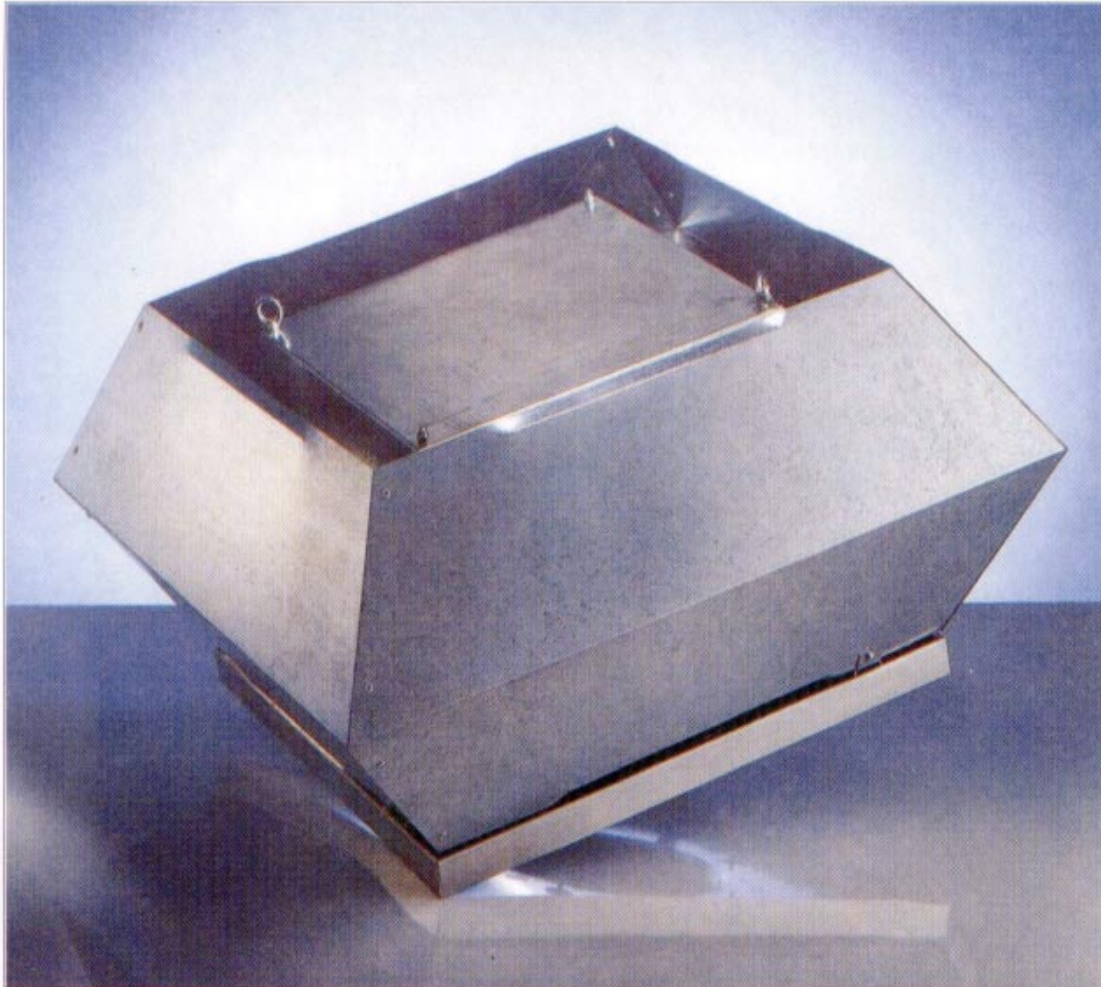




Exaustores Centrífugos de Telhado

Rotor de pás curvadas para trás
Fluxo vertical



Modelo TCV



BerlinerLuft.



Informações Gerais

Dados construtivos

Os exaustores centrífugos modelo TCV, especificamente projetados para instalação em telhados ou poços de ventilação, com descarga vertical para cima, afastando o fluxo de ar para longe da superfície do telhado, são especialmente indicados para instalações de exaustão em cozinhas, churrasqueiras, ventilação forçada em sanitários e lavabos, garagens, oficinas, cabines de pintura e demais sistemas de ventilação/exaustão em geral.

Construídos em chapas de aço galvanizado com proteção externa e interna de maneira a evitar entrada de água, são fabricados com acoplamento direto rotor-motor, praticamente eliminando necessidade de manutenções.

Rotores do tipo carga limitada, com pás curvadas para trás fabricados em aço carbono com posterior pintura em esmalte sintético, estática e dinamicamente balanceados, proporcionam a este equipamento operação com elevada eficiência, silenciosa e isenta de vibrações.

Tela de proteção em aço galvanizado envolvendo o rotor evita entrada de objetos estranhos e toques acidentais.

Bocais aerodinâmicos de entrada fabricados em alumínio conferem a este equipamento características anti-falantes.

Adequados para operar com ar de baixa concentração de contaminantes a temperatura de até 40 °C, são oferecidos em 12 diferentes tamanhos e acessórios diversos, permitindo selecionar o exaustor ideal para cada aplicação específica.

