

Tabela B.5 Propriedades do Vapor Saturado: Tabela da Temperatura\*

T(°C)	P(bar)	$\hat{v}$ (m³/kg)		$\hat{u}$ (kJ/kg)		$\hat{h}$ (kJ/kg)		
		Água	Vapor	Água	Vapor	Água	Evaporação	Vapor
0,01	0,00611	0,001000	206,2	zero	2375,6	+0,0	2501,6	2501,6
2	0,00705	0,001000	179,9	8,4	2378,3	8,4	2496,8	2505,2
4	0,00813	0,001000	157,3	16,8	2381,1	16,8	2492,1	2508,9
6	0,00935	0,001000	137,8	25,2	2383,8	25,2	2487,4	2512,6
8	0,01072	0,001000	121,0	33,6	2386,6	33,6	2482,6	2516,2
10	0,01227	0,001000	106,4	42,0	2389,3	42,0	2477,9	2519,9
12	0,01401	0,001000	93,8	50,4	2392,1	50,4	2473,2	2523,6
14	0,01597	0,001001	82,9	58,8	2394,8	58,8	2468,5	2527,2
16	0,01817	0,001001	73,4	67,1	2397,6	67,1	2463,8	2530,9
18	0,02062	0,001001	65,1	75,5	2400,3	75,5	2459,0	2534,5
20	0,0234	0,001002	57,8	83,9	2403,0	83,9	2454,3	2538,2
22	0,0264	0,001002	51,5	92,2	2405,8	92,2	2449,6	2541,8
24	0,0298	0,001003	45,9	100,6	2408,5	100,6	2444,9	2545,5
25	0,0317	0,001003	43,4	104,8	2409,9	104,8	2442,5	2547,3
26	0,0336	0,001003	41,0	108,9	2411,2	108,9	2440,2	2549,1
28	0,0378	0,001004	36,7	117,3	2414,0	117,3	2435,4	2552,7
30	0,0424	0,001004	32,9	125,7	2416,7	125,7	2430,7	2556,4
32	0,0475	0,001005	29,6	134,0	2419,4	134,0	2425,9	2560,0
34	0,0532	0,001006	26,6	142,4	2422,1	142,4	2421,2	2563,6
36	0,0594	0,001006	24,0	150,7	2424,8	150,7	2416,4	2567,2
38	0,0662	0,001007	21,6	159,1	2427,5	159,1	2411,7	2570,8
40	0,0738	0,001008	19,55	167,4	2430,2	167,5	2406,9	2574,4
42	0,0820	0,001009	17,69	175,8	2432,9	175,8	2402,1	2577,9
44	0,0910	0,001009	16,04	184,2	2435,6	184,2	2397,3	2581,5
46	0,1009	0,001010	14,56	192,5	2438,3	192,5	2392,5	2585,1
48	0,1116	0,001011	13,23	200,9	2440,9	200,9	2387,7	2588,6
50	0,1234	0,001012	12,05	209,2	2443,6	209,3	2382,9	2592,2
52	0,1361	0,001013	10,98	217,7	2446	217,7	2377	2595
54	0,1500	0,001014	10,02	226,0	2449	226,0	2373	2599
56	0,1651	0,001015	9,158	234,4	2451	234,4	2368	2602
58	0,1815	0,001016	8,380	242,8	2454	242,8	2363	2606
60	0,1992	0,001017	7,678	251,1	2456	251,1	2358	2609
62	0,2184	0,001018	7,043	259,5	2459	259,5	2353	2613
64	0,2391	0,001019	6,468	267,9	2461	267,9	2348	2616
66	0,2615	0,001020	5,947	276,2	2464	276,2	2343	2619
68	0,2856	0,001022	5,475	284,6	2467	284,6	2338	2623
70	0,3117	0,001023	5,045	293,0	2469	293,0	2333	2626
72	0,3396	0,001024	4,655	301,4	2472	301,4	2329	2630
74	0,3696	0,001025	4,299	309,8	2474	309,8	2323	2633
76	0,4019	0,001026	3,975	318,2	2476	318,2	2318	2636
78	0,4365	0,001028	3,679	326,4	2479	326,4	2313	2639
80	0,4736	0,001029	3,408	334,8	2482	334,9	2308	2643
82	0,5133	0,001030	3,161	343,2	2484	343,3	2303	2646
84	0,5558	0,001032	2,934	351,6	2487	351,7	2298	2650
86	0,6011	0,001033	2,727	360,0	2489	360,1	2293	2653
88	0,6495	0,001034	2,536	368,4	2491	368,5	2288	2656
90	0,7011	0,001036	2,361	376,9	2493	377,0	2282	2659
92	0,7560	0,001037	2,200	385,3	2496	385,4	2277	2662
94	0,8145	0,001039	2,052	393,7	2499	393,8	2272	2666
96	0,8767	0,001040	1,915	402,1	2501	402,2	2267	2669
98	0,9429	0,001042	1,789	410,6	2504	410,7	2262	2673
100	1,0131	0,001044	1,673	419,0	2507	419,1	2257	2676
102	1,0876	0,001045	1,566	427,1	2509	427,5	2251	2679

