

PROPRIEDADES MECÂNICAS DE AÇOS

Aço	Condição	Resistência à tração		Resistência a ruptura		Alongamento, em 50mm	Redução na área	Dureza
		MPa	ksi	MPa	ksi	%	%	HB
Barra de aço carbono								
1006	Laminado a quente	295	43	165	24	30	55	86
	Trefilado	330	48	285	41	20	45	95
1008	Laminado a quente	305	44	170	24,5	30	55	86
	Trefilado	340	49	285	41,5	20	45	95
1010	Laminado a quente	325	47	180	26	28	50	95
	Trefilado	365	53	305	44	20	40	105
1012	Laminado a quente	330	48	185	26,5	28	50	95
	Trefilado	370	54	310	45	19	40	105
1015	Laminado a quente	345	50	190	27,5	28	50	101
	Trefilado	385	56	325	47	18	40	111
1016	Laminado a quente	380	55	205	30	25	50	110
	Trefilado	420	61	350	51	18	40	121
1017	Laminado a quente	365	53	200	29	26	50	105
	Trefilado	405	59	340	49	18	40	116
1018	Laminado a quente	400	58	220	32	25	50	116
	Trefilado	440	64	370	54	15	40	126
1019	Laminado a quente	405	59	225	32,5	25	50	116
	Trefilado	455	66	380	55	15	40	131
1020	Laminado a quente	380	55	205	30	25	50	111
	Trefilado	420	61	350	51	15	40	121
1021	Laminado a quente	420	61	230	33	25	48	116
	Trefilado	470	68	395	57	15	40	131
1022	Laminado a quente	425	62	235	34	23	47	121
	Trefilado	475	69	400	58	15	40	137
1023	Laminado a quente	385	56	215	31	25	50	111
	Trefilado	425	62	360	52,5	15	40	121
1524	Laminado a quente	510	74	285	41	20	42	149
	Trefilado	565	82	475	69	12	35	163
1025	Laminado a quente	400	58	220	32	25	50	116
	Trefilado	440	64	370	54	15	40	126

1026	Laminado a quente	440	64	240	35	24	49	126
	Trefilado	490	71	415	60	15	40	143
1527	Laminado a quente	515	75	285	41	18	40	149
	Trefilado	570	83	485	70	12	35	163
1030	Laminado a quente	470	68	260	37,5	20	42	137
	Trefilado	525	76	440	64	12	35	149
1035	Laminado a quente	495	72	270	39,5	18	40	143
	Trefilado	550	80	460	67	12	35	163
1536	Laminado a quente	570	83	315	45,5	16	40	163
	Trefilado	635	92	535	77,5	12	35	187
1037	Laminado a quente	510	74	280	40,5	18	40	143
	Trefilado	565	82	475	69	12	35	167
1038	Laminado a quente	515	75	285	41	18	40	149
	Trefilado	570	83	485	70	12	35	163
1039	Laminado a quente	545	79	300	43,5	16	40	156
	Trefilado	605	88	510	74	12	35	179
1040	Laminado a quente	525	76	290	42	18	40	149
	Trefilado	585	85	490	71	12	35	170
1541	Laminado a quente	635	92	350	51	15	40	187
	Trefilado	705	102,5	600	87	10	30	207
	Recozido, trefilado	650	94	550	80	10	45	184
1042	Laminado a quente	550	80	305	44	16	40	163
	Trefilado	615	89	515	75	12	35	179
	Normalizado, trefilado	858	85	505	73	12	45	179
1043	Laminado a quente	565	82	310	45	16	40	163
	Trefilado	625	91	530	77	12	35	179
	Normalizado, trefilado	600	87	515	75	12	45	179
1044	Laminado a quente	550	80	305	44	16	40	163
1045	Laminado a quente	565	82	310	45	16	40	163
	Trefilado	625	91	530	77	12	35	179
	Recozido, trefilado	585	85	505	73	12	45	170
1046	Laminado a quente	585	85	325	47	15	40	170
	Trefilado	650	94	545	79	12	35	187
	Recozido, trefilado	620	90	515	75	12	45	179

