



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

PQI 3301 – FENÔMENOS DE TRANSPORTE II

APÊNDICE I – Propriedades Termofísicas de Materiais

Prof. Jorge A. W. Gut

Prof. José Luís de Paiva

Versão 2022

Índice

1. PROPRIEDADES DE MATERIAIS SÓLIDOS.....	1
1.1. Materiais metálicos	1
1.2. Materiais não-metálicos	1
1.3. Materiais de construção.....	2
1.4. Materiais diversos	2
1.5. Materiais de isolamento térmico industrial	3
2. PROPRIEDADES DE FLUIDOS.....	6
2.1. Gases à pressão atmosférica.....	6
2.2. Água saturada.....	9
2.3. Outros líquidos	11

Produção: Kaiky Cesar Amaro e Guilherme Russo, bolsistas de Estágio no Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (PAE) da USP, 2022.

Fonte: INCROPERA, F.P et al. Fundamentos de Transferência de Calor e Massa – 6ª Edição – 2008 – LTC – Rio de Janeiro, Brasil

1. PROPRIEDADES DE MATERIAIS SÓLIDOS

1.1. Materiais metálicos

Composição	Ponto de fusão K	Propriedades a 300 K				Propriedades em outras temperaturas (K)									
		ρ kg/m ³	C_p J/kg K	k W/m K	α (10 ⁶) m ² /s	400		600		800		1000		1200	
						k W/m K	C_p J/kg K	k W/m K	C_p J/kg K	k W/m K	C_p J/kg K	k W/m K	C_p J/kg K	k W/m K	C_p J/kg K
Aço carbono não-ligado	-	7854	434	60,5	17,7	56,7	487	48,0	559	39,2	685	30,0	1169	-	-
Aço carbono AISI 1010	-	7832	434	63,9	18,8	58,7	487	48,8	559	39,2	685	31,3	1168	-	-
Aço inoxidável AISI 304	1670	7900	477	14,9	3,95	16,6	515	19,8	557	22,6	582	25,4	611	28,0	640
Aço inoxidável AISI 316	-	8238	468	13,4	3,48	15,2	504	18,3	550	21,3	576	24,2	602	-	-
Alumínio puro	933	2702	903	237	97,1	240	949	231	1033	218	1146	-	-	-	-
Chumbo	601	11340	129	35,3	24,1	34,0	132	31,4	142	-	-	-	-	-	-
Cobre puro	1358	8933	385	401	117	393	397	379	417	366	433	352	451	339	480
Latão	1188	8530	380	110	33,9	137	395	149	425	-	-	-	-	-	-
Ferro puro	1810	7870	447	80,2	23,1	69,5	490	54,7	574	43,3	680	32,8	975	28,3	609
Níquel puro	1728	8900	444	90,7	23,0	80,2	485	65,6	592	67,6	530	71,8	562	76,2	594
Ouro	1336	19300	129	317	127	311	131	298	135	284	140	270	145	255	155
Prata	1235	10500	235	429	174	425	239	412	250	396	262	379	277	361	292
Zinco	693	7140	389	116	41,8	117	297	118	367	111	402	103	436	-	-
Platina	2045	21450	133	71,6	25,1	71,8	136	73,2	141	75,6	146	78,7	152	82,6	157

1.2. Materiais não-metálicos

Composição	Ponto de fusão K	Propriedades a 300 K				Propriedades em outras temperaturas (K)									
		ρ kg/m ³	C_p J/kg K	k W/m K	α (10 ⁶) m ² /s	400		600		800		1000		1200	
						k W/m K	C_p J/kg K	k W/m K	C_p J/kg K	k W/m K	C_p J/kg K	k W/m K	C_p J/kg K	k W/m K	C_p J/kg K
Carbono Amorfo	1500	1950	-	1,60	-	1,89	-	2,19	-	2,37	-	2,53	-	2,84	-
Diamante, isolante tipo IIa	-	3500	509	2300	-	1540	853	-	-	-	-	-	-	-	-
Dióxido de silício (quartzo)	1883	2650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
k , ao eixo c	-	-	-	10,4	-	7,6	-	5,0	-	4,2	-	-	-	-	-
k , ⊥ ao eixo c	-	-	-	6,21	-	4,70	-	3,4	-	3,1	-	-	-	-	-
C_p	-	-	745	-	-	-	885	-	1075	-	1250	-	-	-	-
Dióxido de silício (sílica fundida)	1883	2220	745	1,38	0,834	1,51	905	1,75	1040	2,17	1105	2,87	1155	4,00	1195
Dióxido de titânio policristalino	2133	4157	710	8,4	2,8	7,01	805	5,02	880	3,94	910	3,46	930	3,28	945
Óxido de alumínio, policristalino	2323	3970	765	36,0	11,9	26,4	940	15,8	1110	10,4	1180	7,85	1225	6,55	-
Óxido de alumínio, safira	2323	3970	765	46	15,1	32,4	940	18,9	1110	13,0	1180	10,5	1225	-	-

