
vinte	998,2	1,0018	1	0,51	79	972,45	1,02833	-	-
22	997,83	1,00217	-	-	80	971,83	1,02899	1,0025	0,577
24	997,37	1,00264	-	-	81	971,21	1,02964	-	-
26	996,87	1,00314	-	-	82	970,57	1,03032	-	-
28	996,33	1,00368	-	-	83	969,94	1,03099	-	-
30	995,76	1,00426	1	0,526	84	969,3	1,03167	-	-
32	995,12	1,0049	-	-	85	968,65	1,03236	1,0037	0,58
3. 4	994,49	1,00554	-	-	86	968	1,03306	-	-
36	993,74	1,0063	-	-	87	967,34	1,03376	-	-
38	993,02	1,00703	-	-	88	966,68	1,03447	-	-
40	992,24	1,00782	1	0,539	89	966,01	1,03519	-	-
41	991,86	1,00821	-	-	90	965,34	1,0359	1,0049	0,582
42	991,47	1,0086	-	-	91	964,67	1,03662	-	-
43	991,07	1,00901	-	-	92	963,99	1,03736	-	-
44	990,66	1,00943	-	-	93	963,3	1,0381	-	-
-----	990,25	1,00985	-	-	94	962,61	1,03884	-	-
46	989,82	1,01028	-	-	95	961,92	1,03959	1,006	0,584
47	989,4	1,01071	-	-	96	961,22	1,04034	-	-
48	988,96	1,01116	-	-	97	960,51	1,04111	-	-
49	988,52	1,01161	-	-	98	959,81	1,04187	-	-
-----	988,07	1,01207	1	0,551	99	959,09	1,04266	-	-
51	987,62	1,01254	-	-	100	958,38	1,04343	1,0061	0,586
52	987,15	1,01302	-	-	105	-	-	1,0071	0,588
53	986,69	1,01349	-	-	110	951	1,0515	1,0084	0,589
54	986,21	1,01398	-	-	115	-	-	1,0098	0,59
55	985,73	1,01448	1	0,556	120	943,1	1,0603	1,0114	0,591
56	985,25	1,01497	-	-	125	-	-	1,0132	0,591
57	984,75	1,01549	-	-	130	934,8	1,0697	1,0152	0,592
58	984,25	1,016	-	-	135	-	-	1,0175	0,592
59	983,75	1,01652	-	-	140	926,1	1,0798	1,02	0,592
60	983,24	1,01705	1	0,561	145	-	-	1,0228	0,591
61	982,72	1,01758	-	-	150	916,9	1,0906	1,0258	0,591
62	982,2	1,01812	-	-	160	907,4	1,1021	1,0328	0,589
63	981,67	1,01867	-	-	170	897,3	1,1144	1,0411	0,586
64	981,13	1,01923	-	-	180	886,9	1,1275	1,0507	0,582
65	980,59	1,01979	1	0,566	190	876	1,1415	1,0619	0,578
66	980,05	1,02036	-	-	200	864,7	1,1565	1,0746	0,572
67	979,5	1,02093	-	-	210	-	-	1,089	0,565
68	978,94	1,02151	-	-	220	-	-	1,1052	0,558
69	978,38	1,0221	-	-	230	-	-	1,1234	0,55

t – temperatura. γ – densidade. v – volume específico. Ca – capacidade térmica específica atual em t. γ̇ – condutividade térmica em t.

Observação: Para converter o volume específico de decímetros cúbicos por quilograma (dm³/kg) para metros cúbicos por quilograma (m³/kg) divide os valores por 103.

PROPRIEDADES DOS GASES

Gás	Fórmula	$\dot{\gamma}$ [kg/m ³]	t_f [°C]	t_e [°C]	$\dot{\gamma}_e$ [kg/m ³]	v [m ³ /kg]	C_p [kcal/kg h °C]	$\dot{\gamma}$ [kcal/mh°C]
Acetona	C ₃ H ₆ O	2.591	-94,8	56,2	749	0,386	0,296	0,0083
Acetileno	C ₂ H ₂	1.162	-83,3	-83,6	613	0,861	0,386	0,0158
Amônia	NH ₃	0,76	-77,9	-33,4	680	1.316	0,491	0,0187
Argônio	Ar	1.782	189,2	-185,7	1820	0,561	0,125	0,014
Benzol	C ₆ H ₆	3.485	-	-	-	0,287	0,227	0,0076
Butano	C ₄ H ₁₀	2.593	-138,4	-0,5	602	0,386	0,382	0,0119
Dióxido de carbono	CO ₂	1964	-56,6	-78,2	1219	0,509	0,195	0,0122
Dissulfuro de carbono	CS ₂	3.397	-	-	-	0,294	0,139	0,0058
Monóxido de carbono	CO	1,25	-205	-191,6	801	0,8	0,248	0,0191
Cloro	Cl ₂	3.164	-101	-34,6	1512	0,316	0,116	0,0073
Éter dietílico	C ₄ H ₁₀ O	3.307	-	-	-	0,302	0,345	0,0108
ar seco	-	1.293	-213	-192,3	875	0,773	0,24	0,0209
Etano	C ₂ H ₆	1.342	-183,3	-88,6	546	0,745	0,394	0,0155
Álcool etílico	C ₂ H ₆ O	2.055	-114,2	78,3	747	0,487	0,364	0,0119
Etileno	C ₂ H ₄	1.251	-169,5	-103,7	568	0,799	0,349	0,0144
Hélio	He	0,179	-272,2	-268,9	125	5.599	1,25	0,1233
Ácido clorídrico	HCl	1.627	-111,2	-84,8	1135	0,615	0,19	0,0072
hidrogênio	H ₂	0,09	-259,1	-252,9	71	11.118	3,45	0,1508
Sulfuro de hidrogênio	H ₂ S	1,52	-85,6	-60,4	957	0,658	0,237	0,0108
Metano	CH ₄	0,716	-182,5	-161,5	415	1.397	0,517	0,0263
álcool metílico	CH ₄ O	1.429	-97,6	64,7	737	0,7	0,32	0,012
Azoto	N ₂	1,25	-209,9	-195,8	810	0,8	0,247	0,0205
Oxigênio	O ₂	1.428	-218,4	-183	1131	0,7	0,218	0,0208
Propano	C ₃ H ₈	1968	-187,7	-42,1	585	0,508	0,37	0,013
Propileno	C ₃ H ₆	1.877	-185	-47,8	686	0,533	0,34	-
Dióxido de enxofre	SO ₂	2.858	-	-	-	0,35	0,14	0,0072