\*De R. W. Haywood, *Thermodynamic Tables in SI (Metric) Units*, Cambridge University Press, London, 1968.  $\hat{v}$  = volume específico,  $\hat{u}$  = energia interna específica, e  $\hat{h}$  = entalpia específica. Nota: kJ/kg  $\times$  0,4303 = Btu/lb<sub>m</sub>.

Tabela B.6 Propriedades do Vapor Saturado: Tabela da Pressão\*

P(bar)	T(°C)	ρ(m³/kg)		U(kJ/kg)		H(kJ/kg)		
		Água	Vapor	Água	Vapor	Água	Evaporação	Vapor
0,00611	0,01	0,001000	206,2	zero	2375,6	+0,0	2501,6	2501,6
0,008	3,8	0,001000	159,7	15,8	2380,7	15,8	2492,6	2508,5
0,010	7,0	0,001000	129,2	29,3	2385,2	29,3	2485,0	2514,4
0,012	9,7	0,001000	108,7	40,6	2388,9	40,6	2478,7	2519,3
0,014	12,0	0,001000	93,9	50,3	2392,0	50,3	2473,2	2523,5
0,016	14,0	0,001001	82,8	58,9	2394,8	58,9	2468,4	2527,3
0,018	15,9	0,001001	74,0	66,5	2397,4	66,5	2464,1	2530,6
0,020	17,5	0,001001	67,0	73,5	2399,6	73,5	2460,2	2533,6
0,022	19,0	0,001002	61,2	79,8	2401,7	79,8	2456,6	2536,4
0,024	20,4	0,001002	56,4	85,7	2403,6	85,7	2453,3	2539,0
0,026	21,7	0,001002	52,3	91,1	2405,4	91,1	2450,2	2541,3
0,028	23,0	0,001002	48,7	96,2	2407,1	96,2	2447,3	2543,6
0,030	24,1	0,001003	45,7	101,0	2408,6	101,0	2444,6	2545,6
0,035	26,7	0,001003	39,5	111,8	2412,2	111,8	2438,5	2550,4
0,040	29,0	0,001004	34,8	121,4	2415,3	121,4	2433,1	2554,5
0,045	31,0	0,001005	31,1	130,0	2418,1	130,0	2428,2	2558,2
0,050	32,9	0,001005	28,2	137,8	2420,6	137,8	2423,8	2561,6
0,060	36,2	0,001006	23,74	151,5	2425,1	151,5	2416,0	2567,5
0,070	39,0	0,001007	20,53	163,4	2428,9	163,4	2409,2	2572,6
0,080	41,5	0,001008	18,10	173,9	2432,3	173,9	2403,2	2577,1
0,090	43,8	0,001009	16,20	183,3	2435,3	183,3	2397,9	2581,1
0,10	45,8	0,001010	14,67	191,8	2438,0	191,8	2392,9	2584,8
0,11	47,7	0,001011	13,42	199,7	2440,5	199,7	2388,4	2588,1
0,12	49,4	0,001012	12,36	206,9	2442,8	206,9	2384,3	2591,2
0,13	51,1	0,001013	11,47	213,7	2445,0	213,7	2380,4	2594,0