1.3. Materiais de construção

Composição/Descrição	Propriedades a 300 K		
	ρ kg/m ³	C_p J/kg K	k W/m K
Argamassa de cimento	1860	780	0,72
Tijolo comum	1920	835	0,72
Tijolo fachada	2083	-	1,3
Tijolo cerâmico, oco			
1 furo, 10 cm de espessura	-	-	0,52
3 furos, 30 cm de espessura	-	-	0,69
Reboco de cimento e areia	1860	-	0,72
Reboco de gesso branco e areia	1680	1085	0,22
Reboco de gesso branco e vermiculita	720	-	0,25
Placas de cimento-amianto	1920	-	0,58
Placas de gesso ou reboco	800	-	0,17
Placa compensado de madeira	545	1215	0,12
Placa de azulejo acústico	290	1340	0,058
Madeiras de lei (carvalho, bordo)	720	1255	0,16
Madeiras moles (abeto, pinho)	510	1380	0,12

1.4. Materiais diversos

Composição/Descrição	Temperatura K	ρ kg/m ³	C_p J/kg K	k W/m K
Algodão	300	80	1300	0,06
Areia	300	1515	800	0,27
Argila	300	1460	880	1,3
Asfalto	300	2115	920	0,062
Borracha vulcanizada – Dura	300	1190	-	0,16
Borracha vulcanizada – Macia	300	1100	2010	0,13
Concreto (com brita)	300	2300	880	1,4
Couro (solado)	300	998	-	0,159
Gelo	273	920	2040	1,88
Madeira corte radial – Abeto	300	420	2720	0,14
Madeira corte radial – Carvalho	300	545	2385	0,19
Madeira corte transversal – Abeto	300	415	2720	0,11
Madeira corte transversal – Balsa	300	140	-	0,055
Madeira corte transversal – Carvalho	300	545	2385	0,17
Madeira corte transversal – Pinho branco	300	435	-	0,11
Neve	273	110	-	0,049
Papel	300	930	1340	0,180
Solo	300	2050	1840	0,52
Tecido humano – Tecido adiposo	300	-	-	0,2
Tecido humano – Músculo	300	-	-	0,5
Tecido humano – Pele	300	-	-	0,37
Tijolo de argila queimado a 1600K	773	2050	960	1,0
Tijolo de argila queimado a 1725K	773	2325	960	1,3
Tijolo de argila queimado	478	2645	960	1,0
Vidro chapa (vidro de soda)	300	2500	750	1,4
Vidro pyrex	300	2225	835	1,4

1.5. Materiais de isolamento térmico industrial

Composição/Descrição	Propriedades típicas a 300 K		
	ρ kg/m ³	k W/m K	C_p J/kg K
Enchimentos Não-Compactados			
Cortiça, granulada	160	0,045	-
Sílica diatomácea, partículas grandes	350	0,069	-
Pó	400	0,091	-
Sílica diatomácea, pó fino	200	0,052	-
	275	0,061	-
Fibra de vidro, derramada ou soprada	16	0,043	835
Vermiculita, flocos	80	0,068	835
	160	0,063	1000
Manta de fibra de vidro, revestida com papel	16	0,046	-
	28	0,038	-
	40	0,035	-
Manta de Fibra de vidro, revestida; isolamento de dutos	32	0,038	835
Material Formado/Injetado como Espuma no Local			
Grânulos de lã mineral com cimentos amianto/inorgânicos, aspergidos	190	0,046	-
Mástique de cortiça e acetato de polivinila; aspergido ou colocado com espátulas	-	0,100	-
Uretana, mistura de duas partes; espuma rígida	70	0,026	1045
Placas e Blocos			
Vidro celular	145	0,058	1000
Fibra de vidro, cola orgânica	105	0,036	795
Poliestireno, expandido			
Extrudado (R-12)	55	0,027	1210
Pérolas moldadas	16	0,040	1210
Placa de fibra mineral; material para telhados	265	0,049	-
Madeira, picada/aglomerada	350	0,087	1590
Cortiça	120	0,039	1800
Refletores			
Folhas de alumínio separando mantas de flocos de vidro; 10-12 camadas, em vácuo; para aplicações criogênicas (150 K)	40	0,00016	-
Folha de alumínio e papel de vidro laminado; 75-150 camadas, em vácuo; para aplicação criogênica (150 K)	120	0,000017	-
Pó de sílica típico, em vácuo	160	0,0017	-