$\dot{\gamma}$ – densidade. t_f – temperatura de fusão. t_e – temperatura de ebulição. $\dot{\gamma}_e$ – densidade do líquido em t_e . v – volume específico. C_p – capacidade térmica específica em compressão constante. $\dot{\gamma}$ – condutividade térmica da substância.

Observação: Os valores são referenciados a 0 °C e 1013,25 mbar.

DENSIDADE DO AR SECO [kg/m³]

t [°C]	PRESSÃO MANÔMICA [barra]										
	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
0	1,293	1,931	2.569	3,207	3.845	4,483	5.121	5,759	6.397	7.036	7.674
10	1,247	1,863	2.478	3,094	3.709	4,325	4.941	5,556	6.172	6.787	7.403
vinte	1,205	1,799	2.394	2,988	3.583	4,177	4.772	5,367	5.961	6.556	7.150
30	1,165	1,740	2.315	2,890	3.465	4,040	4.615	5,189	5.764	6.339	6.914
40	1,128	1,684	2.241	2,798	3.354	3,911	4.467	5,024	5.580	6.137	6.693
cinquenta	1,093	1,632	2.172	2,711	3.250	3,790	4.329	4,868	5.408	5.947	6.486
60	1,060	1,583	2.106	2,630	3.153	3,676	4.199	4,722	5.245	5.768	6.292
70	1,029	1,537	2.045	2,553	3.061	3,569	4.077	4,585	5.092	5.600	6.108
80	1,000	1,494	1.987	2,481	2.974	3,468	3.961	4,455	4.948	5.442	5.935
90	0,973	1,453	1.932	2,412	2.892	3,372	3.852	4,332	4.812	5.292	5.772
100	0,947	1,414	1.881	2,348	2.815	3,282	3.749	4,216	4.683	5.150	5.617
110	0,922	1,377	1.832	2,286	2.741	3,196	3.651	4,106	4.561	5.016	5.471
120	0,898	1,342	1.785	2,228	2.672	3,115	3.558	4,002	4.445	4.888	5.331
130	0,876	1,308	1.741	2,173	2.605	3,038	3.470	3,902	4.335	4.767	5.199
140	0,855	1,277	1.699	2,120	2.542	2,964	3.386	3,808	4.230	4.651	5.073
150	0,835	1,247	1.658	2,070	2.482	2,894	3.306	3,718	4.130	4.542	4.953
160	0,815	1,218	1.620	2,023	2.425	2,827	3.230	3,632	4.034	4.437	4.839
170	0,797	1,190	1.584	1,977	2.370	2,763	3.157	3,550	3.943	4.337	4.730
180	0,779	1,164	1.549	1,933	2.318	2,702	3.087	3,472	3.856	4.241	4.626
190	0,763	1,139	1.515	1,891	2.268	2,644	3.020	3,397	3.773	4.149	4.526
200	0,746	1,115	1.483	1,852	2.220	2,588	2.957	3,325	3.693	4.062	4.430
220	0,716	1,070	1.423	1,776	2.130	2,483	2.837	3.190	3.543	3.897	4.250
240	0,688	1,028	1.368	1,707	2.047	2,386	2.726	3.066	3.405	3.745	4.085
260	0,662	0,989	1.316	1,643	1.970	2.297	2.624	2.951	3.278	3.605	3.931
280	0,639	0,954	1.269	1,584	1.899	2.214	2.529	2.844	3.159	3.474	3.789
300	0,616	0,920	1.224	1,528	1.833	2.137	2.441	2.745	3.049	3.353	3.657

