



Aalborg Industries S.A.
 Rua Divino Espírito Santo, 1.100
 Bairro Carangola
 CEP 25.715-410 Petrópolis - RJ
 Brasil

Tel. +55 24 2233 9963
 Fax +55 24 2237 6603 / 2237 3920
 E-mail: rio@aalborg-industries.com.br
 http://www.aalborg-industries.com.br

VAPOR SATURADO SECO

Steam Table

PRESSÃO MANOMÉTRICA		TEMPERATURA	VOLUME ESPECÍFICO	PESO ESPECÍFICO	CALOR SENSÍVEL	CALOR LATENTE	CALOR TOTAL
psig	kgf/cm ²	°C	m ³ /kg	kg/m ³	kcal/kg	kcal/kg	kcal/kg
0	0	100	1,6731	0,5977	100,1	539,1	639,2
5	0,35	108	1,2721	0,7861	108,6	533,7	642,2
10	0,70	115	1,0294	0,9714	115,5	529,2	644,7
15	1,05	121	0,8662	1,1544	121,3	525,3	646,7
20	1,41	126	0,7487	1,3356	126,4	521,9	648,3
25	1,76	130	0,6600	1,5152	130,9	518,9	649,8
30	2,11	134	0,5905	1,6935	135,0	516,0	651,1
35	2,46	138	0,5346	1,8707	138,8	513,4	652,2
40	2,81	142	0,4885	2,0469	142,3	511,0	653,3
45	3,16	145	0,4500	2,2223	145,5	508,7	654,2
50	3,52	148	0,4172	2,3970	148,5	506,5	655,0
55	3,87	150	0,3890	2,5710	151,4	504,5	655,8
60	4,22	153	0,3644	2,7444	154,0	502,5	656,6
65	4,57	155	0,3428	2,9173	156,6	500,6	657,2
70	4,92	158	0,3237	3,0897	159,0	498,8	657,9
75	5,27	160	0,3066	3,2617	161,4	497,1	658,5
80	5,62	162	0,2913	3,4334	163,6	495,4	659,0
85	5,98	164	0,2774	3,6047	165,7	493,8	659,5
90	6,33	166	0,2649	3,7756	167,8	492,2	660,0
95	6,68	168	0,2534	3,9463	169,8	490,7	660,5
100	7,03	170	0,2429	4,1168	171,7	489,2	660,9
110	7,73	173	0,2244	4,4570	175,3	486,3	661,7
120	8,44	177	0,2085	4,7964	178,8	483,6	662,4
130	9,14	180	0,1947	5,1353	182,0	481,0	663,1
140	9,84	183	0,1827	5,4737	185,1	478,5	663,7
150	10,5	185	0,1721	5,8117	188,1	476,1	664,2
160	11,2	188	0,1626	6,1494	190,9	473,8	664,7
170	12,0	191	0,1542	6,4869	193,6	471,6	665,1
180	12,7	193	0,1465	6,8244	196,2	469,4	665,5
190	13,4	195	0,1396	7,1617	198,7	467,3	665,9
200	14,1	198	0,1334	7,4990	201,1	465,2	666,3
250	17,6	208	0,1088	9,1875	212,0	455,6	667,6
300	21,1	217	0,0919	10,882	221,6	446,9	668,5
350	24,6	224	0,0794	12,587	230,1	438,9	669,0
400	28,1	231	0,0699	14,304	237,9	431,4	669,3
450	31,6	238	0,0624	16,036	245,0	424,3	669,3
500	35,2	243	0,0562	17,784	251,6	417,6	669,2



Aalborg Industries S.A.
 Rua Divino Espírito Santo, 1.100
 Bairro Carangola
 CEP 25.715-410 Petrópolis - RJ
 Brasil

Tel. +55 24 2233 9963
 Fax +55 24 2237 6603 / 2237 3920
 E-mail: rio@aalborg-industries.com.br
 http://www.aalborg-industries.com.br

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE VAPOR EM KG/H,
VELOCIDADE NA TUBULAÇÃO = 30 m/s

Steam Conduction Capacity

PRESSÃO MANOMÉTRICA		DIÂMETRO NA TUBULAÇÃO DE VAPOR													
psig	kgf/cm ²	1/2"	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"	2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"
0	0	13	22	36	63	85	140	308	531	835	1206	2086	3289	4668	5643
5	0,352	17	29	47	82	112	184	405	699	1098	1586	2744	4326	6139	7421
10	0,703	20	36	59	102	138	227	501	864	1356	1960	3391	5346	7586	9171
15	1,05	24	43	70	121	164	270	595	1026	1612	2329	4030	6353	9015	10898
20	1,41	28	50	81	140	190	313	689	1187	1865	2695	4662	7349	10430	12608
25	1,76	32	57	91	159	215	355	781	1347	2116	3057	5289	8338	11833	14304
30	2,11	36	63	102	177	241	397	873	1506	2365	3417	5912	9319	13225	15987
35	2,46	39	70	113	196	266	438	964	1663	2612	3774	6530	10294	14609	17660
40	2,81	43	76	123	214	291	479	1055	1820	2858	4130	7145	11264	15985	19324
45	3,16	47	83	134	233	316	520	1146	1976	3103	4484	7758	12229	17355	20979
50	3,52	51	89	145	251	341	561	1236	2131	3347	4836	8367	13190	18719	22628
55	3,87	54	96	155	269	365	602	1326	2286	3590	5187	8975	14148	20078	24271
60	4,22	58	102	165	287	390	643	1415	2440	3832	5537	9580	15102	21432	25908
65	4,57	62	109	176	305	415	683	1504	2594	4074	5886	10184	16054	22782	27540
70	4,92	65	115	186	323	439	724	1593	2747	4314	6234	10786	17002	24129	29168
75	5,27	69	122	197	341	464	764	1682	2900	4554	6581	11386	17949	25472	30792
80	5,62	72	128	207	359	488	804	1770	3053	4794	6927	11985	18893	26812	32412
85	5,98	76	135	217	377	512	844	1858	3205	5033	7272	12583	19836	28150	34029
90	6,33	80	141	228	395	537	884	1947	3357	5272	7617	13180	20777	29485	35643
95	6,68	83	147	238	413	561	924	2035	3509	5510	7962	13776	21716	30818	37255
100	7,03	87	154	248	431	585	964	2122	3660	5748	8306	14371	22654	32149	38864
110	7,73	94	166	269	467	633	1044	2298	3963	6223	8992	15558	24526	34806	42076
120	8,44	101	179	289	502	682	1123	2473	4265	6697	9677	16743	26394	37457	45280
130	9,14	108	192	310	538	730	1203	2648	4566	7171	10361	17926	28259	40103	48479
140	9,84	116	204	330	573	778	1282	2822	4867	7643	11043	19107	30121	42746	51674
150	10,5	123	217	350	608	826	1361	2996	5167	8115	11725	20287	31981	45386	54865
160	11,2	130	230	371	644	874	1440	3170	5468	8587	12407	21466	33839	48023	58053
170	12,0	137	242	391	679	922	1519	3344	5768	9058	13088	22644	35697	50659	61239
180	12,7	144	255	411	714	970	1598	3518	6068	9529	13768	23822	37554	53294	64424
190	13,4	151	267	432	750	1018	1677	3692	6368	10000	14449	25000	39410	55928	67609
200	14,1	158	280	452	785	1066	1756	3866	6668	10471	15130	26177	41266	58563	70794
250	17,6	194	343	554	962	1306	2151	4737	8169	12829	18536	32071	50557	71748	86733
300	21,1	230	406	656	1139	1547	2548	5611	9676	15195	21955	37987	59883	84983	102732
350	24,6	266	470	759	1317	1789	2947	6489	11191	17575	25394	43937	69263	98294	118824
400	28,1	302	534	862	1497	2033	3350	7375	12718	19973	28858	49932	78712	111704	135034
450	31,6	338	599	967	1678	2279	3755	8268	14258	22391	32353	55977	88243	125229	151383
500	35,2	375	664	1072	1861	2528	4165	9169	15812	24833	35880	62081	97864	138883	167889