1547	Laminado a quente	650	94	360	52	15	30	192
	Trefilado	710	103	605	88	10	28	207
	Recozido, trefilado	655	95	585	85	10	35	187
1548	Laminado a quente	660	96	365	53	14	33	197
	Trefilado	735	106,5	615	89,5	10	28	217
	Recozido, trefilado	645	93,5	540	75,5	10	35	192
1049	Laminado a quente	600	87	330	48	15	35	179
	Trefilado	670	97	560	581,5	10	30	197
	Recozido, trefilado	635	92	530	77	10	40	187
1050	Laminado a quente	620	90	340	49,5	15	35	179
	Trefilado	690	100	580	84	10	30	197
	Recozido, trefilado	655	95	550	80	10	40	189
1552	Laminado a quente	745	108	410	59,5	12	30	217
	Recozido, trefilado	675	98	570	83	10	40	193
1055	Laminado a quente	650	94	355	51,5	12	30	192
	Recozido, trefilado	660	96	560	81	10	40	197
1060	Laminado a quente	675	98	370	54	12	30	201
	Recozido eferoidizado, trefilado	620	90	485	70	10	45	183
1064	Laminado a quente	670	97	370	53,5	12	30	201
	Recozido eferoidizado, trefilado	615	89	475	69	10	45	183
1065	Laminado a quente	690	100	380	55	12	30	207
	Recozido eferoidizado, trefilado	635	92	490	71	10	45	187
1070	Laminado a quente	705	102	385	56	12	30	212
	Recozido eferoidizado, trefilado	640	93	495	72	10	45	192
1074	Laminado a quente	725	105	400	58	12	30	217
	Recozido eferoidizado, trefilado	350	94	505	73	10	40	192
1078	Laminado a quente	690	100	380	55	12	30	207
	Recozido eferoidizado, trefilado	650	94	500	72,5	10	40	192
1080	Laminado a quente	770	112	425	61,5	10	25	229
	Recozido eferoidizado, trefilado	675	98	515	75	10	40	192
1084	Laminado a quente	820	119	450	65,5	10	25	241
	Recozido eferoidizado, trefilado	690	100	530	77	10	40	192
1085	Laminado a quente	835	121	460	66,5	10	25	248
	Recozido eferoidizado, trefilado	695	100,5	540	78	10	40	192

1086	Laminado a quente	770	112	425	61,5	10	25	229
	Recozido eferoidizado, trefilado	670	97	510	74	10	40	192
1090	Laminado a quente	840	112	460	67	10	25	28
	Recozido eferoidizado, trefilado	695	101	540	78	10	40	197
1095	Laminado a quente	825	120	455	66	10	25	248
	Recozido eferoidizado, trefilado	680	99	525	76	10	40	197
1211	Laminado a quente	380	55	230	33	25	45	121
	Trefilado	515	75	400	58	10	35	163
1212	Laminado a quente	385	56	230	33,5	25	45	121
	Trefilado	540	78	415	60	10	35	167
1213	Laminado a quente	385	56	230	33,5	25	45	121
	Trefilado	540	78	415	60	10	35	163
12L14	Laminado a quente	395	57	235	34	22	45	121
	Trefilado	540	78	415	60	10	35	163
1108	Laminado a quente	345	50	190	27,5	30	50	101
	Trefilado	385	56	325	47	20	40	121
1109	Laminado a quente	345	50	190	27,5	30	50	101
	Trefilado	385	56	325	47	20	40	121
1117	Laminado a quente	425	62	235	34	23	47	121
	Trefilado	475	69	400	58	15	40	137
1118	Laminado a quente	450	65	250	36	23	47	131
	Trefilado	495	72	420	61	15	40	143
1119	Laminado a quente	425	62	235	34	23	47	121
	Trefilado	475	69	400	58	15	40	137
1132	Laminado a quente	570	83	315	45,5	16	40	167
	Trefilado	635	92	530	77	12	35	183
1137	Laminado a quente	605	88	330	48	15	35	179
	Trefilado	675	98	565	82	10	30	197
1140	Laminado a quente	545	79	300	43,5	16	40	156
	Trefilado	605	88	510	74	12	35	170
1141	Laminado a quente	650	94	355	51,5	15	35	187
	Trefilado	725	105,1	605	88	10	30	212
1144	Laminado a quente	670	97	365	53	15	35	197
	Trefilado	745	108	620	90	10	30	217