1.5. Materiais de isolamento térmico industrial (continuação)

Composição/Descrição	T Máxima K	ρ Típica kg/m ³	Condutividade térmica típica (k , W/m K), a várias temperaturas (K)														
			200	215	230	240	255	270	285	300	310	365	420	530	645	750	
Blocos, Placas e Isolamentos para Tubulações																	
Papel de amianto, laminado e corrugado 4-camadas	420	190								0,078	0,082	0,098					
6-camadas	420	255								0,071	0,074	0,085					
8-camadas	420	300								0,068	0,071	0,082					
Magnésia, 85%	590	185									0,051	0,055	0,061				
Silicato de cálcio	920	190									0,055	0,059	0,063	0,075	0,089	0,104	
Vidro celular	700	145			0,046	0,048	0,051	0,052	0,055	0,058	0,062	0,069	0,079				
Sílica diatomácea	1145	345												0,092	0,098	0,104	
	1310	385												0,101	0,100	0,115	
Poliestireno, rígido	350	56	0,023	0,023	0,022	0,023	0,023	0,025	0,026	0,027	0,029						
Extrudado (R-12)	350	35	0,023	0,023	0,023	0,025	0,025	0,026	0,027	0,029							
Extrudado (R-12)	350	16	0,026	0,029	0,030	0,033	0,035	0,036	0,038	0,040							
Pérolas moldadas	340	70						0,029	0,030	0,032	0,033						
Espuma de borracha rígida																	
Cimento Isolante																	
Fibra mineral (rocha, escória ou vidro)	1255	430									0,071	0,079	0,088	0,105	0,123		
Aglutinada com argila																	
Aglutinada com cimento hidráulico	922	560									0,108	0,115	0,123	0,137			
Enchimento Não-compactado																	
Celulose, madeira ou polpa de papel		45								0,038	0,039	0,042					
Perlita expandida		105	0,036	0,039	0,042	0,043	0,046	0,049	0,051	0,053	0,056						
Vermiculita expandida		122			0,056	0,058	0,061	0,063	0,065	0,068	0,071						
		80			0,049	0,051	0,055	0,058	0,061	0,063	0,066						
Manta, fibra mineral, com reforço metálico	920	96-192									0,038	0,046	0,056	0,078			
	815	40-96									0,035	0,045	0,058	0,088			

1.5. Materiais de isolamento térmico industrial (continuação)

Composição/Descrição	T Máxima K	ρ Típica kg/m ³	Condutividade térmica típica (<i>k</i> , W/m K), a varias temperaturas (K)													
			200	215	230	240	255	270	285	300	310	365	420	530	645	750
Manta, fibra mineral e vidro; fibra fina com cola orgânica	450	10				0,036	0,038	0,040	0,043	0,048	0,052	0,076				
		12				0,035	0,036	0,039	0,042	0,046	0,049	0,069				
		16				0,033	0,035	0,036	0,039	0,042	0,046	0,062				
		24				0,030	0,032	0,033	0,036	0,039	0,040	0,053				
		32				0,029	0,030	0,032	0,033	0,036	0,038	0,048				
		48				0,027	0,029	0,030	0,032	0,033	0,035	0,045				
Manta, fibra de sílica-alumina	1530	48												0,071	0,105	0,150
		64												0,059	0,087	0,125
		96												0,052	0,076	0,100
		128												0,049	0,068	0,091
Feltro, semi-rígido; cola orgânica	730	50	0,023	0,025	0,026	0,027	0,029	0,030	0,032	0,033	0,035	0,051	0,079			
Feltro, laminado; sem ligante	920	120											0,051	0,065	0,087	