$Q = 84.960 \times Y \times d^2$
 Q = Vazão de vapor (kg/h)

Y = Peso específico do vapor (kg/m³)
 d = Diâmetro interno da tubulação (m)



Aalborg Industries S.A.
 Rua Divino Espírito Santo, 1.100
 Bairro Carangola
 CEP 25.715-410 Petrópolis - RJ
 Brasil

Tel. +55 24 2233 9963
 Fax +55 24 2237 6603 / 2237 3920
 E-mail: rio@aalborg-industries.com.br
<http://www.aalborg-industries.com.br>

PERDA DE VAPOR DEVIDO A VAZAMENTOS

Steam Losses

PRESSÃO (psig)	kg/cm ² g	DIÂMETRO DO VAZAMENTO POLEGADAS	kg DE VAPOR PERDIDOS POR MÊS	kg DE ÓLEO COMB. PERDIDOS POR MÊS	Nm ³ GÁS NATURAL PERDIDOS POR MÊS	m ³ DE LENHA PERDISO POR MÊS	kg DE CARVÃO PERDIDOS POR MÊS
100	7,03	1 / 2	379.260	26.928	30.384	293	75.600
		1 / 4	94.816	6.840	7.560	74	18.792
		1 / 8	23.703	1.728	1.872	19	4.680
		1/16	5.926	432	504	5	1.152
190	13,4	1 / 2	709.056	50.400	56.736	548	140.400
		1 / 4	177.272	12.600	14.184	137	35.136
		1 / 8	44.308	3.168	3.600	35	8.784
		1/16	11.080	792	940	9	2.232
250	17,6	1 / 2	807.256	57.312	64.577	622	159.833
		1 / 4	201.814	14.328	16.143	155	39.960
		1 / 8	50.340	3.571	4.032	39	9.936
		1/16	12.608	893	1.008	10	2.520
300	21,1	1 / 2	963.719	68.422	77.098	742	190.822
		1 / 4	240.816	17.100	19.268	186	47.686
		1 / 8	60.227	4.248	4.824	47	11.930
		1/16	15.057	1.066	1.244	12	2.980

Nos valores das perdas de combustíveis estão considerados valores médios globais de eficiência dos sistemas de geração de calor.



Aalborg Industries S.A.
 Rua Divino Espírito Santo, 1.100
 Bairro Carangola
 CEP 25.715-410 Petrópolis - RJ
 Brasil

Tel. +55 24 2233 9963
 Fax +55 24 2237 6603 / 2237 3920
 E-mail: rio@aalborg-industries.com.br
 http://www.aalborg-industries.com.br

**PERDA DE VAPOR NAS TUBULAÇÕES SEM ISOLAMENTO TÉRMICO,
 POR METRO LINEAR E POR HORA (EM KG DE VAPOR)**

Steam Losses in the pipelines

PRESSÃO		DIÂMETRO NOMINAL DOS TUBOS						
psig	kg/cm ² g	1	2	2 1/2	3	4	5	6
75	5,27	0,220	0,400	0,520	0,600	0,800	1,000	1,200
90	6,33	0,215	0,430	0,560	0,640	0,860	1,080	1,280
105	7,38	0,232	0,460	0,60	0,690	0,920	1,150	1,370
120	8,44	0,245	0,490	0,635	0,732	0,975	1,220	1,460
135	9,49	0,256	0,512	0,670	0,770	1,020	1,260	1,540
150	10,5	0,270	0,540	0,700	0,820	1,040	1,340	1,620
180	12,7	0,290	0,580	0,760	0,870	1,080	1,450	1,740
210	14,8	0,310	0,620	0,820	0,940	1,250	1,560	1,870
300	21,1	0,365	0,730	0,950	1,090	1,450	1,820	2,090



Aalborg Industries S.A.
 Rua Divino Espírito Santo, 1.100
 Bairro Carangola
 CEP 25.715-410 Petrópolis - RJ
 Brasil

Tel. +55 24 2233 9963
 Fax +55 24 2237 6603 / 2237 3920
 E-mail: rio@aalborg-industries.com.br
 http://www.aalborg-industries.com.br

CALOR ESPECÍFICO MÉDIO
 (Temperatura abaixo de 100°C)