Motores elétricos

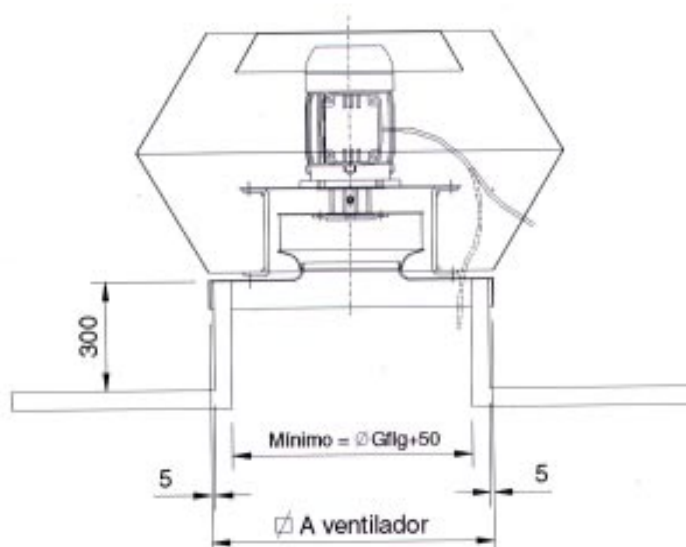
Os exaustores modelo TCV podem ser fornecidos com motores elétricos trifásicos ou monofásicos (até tamanho 450), os quais, embora sujeitos a atmosfera circundante, não estão montados diretamente no fluxo de ar.

Motores trifásicos: totalmente fechados com ventilação externa, proteção IPW 55, 60 Hz.

Motores monofásicos:

- Ar contaminado: totalmente fechados com ventilação externa, proteção IP 44, 60 Hz.
- Ar limpo: abertos, proteção IP 21, 60 Hz.

Instalação típica



Tela de proteção em aço galvanizado envolvendo o rotor evita entrada de objetos estranhos e toques acidentais.

Os motores podem ser conectados pelo lado externo ou internamente através do duto de exaustão.

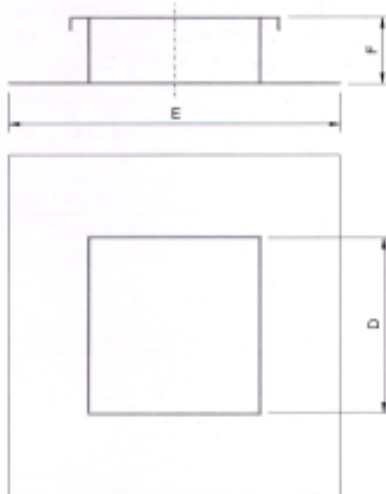
Para aplicações de exaustão de gorduras ou gases quentes, recomenda-se a conexão pela parte externa.

Recomenda-se a instalação de uma chave seccionadora junto ao equipamento de maneira a garantir a segurança em operações de inspeção ou manutenção.



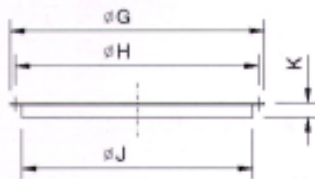
Acessórios

Adaptação para telhado (RK)



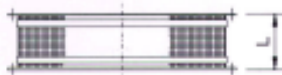
TCV	D	E	F	Peso
200	305	605	300	8.2
225	305	605	300	8.2
250	390	690	300	9.8
280	390	690	300	9.8
315	440	740	300	13.3
355	440	740	300	13.3
400	550	850	300	15.8
450	550	850	300	15.8
500	620	920	300	22.1
560	700	1000	300	24.3
630	790	1090	300	26.9
710	890	1190	300	29.8

Contra flange de aspiração (CFA)



TCV	$\varnothing G$	$\varnothing H$	$\varnothing J$	K	L	M
200	200	182	160	35	155	100
225	215	201.5	180	35	155	110
250	250	232	200	35	155	120
280	279	257	225	35	155	135
315	306	283	250	35	155	145
355	348	320	280	35	155	160
400	382	355	315	35	155	180
450	421	395	355	35	155	200
500	464	440	400	35	155	220
560	513	490	450	35	155	245
630	567	540	500	35	155	270
710	639	610	560	35	155	300

Ligação flexível de aspiração (LFA)



Damper automático de gravidade (RGA)

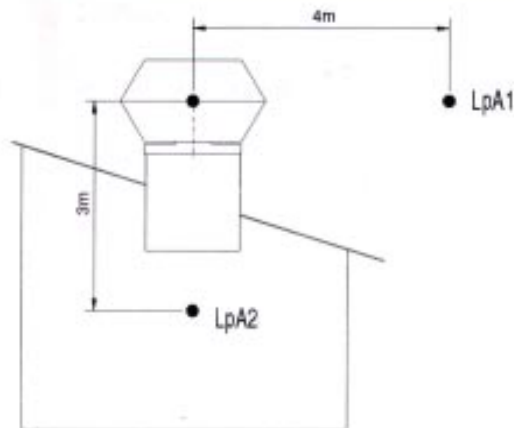


Tela de proteção aspiração (TLA)





Nível de ruído



Nível de pressão sonora LpA em dB(A)

LpA1 = diretamente das tabelas de seleção.

Para diferentes distâncias: $LpAd = LpA1 + \Delta L$

Distância (m)	1	2	3	4	5	6	8	10	20
ΔL	12	6	2	0	-2	-4	-6	-8	-14

LpA2 = LpA1 + $\Delta Lp2$ (tabelas de seleção)

Considerado som difuso em ambiente com baixo coeficiente de absorção com aproximadamente 1000 m³.