2. PROPRIEDADES DE FLUIDOS

2.1. Gases à pressão atmosférica

Fluido	T K	ρ kg/m ³	C_p kJ/kg K	μ (10 ⁷) N s/m ²	ν (10 ⁶) m ² /s	k (10 ³) W/m K	α (10 ⁶) m ² /s	Pr -
Ar	100	3,5562	1,032	71,1	2,00	9,34	2,54	0,786
	150	2,3364	1,012	103,4	4,426	13,8	5,84	0,758
	200	1,7458	1,007	132,5	7,590	18,1	10,3	0,737
	250	1,3947	1,006	159,6	11,44	22,3	15,9	0,720
	300	1,1614	1,007	184,6	15,89	26,3	22,5	0,707
	350	0,9950	1,009	208,2	20,92	30,0	29,9	0,700
	400	0,8711	1,014	230,1	26,41	33,8	38,3	0,690
	450	0,7740	1,021	250,7	32,39	37,3	47,2	0,686
	500	0,6964	1,030	270,1	38,79	40,7	56,7	0,684
	550	0,6329	1,040	288,4	45,57	43,9	66,7	0,683
	600	0,5804	1,051	305,8	52,69	46,9	76,9	0,685
	650	0,5356	1,063	322,5	60,21	49,7	87,3	0,690
	700	0,4975	1,075	338,8	68,10	52,4	98,0	0,695
	750	0,4643	1,087	354,6	76,37	54,9	109	0,702
	800	0,4354	1,099	369,8	84,93	57,3	120	0,709
	850	0,4097	1,110	384,3	93,80	59,6	131	0,716
	900	0,3868	1,121	398,1	102,9	62,0	143	0,720
	950	0,3666	1,131	411,3	112,2	64,3	155	0,723
	1000	0,3482	1,141	424,4	121,9	66,7	168	0,726
	1100	0,3166	1,159	449,0	141,8	71,5	195	0,728
1200	0,2902	1,175	473,0	162,9	76,3	224	0,728	
1300	0,2679	1,189	496,0	185,1	82	238	0,719	
1400	0,2488	1,207	530	213	91	303	0,703	
1500	0,2322	1,230	557	240	100	350	0,685	
1600	0,2177	1,248	584	268	106	390	0,688	
Dióxido de carbono	280	1,9022	0,830	140	7,36	15,20	9,63	0,765
	300	1,7730	0,851	149	8,40	16,55	11,0	0,766
	320	1,6609	0,872	156	9,39	18,05	12,5	0,754
	340	1,5618	0,891	165	10,6	19,70	14,2	0,746
	360	1,4743	0,908	173	11,7	21,2	15,8	0,741
	380	1,3961	0,926	181	13,0	22,75	17,6	0,737
	400	1,3257	0,942	190	14,3	24,3	19,5	0,737
	450	1,1782	0,981	210	17,8	28,3	24,5	0,728
	500	1,0594	1,02	231	21,8	32,5	30,1	0,725
	550	0,9625	1,05	251	26,1	36,6	36,2	0,721
	600	0,8826	1,08	270	30,6	40,7	42,7	0,717
	650	0,8143	1,10	288	35,4	44,5	49,7	0,712
	700	0,7564	1,13	305	40,3	48,1	56,3	0,717
	750	0,7057	1,15	321	45,5	51,7	63,7	0,714
800	0,6614	1,17	337	51,0	55,1	71,2	0,716	
Hidrogênio	100	0,24255	11,23	42,1	17,4	67,0	24,6	0,707
	150	0,16156	12,60	56,0	34,7	101	49,6	0,699
	200	0,12115	13,54	68,1	56,2	131	79,9	0,704
	250	0,09693	14,06	78,9	81,4	157	115	0,707
	300	0,08078	14,31	89,6	111	183	158	0,701
	350	0,06924	14,43	98,8	143	204	204	0,700
	400	0,06059	14,48	108,2	179	226	258	0,695
	450	0,05386	14,50	117,2	218	247	316	0,689
500	0,04848	14,52	126,4	261	266	378	0,691	