Heat Average

SUBSTÂNCIA	kcal/kg °C	SUBSTÂNCIA	kcal/kg °C	SUBSTÂNCIA	kcal/kg °C
ÁCIDO ACÉTICO	0,510	CELOTEX	0,400	MADEIRA (PINHO)	0,650
ÁCIDO SULFÚRICO	0,330	CHUMBO	0,030	MAGNÉSIO	0,250
AÇO	0,115	CIMENTO	0,200	MANGANÊS	0,120
AÇÚCAR	0,280	CINZAS	0,200	MÁRMORE	0,210
ÁGUA (LÍQUIDA)	1,000	CLOROFÓRMIO	0,230	MERCÚRIO	0,036
ÁGUA (VAPOR)	0,374	COBRE	0,095	MICA	0,209
ALCATRÃO	0,400	CONCRETO	0,180	MONÓXIDO DE	0,312
ÁLCOOL	0,580	COQUE	0,260	NÍQUEL	0,310
ALGODÃO	0,320	COURO	0,360	ÓLEO COMBUSTÍVEL	0,110
ALUMINA	0,200	DURALUMÍNIO	0,211	ÓLEO DE OLIVA	0,450
ALUMÍNIO (POLIDO)	0,220	EBONITE	0,350	ÓLEO LUBRIFICANTE	0,400
AMONÍACO	1,000	ESCORIAS	0,180	OURO	0,400
ANILINA	0,400	ESTANHO	0,054	OXIGÊNIO (LÍQUIDO)	0,033
AREIA	0,200	ETER ELÍTICO	0,520	PEDRA (GRANITO)	0,316
ARGILA EM TIJOLOS	0,200	FERRO	0,116	PETRÓLEO	0,200
ASBESTO	0,200	FERRO FUNDIDO	0,119	PLATINA	0,510
ASFALTO	0,220	GÁS CARBÔNICO CO ²	0,527	PÓ DE SERRA	0,082
BAQUELITE	0,350	GÁS SULFÚRICO SO ²	0,397	PORCELANA	0,500
BARRO SECO	0,220	GELO	0,500	PRATA	0,258
BARRO ÚMIDO	0,550	GESSO	0,260	QUARTZO	0,063
BASALTO	0,200	GLICERINA	0,576	QUEROSENE	0,210
BISMUTO	0,030	GORDURA	0,460	SAL	0,470
BORRACHA DURA	0,330	GRAFITE	0,200	SEDA	0,210
BORRACHA MOLE	0,480	HIDROGÊNIO	0,316	TALCO	0,330
BRONZE	0,090	LÃ	0,320	TERRA	0,210
CARBONATO Ca	0,190	LÃ DE ROCHA	0,200	TIJOLO REFRAATÁRIO	0,440
CARBORUNDUM	0,160	LÃ DE VIDRO	0,160	VIDRO COMUM	0,220
CARVÃO MINERAL	0,310	LADRILHO	0,150	ZINCO	0,200
CARVÃO VEGETAL	0,200	LATÃO	0,090		0,107



Aalborg Industries S.A.
 Rua Divino Espírito Santo, 1.100
 Bairro Carangola
 CEP 25.715-410 Petrópolis - RJ
 Brasil

Tel. +55 24 2233 9963
 Fax +55 24 2237 6603 / 2237 3920
 E-mail: rio@aalborg-industries.com.br
 http://www.aalborg-industries.com.br

DIMENSÕES E PESOS DOS TUBOS DE AÇO SCHEDULE 40

Tube dimensions and weights

DIÂMETRO NOMINAL	DIÂMETRO EXTERNO (MM)	DIÂMETRO INTERNO (MM)	ESPESSURA DE PAREDE (MM)	PESO TUBO VAZIO (kg/m)	ÁREA DE SEÇÃO LIVRE (cm ²)	ÁREA DE SEÇÃO DE METAL (cm ²)	SUPERFÍCIE EXTERNA (m ² /m)
1/2	21,3	15,8	2,77	1,27	1,96	1,6	0,067
3/4	26,7	21,0	2,87	1,69	3,46	2,14	0,084
1	33,4	26,6	3,38	2,5	5,56	3,2	0,105
1.1/4	42,2	35,1	3,56	3,39	9,68	4,31	0,133
1.1/2	48,3	40,9	3,68	4,05	13,14	5,18	0,152
2	60,3	52,5	3,91	5,44	21,65	6,91	0,189
2.1/2	73,0	62,7	5,16	8,63	30,88	10,98	0,229
3	88,9	77,9	5,49	11,3	47,66	14,41	0,279
4	114,3	102,3	6,02	16,1	82,19	20,41	0,359
6	168,3	154,1	7,11	28,3	186,51	35,96	0,529
8	219,1	202,7	8,18	42,5	322,7	54,33	0,688
10	273	254,5	9,27	60,3	508,71	76,65	0,858
12	323,8	303,2	10,31	79,7	722,02	101,44	1,017
14	355,6	333,3	11,13	94,5	872,49	120,66	1,117
16	406,4	381	12,7	123,0	1140,0	157,08	1,277

Dimensões conforme ANSI B-36.10M

DIMENSÕES E PESOS DOS TUBOS DE AÇO SCHEDULE 80

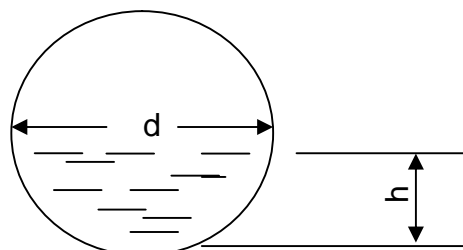
DIÂMETRO NOMINAL	DIÂMETRO EXTERNO (MM)	DIÂMETRO INTERNO (MM)	ESPESSURA DE PAREDE (MM)	PESO TUBO VAZIO (kg/m)	ÁREA DE SEÇÃO LIVRE (cm ²)	ÁREA DE SEÇÃO DE METAL (cm ²)	SUPERFÍCIE EXTERNA (m ² /m)
1/2	21,3	13,8	3,73	1,62	1,50	2,07	0,067
3/4	26,7	18,9	3,91	2,20	2,81	2,79	0,084
1	33,4	24,3	4,55	3,24	4,64	4,12	0,105
1.1/4	42,2	32,5	4,85	4,47	8,30	5,69	0,133
1.1/2	48,3	38,1	5,08	5,41	11,4	6,92	0,152
2	60,3	49,2	5,54	7,48	19,01	9,55	0,189
2.1/2	73,0	59,0	7,01	11,4	27,34	14,51	0,229
3	88,9	73,7	7,62	15,3	42,66	19,41	0,279
4	114,3	97,2	8,56	22,3	74,20	28,41	0,359
6	168,3	146,4	10,97	42,6	168,33	54,13	0,529
8	219,1	193,7	12,70	64,6	294,68	82,35	0,688
10	273,0	242,8	15,09	95,9	463,01	122,34	0,858
12	323,8	288,8	17,48	132,0	655,07	168,40	1,017
14	355,6	317,5	19,05	158,0	791,31	201,42	1,117
16	406,4	363,5	21,44	203	1037,9	259,29	1,277

Dimensões conforme ANSI B-36.10M

VOLUMES CONTIDO EM TANQUES CILÍNDRICOS HORIZONTAIS EM FUNÇÃO DO DIÂMETRO DO TANQUE E DA ALTURA DE LÍQUIDO CONTIDO NO TANQUE, POR 1m DE COMPRIMENTO