1145	Laminado a quente	585	85	325	47	15	40	170
	Trefilado	650	94	550	80	12	35	187
1146	Laminado a quente	585	85	325	47	15	40	170
	Trefilado	650	94	550	80	12	35	187
1151	Laminado a quente	635	92	350	50,5	15	35	187
	Trefilado	705	102	595	86	10	30	207
Aços de baixa liga								
1340	Normalizado a 870°C	834	121	558	81	22	63	248
	Recozido a 800°C	703	102	434	63	25,5	57	207
3140	Normalizado a 870°C	889	129	600	87	19,7	57	262
	Recozido a 815°C	690	100	420	61	24,5	51	197
4130	Normalizado a 870°C	670	97	435	63	25,5	59,5	197
	Recozido a 865°C	560	81	460	67	21,5	59,6	217
	Temperado em água a 855°C; revenido a 540°C	1040	151	979	142	18,1	63,9	302
4140	Normalizado a 870°C	1020	148	655	95	17,7	46,8	302
	Recozido a 815°C	655	95	915	60	25,7	56,9	197
	Temperado em óleo a 845°C; revenido a 540°C	1075	156	986	143	15,5	56,9	311
4150	Normalizado a 870°C	1160	168	731	106	11,7	30,8	321
	Recozido a 830°C	731	106	380	55	20,2	40,2	197
	Temperado em óleo a 830°C; revenido a 540°C	1310	190	1215	176	13,5	47,2	375
4320	Normalizado a 895°C	793	115	460	67	20,8	51	235
	Recozido a 850°C	580	84	425	62	29	58	163
4340	Normalizado a 870°C	1282	186	862	125	12,2	36,3	363
	Recozido a 810°C	745	108	470	68	22	50	217
	Temperado em óleo a 800°C; revenido a 540°C	1207	175	1145	166	14,2	45,9	352
4419	Normalizado a 955°C	515	75	350	51	32,5	69,4	143
	Recozido a 915°C	450	65	330	48	31,2	62,8	121
4620	Normalizado a 900°C	570	83	365	53	29	66,7	174
	Recozido a 855°C	510	74	370	54	31,3	60,3	149
4820	Normalizado a 860°C	758	110	485	70	24	59,2	229
	Recozido a 815°C	685	99	460	67	22,3	58,8	197
5140	Normalizado a 870°C	793	115	470	68	22,7	59,2	229
	Recozido a 830°C	570	83	290	42	28,6	57,3	167
	Temperado em óleo a 845°C; revenido a 540°C	972	141	841	122	18,5	58,9	293

5150	Normalizado a 870°C	869	126	530	77	20,7	58,7	255
	Recozido a 825°C	675	98	360	52	22	43,7	197
	Temperado em óleo a 830°C; revenido a 540°C	1055	159	1000	145	16,4	52,9	311
5160	Normalizado a 855°C	1025	149	650	94	18,2	50,7	285
	Recozido a 815°C	724	105	275	40	17,2	30,6	197
	Temperado em óleo a 830°C; revenido a 540°C	1145	166	1005	146	14,5	45,7	341
6150	Normalizado a 870°C	938	136	615	89	21,8	61	269
	Recozido a 815°C	670	97	415	60	23	48,4	197
	Temperado em óleo a 845°C; revenido a 540°C	1200	174	1160	168	14,5	48,2	352
8620	Normalizado a 915°C	635	92	360	52	26,3	59,7	183
	Recozido a 870°C	540	78	385	56	31,3	62,1	149
8630	Normalizado a 870°C	650	94	425	62	23,5	53,5	187
	Recozido a 845°C	565	82	370	54	29	59,9	156
	Temperado em água a 845°C; revenido a 540°C	931	135	850	123	18,7	59,6	269
8650	Normalizado a 870°C	1025	149	690	100	14	45	302
	Recozido a 795°C	715	104	385	56	22,5	46	212
	Temperado em óleo a 800°C; revenido a 540°C	1185	172	1105	160	14,5	49,1	352
8740	Normalizado a 870°C	931	135	605	88	16	47,9	269
	Recozido a 815°C	696	101	415	60	22,2	46,4	201
	Temperado em óleo a 830°C; revenido a 540°C	1225	178	1130	164	16	53	352
9255	Normalizado a 900°C	931	135	580	84	19,7	43,4	269
	Recozido a 845°C	779	113	485	70	21,7	41,1	229
	Temperado em óleo a 885°C; revenido a 540°C	1130	164	924	134	16,7	38,3	321
9310	Normalizado a 890°C	910	132	570	83	18,8	58,1	269 HRB
	Recozido a 845°C	820	119	450	65	17,3	42,1	241 HRB
Aços inoxidáveis ferríticos								
405	Barra recozida	483	70	276	40	30	60	150
	Barra trefilada	586	85	483	70	20	60	185
409	Barra recozida	450	65	240	35	25	...	75 HRB
430	Barra recozida	517	75	310	45	30	65	155
	Recozido e trefilado	586	85	483	70	20	65	185
442	Barra recozida	515	75	310	45	30	50	160
	Recozido a 815°C para trabalho à frio	545	49	427	62	35,5	79	92 HRC