t [°C]	PRESSÃO MANÔMICA [barra]										
	6	7	8	9	10	12	14	16	18	vinte	25
0	8.950	10.226	11.502	12.778	14.054	16.606	19.159	21.711	24.263	26.815	33.196
10	8.634	9.865	11.096	12.327	13.558	16.020	18.482	20.944	23.406	25.868	32.024
vinte	8.339	9.528	10.717	11.906	13.095	15.473	17.852	20.230	22.608	24.986	30.931
30	8.064	9.214	10.364	11.514	12.663	14.963	17.263	19.562	21.862	24.162	29.911
40	7.807	8.920	10.033	11.146	12.259	14.485	16.711	18.938	21.164	23.390	28.956
cinquenta	7.565	8.644	9.722	10.801	11.880	14.037	16.194	18.352	20.509	22.666	28.060
60	7.338	8.384	9.430	10.470	11.523	13.616	15.708	17.800	19.893	21.986	27.217
70	7.124	8.140	9.156	10.171	11.187	13.219	15.250	17.280	19.314	21.345	26.424
80	6.922	7.909	8.896	9.883	10.870	12.845	14.819	16.793	18.767	20.741	25.676
90	6.732	7.692	8.651	9.611	10.571	12.491	14.411	16.330	18.250	20.170	24.969
100	6.551	7.485	8.420	9.354	10.288	12.156	14.024	15.893	17.761	19.629	24.300
110	6.380	7.290	8.200	9.110	10.019	11.839	13.658	15.478	17.297	19.117	23.666
120	6.218	7.105	7.991	8.878	9.764	11.538	13.311	15.084	16.857	18.631	23.064
130	6.064	6.928	7.793	8.658	9.522	11.252	12.981	14.710	16.439	18.168	22.492
140	5.917	6.761	7.604	8.448	9.292	10.979	12.667	14.354	16.041	17.729	21.947
150	5.777	6.601	7.425	8.248	9.072	10.720	12.367	14.015	15.662	17.310	21.429
160	5.644	6.449	7.253	8.058	8.863	10.472	12.082	13.691	15.301	16.910	20.934
170	5.516	6.303	7.090	7.876	8.663	10.236	11.809	13.382	14.955	16.529	20.461
180	5.395	6.164	6.933	7.702	8.472	10.010	11.548	13.087	14.625	16.164	20.010
190	5.278	6.031	6.783	7.536	8.289	9.794	11.299	12.804	14.310	15.815	19.578
200	5.167	5.903	6.640	7.377	8.114	9.587	11.060	12.534	14.007	15.481	19.164
220	4.957	5.664	6.371	7.078	7.784	9.198	10.612	12.025	13.439	14.853	18.387
240	4.764	5.443	6.123	6.802	7.481	8.840	10.198	11.557	12.915	14.274	17.670
260	4.585	5.443	5.893	6.547	7.200	8.508	9.816	11.123	12.431	13.738	17.007
280	4.419	5.050	5.680	6.310	6.940	8.200	9.461	10.721	11.981	13.242	16.392
300	4.265	4.873	5.482	6.090	6.698	7.914	9.131	10.347	11.563	12.780	15.820

t – temperatura.

PROPRIEDADES DOS LÍQUIDOS

LÍQUIDO	tref [°C]	γ [kg/m ³]	Ca γ [kcal/kg °C]		LÍQUIDO	tref [°C]	γ [kg/m ³]	Ca γ [kcal/kg °C]	
				[kcal/mh°C]					[kcal/mh°C]
Ácido acético	25	1049	0,51	0,166	Metano	-90	162	-	-
Acetona	vinte	790	0,515	0,139	Metanol	vinte	791	0,33	-
Solução de amônia (25%)	vinte	771	-	0,425	Álcool metílico (95% vol.)	vinte	792	0,596	0,174
suco de maçã	vinte	1356	0,446	-	Leite, vaca, creme de leite	vinte	994	0,94	0,434
Argônio	-186	1430	-	-	Nafta	quinze	665	0,92	-
Óleos automotivos	quinze	880 - 940	-	0,125	ácido nítrico	vinte	1520	0,411	0,456
cerveja	10	1010	-	-	Azoto	-201	808	-	-
Benzeno	vinte	870	0,43	0,138	Óleo, coco	vinte	924	-	-
Benzol	vinte	879	0,43	0,132	Óleo, milho	vinte	922	-	-
	80	-	0,44	0,13	Óleo, castor	25	956,1	0,43	0,155
Butano	25	599	0,55	-	Óleo, semente de algodão	quinze	926	-	-
manteiga	vinte	911	0,56 - 0,69	-	Azeite, azeitona	10	918	0,47	0,146
Tetracloroeto de carbono	25	1584	0,207	0,089	Óleo de palma	vinte	915	-	-
Dissulfureto de carbono	vinte	1266	0,241	0,138	Óleo, soja	vinte	927	0,47	-
Cloreto	25	1560	-	-	Óleo, girassol	vinte	920	-	-
Clorofórmio	vinte	1489	0,251	0,11	Óleo, amendoim	vinte	914	-	-
ácido cítrico	25	1660	-	-	Petróleo, baleia	quinze	925	-	-
Óleo cru	vinte	900	-	0,113	Oxigênio (líquido)	-186	1155	-	-
Diesel	vinte	800	-	-	Óleo	30 680 - 710		0,45	0,112
Etano (líquido)	-89	570	-	-	Fenol	25	1072	0,34	0,163
Acetato de etila	vinte	901	-	-	Propanol	25	804	-	-
Álcool etílico (95% vol.)	0	789	0,547	0,166	Álcool propílico	25	800	0,57	0,138
	40	-	0,648	0,144	Água do mar	25	1025	0,94	-
óleo combustível	20 840 - 920	0,471		0,103	Carbonato de Sódio	vinte	2530	0,86	0,516
Gasolina	vinte	803	0,53	0,129	Hidróxido de sódio (soda cáustica)	quinze	1250	0,77	0,37
Glicerina	10	1260	0,576	0,25	ácido sulfúrico	12	1853	0,33	0,28
Glicerol	25	1126	-	-	Ácido sulfuroso (96%)	vinte	1840	0,351	0,43
Hélio	-271	147	-	-	Banheiro	8	999,88	1	0,485
Mel	vinte	1420	0,54 - 0,6	0,00648		41	991,66	1	0,538
Hidrazina	25	795	-	-		72	976,36	1	0,58
Ácido clorídrico (25%)	vinte	1150	0,75	0,404		100	958,38	1.006	0,586
Querosene	16	820,1	0,48	0,125		200	0 - 200	1.037	0,572

tref – temperatura de referência. γ – densidade a 20 °C. v – volume específico. Ca – capacidade térmica específica atual em tef. γ – condutividade térmica em tref.