Tank Volumes

h = altura do líquido no tanque em milímetros	d = diâmetro do tanque em milímetros												
	300	460	610	760	910	1060	1220	1370	1520	1680	1830	1980	2130
	litros	litros	litros	litros	litros	litros	litros	litros	litros	litros	litros	litros	litros
50	7.9	9.9	11.5	13.0	14.3	15.5	16.9	17.8	18.3	19.5	20.5	21.5	22.0
100	21.5	27.1	31.9	36.0	39.9	43.3	46.2	49.4	52.0	54.9	57.6	59.7	61.5
150	36.5	47.8	57.0	64.9	72.0	78.4	85.7	90.0	92.9	99.8	100.6	109.0	113.3
200	51.4	70.4	85.1	97.5	108.7	118.8	127.9	136.6	144.0	151.5	159.0	166.4	172.6
250	64.9	93.8	115.0	133.1	149.0	165.2	176.3	188.8	201.2	211.1	219.8	231.0	244.6
300	72.9	116.5	145.9	170.4	191.2	209.9	231.0	244.6	260.8	274.4	293.1	300.5	319.1
350		137.1	176.8	208.9	235.9	260.8	283.1	300.5	326.6	342.7	358.9	375.0	391.2
400		154.4	206.8	247.1	280.6	312.9	340.3	366.1	389.9	413.5	434.6	448.3	474.4
460		164.2	234.8	285.6	327.8	365.1	401.1	432.1	458.2	488.0	517.8	537.7	568.7
500			259.9	322.9	367.6	419.7	459.5	498.0	531.5	565.0	596.1	624.6	651.9
560			280.3	358.3	414.8	474.4	521.6	566.3	606.0	643.3	679.3	715.3	745.1
610			291.8	391.0	464.4	527.7	583.6	633.3	679.3	724.0	768.7	804.7	854.4
660				420.0	501.7	581.2	645.7	704.1	757.5	807.2	853.1	895.3	940.0
710				442.9	542.7	632.1	707.8	773.6	830.8	891.6	943.8	993.4	1044.4
760				456.0	578.7	683.0	766.2	841.9	911.5	976.1	1036.9	1092.8	1137.5
810					609.7	730.2	827.0	911.5	989.7	1060.5	1126.3	1192.1	1254.2
860					635.8	774.9	885.4	978.5	1066.7	1146.2	1219.4	1291.5	1353.6
910					656.9	814.6	940.0	1045.6	1149.9	1230.6	1316.3	1390.8	1452.9
960						849.4	992.2	1110.2	1217.0	1316.3	1403.2	1490.2	1564.7
1010						878.0	1039.4	1172.3	1303.9	1403.2	1502.6	1589.5	1676.4
1060						894.1	1085.3	1235.6	1366.0	1477.7	1589.5	1688.8	1788.2
1120							1121.3	1291.5	1428.1	1564.7	1688.8	1788.2	1900.0
1170							1151.1	1341.1	1502.6	1639.2	1775.8	1887.5	2011.7
1220							1167.3	1390.8	1564.7	1713.7	1862.7	1986.9	2123.5
1270								1428.1	1626.8	1788.2	1949.6	2086.2	2222.8
1320								1452.9	1676.4	1862.7	2036.5	2185.6	2322.2
1370								1477.7	1726.1	1937.2	2111.1	2272.5	2433.9
1420									1775.8	1999.3	2185.6	2371.8	2533.3
1470									1800.6	2049.0	2260.1	2458.8	2632.6
1520									1825.4	2098.6	2334.6	2545.7	2719.5
1630										2185.6	2458.8	2707.1	2918.2
1730											2570.5	2856.1	3104.5
1830											2620	2967.9	3253.5
1930												3054.8	3402.5
2030													3514.3
2130													3576.4



Quando $h = 0$ até $\frac{1}{4} d \Rightarrow \text{área} = h \times \sqrt{1,766 \times d \times h - h^2}$

Quando $h = \frac{1}{4} d$ até $\frac{1}{2} d \Rightarrow \text{área} = h \times \sqrt{0,017 \times d^2 + 1,7 \times d \times h - h^2}$



Aalborg Industries S.A.
 Rua Divino Espírito Santo, 1.100
 Bairro Carangola
 CEP 25.715-410 Petrópolis - RJ
 Brasil

Tel. +55 24 2233 9963
 Fax +55 24 2237 6603 / 2237 3920
 E-mail: rio@aalborg-industries.com.br
 http://www.aalborg-industries.com.br

PODER CALORÍFICO INFERIOR

Inferior Heat Power

COMBUSTÍVEL	PCI
Álcool de cana	5.500 kcal/l
Aparas vinilo	6.300 kcal/kg
Bagaço de cana (20% ÁGUA)	3.200 kcal/kg
Bagaço de cana (50% ÁGUA)	1.800 kcal/kg
Bambú (10% água)	3.700 kcal/kg
Borra de café	1.570 kcal/kg
Carvão de babaú	7.000 kcal/kg
Carvão mineral - Cambuí/PR	6.200 kcal/kg
Carvão mineral - Charqueadas/ RS	3.100 kcal/kg
Carvão mineral - Mina do leão/ RS	4.200 kcal/kg
Carvão mineral - Tubarão/ SC	4.500 kcal/kg
Carvão vegetal	7.500 kcal/kg
Casca de árvore	2.200 kcal/kg
Casca de algodão	3.000 kcal/kg
Casca de amêndoa dendê	4.800 kcal/kg
Casca de arroz (12% água)	3.300 kcal/kg
Casca de babaçu	4.000 kcal/kg
Casca de cacau (8% água)	3.900 kcal/kg
Casca de café	3.800 kcal/kg
Casca de cajú	4.700 kcal/kg
Casca de côco	4.000 kcal/kg
Casca de eucalipto	3.750 kcal/kg
Casca de tanino úmido (68% água)	800 kcal/kg
Casca de soja	3.300 kcal/kg
Cavaco (eucalipto)	4.300 kcal/kg
Cavacos de pinho	2.500 kcal/kg
Coque de gás	5.400 kcal/kg

COMBUSTÍVEL	PCI
Coque de lenha	7.600 kcal/kg
Coque metalúrgico	7.200 kcal/kg
Fibras de palmeira (48% de água)	2.000 kcal/kg
Fibras de palmito	3.800 kcal/kg
Filme polietileno	5.600 kcal/kg
Gás de água	4.000 kcal/Nm ³
Gás de água carburetado	6.000 kcal/Nm ³
Gás de alto forno	700 kcal/Nm ³
Gás de biodigestor (biogás)	5.000 kcal/Nm ³
Gás de coqueira	4.300 kcal/Nm ³
Gás de gasogênio	1.260 kcal/Nm ³
Gás de nafta	4.220 kcal/Nm ³
Gás GLP (50%)	11.025 kcal/kg
Gás natural	9.065 kcal/Nm ³
Lascas de madeira	3.300 kcal/kg
Lenha (40% água)	2.400 kcal/kg
Lenha (seca) (12% água)	3.680 kcal/kg
Madeira de caixotes	3.800 kcal/kg
Madeira muito seca	4.800 kcal/kg
Madeira pinho (seca ao ar)	3.500 kcal/kg
Madeira verde	2.500 kcal/kg
Óleo combustível 1A	9.750 kcal/kg
Óleo combustível 1B	9.940 kcal/kg
Óleo combustível 2A	9.550 kcal/kg
Óleo combustível 2B	9.920 kcal/kg
Óleo combustível 3A	9.500 kcal/kg
Óleo combustível 3B	9.870 kcal/kg