0,14	52,6	0,001013	10,69	220,0	2447,0	220,0	2376,7	2596,7
0,15	54,0	0,001014	10,02	226,0	2448,9	226,0	2373,2	2599,2
0,16	55,3	0,001015	9,43	231,6	2450,6	231,6	2370,0	2601,6
0,17	56,6	0,001015	8,91	236,9	2452,3	236,9	2366,9	2603,8
0,18	57,8	0,001016	8,45	242,0	2453,9	242,0	2363,9	2605,9
0,19	59,0	0,001017	8,03	246,8	2455,4	246,8	2361,1	2607,9
0,20	60,1	0,001017	7,65	251,5	2456,9	251,5	2358,4	2609,9
0,22	62,2	0,001018	7,00	260,1	2459,6	260,1	2353,3	2613,5
0,24	64,1	0,001019	6,45	268,2	2462,1	268,2	2348,6	2616,8
0,26	65,9	0,001020	5,98	275,6	2464,4	275,6	2344,2	2619,9
0,28	67,5	0,001021	5,58	282,7	2466,5	282,7	2340,0	2622,7
0,30	69,1	0,001022	5,23	289,3	2468,6	289,3	2336,1	2625,4
0,35	72,7	0,001025	4,53	304,3	2473,1	304,3	2327,2	2631,5
0,40	75,9	0,001027	3,99	317,6	2477,1	317,6	2319,2	2636,9
0,45	78,7	0,001028	3,58	329,6	2480,7	329,6	2312,0	2641,7
0,50	81,3	0,001030	3,24	340,5	2484,0	340,6	2305,4	2646,0
0,55	83,7	0,001032	2,96	350,6	2486,9	350,6	2299,3	2649,9
0,60	86,0	0,001033	2,73	359,9	2489,7	359,9	2293,6	2653,6
0,65	88,0	0,001035	2,53	368,5	2492,2	368,6	2288,3	2656,9
0,70	90,0	0,001036	2,36	376,7	2494,5	376,8	2283,3	2660,1
0,75	91,8	0,001037	2,22	384,4	2496,7	384,5	2278,6	2663,0
0,80	93,5	0,001039	2,087	391,6	2498,8	391,7	2274,1	2665,8
0,85	95,2	0,001040	1,972	398,5	2500,8	398,6	2269,8	2668,4
0,90	96,7	0,001041	1,869	405,1	2502,6	405,2	2265,6	2670,9
0,95	98,2	0,001042	1,777	411,4	2504,4	411,5	2261,7	2673,2
1,00	99,6	0,001043	1,694	417,4	2506,1	417,5	2257,9	2675,4
1,01325 (1 atm)	100,0	0,001044	1,673	419,0	2506,5	419,1	2256,9	2676,0

\*De R. W. Haywood, *Thermodynamic Tables in SI (Metric) Units*, Cambridge University Press, London, 1968.  $\hat{V}$  = volume específico,  $\hat{U}$  = energia interna específica, e  $\hat{H}$  = entalpia específica. Nota: kJ/kg  $\times$  0,4303 = Btu/lb<sub>m</sub>.