Fluido	T K	ρ kg/m ³	C_p kJ/kg K	μ (10 ⁷) N s/m ²	ν (10 ⁶) m ² /s	k (10 ³) W/m K	α (10 ⁶) m ² /s	Pr -
Hidrogênio (continuação)	550	0,04407	14,53	134,3	305	285	445	0,685
	600	0,04040	14,55	142,4	352	305	519	0,678
	700	0,03463	14,61	157,8	456	342	676	0,675
	800	0,03030	14,70	172,4	569	378	849	0,610
	900	0,02694	14,83	186,5	692	412	1030	0,671
	1000	0,02424	14,99	201,3	830	448	1230	0,673
	1100	0,02204	15,17	213,0	966	488	1460	0,662
	1200	0,02020	15,37	226,2	1120	528	1700	0,659
	1300	0,01865	15,59	238,5	1279	568	1955	0,655
	1400	0,01732	15,81	250,7	1447	610	2230	0,650
	1500	0,01616	16,02	262,7	1626	655	2530	0,643
1600	0,0152	16,28	273,7	1801	697	2815	0,639	
Nitrogênio	100	3,4388	1,070	68,8	2,00	9,58	2,60	0,768
	150	2,2594	1,050	100,6	4,45	13,9	5,86	0,759
	200	1,6883	1,043	129,2	7-65	18,3	10,4	0,736
	250	1,3488	1,042	154,9	11,48	22,2	15,8	0,727
	300	1,1233	1,041	178,2	15,86	25,9	22,1	0,716
	350	0,9625	1,042	200,0	20,78	29,3	29,2	0,711
	400	0,8425	1,045	220,4	26,16	32,7	37,1	0,704
	450	0,7485	1,050	239,6	32,01	35,8	45,6	0,703
	500	0,6739	1,056	257,7	38,24	38,9	54,7	0,700
	550	0,6124	1,065	274,7	44,86	41,7	63,9	0,702
	600	0,5615	1,075	290,8	51,79	44,6	73,9	0,701
	700	0,4812	1,098	321,0	66,71	49,9	94,4	0,706
	800	0,421 1	1,220	349,1	82,90	54,8	116	0,715
	900	0,3743	1,146	375,3	100,3	59,7	139	0,721
1000	0,3368	1,167	399,9	118,7	64,7	165	0,721	
1100	0,3062	1,187	423,2	138,2	70,0	193	0,718	
1200	0,2807	1,204	445,3	158,6	75,8	224	0,707	
1300	0,2591	1,219	466,2	179,9	81,0	256	0,701	
Oxigênio	100	3,945	0,962	76,4	1,94	9,25	2,44	0,796
	150	2,585	0,921	114,8	4,44	13,8	5,80	0,766
	200	1,930	0,915	147,5	7,64	18,3	10,4	0,737
	250	1,542	0,915	178,6	11,58	22,6	16,0	0,723
	300	1,284	0,920	207,2	16,14	26,8	22,7	0,711
	350	1,100	0,929	233,5	21,23	29,6	29,0	0,733
	400	0,9620	0,942	258,2	26,84	33,0	36,4	0,737
	450	0,8554	0,956	281,4	32,90	36,3	44,4	0,741
	500	0,7698	0,972	303,3	39,40	41,2	55,1	0,716
	550	0,6998	0,988	324,0	46,30	44,1	63,8	0,726
	600	0,6414	1,003	343,7	53,59	47,3	73,5	0,729
	700	0,5498	1,031	380,8	69,26	52,8	93,1	0,744
	800	0,4810	1,054	415,2	86,32	58,9	116	0,743
	900	0,4275	1,074	447,2	104,6	64,9	141	0,740
1000	0,3848	1,090	477,0	124,0	71,0	169	0,733	
1100	0,3498	1,103	505,5	144,5	75,8	196	0,736	
1200	0,3206	1,115	532,5	166,1	81,9	229	0,725	
1300	0,2960	1,125	588,4	188,6	87,1	262	0,721	
Vapor d'água	380	0,5863	2,060	127,1	21,68	24,6	20,4	1,06
	400	0,5542	2,014	134,4	24,25	26,1	23,4	1,04
	450	0,4902	1,980	152,5	31,11	29,9	30,8	1,01