COMBUSTÍVEL	PCI
Óleo de algodão	8.050 kcal/l
Óleo de amendoim	8.000 kcal/l
Óleo de babaçu	7.770 kcal/l
Óleo de soja	8.125 kcal/l
Óleo diesel	8.620 kcal/l
Palha de amendoim (12% água)	3.100 kcal/kg
Palha de trigo (20% ÁGUA)	3.200 kcal/kg
Papel	4.200 kcal/kg
Piche alcatrão	8.600 kcal/kg
Pó de linho	4.000 kcal/kg
Pó de madeira fino (seco)	4.000 kcal/kg
Pó de madeira grosso (seco)	4.200 kcal/kg
Pó de tabaco	2.300 kcal/kg
Querosene	8.300 kcal/l
Recortes de couro (14% ÁGUA)	4.400 kcal/kg
Resíduos de juta	3.800 kcal/kg
Restos de borracha	4.000 kcal/kg
Sementes de girassol (9,5% água)	4.300 kcal/kg
Serragem de pinho (40% água)	2.000 kcal/kg
Serragem seca (20% água)	3.500 kcal/kg
Serragem + Cepilho (seco)	4.600 kcal/kg
Sisal (11% água)	3.400 kcal/kg
Sobra de serraria (pinho)	4.160 kcal/kg
Tecido nailon	7.300 kcal/kg
Trapos de pano	4.200 kcal/kg
Turfa (seca ao ar) (25 à 6% água)	3000 - 5000 kcal/kg



Aalborg Industries S.A.
Rua Divino Espírito Santo, 1.100
Bairro Carangola
CEP 25.715-410 Petrópolis - RJ
Brasil

Tel. +55 24 2233 9963
Fax +55 24 2237 6603 / 2237 3920
E-mail: rio@aalborg-industries.com.br
<http://www.aalborg-industries.com.br>

VOLUME DE AR PARA COMBUSTÃO E GASES DE COMBUSTÃO GERADOS PARA DIVERSOS COMBUSTÍVEIS

Volumes of Combustion Air and Gases

COMBUSTÍVEL	PODER CALORÍFICO INF.	EXCESSO DE AR (%)	VOLUME		
			UNDADE	AR PARA COMBUSTÃO	GASES GERADOS
ÓLEO BPF	9.750 kcal/kg	20	Nm ³ /kg	12.76	13.36
GÁS NATURAL	9.065 kcal/Nm ³	15	Nm ³ /Nm ³	11.56	12.61
GÁS DE RUA	4.220 kcal/Nm ³	15	Nm ³ /Nm ³	5.00	5.71
LENHA	2.700 kcal/kg	40	Nm ³ /kg	4.52	5.34
CARVÃO MINERAL	4.200 kcal/kg	40	Nm ³ /kg	6.64	7.28



Aalborg Industries S.A.
Rua Divino Espírito Santo, 1.100
Bairro Carangola
CEP 25.715-410 Petrópolis - RJ
Brasil

Tel. +55 24 2233 9963
Fax +55 24 2237 6603 / 2237 3920
E-mail: rio@aalborg-industries.com.br
<http://www.aalborg-industries.com.br>

DADOS SOBRE O AR (SÊCO A 0°C E 760 mm Hg)

Dry Air

1Nm ³ de ar	Pesa	1,293 kg
1 Nm ³ de ar	Contém	0,297 kg de O ₂ 0,996 kg de N ₂
1 kg de ar	Ocupa	0,773 Nm ³
1 kg de ar	Contém	0,162 Nm ³ de O ₂ 0,611 Nm ³ de N ₂
1 kg de O ₂	Está contido em	3,367 Nm ³ de ar 4,353 kg de ar
1 Nm ³ de O ₂	Está contido em	4,771 Nm ³ de ar 6,173 kg de ar
1 kg de N ₂	Está contido em	1,004 Nm ³ de ar 1,298 kg de ar
1 Nm ³ de N ₂	Está contido em	1,265 Nm ³ de ar 1,636 kg de ar



Aalborg Industries S.A.
 Rua Divino Espírito Santo, 1.100
 Bairro Carangola
 CEP 25.715-410 Petrópolis - RJ
 Brasil

Tel. +55 24 2233 9963
 Fax +55 24 2237 6603 / 2237 3920
 E-mail: rio@aalborg-industries.com.br
 http://www.aalborg-industries.com.br

**PARÂMETROS ESPECÍFICOS DA COMBUSTÃO DE ALGUNS COMBUSTÍVEIS, NAS
 CONDIÇÕES ESTEQUIOMÉTRICAS E COM AR SECO**

Combustion Specific Parameters

Combustível	Símbolo	μ_{O_2o}	μ_{LoT}	μ_{CO_2}	μ_{SO_2}	μ_{N_2o}	μ_{GoT}	μ_{H_2OB}	μ_{Go}
		kg/kg	kg/kg	kg/kg	kg/kg	kg/kg	kg/kg	kg/kg	kg/kg
Carbônio	C	2.665	11.480	3.665	0	8.815	12.480	0	12.480
Hidrogênio	H	7.936	34.194	0	0	26.258	26.258	8.936	35.194
Enxofre	S	0.998	4.300	0	1.998	3.302	5.300	0	5.300
Oxigênio	O	-1.000	-4.308	0	0	-3.308	-3.308	0	-3.308
Nitrogênio	N	0	0	0	0	1.000	1.000	0	1.000
Vapor d'água	H ₂ O	0	0	0	0	0	0	1.000	1.000
Dióxido de carbono	CO ₂	0	0	1.000	0	0	1.000	0	1.000
Monóxido de carbono	CO	0.571	2.461	1.571	0	1.890	3.461	0	3.461
Hidrogênio	H ₂	7.936	34.194	0	0	26.258	26.258	8.936	35.194
Oxigênio	O ₂	-1.000	-4.308	0	0	-3.308	-3.308	0	-3.308
Nitrogênio	N ₂	0	0	0	0	1.000	1.000	0	1.000
Gás sulfídrico	H ₂ S	1.408	6.068	0	1.880	4.660	6.540	0.528	7.068
Metano	CH ₄	3.990	17.189	2.743	0	13.199	15.942	2.247	18.189
Etano	C ₂ H ₆	3.725	16.049	2.927	0	12.324	15.251	1.798	17.049
Propano	C ₃ H ₈	3.629	15.634	2.994	0	12.005	15.000	1.634	16.634
Butano	C ₄ H ₁₀	3.579	15.419	3.029	0	11.840	14.869	1.550	16.419
Heptano	C ₇ H ₁₆	3.548	15.288	3.050	0	11.740	14.790	1.498	16.228
Hexano	C ₆ H ₁₄	3.528	15.200	3.064	0	11.672	14.736	1.464	16.200
Etileno	C ₂ H ₄								
Propileno	C ₃ H ₆	3.422	14.745	3.138	0	11.322	14.460	1.285	15.745
Butileno	C ₄ H ₈								
Acetileno	C ₂ H ₂	3.073	13.239	3.381	0	10.166	13.547	0.692	14.239
Benzeno	C ₆ H ₆								
Álcool metílico	CH ₃ OH	1.498	6.454	1.374	0	4.956	6.330	1.124	7.454
Álcool etílico	C ₂ H ₅ OH	2.084	8.978	1.911	0	6.894	8.805	1.173	9.978