Nível de potência sonora LwA em dB(A)

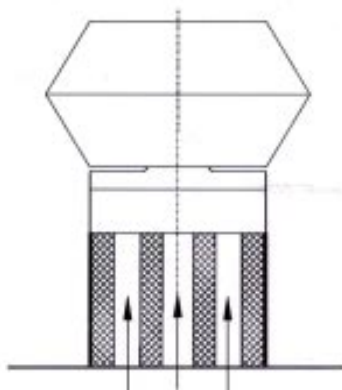
$$LwA = LpA1 + 20$$

Espectro de potência sonora Lw em dB

$$Lw_{okt} = LwA + K_{okt}$$

Quando instalados mais de um exaustor, o nível de ruído total é resultado da soma logarítmica dos níveis individuais de potência ou pressão sonora (L_1, L_2, \dots, L_n), conforme fórmula abaixo:

$$L_{total} = 10 \log [10^{0,1 L_1} + 10^{0,1 L_2} + \dots + 10^{0,1 L_n}]$$



Em casos críticos poderá ser necessário a instalação de um atenuador de ruído na aspiração do exaustor. Consulte.

Nosso software **Akuswin** constitui-se na ferramenta ideal para simulações acústicas em sistemas de ventilação e ar condicionado.

Consulte nossa página na Internet ou solicite à fábrica.



Nível de ruído

Valores Kock aplicar sobre LwA para encontrar o espectro de potência sonora Lw okt em dB.

TCV	Rotação		Correção Kock (dB) x Frequências (Hz)							
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
200	0	1499	6	4	5	-5	-7	-9	-12	-17
	1500	3000	4	-1	-4	0	-8	-8	-12	-18
	3001	4500	-1	-3	-2	-9	-2	-8	-12	-18
225	0	1499	6	4	5	-5	-7	-9	-12	-17
	1500	3000	4	-1	-4	0	-8	-8	-12	-18
	3001	4500	-1	-3	-2	-9	-2	-8	-12	-18
250	0	1499	2	2	4	-4	-7	-8	-11	-18
	1500	3000	0	0	-5	-1	-7	-7	-11	-18
	3001	4500	-3	-3	-2	-8	-3	-8	-10	-15
280	0	1399	1	3	4	-5	-6	-8	-12	-17
	1400	2800	-3	0	-5	-2	-6	-7	-12	-17
	2801	4200	-5	-3	-2	-7	-4	-6	-10	-14
315	0	1199	-6	0	5	-5	-6	-8	-15	-20
	1200	2400	-8	-3	-7	-2	-6	-6	-12	-20
	2401	3600	-8	-3	-7	-2	-6	-6	-12	-20
355	0	1099	-4	0	5	-5	-6	-8	-15	-21
	1100	2200	-9	-3	-6	-3	-6	-5	-12	-19
	2201	3300	-9	-3	-6	-3	-6	-5	-12	-19
400	0	1026	-7	-3	4	-5	-5	-8	-15	-20
	1027	2053	-11	-5	-9	-4	-5	-5	-12	-18
	2054	3080	-11	-5	-9	-4	-5	-5	-12	-18
450	0	892	-4	4	3	-5	-5	-8	-13	-17
	893	1787	-8	-3	1	-7	-3	-8	-14	-18
	1788	2680	-13	-5	-9	-7	-4	-5	-11	-17
500	0	762	1	6	2	-6	-5	-8	-12	-16
	763	1527	-4	-2	2	-6	-4	-8	-13	-17
	1528	2290	-8	-3	-4	-2	-7	-6	-11	-15
560	0	829	0	6	3	-5	-5	-9	-12	-17
	830	1660	-6	-1	2	-6	-3	-9	-13	-18
	1661	2490	-9	-3	-4	-3	-7	-6	-11	-14
630	0	699	-6	4	2	-6	-5	-8	-11	-15
	700	1400	-10	-6	0	-7	-3	-8	-12	-15
	1401	2100	-12	-3	-5	-4	-7	-5	-10	-14
710	0	632	-6	2	0	-5	-3	-9	-14	-17
	633	1267	-11	-6	-2	-6	-3	-8	-13	-18
	1268	1900	-12	-3	-3	-4	-8	-5	-11	-15

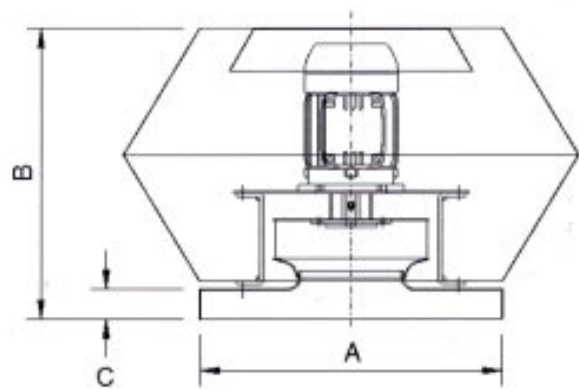
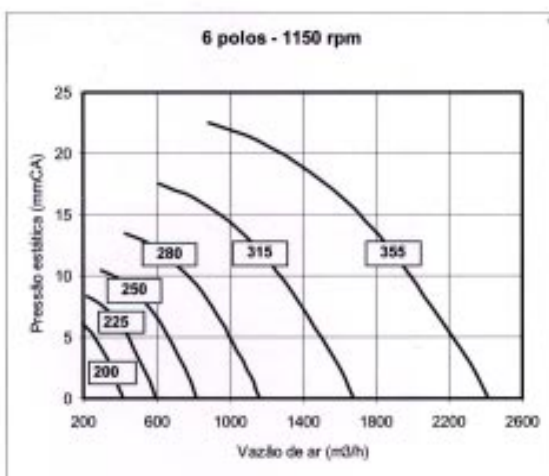
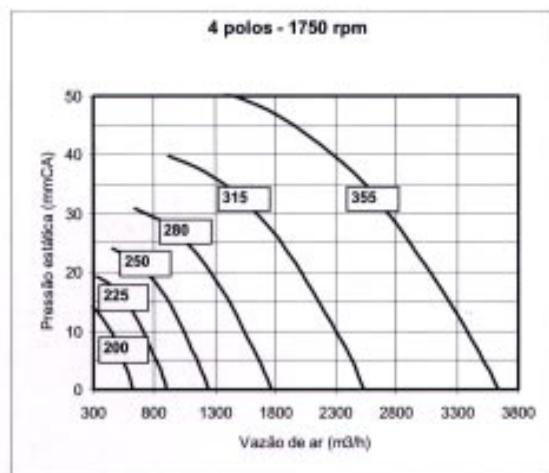
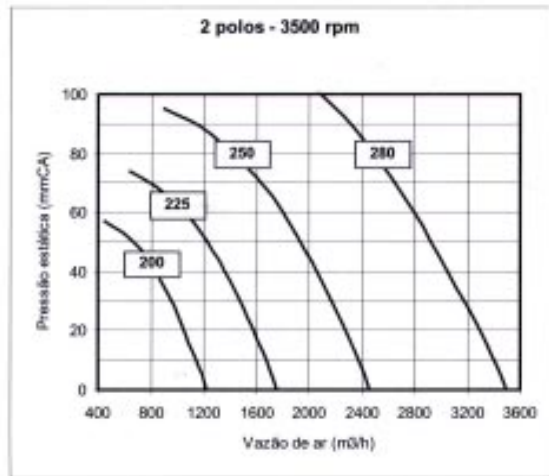