Tabela B.6

P(bar)	T(°C)	ρ(m³/kg)		U(kJ/kg)		H(kJ/kg)		
		Água	Vapor	Água	Vapor	Água	Evaporação	Vapor
1,1	102,3	0,001046	1,549	428,7	2509,2	428,8	2250,8	2679,6
1,2	104,8	0,001048	1,428	439,2	2512,1	439,4	2244,1	2683,4
1,3	107,1	0,001049	1,325	449,1	2514,7	449,2	2237,8	2687,0
1,4	109,3	0,001051	1,236	458,3	2517,2	458,4	2231,9	2690,3
1,5	111,4	0,001053	1,159	467,0	2519,5	467,1	2226,2	2693,4
1,6	113,3	0,001055	1,091	475,2	2521,7	475,4	2220,9	2696,2
1,7	115,2	0,001056	1,031	483,0	2523,7	483,2	2215,7	2699,0
1,8	116,9	0,001058	0,977	490,5	2525,6	490,7	2210,8	2701,5
1,9	118,6	0,001059	0,929	497,6	2527,5	497,8	2206,1	2704,0
2,0	120,2	0,001061	0,885	504,5	2529,2	504,7	2201,6	2706,3
2,2	123,3	0,001064	0,810	517,4	2532,4	517,6	2193,0	2710,6
2,4	126,1	0,001066	0,746	529,4	2535,4	529,6	2184,9	2714,5
2,6	128,7	0,001069	0,693	540,6	2538,1	540,9	2177,3	2718,2
2,8	131,2	0,001071	0,646	551,1	2540,6	551,4	2170,1	2721,5
3,0	133,5	0,001074	0,606	561,1	2543,0	561,4	2163,2	2724,7
3,2	135,8	0,001076	0,570	570,6	2545,2	570,9	2156,7	2727,6
3,4	137,9	0,001078	0,538	579,6	2547,2	579,9	2150,4	2730,3
3,6	139,9	0,001080	0,510	588,1	2549,2	588,5	2144,4	2732,9
3,8	141,8	0,001082	0,485	596,4	2551,0	596,8	2138,6	2735,3
4,0	143,6	0,001084	0,462	604,2	2552,7	604,7	2133,0	2737,6
4,2	145,4	0,001086	0,442	611,8	2554,4	612,3	2127,5	2739,8
4,4	147,1	0,001088	0,423	619,1	2555,9	619,6	2122,3	2741,9
4,6	148,7	0,001089	0,405	626,2	2557,4	626,7	2117,2	2743,9
4,8	150,3	0,001091	0,389	633,0	2558,8	633,5	2112,2	2745,7
5,0	151,8	0,001093	0,375	639,6	2560,2	640,1	2107,4	2747,5
5,5	155,5	0,001097	0,342	655,2	2563,3	655,8	2095,9	2751,7
6,0	158,8	0,001101	0,315	669,8	2566,2	670,4	2085,0	2755,5
6,5	162,0	0,001105	0,292	683,4	2568,7	684,1	2074,7	2758,9
7,0	165,0	0,001108	0,273	696,3	2571,1	697,1	2064,9	2762,0
