

### TABELA DE CONVERSÃO DE UNIDADES

GRANDEZA	NOME	SÍMBOLO CETOP	SÍMBOLO SI	SISTEMA MÉTRICO		SISTEMA INGLÊS		FATORES DE CONVERSÃO					
				NOME	SÍMBOLO	NOME	SÍMBOLO	Deste	Para esta	Multiplique			
Comprimento	Metro	l	m	Centímetro	cm	Pé	ft	m	cm	100			
				Milímetro	mm	Polegada	in		mm	1000			
									ft	3,281			
									in	39,37			
Superfície	Metro Quadrado	A, S, F	m <sup>2</sup>	Centímetro Quadrado	cm <sup>2</sup>	Polegada Quadrada	in <sup>2</sup> , sq in	m <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	1000			
				Metro Quadrado	m <sup>2</sup>				mm <sup>2</sup>	1000000			
									in <sup>2</sup>	1550			
									mm <sup>2</sup>	100			
				in <sup>2</sup>	0,0155								
				mm <sup>2</sup>	0,000155								
Volume	Metro Cúbico	V	m <sup>3</sup>	Decímetro Cúbico	dm <sup>3</sup>	Pé Cúbico	cu.ft; fl <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>	1000			
				Centímetro Cúbico	cm <sup>3</sup>	Polegada Cúbica	cu.in; in <sup>3</sup>		cm <sup>3</sup>	1000000			
				Litro	l	Galão	gal		l	1000			
									cu.ft	35,3166			
									cu.in	61023,4			
									gal	264,17			
									cu.ft	0,03531			
									gal	0,26417			
Vazão	Metro Cúbico por Segundo	Q	m <sup>3</sup> /s	Litro por minuto	l/min	Pé Cúbico por Minuto	cu.ft/min	m <sup>3</sup> /s	l/m	60000			
				Litro por segundo	l/s	Galão por Minuto	gpm		l/s	1000			
									cu.ft/min	2119			
									gpm	15850,2			
								cu.ft/min	0,03531				
								gpm	0,26417				
Pressão	Newton por Metro Quadrado	p	N/m <sup>2</sup>	Quilograma Força por Centímetro Quadrado	kgf/cm <sup>2</sup>	Libra Força por Polegada Quadrada	lbf/in <sup>2</sup> (PSI)	N/m <sup>2</sup>	Pa	1			
											kgf/cm <sup>2</sup>	0,00001	
											lbf/in <sup>2</sup>	0,00001	
	Pascal		Pa	Quilopond por Centímetro Quadrado	kp/cm <sup>2</sup>				kgf/cm <sup>2</sup>	1			
									lbf/in <sup>2</sup>	14,503			
									kgf/cm <sup>2</sup>	1			
								lbf/in <sup>2</sup>	14,503				
Força	Newton		N	Quilopond	kp	Libra Força	lbf	N	kp	0,1019			
										lbf	0,2247		
										kp ou kgf	2,205		
Potência	Watt	P, N	W	Cavalo vapor	PS, ch (CV)	Pé Libra Força por Segundo	ft.lbf/s	W	CV	0,00136			
											HP	0,001341	
				Cavalo Força	HP			CV	ft.lbf/s	0,73756			
											HP	0,9863	
						ft.lbf/s	542,42						
Energia	Joule	E, W	J	Quilopond Metro	Kpm	Pé Libra Força	ft.lbf	J	Kpm	0,10197			
												ft.lbf	0,73756
												Kpm	7,233
Velocidade	Metro por Segundo	V	m/s	Metro por Segundo	m/min	Pé por Segundo	ft/s	m/s	m/min	60			
											cm/s	100	
				Centímetro p/ segundo	cm/s						ft/s	3,281	
											m/min	1,667	
											cm/s	0,05468	
								ft/s	0,03281				
Tempo	Segundo	t	s	Segundo	s	Segundo	s	-	-	-			
Massa	Quilograma	m	kg		kp.s <sup>2</sup>	Libra Massa	lb	kg	kp.s <sup>2</sup> /m	0,101			
					m				lb	2,205			
Temperatura	Kelvin	T	k	Celcius	°C			Para esta	Deste	Divida por			
								Celcius (°C)	Fahrenheit (°F)	32 + 9°C			
								Fahrenheit (°F)	Celcius (°C)	5			
										°F-32 x 5			
								Kelvin (k)	Celcius(°C)	k- 273			
								Celcius(°C)	Kelvin (k)	°C + 273			