PROPRIEDADES DOS ELEMENTOS

SÍMBOLO DO ELEMENTO	ELEMENTO	ATÔMICO NÚMERO	MASSA NÚMERO *	TF [°C]	chá [°C]	SÍMBOLO DO ELEMENTO	ELEMENTO	ATÔMICO NÚMERO	MASSA NÚMERO *	TF [°C]	chá [°C]
Actínio	Ac	89	(227)	1600	-	Mendelévio	Mv	101	(256)	-	-
Alumínio	Para o	13	27	659,7	2057	Mercúrio	hg	80	202	-38,87	356,58
Américo	Am	95	(243)	-	-	Molibdênio	Mo	42	98	2620±10	4800
Antimônio	Sb	51	121	630,5	1380	Neodímio	e	60	142	840	-
Argônio	Ar	18	40	-189,2	-185,7	Néon	não	10	vinte	-248,67	-245,9
Arsênico	Ás	33	75	-	-	Neptúnio	N.p.	93	(237)	-	-
Astatino	No	85	(210)	-	-	Níquel	ni	28	58	1455	2900
Bário	BA	56	138	850	1140	Niôbio	N.º	41	93	2500±50	3700
Berquélio	aposta	97	(247)	-	-	Azoto	N	7	14	-209,86	-195,8
Berílio	Ser	4	9	1278±5	2970	Nobélio	Não	102	(253)	-	-
Bismuto	Bi	83	209	271,3	1560±5	Ósmio	Você	76	192	2700	>5300
Boro	b	5	once	2300	2550	Oxigênio	—	8	16	-218,4	-182,86
Bromo	irmão	35	79	-7,2	58,78	Paládio	P.S.	46	106	1549,4	2000
Cádmio	CD	48	114	320,9	767±2	Fósforo	P	quize	31	-	-
Cálcio	AC	vinte	40	842±8	1240	Platina	Porto	78	195	1773,5	4300
Californium	FC	98	(249)	-	-	Plutônio	Pu	94	(242)	-	-
Carvão	c	6	12	>3550	4200	Polônio	po	84	(209)	-	-
Cério	CE	58	140	804	1400	Potássio	K	19	39	53,3	760
Césio	CS	55	133	-103±5	670	Praseodímio	Pr.	59	141	940	-
Cloro	CL	17	35	28,5	-34,6	Promécio	PM	61	(145)	-	-
Cromo	Cr	24	52	1890	2480	Protactínio	Da	91	(231)	-	-
Cobalto	Co	27	59	1495	2900	rádio	Rá	88	(226)	700	-
Cobre	Cu	29	63	1083	2336	Radônio	Rn	86	(222)	-71	1140
Cúrio	cm	96	(248)	-	-	Rênio	Ré	75	187	3167±60	-61,8
Disprósio	Dy	66	164	-	-	Ródio	Rh	103	1966±3	>2500	-
Einsteinio	É	99	(254)	-	-	Rubídio	Rb	37	85	38,5	700
Érbio	Er	68	166	-	-	Rutênio	ru	44	102	2450	2700
Európio	UE	63	153	1150±50	-	Samário	vós	62	152	>1300	-
Férmio	FM	100	(252)	-	-	Escândio	Sc	—	—	1200	2400
Flúor	F	9	19	-223	-188	Selênio	ELE	3. 4	80	217	688
Francium	Padre	87	(223)	-	-	silício	Sim	14	28	1420	2355
Gadolínio	Deus	64	158	-	-	Prata	Ag	47	107	960,8	1950
Gálio	Gá	31	69	29,78	1983	Sódio	n / D	once	23	97,5	880
Germânio	Ge	32	74	958,5	2700	Estrôncio	Safor	38	88	800	1150
Ouro	Au	79	197	1063	2600	enxofre	Sim	16	32	-	-
Háfnio	—	72	180	-	-	Tântalo	Ta	73	180	2996±50	-
Hélio	Evilho	2	4	-272	-268,9	Tecnécio	tc	43	(99)	-	-
Hólmio	ei	67	165	-	-	Telúrio	Chá	52	130	452	1390
hidrogênio	h	1	1	-259,14	-252,8	Térbio	tb	65	159	327±5	-
Índio	em	49	115	156,4	2.000±10	Tálio	TI	81	205	302	1457±10
Iodo	.	53	127	113,7	184,35	Tório	º	90	232	1845	4500
Írídio	Ir	77	193	2454	>4800	Túlio	Tm	69	169	-	-
Ferro	Fé	26	56	1535	3.000	lata	Sim	—	—	231.89	2270
Criptônio	Cr	36	84	-156,6	-152,9	Titânio	você	22	48	1800	>3000
Lantânio	O	57	139	826	-	Tungstênio W	—	74	184	3370	5900
Laurêncio	LW	103	(257)	-	-	Urânio	OU	92	238	1133	-
Liderar	Pb	82	208	327.43	1620	Vanádio	V	23	51	1710	3.000
Lítio	Lee	3	7	186	1336±5	Xenônio	Xe	54	132	-112	-107,1
Lutécio	Lu	71	175	-	-	Itérbio	Sim	70	174	1800	-
Magnésio	mg	12	24	651	1107	Ítrio	E	39	89	1490	2500
Manganês	homem	25	55	1260	1900	Zinco	Zn	30	64	419,47	907
-	-	-	-	-	-	Zircônio	Zr	40	90	1857	>2900

tf – temperatura de fusão. t^e – temperatura de ebulição.