Características técnicas – Motores trifásicos 60Hz

Motor kW	Rotação	Pressão estática (mmCA)											ΔLp2	
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50		
		Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	
TCV 200														
0.18	3500	1207	1186	1147	1104	1057	1006	954	899	839	766	668	13	
		65	65	65	65	64	64	64	64	64	64	64		
0.12	1750	597	545	441	226								16	
		56	55	55	55									
0.12	1150	364	264										19	
		53	53											
TCV 225														
0.37	3500	1740	1716	1675	1630	1580	1528	1472	1415	1356	1295	1229	13	
		67	67	67	66	66	66	66	65	65	65	65		
0.12	1750	867	814	705	571								16	
		56	56	56	55									
0.12	1150	541	441										19	
		53	53											
TCV 250														
0.55	3500	2445	2419	2375	2329	2279	2225	2169	2110	2049	1986	1923	12	
		69	69	69	69	68	68	68	67	67	67	67		
0.12	1750	1208	1151	1038	910	739							14	
		57	57	56	56	56								
0.12	1150	764	659	367									16	
		53	53	53										
TCV 280														
1.1	3500	3474	3445	3397	3347	3294	3239	3180	3119	3055	2989	2922	11	
		71	71	71	71	70	70	70	70	69	69	69		
0.18	1750	1724	1683	1546	1411	1285	1076	740					13	
		58	58	57	57	56	56	56						
0.12	1150	1105	996	770									16	
		54	54	53										
TCV 315														
0.25	1750	2490	2425	2302	2160	2008	1846	1655	1380	916			10	
		60	60	59	59	58	58	57	57	59				
0.12	1150	1614	1501	1273	952								14	
		54	54	54	54									
TCV 355														
0.55	1750	3589	3517	3386	3237	3075	2903	2724	2529	2291	1962	1462	10	
		63	63	62	61	61	60	60	59	59	59	61		
0.12	1150	2345	2226	1985	1710	1290							10	
		56	56	55	54	54								



Características técnicas – Motores trifásicos 60Hz



TCV	A	B	C	Peso
200	315	370	40	22
225	315	370	40	23
250	400	450	40	28
280	400	450	40	29
315	450	490	40	41
355	450	490	40	47



Características técnicas – Motores trifásicos 60Hz

Motor kW	Rotação	Pressão estática (mmCA)											ΔLp2
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
		Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	

TCV 400

0.75	1750	5157	5076	4934	4778	4606	4423	4232	4034	3828	3603	3339	9
		66	66	65	65	64	63	63	63	63	62	62	
0.25	1150	3229	3092	2819	2511	2142	1485						9
		57	57	56	55	55	56						

TCV 450

1.5	1750	7362	7272	7116	6949	6769	6576	6371	6159	5941	5717	5485	12
		69	69	69	68	68	67	67	67	67	66	66	
0.55	1150	4887	4748	4482	4177	3849	3492	3029	2276				12
		61	60	60	59	58	57	57	58				
0.18	850	3623	3421	3012	2534	1658							15
		55	54	53	53	53							

TCV 500

3	1750	10426	10328	10163	9991	9809	9615	9411	9196	8973	8745	8511	11
		70	70	69	69	69	69	68	68	68	68	68	
0.75	1150	6814	6663	6387	6073	5730	5369	4966	4539	3933	3002		13
		60	60	59	58	58	58	57	57	57	58		
0.37	850	5022	4806	4377	3893	3308	2243						13
		55	54	53	53	52	53						

TCV 560

4.5	1750	14533	14423	14238	14048	13850	13642	13424	13195	12957	12711	12457	10
		73	73	72	72	72	72	71	71	71	71	71	
1.5	1150	9599	9432	9135	8804	8441	8054	7652	7233	6779	6244	5548	13
		64	64	63	63	62	61	61	61	61	60	60	
0.55	850	6854	6611	6135	5593	5002	4225	2810					13
		57	56	55	55	54	54	55					