μ_{O_2o} - Massa de oxigênio requerida

μ_{LoT} - Massa de ar requerida

μ_{CO_2} - Massa de dióxido de carbono gerado

μ_{SO_2} - Massa de dióxido de enxofre gerado

μ_{N_2o} - Massa de nitrogênio gerado

μ_{GoT} - Massa de gases secos gerados

μ_{H_2OB} - Massa de vapor d'água gerado

μ_{Go} - Massa de gases úmidos gerados



Aalborg Industries S.A.
 Rua Divino Espírito Santo, 1.100
 Bairro Carangola
 CEP 25.715-410 Petrópolis - RJ
 Brasil

Tel. +55 24 2233 9963
 Fax +55 24 2237 6603 / 2237 3920
 E-mail: rio@aalborg-industries.com.br
 http://www.aalborg-industries.com.br

CONVERSÃO DE UNIDADES

Units Conversion

MULTIPLIQUE	POR	PARA OBTER	MULTIPLIQUE	POR	PARA OBTER
atm	1.033	kg/cm ²	m	3.281	Pé
bar	0.9869	atm	m	39.37	Pol
btu	0.252	kcal	m ³	264.2	Galão (Amer.)
btu/h	0.252	kcal/h	m ³	35.31	Pé ³
btu/h pé ² °F	4.88	kcal/h m ² °C	m ³	61024	Pol ³
btu/h pé ² °F	5,68x10 ⁻⁴	Watt/cm ² °C	m/min	1.667	cm/seg
btu/lb	0.5556	kcal/kg	m/min	0.06	km/h
btu/lb . °F	1.0	kcal/kg °C	m ²	10.76	Pé ²
btu/pé ²	2.713	kcal/m ²	m ²	1550	Pol ²
btu/pé ³	8.9	kcal/m ³	m/seg	196.8	Pé/min
cal	3,9683x10 ⁻³	btu	m bar	0.0145	Lb/pol ²
cal	1,5596x10 ⁻⁶	Hp.h	Miligramma/litro	1.0	ppm
cal	0.4269	kg.m	Pa	1,45 x 10-4	psg
CV	0.9863	Hp	Pa	1,02 x 10-5	kgf/cm2
CV	542.5	lb.pé/seg	Pa	1 x 10-5	bar
CV.h	632	kcal	Pol	2.54	cm
CV	0.7355	kW	Pol de água	2,54x10-3	kg/cm ²
cm	3,281x10 ⁻²	Pé	Pé	0.3048	m
cm	0.3937	Pol	Pé/min	0.508	cm/seg
cm ³	3,531x10 ⁻⁵	Pé ³	Pé ²	929	cm ²
cm ³	0.06102	Pol ³	Pol de Hg	345.3	kg/m ²
cm ²	1,076x10 ⁻³	Pé ²	Pé	30.48	cm
cm ²	0.155	Pol ²	Pé ³ /lb	0.06243	m ³ /kg
cm/seg	0.036	km/h	Pé ³	0.02832	m ³
Galão (Amer.)	3785	cm ³	Pé ³ /min	472	cm ³ /seg
Galão (Amer.)	3.785	Litro	Pol ³	16.39	cm ³
Galão (Amer.)	3,785x10 ⁻³	m ³	Pol ³	0.01639	Litro
Galão/min	0.06309	Litro/seg	Pol de HG	0.03453	kg/cm ²
BHP	33479	btu/h	Psi	6.895	Pa
HP	641.2	kcal/h	kgf/cm2	98066	Pa
HP	0.7457	kW	bar	100000	Pa
kcal/h.m ² (°C/m)	0.672	btu/h.pé ² (°F/pé)	kg	2205	lb
kcal/h. m ² °C	0.205	btu/h.pé ² °F	kg/cm ²	14.22	lb/pol ²
kcal/h. m ² °C	1,16x10 ⁻⁴	Watt/cm ² .°C	kg/cm ²	28.96	Pol de Hg
lb/pé ³	16.02	kg/m ³	kg/cm ³	0.06243	lb/pé ³
lb/pol ²	703	kg/m ²	km/h	27.78	cm/seg
lb/pol ²	0.06804	atm	km/h	16.67	m/min
lb/pol ²	0.0703	kg/cm ²	kcal	39683	btu
Litro/min		Galão/seg	kcal	1,163x10-3	kW.h
lb.pé	0.1383	kg.m	kW.h	860	kcal
lb/pé ²	4882	kg/m ²	Watt/cm ² (°C/cm)	86.0	kcal/h . m ² (°C/m)
			Watt/cm ² .°C	8599	kcal/h . m ² .°C

$$0C = \frac{5}{9} (0F-32) \quad 0F = \frac{9}{5} 0C + 32$$



Aalborg Industries S.A.
 Rua Divino Espírito Santo, 1.100
 Bairro Carangola
 CEP 25.715-410 Petrópolis - RJ
 Brasil

Tel. +55 24 2233 9963
 Fax +55 24 2237 6603 / 2237 3920
 E-mail: rio@aalborg-industries.com.br
 http://www.aalborg-industries.com.br

CONVERSÃO DE PRESSÃO

Procure a pressão conhecida na coluna do meio então encontre a pressão em kg/cm² à esquerda e lb/pol² à direita