**TABELA DE FORÇA EM kp, COMPRIMENTO DO AMORTECIMENTO mm & ENERGIA CINÉTICA DO CILINDRO EM kgf/cm<sup>2</sup>**

CILINDRO ISO	lb/in <sup>2</sup>	14	28	43	57	71	85	100	114	128	142	COMP	EN CINÉTICA
	kgf/cm <sup>2</sup>	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	AMORTC	kgf/cm <sup>2</sup>
12	AVANÇO	1,1	2,3	3,4	4,5	5,7	6,8	7,9	9,0	10,2	11,3	-	6
	RETORNO	0,8	1,7	3,1	4,2	5,4	6,5	7,6	8,8	9,9	11,0		
16	AVANÇO	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,1	14,1	16,1	18,1	20,1	-	9
	RETORNO	1,7	3,5	5,7	7,8	9,8	11,8	13,8	15,8	17,8	19,8		
20	AVANÇO	3,1	6,3	9,4	12,6	15,7	18,8	22,0	25,1	28,3	31,4	-	12
	RETORNO	2,6	5,3	8,9	12,1	15,2	18,3	21,5	24,6	27,8	30,9		
25	AVANÇO	4,9	9,8	14,7	19,6	24,5	29,4	34,3	39,3	44,2	49,1	20	15
	RETORNO	4,1	8,2	13,9	18,8	23,7	28,7	33,6	38,5	43,4	48,3		
32	AVANÇO	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	24	18
	RETORNO	7	15	23	31	39	47	55	63	71	79		
40	AVANÇO	13	25	38	50	63	75	88	100	113	126	28	25
	RETORNO	11	23	36	48	61	73	86	98	111	124		
50	AVANÇO	20	39	59	79	98	118	137	157	177	196	28	45
	RETORNO	16	36	56	75	95	115	134	154	173	193		
63	AVANÇO	31	62	93	125	156	187	218	249	280	312	34	80
	RETORNO	28	59	90	121	153	184	215	246	277	308		
80	AVANÇO	50	100	151	201	251	301	352	402	452	502	39	120
	RETORNO	45	96	146	196	246	297	347	397	447	497		
100	AVANÇO	79	157	236	314	393	471	550	628	707	785	41	210
	RETORNO	74	152	231	309	388	466	545	623	702	780		
125	AVANÇO	123	245	368	491	613	736	859	981	1104	1227	44	360
	RETORNO	115	237	360	483	605	728	851	973	1096	1219		
160	AVANÇO	201	402	603	804	1005	1206	1407	1608	1809	2010	46	520
	RETORNO	188	389	590	791	992	1193	1394	1595	1796	1997		
200	AVANÇO	314	628	942	1256	1570	1884	2198	2512	2826	3140	46	950
	RETORNO	301	615	929	1243	1557	1871	2185	2499	2813	3127		