TCV 630

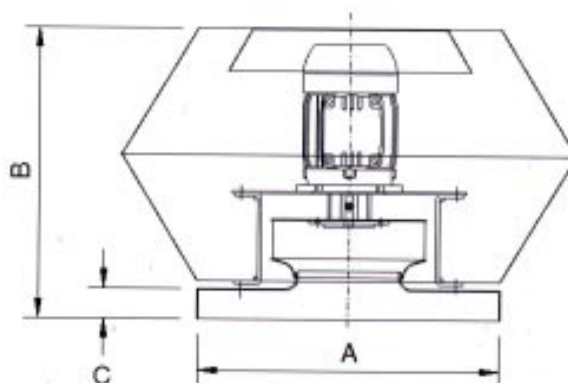
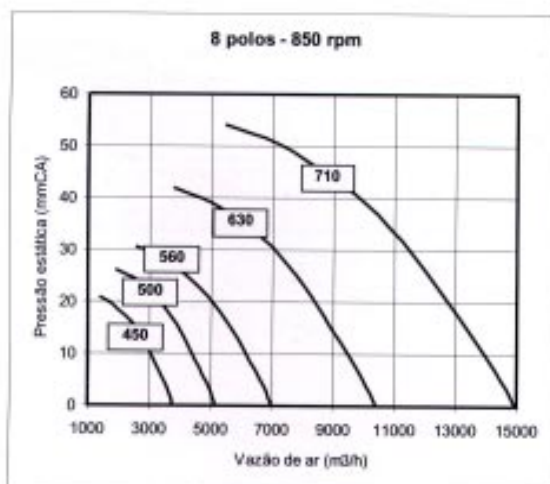
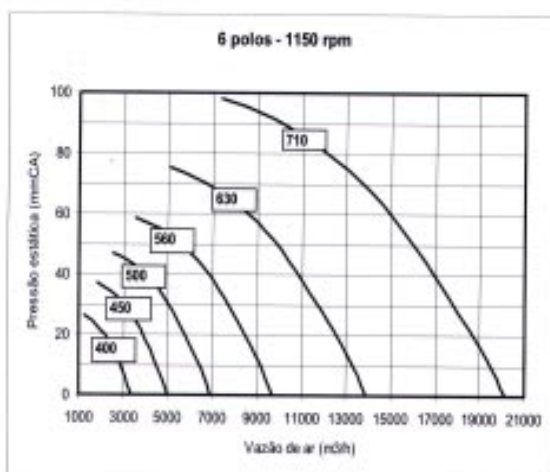
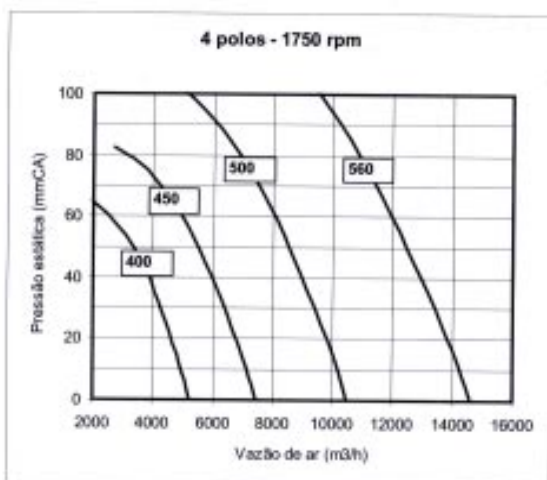
2.2	1150	13770	13584	13262	12913	12533	12126	11697	11254	10798	10326	9822	10
		68	68	68	67	67	66	66	66	65	65	64	
1.1	850	10225	9970	9496	8953	8364	7743	7044	6113	4640			10
		62	62	61	60	59	58	58	58	58	59		

TCV 710

4.5	1150	20044	19838	19487	19119	18725	18305	17861	17396	16916	16423	15920	10
		71	71	71	70	70	70	69	69	69	69	69	
2.2	850	14777	14495	13990	13422	12799	12140	11454	10724	9884	8799	7248	10
		65	64	64	63	62	62	61	61	61	60	60	



Características técnicas – Motores trifásicos 60Hz



TCV	A	B	C	Peso
400	560	540	40	63
450	560	540	40	70
500	630	635	40	110
560	710	675	40	135
630	800	800	40	154
710	900	830	40	201