		Pressão									
kg/cm ²		lb/pol ²		kg/cm ²		lb/pol ²		kg/cm ²		lb/pol ²	
0,000	0	0,00		2,5316	36	511,92		5,6962	81	1151,82	
0,0070	0,1	1,422		2,6020	37	526,14		5,7665	82	1166,04	
0,0141	0,2	2,844		2,6723	38	540,36		5,8368	83	1180,26	
0,0211	0,3	4,266		2,7426	39	554,58		5,9072	84	1194,48	
0,0281	0,4	5,688		2,8129	40	568,80		5,9775	85	1208,70	
0,0352	0,5	7,110		2,8833	41	583,02		6,0478	86	1222,92	
0,0422	0,6	8,532		2,9536	42	597,24		6,1181	87	1237,14	
0,0492	0,7	9,954		3,0239	43	611,46		6,1885	88	1251,36	
0,0563	0,8	11,376		3,0942	44	625,68		6,2588	89	1265,58	
0,0633	0,9	12,798		3,1646	45	639,90		6,3291	90	1279,80	
0,0703	1	14,22		3,2349	46	654,12		6,3994	91	1294,02	
0,1406	2	28,44		3,3052	47	668,34		6,4698	92	1308,24	
0,2110	3	42,66		3,3755	48	682,56		6,5401	93	1322,46	
0,2813	4	56,88		3,4459	49	696,78		6,6104	94	1336,68	
0,3516	5	71,10		3,5162	50	711,00		6,6807	95	1350,90	
0,4219	6	85,32		3,5865	51	725,22		6,7511	96	1365,12	
0,4923	7	99,54		3,6568	52	739,44		6,8214	97	1379,34	
0,5626	8	113,76		3,7271	53	753,66		6,8917	98	1393,56	
0,6329	9	127,98		3,7975	54	767,88		6,9620	99	1407,78	
0,7032	10	142,20		3,8678	55	782,10		7,0323	100	1422,00	
0,7736	11	156,42		3,9381	56	796,32		7,7356	110	1564,20	
0,8439	12	170,64		4,0084	57	810,54		8,4388	120	1706,40	
0,9142	13	184,86		4,0788	58	824,76		9,1421	130	1848,60	
0,9845	14	199,08		4,1491	59	838,98		9,8453	140	1990,80	
1,0549	15	213,30		4,2194	60	853,20		10,5485	150	2133,00	
1,1252	16	227,52		4,2897	61	867,42		11,2518	160	2275,20	
1,1955	17	241,74		4,3601	62	881,64		11,9550	170	2417,40	
1,2658	18	255,96		4,4304	63	895,86		12,6582	180	2559,60	
1,3361	19	270,18		4,5007	64	910,08		13,3615	190	2701,80	
1,4065	20	284,40		4,5710	65	924,30		14,0647	200	2844,00	
1,4768	21	298,62		4,6414	66	938,52		14,7679	210	2986,20	
1,5471	22	312,84		4,7117	67	952,74		15,4712	220	3128,40	
1,6174	23	327,06		4,7820	68	966,96		16,1744	230	3270,60	
1,6878	24	341,28		4,8523	69	981,18		16,8776	240	3412,80	
1,7581	25	355,50		4,9226	70	995,40		17,5809	250	3555,00	
1,8284	26	369,72		4,9930	71	1009,62		18,2841	260	3697,20	
1,8987	27	383,94		5,0633	72	1023,84		18,9873	270	3839,40	
1,9691	28	398,16		5,1336	73	1038,06		19,6906	280	3981,60	
2,0394	29	412,38		5,2039	74	1052,28		20,3938	290	4123,80	
2,1097	30	426,60		5,2743	75	1066,50		21,0970	300	4266,00	
2,1800	31	440,82		5,3446	76	1080,72		21,8003	310	4408,20	
2,2504	32	455,04		5,4149	77	1094,94		22,5035	320	4550,40	
2,3207	33	469,26		5,4852	78	1109,16		23,2068	330	4692,60	
2,3910	34	483,48		5,5556	79	1123,38		23,9100	340	4834,80	
2,4613	35	497,70		5,6259	80	1137,60		24,6132	350	4977,00	



Aalborg Industries S.A.
 Rua Divino Espírito Santo, 1.100
 Bairro Carangola
 CEP 25.715-410 Petrópolis - RJ
 Brasil

Tel. +55 24 2233 9963
 Fax +55 24 2237 6603 / 2237 3920
 E-mail: rio@aalborg-industries.com.br
<http://www.aalborg-industries.com.br>

EXPANSÃO LINEAR PARA 100m DE TUBO DE AÇO CARBONO

TEMPERATURA	EXPANSÃO
°C	mm
0	0
10	13,39
20	26,78
30	40,17
40	53,56
50	66,95
60	80,34
70	93,73
80	107,12
90	120,51
100	133,9
110	147,29
120	160,68
130	174,07
140	187,46
150	200,85
160	214,24
170	227,63
180	241,02
190	254,41
200	267
210	281,19
220	294,58
230	307,97

TEMPERATURA	EXPANSÃO
°C	mm
240	321,36
250	334,75
260	348,14
270	361,53
280	374,92
290	388,31
300	401,7
310	415,09
320	428,48
330	441,87
340	455,26
350	468,65
360	482,04
370	495,43
380	508,82
390	522,21
400	535,6
410	548,99
420	562,38
430	575,77
440	589,16
450	602,55
460	615,94
470	629,33

TEMPERATURA	EXPANSÃO
°C	mm
480	642,72
490	656,11
500	669,5
510	682,89
520	696,28
530	709,67
540	723,06
550	736,45
560	749,84
570	763,23
580	776,62
590	790,01
600	803,4
610	816,79
620	830,18
630	843,57
640	856,96
650	870,35
660	883,74
670	897,13
680	910,52
690	923,91
700	937,3



Aalborg Industries S.A.
 Rua Divino Espírito Santo, 1.100
 Bairro Carangola
 CEP 25.715-410 Petrópolis - RJ
 Brasil

Tel. +55 24 2233 9963
 Fax +55 24 2237 6603 / 2237 3920
 E-mail: rio@aalborg-industries.com.br
 http://www.aalborg-industries.com.br