Do isótopo mais comum e estável. Os valores entre parênteses referem-se ao isótopo com meia-vida mais longa para os elementos que possuem um isótopo instável.

PROPRIEDADES E COMPATIBILIDADE DE ELASTÔMEROS

ELASTÔMERO	NITRILO (NBR)	ETILENO-PROPILENO (EPDM)	NEOPRENE (CR)	SILICONE (VMQ)	POLI-URETANO (UE)	FLUOR-ELASTÔMERO (FPM)	PETROFLUOR ELASTÔMERO (FFKM)
Temperatura máxima *	110°C	130°C	120°C	230°C	80°C	210°C	326°C
Temperatura mínima *	-35°C	-55°C	-45°C	-55°C	-30°C	-15°C	-58°C
Conjunto de compressão	b	c	c	PARA	E	c	b
Resistência ao desgaste	c	c	c	E	PARA	c	c
Permeabilidade ao gás	c	c	c	E	b	c	c
Resistência às intempéries	E	PARA	c	PARA	PARA	PARA	PARA
Resistência ao ozônio	E	PARA	PARA	PARA	PARA	PARA	PARA
Ar, Ambiente	PARA	PARA	PARA	PARA	PARA	PARA	PARA
Ar, Quente (90 °C)	OU	PARA	c	PARA	OU	PARA	PARA
Álcool	b	PARA	b	b	OU	E	PARA
Aldeídos	OU	b	OU	c	OU	OU	b
Hidrocarbonetos Alifáticos	c	OU	E	E	c	PARA	PARA
Álcalis	b	PARA	c	b	b	c	PARA
Aminas	b	b	b	E	OU	OU	b
Gorduras Animais	b	OU	c	c	c	b	PARA
Hidrocarbonetos aromáticos	d	OU	d	OU	d	PARA	PARA
Ésteres, Alquil Fosfato	OU	b	OU	c	OU	OU	PARA
Ésteres, Aril Fosfato	OU	PARA	OU	c	OU	PARA	PARA
Ésteres, Silicato	c	OU	E	OU	OU	PARA	PARA
Ethereum	OU	E	OU	OU	E	OU	PARA
Hidrocarbonetos halogenados	OU	OU	OU	OU	E	PARA	PARA
Ácidos Inorgânicos	E	c	b	b	OU	PARA	PARA
Cetonas	OU	PARA	PARA	c	OU	OU	b
Laca, solventes	b	E	E	E	E	E	PARA
Gases LP e óleos combustíveis	PARA	E	PARA	c	b	PARA	PARA
Óleo Mineral, alto teor de gorduras análinas	b	OU	c	c	PARA	PARA	PARA
Óleo mineral, baixo teor de gordura analina	b	OU	OU	E	b	PARA	PARA
Ácidos orgânicos	c	c	c	b	OU	c	PARA
Petróleo	PARA	E	PARA	E	E	PARA	PARA
Óleos de silicone	PARA	A1	PARA	E	PARA	PARA	PARA
Óleos vegetais	PARA	OU	c	b	E	PARA	PARA
Água/Vapor	c	PARA	E	E	OU	B2	C2

* Valores de referência. Os valores reais dependem fortemente do composto específico e do meio operacional.

Um bem. B – satisfatório. C – justo. D – Duvidoso. E – Pobre. U – Insatisfatório. 1 – O EPDM pode encolher. 2 – Dependendo do composto.

Observações: Esta informação serve apenas como orientação. Listas detalhadas de compatibilidade química devem ser consultadas.

Sempre que possível, a compatibilidade fluída do composto do O-ring deve ser classificada como "A". Para uma aplicação de vedação estática, uma classificação "B" é geralmente aceitável, mas deve ser testada.

Quando for necessário usar um composto com classificação "B", não espere reutilizá-lo após a desmontagem. Ele pode estar inchado o suficiente para não poder ser remontado.

Quando um composto classificado como "C" for testado, certifique-se de que ele seja testado primeiro em toda a gama de condições operacionais.

Nomes comerciais comuns: NBR - Perbunan N®, Buna N®, FPM - Viton®, Fluorel®, FFKM - Kalrez®, Chemraz®, Parafluor®.