446	Barra recozida	550	80	345	50	25	45	86 HRB
	Recozido a 815°C e trefilado	607	88	462	67	26	64	69 HRB
Aços inoxidáveis martensíticos								
403	Barra recozida	515	75	275	35	35	70	82 HRB
	Barra revenida	765	111	585	23	23	67	97 HRB
410	Temperado em óleo a 980°C; revenido a 540°C	1085	158	1005	13	13	70	...
	Temperado em óleo a 980°C; revenido a 40°C	1525	221	1225	15	15	64	45 HRB
414	Barra recozida	795	115	620	90	20	60	235
	Barra trefilada	895	130	795	115	15	58	270
	Temperado em óleo a 980°C; revenido a 650°C	1005	146	800	116	19	58	...
420	Barra recozida	655	95	345	50	25	55	195
	Recozido e trefilado	760	110	690	100	14	40	228
431	Barra recozida	860	125	655	95	20	55	260
	Recozido e trefilado	895	130	760	110	15	35	270
	Temperado em óleo a 980°C; revenido a 650°C	831	121	738	107	20	64	...
	Temperado em óleo a 980°C; revenido a 40°C	1435	208	1140	166	17	59	45 HRC
440C	Barra recozida	760	110	450	65	14	25	97 HRB
	Barra recozida e trefilada	860	125	690	100	7	20	260
	Hardened and tempered at 315°C	1970	285	1900	275	2	10	580
Aços inoxidáveis austeníticos								
201	Recozido	760	110	380	55	52	...	87 HRB
	<i>50% hard</i>	1035	150	760	110	12	...	32 HRC
	<i>Full hard</i>	1275	185	965	140	8	...	41 HRC
	<i>Extra hard</i>	1550	225	1480	215	1	...	43 HRC
202	Barra recozida	515	75	275	40	40	...	...
	Chapa fina recozida	655	95	310	45	40	...	...
	Chapa fina <i>50% hard</i>	1030	150	760	110	10	...	...
301	Recozido	725	105	275	40	60	70	...
	<i>50% hard</i>	1035	150	655	95	54	61	...
	<i>Full hard</i>	1415	205	1330	193	6	...	...
302	Tira recozida	620	90	275	40	55	...	80 HRB
	Tira <i>25% hard</i>	860	125	515	75	12	...	25 HRC
	Barra recozida	585	85	240	35	60	70	80 HRB

303	Barra recozida	620	90	240	35	50	55	160
	Trefilado	690	100	415	60	40	53	228
304	Barra recozida	585	85	235	34	60	70	149
	recozido e trefilado	690	100	415	60	45	...	212
	Trefilado, alta tração	860	125	655	95	25	...	275
305	Chapa fina recozida	585	85	260	38	50	...	80 HRB
308	Barra recozida	585	85	205	30	55	65	150
309	Barra recozida	655	95	275	40	45	65	83 HRB
310	Chapa fina recozida	620	90	310	45	45	...	85 HRB
	Barra recozida	655	95	275	40	45	65	160
314	Barra recozida	689	100	345	50	45	60	180
316	Chapa fina recozida	580	84	290	42	50	...	79 HRB
	Barra recozida	550	80	240	35	60	70	149
	Barra recozida e trefilada	620	90	415	60	45	65	190
317	Chapa fina recozida	620	90	275	40	45	...	85 HRB
	Barra recozida	585	85	275	40	50	...	160
321	Chapa fina recozida	620	90	240	35	45	...	80 HRB
	Barra recozida	585	85	240	35	55	65	150
	Barra recozida e trefilada	655	95	415	60	40	60	185
330	Chapa fina recozida	550	80	260	38	40	...	...
	Barra recozida	585	85	290	42	45	...	80 HRB
347	Chapa fina recozida	655	95	275	40	45	...	85 HRB
	Barra recozida	620	90	240	35	50	65	160
	Barra recozida e trefilada	690	100	450	65	40	60	212
384	Arame recozido	515	75	240	35	55	72	70 HRB

Aços maraging (endurecimento por precipitação/tratamento termico de envelhecimento)								
18Ni(250)	Recozido	965	140	655	95	17	75	30 HRC
	Barra envelhecida 32mm	1844	269	1784	259	11	56,5	51,8 HRC
	Chapa fina envelhecida 6mm	1874	272	1832	266	8	40,8	50,6 HRC
18Ni(300)	Recozido	1034	150	758	110	18	72	32 HRC
	Barra envelhecida 32mm	2041	296	2020	293	11,6	55,8	54,7 HRC
	Chapa fina envelhecida 6mm	2169	315	2135	310	7,7	35	55,1 HRC
18Ni(350)	Recozido	1140	165	827	120	18	70	35 HRC
	Barra envelhecida 32mm	2391	347	2348	341	7,6	33,8	58.4 HRC
	Chapa fina envelhecida 6mm	2451	356	2395	347	3	15,4	57.7 HRC

Fonte: ASM Metals Handbook vol. 20 - Materials Selection and Design