7,5	167,8	0,001112	0,2554	708,5	2573,3	709,3	2055,5	2764,8
8,0	170,4	0,001115	0,2403	720,0	2575,5	720,9	2046,5	2767,5
8,5	172,9	0,001118	0,2268	731,1	2577,1	732,0	2037,9	2769,9
9,0	175,4	0,001121	0,2148	741,6	2578,8	742,6	2029,5	2772,1
9,5	177,7	0,001124	0,2040	751,8	2580,4	752,8	2021,4	2774,2
10,0	179,9	0,001127	0,1943	761,5	2581,9	762,6	2013,6	2776,2
10,5	182,0	0,001130	0,1855	770,8	2583,3	772,0	2005,9	2778,0
11,0	184,1	0,001133	0,1774	779,9	2584,5	781,1	1998,5	2779,7
11,5	186,0	0,001136	0,1700	788,6	2585,8	789,9	1991,3	2781,3
12,0	188,0	0,001139	0,1632	797,1	2586,9	798,4	1984,3	2782,7
12,5	189,8	0,001141	0,1569	805,3	2588,0	806,7	1977,4	2784,1
13,0	191,6	0,001144	0,1511	813,2	2589,0	814,7	1970,7	2785,4
14	195,0	0,001149	0,1407	828,5	2590,8	830,1	1957,7	2787,8
15	198,3	0,001154	0,1317	842,9	2592,4	844,7	1945,2	2789,9
16	201,4	0,001159	0,1237	856,7	2593,8	858,6	1933,2	2791,7
17	204,3	0,001163	0,1166	869,9	2595,1	871,8	1921,5	2793,4
18	207,1	0,001168	0,1103	882,5	2596,3	884,6	1910,3	2794,8
19	209,8	0,001172	0,1047	894,6	2597,3	896,8	1899,3	2796,1
20	212,4	0,001177	0,0995	906,2	2598,2	908,6	1888,6	2797,2
21	214,9	0,001181	0,0949	917,5	2598,9	920,0	1878,2	2798,2
22	217,2	0,001185	0,0907	928,3	2599,6	931,0	1868,1	2799,1
23	219,6	0,001189	0,0868	938,9	2600,2	941,6	1858,2	2799,8
24	221,8	0,001193	0,0832	949,1	2600,7	951,9	1848,5	2800,4
25	223,9	0,001197	0,0799	959,0	2601,2	962,0	1839,0	2800,9
26	226,0	0,001201	0,0769	968,6	2601,5	971,7	1829,6	2801,4
27	228,1	0,001205	0,0740	978,0	2601,8	981,2	1820,5	2801,7
28	230,0	0,001209	0,0714	987,1	2602,1	990,5	1811,5	2802,0
29	232,0	0,001213	0,0689	996,0	2602,3	999,5	1802,6	2802,2
30	233,8	0,001216	0,0666	1004,7	2602,4	1008,4	1793,9	2802,3
32	237,4	0,001224	0,0624	1021,5	2602,5	1025,4	1776,9	2802,3
34	240,9	0,001231	0,0587	1037,6	2602,5	1041,8	1760,3	2802,1