**TABELA DE CONSUMO DE AR PARA CILINDROS SÉRIE ISO**

DIAMETRO EM mm	Pressão de trabalho ( bar )											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Consumo de ar ( l/cm )											
10	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009	0,010	
12	0,003	0,004	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011	0,012	0,013	0,014	
16	0,006	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,021	0,023	0,025	
20	0,009	0,012	0,015	0,018	0,021	0,024	0,027	0,031	0,034	0,037	0,040	
25	0,014	0,019	0,024	0,029	0,033	0,038	0,043	0,048	0,052	0,057	0,062	
32	0,024	0,031	0,039	0,047	0,055	0,063	0,070	0,078	0,086	0,094	0,101	
40	0,037	0,049	0,061	0,073	0,086	0,098	0,110	0,122	0,134	0,146	0,159	
50	0,058	0,077	0,096	0,115	0,134	0,153	0,172	0,191	0,210	0,229	0,248	
63	0,092	0,122	0,152	0,182	0,212	0,242	0,273	0,303	0,333	0,363	0,393	
80	0,148	0,196	0,245	0,294	0,342	0,391	0,439	0,488	0,537	0,585	0,634	
100	0,231	0,307	0,383	0,459	0,535	0,611	0,687	0,763	0,839	0,915	0,991	
125	0,360	0,479	0,598	0,717	0,835	0,954	1,073	1,192	1,310	1,429	1,548	
160	0,590	0,785	0,979	1,174	1,369	1,563	1,758	1,952	2,147	2,342	2,536	
200	0,922	1,226	1,530	1,834	2,138	2,443	2,747	3,051	3,355	3,659	3,963	

Formula:

**Cilindro simples ação**  
 $Q = (s.n.q) (N \text{ l/min})$   
**Cilindro dupla ação**  
 $Q = 2(s.n.q) (N \text{ l/min})$

Onde:

Q = consumo em N l/min  
s = curso em centímetros  
n = n° cursos por minuto  
q = consumo (tabela)

Exemplo: **CÁLCULO DO CONSUMO DE AR**

Cilindro dupla ação de diâmetro de 40mm e curso de 100mm, acionado a uma pressão de 10 bar. O movimento alternativo é de 20 golpes/minuto. Qual o consumo de ar em N l/min?

$Q = 2 (s.n.q) \quad s = 10 \text{ cm} \quad n = 20 \text{ curso/min}$   
 $q = 0,134 \text{ N l/cm} \quad Q = 54 \text{ N l/min}$