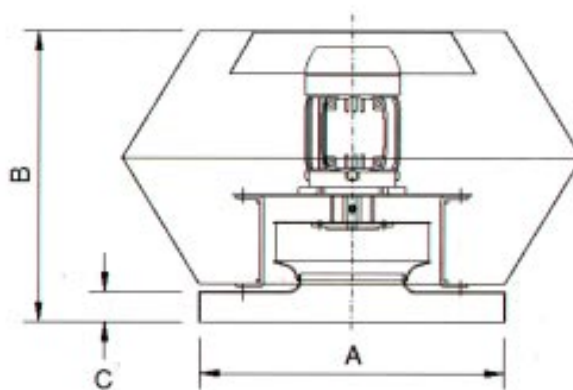
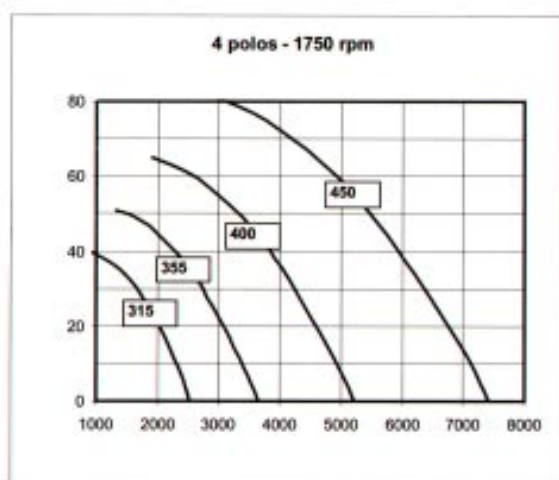
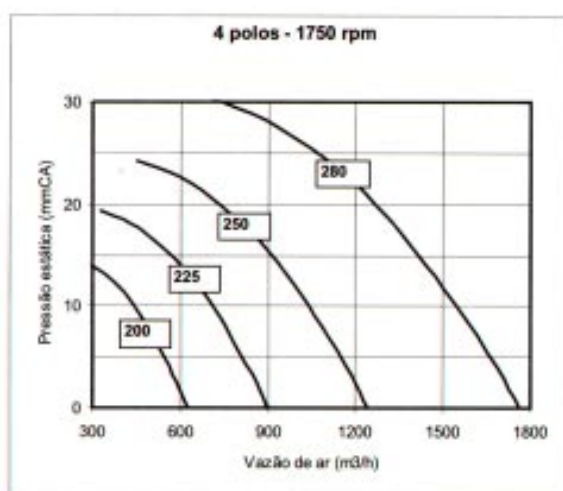
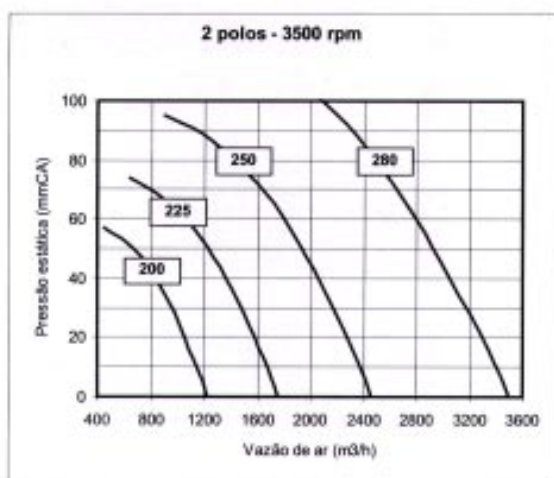


Características técnicas – Motores Monofásicos 60Hz

Motor		Rotação	Pressão estática (mmCA)										ΔLp2	
IP 21	IP 44		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45		50
kW	kW	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	Vazão LpA1	
TCV 200														
0.18	0.18	3500	1207	1186	1147	1104	1057	1006	954	899	839	766	668	13
			65	65	65	65	64	64	64	64	64	64	64	
0.09	0.18	1750	597	545	441	226								16
			56	55	55	55								
TCV 225														
0.37	0.37	3500	1740	1716	1675	1630	1580	1528	1472	1415	1356	1295	1229	13
			67	67	67	66	66	66	66	65	65	65	65	
0.09	0.18	1750	867	814	705	571								16
			56	56	56	55								
TCV 250														
0.75	0.75	3500	2445	2419	2375	2329	2279	2225	2169	2110	2049	1986	1923	12
			69	69	69	69	68	68	68	67	67	67	67	
0.09	0.18	1750	1208	1151	1038	910	739							14
			57	57	56	56	56							
TCV 280														
1.1	1.1	3500	3474	3445	3397	3347	3294	3239	3180	3119	3055	2989	2922	11
			71	71	71	71	70	70	70	70	69	69	69	
0.18	0.18	1750	1724	1663	1546	1411	1265	1076	740					13
			56	56	57	57	56	56	56					
TCV 315														
0.25	0.25	1750	2490	2425	2302	2160	2008	1846	1655	1380	916			10
			60	60	59	59	58	58	57	57	59			
TCV 355														
0.55	0.55	1750	3589	3517	3386	3237	3075	2903	2724	2529	2291	1962	1462	10
			63	63	62	61	61	60	60	59	59	59	61	
TCV 400														
0.75	0.75	1750	5157	5076	4934	4778	4606	4423	4232	4034	3828	3603	3339	9
			66	66	65	65	64	63	63	63	62	62	61	
TCV 400														
1.5	1.5	1750	7362	7272	7116	6949	6769	6576	6371	6159	5941	5717	5485	12
			69	69	69	68	68	67	67	67	66	66	66	



Características técnicas – Motores monofásicos 60Hz



TCV	A	B	C	Peso
200	315	370	40	20
225	315	370	40	24
250	400	450	40	35
280	400	450	40	38
315	450	490	40	40
355	450	490	40	46
400	560	540	40	56
450	560	540	40	72



Instruções e normas de cálculo

O perfeito funcionamento de uma instalação está diretamente relacionado com a correta seleção do exaustor, principalmente no que se refere ao preciso dimensionamento da vazão de ar necessária, a pressão estática ou perda de carga resultante e o nível de ruído final.

1 – Vazão de ar

Para a maioria dos casos práticos, as tabelas abaixo podem ser utilizadas para determinação da vazão ou volume de ar necessário a exaustão.

Para algumas aplicações críticas, a vazão de ar também pode ser calculada a partir da geração de calor no ambiente ou ainda através da necessidade de diluição da concentração de CO₂.