FATORES DE CONVERSÃO

MASSA					
UNIDADE	kg	Libra	onças	tonelada (EUA)	tonelada (Reino Unido)
kg	1	2,2046 35,274	1,1x10 ⁻³ 9,8x10 ⁻⁴		
Libra	0,4536	1	16	5x10 ⁻⁴	4,5x10 ⁻⁴
onças	0,0283 0,0625		1	3,125x10 ⁻⁵ 2,79x10 ⁻⁵	
tonelada (EUA)	907.19	2.000	32.000	1	0,8929
tonelada (Reino Unido)	1.016,05 2.240 35.840			1.12	1

COMPRIMENTO					
UNIDADE	eu	em	pés	jarda	meu
eu	1	39,37	3,2808 1,0936 0,00062		
em	0,0254	1	0,0833 0,0278 1,578x10 ⁻⁵		
pés	0,3048	12	1	0,3333 0,00019	
jarda	0,914	36	3	1	0,00057
meu	1 609 63 360		5 280	1.760	1

ÁREA					
UNIDADE	m2	Em 2	pés2	jarda2	ac
m2	1	1.550	10.764	10.764 2,47x10 ⁻⁴	
Em 2	6,452x10 ⁻⁴	1	6,944x10 ⁻³ 7,7x10 ⁻⁴		1.594
pés2	9,29x10 ⁻²	144	1	0,111 2,296x10 ⁻⁵	
jarda2	0,836	1 296	9	1	2x10 ⁻⁴
ac	4.046,86 6.272.640 43.560			4 840	1

VOLUME					
UNIDADE	dm3	em3	pés3	gal (EUA)	gal (Reino Unido)
dm3	1	61.024	0,353	0,264	0,22
em3	0,016	1	5,787x10 ⁻⁴ 0,0043 3,605x10 ⁻³		
pés3	28.317	1728	1	7,48	6.229
garota (EUA)	3.785	231	0,13	1	0,83
garota (Reino Unido)	4,546 277,419 0,161			1.2	1

TAXA DE FLUXO VOLUMÉTRICO					
UNIDADE	m3/h	l/h	cfm gpm (EUA)	gpm (Reino Unido)	
m3/h	1	1000	0,589	4.403	3,67
l/h	1x10 ⁻³	1	5,886x10 ⁻⁴ 4,4x10 ⁻³ 3,7x10 ⁻³		
cfm	1.699	1 699	1	7.481	6.229
gpm (EUA)	0,227 227,125 0,161			1	0,833
gpm (Reino Unido)	0,272	270,27	0,161	1.2	1

ENERGIA					
UNIDADE	J.	calorias	o que	Btu	quilograma m
J.	1	0,239x10 ⁻³ 0,278x10 ⁻³ 0,948x10 ⁻³ 0,102			
calorias	4 186,8	1	1.162	3.966	426,92
o que	3600	0,861	1	3.413	367,08
Btu	1055,06 0,252		0,293	1	107,58
quilograma m	9,807 2,342x10 ⁻³ 2,724x10 ⁻³ 9,295x10 ⁻³				1

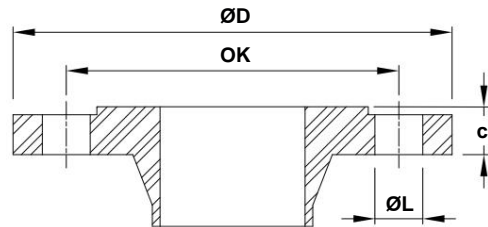
PODER					
UNIDADE	W kcal/h	Btu/h	#l	pés lb/s	
C	1	0,8598	3,412 1,34x10 ⁻³ 0,7376		
kcal/h	1.163	1	3.968	1,6x10 ⁻³ 0,858	
Btu/h	0,293	0,252	1	3,93x10 ⁻⁴ 0,216	
#l	745,7	641,19	2 545	1	550
pés lb/s	1.356	1.166	4,63 1,818x10 ⁻³		1

PRESSÃO					
UNIDADE	Da	bar	atmosfera	psimm	Hg
Da	1	1x10 ⁻⁵ 9,869x10 ⁻⁶ 1,45x10 ⁻⁴ 7,5x10 ⁻³			
bar	1x105	1	0,987	14.504 750,06	
atmosfera	101 325 1.01325		1	14.696	760
psi	6 894,76 0,06894		0,068	1	51.715
mmHg	133,32 1,333x10 ⁻³ 1,316x10 ⁻³ 0,0193				1

VELOCIDADE				
UNIDADE	EM	pés/s	km/h	km/h
EM	1	3.281	3.6	2.237
pés/s	0,305	1	1.097	0,682
km/h	0,278	0,911	1	0,621
km/h	0,447	1.467	1.609	1

DUREZA DA ÁGUA					
UNIDADE	mg/L	ppm	gpg	°fH	°dH
mg/L	1	1	0,058	0,1	0,056
ppm	1	1	0,058	0,1	0,056
gpg	17.1	17.1	1	1,71	0,958
°fH	10	10	0,583	1	0,56
°dH	17,8	17,8	1.04	1,79	1

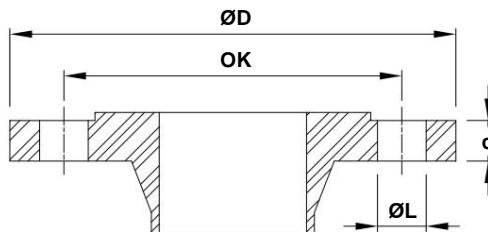
DIMENSÕES DO FLANGE DE AÇO EN 1092-1



PN 16						
D. N.	ØD	ØK	C	ØL	PARAFUSOS	
					Não.	TAMANHO
10	90	60	16	14	4	M12
15	95	65	16	14	4	M12
20	105	75	18	14	4	M12
25	115	85	18	14	4	M12
32	140	100	18	18	4	M16
40	150	110	18	18	4	M16
50	165	125	18	18	4	M16
65	185	145	18	18	8	M16
80	200	160	20	18	8	M16
100	220	180	20	18	8	M16
125	250	210	22	18	8	M16
150	285	240	22	22	8	M20
200	340	295	24	22	12	M20
250	405	355	26	26	12	M24
300	460	410	28	26	12	M24
350	520	470	30	26	16	M24
400	580	525	32	30	16	M27