CONVERSÃO DE POLEGADAS PARA MILÍMETROS

DECIMAL	FRAÇÃO	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	FRAÇÃO	DECIMAL
0,00000	0/00	0,00	25,40	50,80	76,20	101,60	127,00	152,40	203,20	254,00	304,80	355,60	406,40	0/00	0,00000
0,03125	1/32	0,79	26,19	51,59	76,99	102,39	127,79	153,19	203,99	254,79	305,59	356,39	407,19	1/32	0,03125
0,06250	1/16	1,59	26,99	52,39	77,79	103,19	128,59	153,99	204,79	255,59	306,39	357,19	407,99	1/16	0,06250
0,09375	3/32	2,38	27,78	53,18	78,58	103,98	129,38	154,78	205,58	256,38	307,18	357,98	406,78	3/32	0,09375
0,12500	1/8	3,18	28,58	53,98	79,38	104,78	130,18	155,58	206,38	257,18	307,98	358,78	409,58	1/8	0,12500
0,15625	5/32	3,97	29,37	54,77	80,17	105,57	130,97	156,37	207,17	257,97	308,77	359,57	410,37	5/32	0,15625
0,18750	3/16	4,76	30,16	55,56	80,96	106,36	131,76	157,16	207,96	258,76	309,56	360,36	411,16	3/16	0,18750
0,21875	7/32	5,56	30,96	56,36	81,76	107,16	132,56	157,96	208,76	259,56	310,36	361,16	411,96	7/32	0,21875
0,25000	1/4	6,35	31,75	57,15	82,55	107,95	133,35	158,75	209,55	260,35	311,15	361,95	412,75	1/4	0,25000
0,28125	9/32	7,14	32,54	57,94	83,34	108,74	134,14	159,54	210,34	261,14	311,94	362,74	413,54	9/32	0,28125
0,31250	5/16	7,94	33,34	58,74	84,14	109,54	134,94	160,34	211,14	261,94	312,74	363,54	414,34	5/16	0,31250
0,34375	11/32	8,73	34,13	59,53	84,93	110,33	135,73	161,13	211,93	262,73	313,53	364,33	415,13	11/32	0,34375
0,37500	3/8	9,53	34,93	60,33	85,73	111,13	136,53	161,93	212,73	263,53	314,33	365,13	415,93	3/8	0,37500
0,40625	13/32	10,32	35,72	61,12	86,52	111,92	137,32	162,72	213,52	264,32	315,12	365,92	416,72	13/32	0,40625
0,43750	7/16	11,11	36,51	61,91	87,31	112,71	138,11	163,51	214,31	265,11	315,91	366,71	417,51	7/16	0,43750
0,46875	15/32	11,91	37,31	62,71	88,11	113,51	138,91	164,31	215,11	265,91	316,71	367,51	418,31	15/32	0,46875
0,50000	1/2	12,70	38,10	63,50	88,90	114,30	139,70	165,10	215,90	266,70	317,50	368,30	419,10	1/2	0,50000
0,53125	17/32	13,49	38,89	64,29	89,69	115,09	140,49	165,89	216,69	267,49	318,29	369,09	419,89	17/32	0,53125
0,56250	9/16	14,29	39,69	65,09	90,49	115,89	141,29	166,69	217,49	268,29	319,09	369,89	420,69	9/16	0,56250
0,59375	19/32	15,08	40,48	65,88	91,28	116,68	142,08	167,48	218,28	269,08	319,88	370,68	421,48	19/32	0,59375
0,62500	5/8	15,88	41,28	66,68	92,08	117,48	142,88	168,28	219,08	269,88	320,68	371,48	422,28	5/8	0,62500
0,65625	21/32	16,67	42,07	67,47	92,87	118,27	143,67	169,07	219,87	270,67	321,47	372,27	423,07	21/32	0,65625
0,68750	11/16	17,46	42,86	68,26	93,66	119,06	144,46	169,86	220,66	271,46	322,28	373,06	423,86	11/16	0,68750
0,71875	23/32	18,26	43,66	69,06	94,46	119,86	145,26	170,66	221,46	272,26	323,06	373,86	424,66	23/32	0,71875
0,75000	3/4	19,05	44,45	69,85	95,25	120,65	146,05	171,45	222,25	273,05	323,85	374,65	425,45	3/4	0,75000
0,78125	25/32	19,84	45,24	70,64	96,04	121,44	146,84	172,24	223,04	273,84	324,64	375,44	426,24	25/32	0,78125
0,81250	13/16	20,64	46,04	71,44	96,84	122,24	147,64	173,04	233,84	274,64	325,44	376,24	427,04	13/16	0,81250
0,84375	27/32	21,43	46,83	72,23	97,63	123,03	148,43	173,83	224,63	275,43	326,23	377,03	427,03	27/32	0,84375
0,87500	7/8	22,23	47,63	73,02	98,43	123,82	149,23	174,63	225,43	276,23	327,03	377,83	428,63	7/8	0,87500
0,90625	29/32	23,02	48,42	73,82	99,22	124,62	150,02	175,42	226,22	277,02	327,82	378,62	429,42	29/32	0,90625
0,93750	15/16	23,81	49,21	74,61	100,01	125,41	150,81	176,21	227,01	227,81	328,61	379,41	430,21	15/16	0,93750
0,96875	31/32	24,61	50,01	75,41	100,81	126,21	151,61	177,01	227,81	278,61	329,41	380,21	431,01	31/32	0,96875
1,00000	1	25,40	50,80	76,20	101,60	127,00	152,40	177,80	228,60	279,40	330,20	381,00	431,80	1	1,00000
DECIMAL	FRAÇÃO	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	FRAÇÃO	DECIMAL



Aalborg Industries S.A.
 Rua Divino Espírito Santo, 1.100
 Bairro Carangola
 CEP 25.715-410 Petrópolis - RJ
 Brasil

Tel. +55 24 2233 9963
 Fax +55 24 2237 6603 / 2237 3920
 E-mail: rio@aalborg-industries.com.br
<http://www.aalborg-industries.com.br>

CONSTANTES DE COMBUSTÃO

1 kg de		C	C	H ₂	S	CH ₄	C ₂ H ₄
necessita							
O ₂	kg	2,667	1,333	8,000	1,00	4,000	3,429
	Nm ³	1,867	0,933	5,600	0,70	2,800	2,400
Ar	Kg	11,496	5,746	34,483	4,348	17,39	14,210
	Nm ³	8,887	4,443	26,667	3,333	13,453	11,430
produz							
		CO ₂	CO	H ₂ O	SO ₂	CO ₂ + H ₂ O	2CO ₂ + 2H ₂ O
	kg	3,667	2,333	9,000	2,000	5,000	4,430
	Nm ³	1,867	1,866	11,194	0,683	4,190	3,20
N ₂	kg	8,829	4,413	26,483	3,348	13,390	11,480
	Nm ³	7,02	3,510	21,067	2,633	10,653	9,030



Aalborg Industries S.A.
 Rua Divino Espírito Santo, 1.100
 Bairro Carangola
 CEP 25.715-410 Petrópolis - RJ
 Brasil

Tel. +55 24 2233 9963
 Fax +55 24 2237 6603 / 2237 3920
 E-mail: rio@aalborg-industries.com.br
<http://www.aalborg-industries.com.br>

CONSTANTES DE COMBUSTÃO - GASES

1m ³ de:		H ₂	CH ₄	C ₂ H ₄	CO	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₂ H ₅ OH
necessita de:								
O ₂	kg	0,714	2,857	4,286	0,7145	7,143	9,296	4,287
	Nm ³	0,500	2,000	3,000	0,5000	5,000	6,500	3,000
Ar	Kg	3,104	12,422	18,635	3,1065	3,1065	40,417	18,639
	Nm ³	2,381	9,524	14,286	2,3810	23,809	30,952	14,286
produz:								
		H ₂ O	CO ₂ + H ₂ O	2CO ₂ + 2H ₂ O	CO ₂	3CO ₂ + 4H ₂ O	8CO ₂ + 10H ₂ O	2CO ₂ + 3H ₂ O
	kg	0,804	3,571	5,536	1,9763	9,107	11,875	6,339
	Nm ³	1,000	3,000	4,000	1,0000	7,000	9,000	5,000
N ₂	kg	2,390	9,565	14,349	2,3920	23,913	31,121	14,352
	Nm ³	1,881	7,524	11,286	1,8810	18,809	24,452	11,286