ROSCA MÉTRICA						ROSCA GÁS (BSP-ISO)					ROSCA UNIFICADA FINA (UNF)				
ROSCA	PASSO		DIÂMETRO (mm)			ROSCA	FIOS P/ POLEGADA	DIÂMETRO (mm)			ROSCA	FIOS P/ POLEGADA	DIÂMETRO (mm)		
	NORMAL	FINA	NOMINAL	EFETIVO	MENOR			MAIOR*	EFTIVO	MENOR			MAIOR*	EFTIVO	MENOR
M4	0,70		4,000	3,545	3,141	G1/8"	28	9,728	9,147	8,566	1/4"	28	6,350	5,761	5,237
M5	0,80		5,000	4,480	4,019	G1/4"	19	13,157	12,301	11,445	5/16"	24	7,937	7,249	6,639
M6	1,00		6,000	5,350	4,773	G3/8"	19	16,682	15,806	14,950	3/8"	24	9,525	8,836	8,227
M8	1,25		8,000	7,188	6,466	G1/2"	14	20,955	19,793	18,631	7/16"	20	11,112	10,287	9,555
M8		1,00	8,000	7,350	6,773	G3/4"	14	26,441	25,279	24,117	1/2"	20	12,700	11,874	11,143
M10	1,50		10,000	9,026	8,160	G1"	11	33,249	31,770	30,291	9/16"	18	14,287	13,370	12,555
M10		1,25	10,000	9,188	8,467	G1.1/4"	11	41,910	40,431	38,952	5/8"	18	15,875	14,958	14,143
M12	1,75		12,000	10,863	9,853	G1.1/2"	11	47,803	46,324	44,845	3/4"	16	19,050	18,019	17,102
M12		1,25	12,000	11,128	10,466	G2"	11	59,614	58,135	56,656	7/8"	14	22,225	21,046	20,000
M14	2,00		14,000	12,701	11,546	G2.1/2"	11	75,184	73,705	72,226	1"	12	25,400	24,026	22,804
M14		1,50	14,000	13,026	12,160	G3"	11	87,884	86,405	84,926	1"	14	25,400	24,221	23,175
M16	2,00		16,000	14,701	13,546	G3.1/2"	11	100,33	98,851	97,372	1.1/8"	12	28,575	27,201	25,979
M16		1,50	16,000	15,026	14,160	G4"	11	113,03	111,55	110,07	1.1/4"	12	31,750	30,376	29,154
M18	2,50		18,000	16,376	14,933	G5"	11	138,43	136,95	135,47	1.3/8"	12	34,925	33,551	32,329
M18		1,50	18,000	17,026	16,160	G6"	11	163,83	162,35	160,87	1.1/2"	12	38,100	36,726	35,504
M20	2,50		20,000	18,376	16,933	* DIÂMETRO MAIOR DE CALIBRAÇÃO					1.3/4"	12	44,450	43,070	42,150
M20		1,50	20,000	19,026	18,160	ROSCA CÔNICA P/ TUBOS (NPT)					1.7/8"	12	47,625	46,230	45,310
M22	2,50		22,000	20,376	18,933	ROSCA CÔNICA P/ TUBOS (NPT)					2"	12	50,800	49,430	48,510
M22		1,50	22,000	21,026	20,160	* DIÂMETRO MAIOR DE CALIBRAÇÃO					ROSCA UNIFICADA GROSSA (UNC)				
M24	3,00		24,000	22,051	20,319	ROSCA	FIOS P/ POLEGADA	MAIOR*	EFTIVO	MENOR	ROSCA UNIFICADA GROSSA (UNC)				
M24		2,00	24,000	22,701	21,546	1/8"	27	10,287	9,519	9,233	ROSCA UNIFICADA GROSSA (UNC)				
M27	3,00		27,000	25,051	23,319	1/4"	18	13,716	12,443	12,126	ROSCA	FIOS P/ POLEGADA	MAIOR*	EFTIVO	MENOR
M27		2,00	27,000	25,701	24,546	3/8"	18	17,145	15,926	15,545	1/4"	20	6,350	5,524	4,793
M30	3,50		30,000	27,727	25,706	1/2"	14	21,336	19,772	19,264	5/16"	18	7,937	7,020	6,205
M30		2,00	30,000	28,701	27,546	3/4"	14	26,670	25,117	24,579	3/8"	16	9,525	8,494	7,570
M33	3,50		33,000	30,727	28,706	1"	11,5	33,401	31,461	30,826	1/2"	13	12,700	11,326	10,104
M33		2,00	33,000	31,701	30,546	1.1/4"	11,5	42,164	40,218	39,551	9/16"	12	14,287	12,913	11,691
M36	4,00		36,000	33,402	31,093	1.1/2"	11,5	48,260	46,287	45,621	5/8"	11	15,875	14,376	13,043
M36		3,00	36,000	34,051	32,319	2"	11,5	60,325	58,325	57,633	3/4"	10	19,050	17,399	15,933
M39	4,00		39,000	36,402	34,093	2.1/2"	8	73,025	70,159	69,076	1"	8	25,400	23,337	21,503
M39		3,00	39,000	37,051	35,319	3"	8	88,900	86,068	84,852	1.1/2"	6	38,100	35,349	32,906
M42	4,50		42,000	39,077	36,479	3.1/2"	8	101,60	98,766	97,473	2"	4,5	50,800	47,135	43,876
M42		3,00	42,000	40,051	38,319	4"	8	114,30	111,43	110,09	2.1/2"	4	63,500	59,375	55,710
M45	4,50		45,000	42,077	39,479	5"	8	141,30	138,41	136,93	3"	4	76,200	72,075	68,410
M45		3,00	45,000	43,051	41,319	6"	8	168,28	165,25	163,73					