PN 40						
D. N.	ØD	ØK	c	ØL	PARAFUSOS	
					Não.	TAMANHO
10	90	60	16	14	4	M12
15	95	65	16	14	4	M12
20	105	75	18	14	4	M12
25	115	85	18	14	4	M12
32	140	100	18	18	4	M16
40	150	110	18	18	4	M16
50	165	125	20	18	4	M16
65	185	145	22	18	8	M16
80	200	160	24	18	8	M16
100	235	190	24	22	8	M20
125	270	220	26	26	8	M24
150	300	250	28	26	8	M24
200	375	320	34	30	12	M27
250	450	385	38	33	12	M30
300	515	450	42	33	16	M30
350	580	510	46	36	16	M33
400	660	585	50	39	16	M36

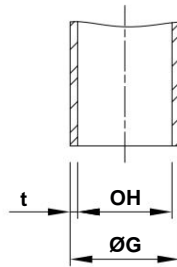
DIMENSÕES DO FLANGE DE AÇO ASME B16.5



CLASSE 150									
NPS	ØD	ØK	C	ØL	PARAFUSOS				
					Não.	TAMANHO			
1/2"	90	60,3	9,6	100	69,9	11,2	15,88	4	1/2"
3/4"	110	79,4	12,7	115	88,9	14,3	15,88	4	1/2"
1"	125	98,4	15,9	150	120,7		15,88	4	1/2"
1 1/4"	17,5	180	139,7	20,7	190		15,88	4	1/2"
1 1/2"	152,4	22,3	215	177,8	22,3		15,88	4	1/2"
2"	230	190,5	22,3	255	215,9		19,05	4	5/8"
2 1/2"	22,3	280	241,3	23,9	345		19,05	4	5/8"
3"	298,5	27	405	362	28,6	485	19,05	4	5/8"
3 1/2"	431,8	30,2	535	476,3	33,4		19,05	8	5/8"
4"	595	539,8	35				19,05	8	5/8"
5"							22,23	8	3/4"
6"							22,23	8	3/4"
8"							22,23	8	3/4"
10"							25,40	12	7/8"
12"							25,40	12	7/8"
14"							28,58	12	1"
16"							28,58	16	1"

CLASSE 300											
NPS	ØD	ØK	c	ØL	PARAFUSOS						
					Não.	TAMANHO					
1/2"	95	66,7	11,5	12,7	15,88	14,3	15,88	4	1/2"		
3/4"	110	79,4	12,7	115	88,9	14,3	19,05	15,9	19,05	4	5/8"
1"	125	98,4	15,9	150	120,7		17,5	19,05	19,1	4	5/8"
1 1/4"	17,5	180	139,7	20,7	190		22,23	20,7	19,05	4	5/8"
1 1/2"	190	149,2	210				23,9	22,23	27	4	3/4"
2"	168,3	230	184,2				22,23	28,6	22,23	8	5/8"
2 1/2"	255	200	280	235			30,2	22,23	33,4	8	3/4"
3"	320	269,9	380				22,23	35	22,23	8	3/4"
3 1/2"	330,2	445	387,4				39,7	25,4	46,1	8	3/4"
4"	520	450,8	585				28,58	49,3	31,75	8	3/4"
5"	514,4	650	571,5				52,4	31,75	55,6	8	3/4"
6"							34,93			12	3/4"
8"										12	7/8"
10"										16	1"
12"										16	1 1/8"
14"										20	1 1/8"
16"										20	1 1/4"

DIMENSÕES DO TUBO SANITÁRIO DIN 11866



RUÍDO 11866

TUBOS DE AÇO INOX ASSÉPTICO ACC. CONFORME DIN 11866-A

D. N.	6	8	10	quinze	vinte	25	32	40	cinquenta	65	80	100	125	150	200
ØG	8	10	13	19	23	29	35	41	53	70	85	104	129	154	204
OH	6	8	10	16	vinte	26	32	38	cinquenta	66	81	100	125	150	200
t	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	2	2

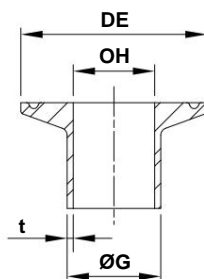
TUBOS DE AÇO INOX ASSÉPTICO ACC. CONFORME DIN 11866-B

OD	10.2	13.5	17.2	21.3	26.9	33.7	42.4	48.3	60.3	76.1	88.9	114.3	139.7	168.3	219.1
ØG	10.2	13.5	17.2	21.3	26.9	33.7	42.4	48.3	60.3	76.1	88.9	114.3	139.7	168.3	219.1
OH	7	10.3	14	18.1	23.7	29.7	38.4	44.3	56.3	72.1	84.3	109.7	134.5	163.1	213.9
t	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	2	2	2	2	2	2.3	2.3	2.6	2.6	2.6

TUBOS DE AÇO INOX ASSÉPTICO ACC. CONFORME DIN 11866-C

NPS	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"
ØG	6h35	9,53	12,7	19.05	25,4	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6	152,4
OH	4,57	7,75	9.4	15,75	22.1	34,8	47,5	60,2	72,9	97,38	146,86
t	0,89	0,89	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	2.11	2,77