Fluido	T K	ρ kg/m³	C_p kJ/kg K	μ (10⁷) N s/m²	ν (10⁶) m²/s	k (10³) W/m K	α (10⁶) m²/s	Pr -
Vapor d' água (continuação)	500	0,4405	1,985	170,4	38,68	33,9	38,8	0,998
	550	0,4005	1,997	188,4	47,04	37,9	47,4	0,993
	600	0,3652	2,026	206,7	56,60	42,2	57,0	0,993
	650	0,3380	2,056	224,7	66,48	46,4	66,8	0,996
	700	0,3140	2,085	242,6	77,26	50,5	77,1	1,00
	750	0,293 1	2,119	260,4	88,84	54,9	88,4	1,00
	800	0,2739	2,152	278,6	101,7	59,2	100	1,01
	850	0,2579	2,186	296,9	115,1	63,7	113	1,02

2.2. Água saturada

T	Pressão	Volume específico		Calor de vaporização	Calor específico		Viscosidade (10^6)		Condutividade térmica (10^3)		Número de Prandtl		Tensão superficial (10^3)	Coeficiente de expansão (10^6)
K	bar	m^3/kg		kJ/kg	kJ/kg K		N s/m^2		W/m K		-	-	N/m	K^{-1}
		$v_l (10^3)$	v_g		Cp_l	Cp_g	μ_l	μ_g	k_l	k_g	Pr_l	Pr_g	σ	β_l
273,15	0,00611	1,000	206,3	2502	4,217	1,845	1750	8,02	569	18,2	12,99	0,815	75,5	-68,05
275	0,00697	1,000	181,7	2497	4,211	1,855	1652	8,09	574	18,3	12,22	0,817	75,3	-32,74
280	0,00990	1,000	130,4	2485	4,198	1,858	1422	8,29	582	19,6	10,26	0,825	74,8	46,04
285	0,01387	1,00	99,4	2473	4,198	1,861	1225	8,49	590	18,9	8,81	0,833	74,3	114,1
290	0,01917	1,001	69,7	2461	4,184	1,864	1080	8,69	598	19,3	7,56	0,841	73,7	174,0
295	0,02617	1,002	51,94	2449	4,181	1,868	959	8,89	606	19,5	6,62	0,849	72,7	227,5
300	0,03531	1,003	39,13	2438	4,179	1,872	855	9,09	613	19,6	5,83	0,857	71,7	276,1
305	0,04712	1,005	29,74	2426	4,178	1,877	769	9,29	620	20,1	5,20	0,865	70,9	320,6
310	0,06221	1,007	22,93	2414	4,178	1,882	695	9,49	628	20,4	4,62	0,873	70,0	361,9
315	0,08132	1,009	17,82	2402	4,179	1,888	631	9,69	634	20,7	4,16	0,883	69,2	400,4
320	0,1053	1,011	13,98	2390	4,180	1,895	577	9,89	640	21,0	3,77	0,894	68,3	436,7
325	0,1351	1,013	11,06	2378	4,182	1,903	528	10,09	645	21,3	3,42	0,901	67,5	471,2
330	0,1719	1,016	8,82	2366	4,184	1,911	489	10,29	650	21,7	3,15	0,908	66,6	504,0
335	0,2167	1,018	7,09	2354	4,186	1,920	453	10,49	656	22,0	2,88	0,916	65,8	535,5
340	0,2713	1,021	5,74	2342	4,188	1,930	420	10,69	660	22,3	2,66	0,925	64,9	566,0
345	0,3372	1,024	4,683	2329	4,191	1,941	389	10,89	668	22,6	2,45	0,933	64,1	595,4
350	0,4163	1,027	3,846	2317	4,195	1,954	365	11,09	668	23,0	2,29	0,942	63,2	624,2
355	0,5100	1,030	3,180	2304	4,199	1,968	343	11,29	671	23,3	2,14	0,951	62,3	652,3
360	0,6209	1,034	2,645	2291	4,203	1,983	324	11,49	674	23,7	2,02	0,960	61,4	697,9
365	0,7514	1,038	2,212	2278	4,209	1,999	306	11,69	677	24,1	1,91	0,969	60,5	707,1
370	0,9040	1,041	1,861	2265	4,214	2,017	289	11,89	679	24,5	1,80	0,978	59,5	728,7
373,15	1,0133	1,044	1,679	2257	4,217	2,029	279	12,02	680	24,8	1,76	0,984	58,9	750,1
375	1,0815	1,045	1,574	2252	4,220	2,036	274	12,09	681	24,9	1,70	0,987	58,6	761
380	1,2869	1,049	1,337	2239	4,226	2,057	260	12,29	683	25,4	1,61	0,999	57,6	788
385	1,5233	1,053	1,142	2225	4,232	2,080	248	12,49	685	25,8	1,53	1,004	56,6	814
390	1,794	1,058	0,980	2212	4,239	2,104	237	12,69	686	26,3	1,47	1,013	55,6	841
400	2,455	1,067	0,731	2183	4,256	2,158	217	13,05	688	27,2	1,34	1,033	53,6	896
410	3,302	1,077	0,553	2153	4,278	2,221	200	13,42	688	28,2	1,24	1,054	51,6	952
420	4,370	1,088	0,425	2123	4,302	2,291	185	13,79	688	29,8	1,16	1,075	49,4	1010
430	5,699	1,099	0,331	2091	4,331	2,369	173	14,14	685	30,4	1,09	1,10	47,2	-
440	7,333	1,110	0,261	2059	4,36	2,46	162	14,50	682	31,7	1,04	1,12	45,1	-