(continua)

Tabela B.6 (Continuação)

P(bar)	T(°C)	$\hat{V}$ (m³/kg)		$\hat{U}$ (kJ/kg)		$\hat{H}$ (kJ/kg)		
		Água	Vapor	Água	Vapor	Água	Evaporação	Vapor
36	244,2	0,001238	0,0554	1053,1	2602,2	1057,6	1744,2	2801,7
38	247,3	0,001245	0,0524	1068,0	2601,9	1072,7	1728,4	2801,1
40	250,3	0,001252	0,0497	1082,4	2601,3	1087,4	1712,9	2800,3
42	253,2	0,001259	0,0473	1096,3	2600,7	1101,6	1697,8	2799,4
44	256,0	0,001266	0,0451	1109,8	2599,9	1115,4	1682,9	2798,3
46	258,8	0,001272	0,0430	1122,9	2599,1	1128,8	1668,3	2797,1
48	261,4	0,001279	0,0412	1135,6	2598,1	1141,8	1653,9	2795,7
50	263,9	0,001286	0,0394	1148,0	2597,0	1154,5	1639,7	2794,2
52	266,4	0,001292	0,0378	1160,1	2595,9	1166,8	1625,7	2792,6
54	268,8	0,001299	0,0363	1171,9	2594,6	1178,9	1611,9	2790,8
56	271,1	0,001306	0,0349	1183,5	2593,3	1190,8	1598,2	2789,0
58	273,3	0,001312	0,0337	1194,7	2591,9	1202,3	1584,7	2787,0
60	275,6	0,001319	0,0324	1205,8	2590,4	1213,7	1571,3	2785,0
62	277,7	0,001325	0,0313	1216,6	2588,8	1224,8	1558,0	2782,9
64	279,8	0,001332	0,0302	1227,2	2587,2	1235,7	1544,9	2780,6
66	281,8	0,001338	0,0292	1237,6	2585,5	1246,5	1531,9	2778,3
68	283,8	0,001345	0,0283	1247,9	2583,7	1257,0	1518,9	2775,9
70	285,8	0,001351	0,0274	1258,0	2581,8	1267,4	1506,0	2773,5
72	287,7	0,001358	0,0265	1267,9	2579,9	1277,6	1493,3	2770,9
74	289,6	0,001364	0,0257	1277,6	2578,0	1287,7	1480,5	2768,3
76	291,4	0,001371	0,0249	1287,2	2575,9	1297,6	1467,9	2765,5
78	293,2	0,001378	0,0242	1296,7	2573,8	1307,4	1455,3	2762,8
80	295,0	0,001384	0,0235	1306,0	2571,7	1317,1	1442,8	2759,9
82	296,7	0,001391	0,0229	1315,2	2569,5	1326,6	1430,3	2757,0
84	298,4	0,001398	0,0222	1324,3	2567,2	1336,1	1417,9	2754,0
86	300,1	0,001404	0,0216	1333,3	2564,9	1345,4	1405,5	2750,9
88	301,7	0,001411	0,0210	1342,2	2562,6	1354,6	1393,2	2747,8
90	303,3	0,001418	0,02050	1351,0	2560,1	1363,7	1380,9	2744,6
92	304,9	0,001425	0,01996	1359,7	2557,7	1372,8	1368,6	2741,4
94	306,4	0,001432	0,01945	1368,2	2555,2	1381,7	1356,3	2738,0
96	308,0	0,001439	0,01897	1376,7	2552,6	1390,6	1344,1	2734,7
98	309,5	0,001446	0,01849	1385,2	2550,0	1399,3	1331,9	2731,2
100	311,0	0,001453	0,01804	1393,5	2547,3	1408,0	1319,7	2727,7
105	314,6	0,001470	0,01698	1414,1	2540,4	1429,5	1289,2	2718,7
110	318,0	0,001489	0,01601	1434,2	2533,2	1450,6	1258,7	2709,3
115	321,4	0,001507	0,01511	1454,0	2525,7	1471,3	1228,2	2699,5
120	324,6	0,001527	0,01428	1473,4	2517,8	1491,8	1197,4	2689,2
125	327,8	0,001547	0,01351	1492,7	2509,4	1512,0	1166,4	2678,4
130	330,8	0,001567	0,01280	1511,6	2500,6	1532,0	1135,0	2667,0
135	333,8	0,001588	0,01213	1530,4	2491,3	1551,9	1103,1	2655,0
140	336,6	0,001611	0,01150	1549,1	2481,4	1571,6	1070,7	2642,4
145	339,4	0,001634	0,01090	1567,5	2471,0	1591,3	1037,7	2629,1
150	342,1	0,001658	0,01034	1586,1	2459,9	1611,0	1004,0	2615,0
155	344,8	0,001683	0,00981	1604,6	2448,2	1630,7	969,6	2600,3
160	347,3	0,001710	0,00931	1623,2	2436,0	1650,5	934,3	2584,9
165	349,8	0,001739	0,00883	1641,8	2423,1	1670,5	898,3	2568,8
170	352,3	0,001770	0,00837	1661,6	2409,3	1691,7	859,9	2551,6
175	354,6	0,001803	0,00793	1681,8	2394,6	1713,3	820,0	2533,3
180	357,0	0,001840	0,00750	1701,7	2378,9	1734,8	779,1	2513,9
185	359,2	0,001881	0,00708	1721,7	2362,1	1756,5	736,6	2493,1
190	361,4	0,001926	0,00668	1742,1	2343,8	1778,7	692,0	2470,6
195	363,6	0,001977	0,00628	1763,2	2323,6	1801,8	644,2	2446,0
200	365,7	0,00204	0,00588	1785,7	2300,8	1826,5	591,9	2418,4
205	367,8	0,00211	0,00546	1810,7	2274,4	1853,9	532,5	2386,4
210	369,8	0,00220	0,00502	1840,0	2242,1	1886,3	461,3	2347,6
215	371,8	0,00234	0,00451	1878,6	2198,1	1928,9	366,2	2295,2
220	373,7	0,00267	0,00373	1952	2114	2011	185	2196
221,2	374,15	0,00317	0,00317	2038	2038	2108	0	2108

(Ponto Crítico)