DIMENSÕES DA FERRULE SANITÁRIA DIN 32676



RUÍDO 32676

FERRULAS ASSÉPTICAS ACC. CONFORME DIN 32676-A PARA TUBOS ACC. CONFORME DIN 11866-A

D. N.	6	8	10	quinze	vinte	25	32	40	cinquenta	65	80	100	125	150	200
DE	25	25	3.4	3.4	3.4	50,5	50,5	50,5	64	91	106	119	155	183	233,5
ØG	8	10	13	19	23	29	35	41	53	70	85	104	129	154	204
OH	6	8	10	16	vinte	26	32	38	cinquenta	66	81	100	125	150	200
t	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	2	2

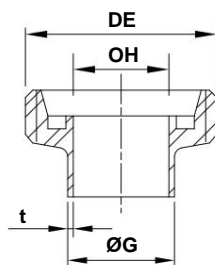
FERRULAS ASSÉPTICAS ACC. CONFORME DIN 32676-B PARA TUBOS ACC. CONFORME DIN 11866-B

D. N.	6	8	10	quinze	vinte	25	32	40	cinquenta	65	80	100	125	150	200
DE	25	25	25	50,5	50,5	50,5	64	64	77,5	91	106	130	155	183	233,5
ØG	10,2	13,5	17,2	21,3	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3	219,1
OH	7	10,3	14	18,1	23,7	29,7	38,4	44,3	56,3	72,1	84,3	109,7	134,5	163,1	213,9
t	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2	2	2	2	2	2,3	2,3	2,6	2,6	2,6

FERRULAS ASSÉPTICAS ACC. PARA ASME BPE (DIN 32676-C) PARA TUBOS ACC. CONFORME DIN 11866-C

NPS	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"
DE	25	25	25	25	50,4	50,4	63,9	77,4	90,9	118,9	168,9
ØG	6,4	9,4	12,7	19,1	25,4	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6	152,4
OH	4,6	7,8	9,4	15,8	22,1	34,8	47,5	60,2	72,9	97,4	146,9
t	0,89	0,89	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	2,11	2,77

DIMENSÕES DE ENCAIXE SANITÁRIO DIN 11851

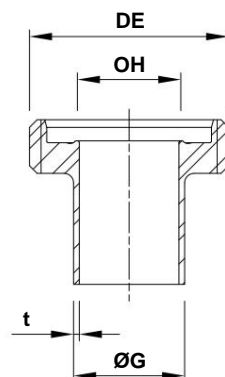


RUÍDO 11851

LINHAS MASCULINAS HIGIÉNICAS ACC. CONFORME DIN 11851 FORMA A PARA TUBOS ACC. CONFORME DIN 11850

D. N.	10	quinze	vinte	25	32	40	cinquenta	65	80	100	125	150
DE	DR 28 x 1/8	DR 34 x 1/8	DR 44 x 1/6	DR 52 x 1/6	DR 58 x 1/6	DR 65 x 1/6	DR 78 x 1/6	DR 95 x 1/6	RD 110 x 1/4	RD 130 x 1/4	RD 160 x 1/4	DR 190 x 1/4
ØG	13	19	23	29	35	41	53	70	85	104	129	154
OH	10	16	vinte	26	32	38	cinquenta	66	81	100	125	150
t	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	2

DIMENSÕES DE ENCAIXE SANITÁRIO DIN 11864-1



DIN 11864-1

LINHAS MASCULINAS HIGIÊNICAS ACC. CONFORME DIN 3 FORMA A PARA TUBOS ACC. CONFORME DIN 11866-A

D. N.	10	quinze	vinte	25	32	40	cinquenta	65	80	100
DE	RD 28 x 1/8	RD 34 x 1/8	RD 44 x 1/6	RD 52 x 1/6	RD 58 x 1/6	RD 65 x 1/6	RD 78 x 1/6	RD 95 x 1/6	RD 110 x 1/4	RD 130 x 1/4
ØG	13	19	23	29	35	41	53	70	85	104
OH	10	16	vinte	26	32	38	cinquenta	66	81	100
t	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2

LINHAS MASCULINAS HIGIÊNICAS ACC. CONFORME DIN 11864-1 FORMA A PARA TUBOS ACC. CONFORME DIN 11866-B

OD	13,5	17,2	21,3	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9
DE	RD 28 x 1/8	RD 34 x 1/8	RD 44 x 1/6	RD 52 x 1/6	RD 58 x 1/6	RD 65 x 1/6	RD 78 x 1/6	RD 95 x 1/6	RD 110 x 1/4	RD 130 x 1/4
ØG	13,5	17,2	21,3	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9
OH	10,3	14	18,1	23,7	29,7	38,4	44,3	56,3	72,1	84,3
t	1,6	1,6	1,6	1,6	2	2	2	2	2	2,3

LINHAS MASCULINAS HIGIÊNICAS ACC. CONFORME DIN 11864-1 FORMA A PARA TUBOS ACC. CONFORME DIN 11866-C

NPS	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"
DE	RD 28 x 1/8	RD 34 x 1/8	RD 52 x 1/6	RD 65 x 1/6	RD 78 x 1/6	RD 95 x 1/6	RD 110 x 1/4	RD 130 x 1/4
ØG	12,7	19,1	25,4	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6
OH	9,4	15,8	22,1	34,8	47,5	60,2	72,9	97,4
t	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	2,11