2.2. Propriedades da água saturada (continuação)

T	Pressão	Volume específico		Calor de vaporização	Calor específico		Viscosidade (10 ⁶)		Condutividade térmica (10 ³)		Número de Prandtl		Tensão superficial (10 ³) N/m	Coeficiente de expansão (10 ⁶) K ⁻¹
		v_l (10 ³)	v_g		C_{p_l}	C_{p_g}	μ_l	μ_g	k_l	k_g	Pr_l	Pr_g		
K	bar	m ³ /kg		kJ/kg	kJ/kg K		N s/m ²		W/m K		-		σ	β
450	9,319	1,123	0,208		2024	4,40	2,56	152	14,85	678	33,1	0,99		
460	11,71	1,137	0,167	1989	4,44	2,68	143	15,19	673	34,6	0,95	1,17	40,7	
470	14,55	1,152	0,136	1951	4,48	2,79	136	15,54	667	36,3	0,92	1,20	38,5	
480	17,90	1,167	0,111	1912	4,53	2,94	129	15,88	660	38,1	0,89	1,23	36,2	
490	21,83	1,184	0,0922	1870	4,59	3,10	124	16,23	651	40,1	0,87	1,25	33,9	
500	26,40	1,203	0,0766	1825	4,66	3,27	118	16,59	642	42,3	0,86	1,28	31,6	
510	31,66	1,222	0,0631	1779	4,74	3,47	113	16,95	631	44,7	0,85	1,31	29,3	
520	37,70	1,244	0,0525	1730	4,84	3,70	108	17,33	621	47,5	0,84	1,35	26,9	
530	44,58	1,268	0,0445	1679	4,95	3,96	104	17,72	608	50,6	0,85	1,39	24,5	
540	52,38	1,294	0,0375	1622	5,08	4,27	101	18,1	594	54,0	0,86	1,43	22,1	
550	61,19	1,323	0,0317	1564	5,24	4,64	97	18,6	580	58,3	0,87	1,47	19,7	
560	71,08	1,355	0,0269	1499	5,43	5,09	94	19,1	563	63,7	0,90	1,52	17,3	
570	82,16	1,392	0,0228	1429	5,68	5,67	91	19,7	548	76,7	0,94	1,59	15,0	
580	94,51	1,433	0,0193	1353	6,00	6,40	88	20,4	528	76,7	0,99	1,68	12,8	
590	108,3	1,482	0,0163	1274	6,41	7,35	84	21,5	513	84,1	1,05	1,84	10,5	
600	123,5	1,541	0,0137	1176	7,00	8,75	81	22,7	497	92,9	1,14	2,15	8,4	
610	137,3	1,612	0,0115	1068	7,85	11,1	77	24,1	467	103	1,30	2,60	6,3	
620	159,1	1,705	0,0094	941	9,35	15,4	72	25,9	444	114	1,52	3,46	4,5	
625	169,1	1,778	0,0085	858	10,6	18,3	70	27,0	430	121	1,65	4,20	3,5	
630	179,7	1,856	0,0075	781	12,6	22,1	67	28,0	412	130	2,0	4,8	2,6	
635	190,9	1,935	0,0066	683	16,4	27,6	64	30,0	392	141	2,7	6,0	1,5	
640	202,7	2,075	0,0057	560	26	42	59	32,0	367	155	4,2	9,6	0,8	
645	215,2	2,351	0,0045	361	90	-	54	37,0	331	178	12	26	0,1	
647,3*	221,2	3,170	0,0032	0	∞	∞	45	45,0	238	238	∞	∞	0,0	