Tipo de ambiente	Renovações de ar por hora
Auditórios	6-10
Bares	15-30
Cinemas –Teatros	5-8
Cozinhas domésticas	12-30
industriais	15-40
Dancelerías	8-20
Escritórios	8-20
Fundições	12-30
Garagens	6-30
Ginásios	8-20
Igrejas	6-15
Indústria montagem	6-20

Tipo de ambiente	Renovações de ar por hora
Indústria laminação	8-20
Soldagem	20-30
Laboratórios	12-30
Lavanderias	15-30
Lojas	6-20
Restaurantes	10-15
Salas de aula	12-30
Salas de geradores	12-30
Salas de máquinas	20-60
Salas de reunião	5-10
Sanitários	8-12
Vestiários	8-20

A relação de renovação de ar por hora deve ser determinada em função do tipo de clima e utilização do ambiente. Para climas moderados e aplicações leves, tome os valores menores. Para climas quentes e utilização pesada selecione valores mais altos.

Exemplo de cálculo: Escritório medindo 12 x 9 x 2,5 m de altura.
Volume do ambiente = 12 x 9 x 2,5 = 270 m³
Considerando clima quente, recomenda-se 15 renovações por hora.
Vazão do exaustor = 270 x 15 = 4050 m³/h

Em se tratando de exaustão localizada, ou onde o ar entre por uma determinada abertura, deve-se calcular a vazão de ar necessária conforme as velocidades na abertura ou face do captor recomendadas abaixo:

Aplicação	Velocidades recomendadas em m/s	Vazão em m ³ /h por m ² de abertura/superfície	Velocidade de transporte (m/s)	
Coifas de cozinha	industriais	0,75 a 1,0 na superfície de entrada da coifa	2700 a 3600	De 8 a 10
	domésticas	0,5 a 0,7 na superfície de entrada da coifa	1800 a 2500	De 6 a 10
Churrasqueiras		0,4 a 0,6 na abertura da churrasqueira	1440 a 2200	De 4 a 8
Cabines de pintura		0,5 a 0,7 na abertura da cabine	1800 a 2500	De 6 a 10
Cabines de solda		1,0 a 1,5 na abertura da cabine	3600 5400	De 8 a 10



Instruções e normas de cálculo

2 – Pressão estática

Todo sistema ou instalação oferece uma resistência a passagem de ar que está diretamente relacionada com a velocidade de transporte, comprimento dos dutos, quantidade de curvas e derivações, grelhas, registros e outros componentes instalados no fluxo de ar.

Esta resistência ou perda de carga da instalação deve ser vencida pelo exaustor, de maneira a que o mesmo possa operar no ponto de vazão ou volume de ar recomendado.

Nos casos de exaustores trabalhando em descarga livre, por exemplo instalados no telhado de um depósito onde a resistência a passagem de ar é muito baixa (basta prever alguns milímetros de coluna de água (mmCA)), o ponto de operação do exaustor praticamente coincide com o ponto de máxima vazão de ar (pressão estática zero).

Para as demais situações, proceda ao cálculo da pressão estática do exaustor com auxílio das recomendações a seguir.

- a) Cálculo da velocidade de transporte (v).

$$v = \frac{Q}{3600 \times A} \quad \text{onde} \quad \begin{array}{l} v = \text{velocidade do ar em m/s} \\ Q = \text{vazão de ar em m}^3/\text{h} \\ A = \text{secção do duto ou da abertura em m}^2. \end{array}$$

- b) Perda de carga ($p_s = \text{mmCA}$) em dutos retos:

Diâmetro do duto (mm)	Velocidade do ar em m/s				
	4	6	8	10	12
160	0.2	0.3	0.6	0.8	1.2
180	0.1	0.3	0.5	0.7	1.0
200	0.1	0.2	0.4	0.6	0.9
225	0.1	0.2	0.4	0.5	0.8
250	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7
280	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6

Diâmetro do duto (mm)	Velocidade do ar em m/s				
	4	6	8	10	12
315	0.1	0.1	0.2	0.4	0.5
365	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4
400	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4
450	0.0	0.1	0.2	0.2	0.3
500	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3
560	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3

– Para dutos em alvenaria multiplique os valores acima por 1.5.

– Para dutos retangulares ou quadrados, $D = \sqrt{4.a.b/\pi}$

- a) Perda de carga aproximada ($p_s = \text{mmCA}$) de alguns componentes da instalação:

Componente		Velocidade do ar em m/s				
		4	6	8	10	12
Joelho retangular ou quadrado		1.5	3.3	5.9	9.2	13.1
Joelho ret. ou quad. com velos		0.7	1.5	2.7	4.3	6.1
Curva retangular ou quadrado		0.3	0.7	1.2	1.8	2.8
Curva reta retangular ou quadrado		1.0	2.2	3.9	6.1	8.8

Componente		Velocidade do ar em m/s				
		4	6	8	10	12
Curva gomos redondo		0.5	1.1	2.0	3.1	4.4
Ramal reto red. ou retang.		1.4	3.1	5.5	8.5	12.3
Ramal ângulo red. ou ret.		0.3	0.7	1.2	1.8	2.6
Coifa sem filtro		0.4	0.9	1.6	2.4	3.5



Instruções e normas de cálculo

Exemplo de cálculo:

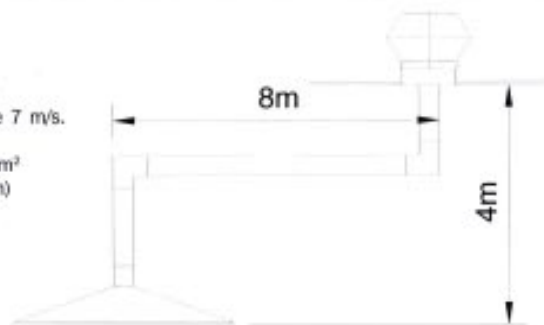
Suponhamos que o sistema ao lado tenha sido projetado para uma vazão de ar de 4050 m³/h e se deseja uma velocidade de transporte de 7 m/s.

Secção A do duto = $Q / (3600 \times v) = 4050 / (3600 \times 7) = 0.161 \text{ m}^2$
Duto quadrado 400 x 400 mm (equivalente a um diâmetro 450 mm)

Pressão estática necessária:
- duto reto = $0.15 \times 12 = 1.8 \text{ mmCA}$
- 2 joelhos = $2 \times 4.6 = 9.2 \text{ mmCA}$
- Coifa = 1.25 mmCA

Pressão estática total = $1.8 + 9.2 + 1.25 = 12.3 \text{ mmCA}$

Para facilitar a utilização das tabelas, arredonde um múltiplo de 5 imediatamente superior, ou seja, 15 mmCA.



Consultando as tabelas selecionamos um exaustor TCV 450, motor elétrico trifásico de 0.55 kW, 1150 rpm, pressão sonora LpA1 = 59 dB(A), LpA2 = LpA1 + ΔLp2 = 59 + 12 = 71 dB(A).

3 – Nível de ruído

Normalmente as principais considerações acústicas se restringem ao nível de ruído final LpA2 dentro do ambiente. Conforme norma brasileira NR 15, níveis de ruído acima de 85 dB(A) já classificam o ambiente como insalubre, devendo ser tomadas medidas preventivas para redução do ruído ou implantado programa de conservação auditiva.

Para a maioria das aplicações práticas, as recomendações de nível de ruído aceitáveis abaixo podem ser utilizadas como um guia para avaliação do nível de ruído final no ambiente.

Tipo de ambiente	Pressão sonora dB(A)	Tipo de ambiente	Pressão sonora dB(A)
Teatro e Igrejas	41-58	Sanitários	51-67
Cinemas	38-54	Garagens	54-70
Hospitais e salas de operação	38-58	Supermercados	56-72
Residências urbanas	44-60	Piscinas e áreas de esporte	56-72
Escritórios privados	38-54	Cozinhas	56-72
Escritórios em geral	48-64	Indústria leve	64-80
Restaurantes, bares, cafeterias	48-64	Indústria pesada	74-87

Os valores calculados LpA2, somente são válidos para exaustores montados em descarga livre, sem dutos, em ambientes relativamente "duros", de baixa absorção acústica.

Para ambientes com média ou alta absorção, ou sistemas dutados, deverá ser considerado além da absorção do ambiente, também a atenuação natural dos dutos, curvas e outros componentes.

Para tanto, utilize nosso software Akuswin ou consulte a fábrica.

De uma maneira geral, se o nível de ruído LpA2 do exaustor estiver dentro dos limites aceitáveis, o nível final consequentemente estará abaixo do limite máximo.

Em ambientes urbanos, o nível de ruído externo LpA1 também não deverá ser negligenciado visto que limites estabelecidos por normas para edificações próximas não poderão ser ultrapassados.



Instruções e normas de cálculo

Potência sonora LwA do exaustor = $L_{pA1} + 20 = 59 + 20 = 79 \text{ dB(A)}$

Espectro de potência sonora Lw em dB									
Frequência	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LwA	dB(A)	79	79	79	79	79	79	79	79
Kokt	dB	-8	-3	1	-7	-3	-8	-14	-18
Lw	dB	71	76	80	72	76	71	65	61

Observações:

1) O nível de potência sonora em si não proporciona uma medida da intensidade do ruído no local considerado. O que se "ouve" é a pressão sonora determinada para cada ambiente em particular e sujeito a influência de diversos fatores, incluindo tamanho do local, tipo de paredes, forros, divisórias, revestimentos, nível de ruído de fundo e/ou gerado por outros equipamentos.

2) Imprecisões de $\pm 2 \text{ dB}$ são perfeitamente toleráveis por norma para frequências centrais de 250, 500, 1000, 2000 e 4000 Hz. Variações de 6 a 8 dB são toleráveis para frequência de 63 Hz, enquanto que variações de 3 a 4 dB podem ser esperadas para as faixas de 125 e 8000 Hz.

3) O nível de ruído gerado por ventiladores aumenta com a pressão estática, por isto, o sistema de distribuição de ar deve ser projetado sempre para a mínima resistência possível. Más condições de aspiração ou descarga podem afetar severamente a performance aerodinâmica e acústica de qualquer ventilador inclusive invalidando as características de operação fornecidas em catálogos.

GARANTIA

A **BerlinerLuft. do Brasil Ltda** garante seus equipamentos contra defeitos de fabricação pelo prazo de doze (12) meses a contar da data de emissão da respectiva nota fiscal.

Motores elétricos são garantidos pelo próprio fabricante pelo período de um ano. Em caso de defeito durante este prazo, os mesmos devem ser encaminhados a assistência técnica autorizada mais próxima.

Esta garantia não cobre danos ou defeitos comprovadamente oriundos de mau uso, imperícia, imprudência, negligência, sobrecargas, deficiências da rede elétrica, intempéries e os decorrentes do transporte, assim como os danos em partes e/ou peças sujeitas a desgaste natural.

A **BerlinerLuft. do Brasil Ltda** não será responsável por quaisquer custos de instalação ou remoção de equipamentos ou componentes.

Devido a um contínuo processo de desenvolvimento e pesquisa a BerlinerLuft do Brasil reserva-se o direito de proceder alterações sem aviso prévio.