* temperatura crítica

2.3. Outros líquidos

Etilinoglicol [C₂H₄(OH)₂]

<i>T</i> K	ρ kg/m ³	<i>C_p</i> kJ/kg K	μ (10 ²) N s/m ²	ν (10 ⁶) m ² /s	<i>k</i> (10 ³) W/m K	α (10 ⁷) m ² /s	<i>Pr</i> -	β (10 ³) K ⁻¹
273	1130,8	2,294	6,51	57,6	242	0,933	617	0,65
280	1125,8	2,323	4,20	37,3	244	0,933	400	0,65
290	1118,8	2,368	2,47	22,1	248	0,936	236	0,65
300	1114,4	2,415	1,57	14,1	252	0,939	151	0,65
310	1103,7	2,460	1,07	9,65	255	0,939	103	0,65
320	1096,2	2,505	0,757	6,91	258	0,940	73,5	0,65
330	1089,5	2,549	0,561	5,15	260	0,936	55,0	0,65
340	1083,8	2,592	0,431	3,98	261	0,929	42,8	0,65
350	1079,0	2,637	0,342	3,17	261	0,917	34,6	0,65
360	1074,0	2,682	0,278	2,59	261	0,906	28,6	0,65
370	1,0667	2,728	0,228	2,14	262	0,900	23,7	0,65
373	1058,5	2,742	0,215	2,03	263	0,906	22,4	0,65

Glicerina [C₃H₅(OH)₃]

<i>T</i> K	ρ kg/m ³	<i>C_p</i> kJ/kg K	μ (10 ²) N s/m ²	ν (10 ⁶) m ² /s	<i>k</i> (10 ³) W/m K	α (10 ⁷) m ² /s	<i>Pr</i> -	β (10 ³) K ⁻¹
273	1276,0	2,261	1060	8310	282	0,977	85000	0,47
280	1271,9	2,298	534	4200	284	0,972	43200	0,47
290	1265,8	2,367	185	1460	286	0,955	15300	0,48
300	1259,9	2,427	79,9	634	286	0,935	6780	0,48
310	1253,9	2,490	35,2	281	286	0,916	3060	0,49
320	1247,2	2,564	21,0	168	287	0,897	1870	0,50

Óleo de motor

<i>T</i> K	ρ kg/m ³	<i>C_p</i> kJ/kg K	μ (10 ²) N s/m ²	ν (10 ⁶) m ² /s	<i>k</i> (10 ³) W/m K	α (10 ⁷) m ² /s	<i>Pr</i> -	β (10 ³) K ⁻¹
273	899,1	1,796	385	4280	147	0,910	47000	0,70
280	895,3	1,827	217	2430	144	0,880	27500	0,70
290	890,0	1,868	99,9	1120	145	0,872	12900	0,70
300	884,1	1,909	48,6	550	145	0,859	6400	0,70
310	877,9	1,951	25,3	288	145	0,847	3400	0,70
320	871,8	1,993	14,1	161	143	0,823	1965	0,70
330	865,8	2,035	8,36	96,6	141	0,800	1205	0,70
340	859,9	2,076	5,31	61,7	139	0,779	793	0,70
350	853,9	2,118	3,56	41,7	138	0,763	546	0,70
360	847,8	2,161	2,52	29,7	138	0,753	3,95	0,70
370	841,8	2,206	1,86	22,0	137	0,738	300	0,70
380	836,0	2,250	1,41	16,9	136	0,723	233	0,70
390	830,6	2,294	1,10	13,3	135	0,709	187	0,70
400	825,1	2,337	0,874	10,6	134	0,695	152	0,70
410	818,9	2,381	0,698	8,52	133	0,682	125	0,70
420	812,1	2,427	0,564	6,94	133	0,675	103	0,70
430	806,5	2,471	0,470	5,83	132	0,662	88	0,70