

Perda de carga

A importância de minimizar a perda de carga no seu sistema de condutas

A perda de carga é o principal inimigo de um sistema de ventilação. De nada adianta comprar o melhor filtro de extracção de névoa de óleo ou fumos se a perda de carga no sistema de condutas for muito elevada. Para melhor o fazer entender o que é a perda de carga e ajudá-lo a ter a solução para minimizar este problema no seu sistema, estas duas páginas, numa maneira simples, irão ajudar.

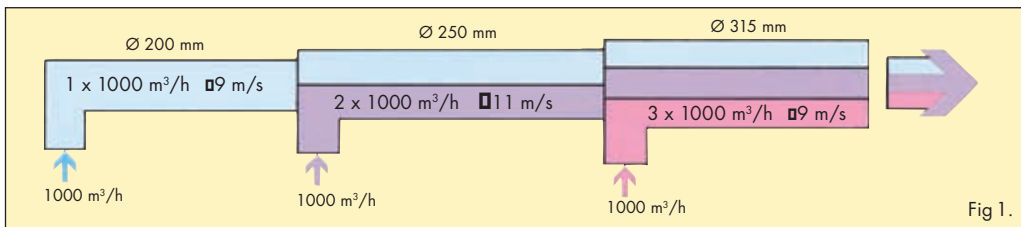


Fig 1.

O que é a perda de carga?

A resistência do ar num circuito de condutas é principalmente determinada pela velocidade do ar nesse mesmo circuito. À maneira que a velocidade aumenta, o mesmo acontece com a resistência. A este acontecimento chamamos perda de carga.

A pressão estática num ventilador indica o volume de ar que o ventilador extrai, indicando a perda de carga aproximada. Quanto maior for a perda de carga, menos ar será extraído pelo ventilador.

O diagrama abaixo indica como a perda de carga (resistência) pode ser diminuída através do aumento do diâmetro do circuito de condutas, para ajudar a manter a mesma velocidade na totalidade do circuito de condutas.



Como calcular a perda de carga?

A pressão é medida em Pascals (Pa) / milímetros coluna de água (mmc.a.). Para calcular quantas Pa / mmc.a. se obtêm num determinado circuito condutas, é preciso saber a quantidade de ar que passa pelo circuito. O caudal de ar é medido em m³/h. Na próxima página encontrará um gráfico de perda de carga e um exemplo para se proceder ao seu cálculo.

Factores de conversão:

1 mm vp 10 Pa
1 m³/h 0,28 l/s

Valores recomendados:

Velocidade de ar na conduta:
10-15 m/s

Caudal de ar por extractor:
1000 m³/h

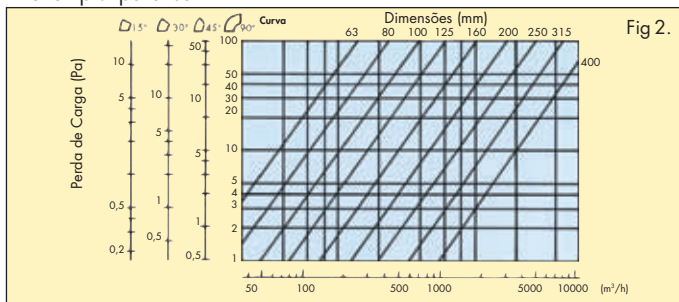
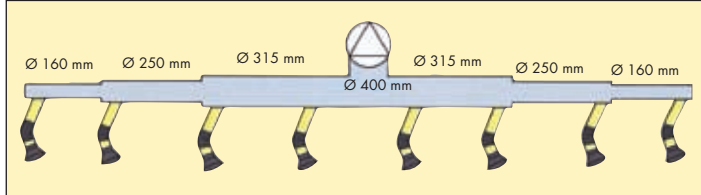


Fig 2.

SUGESTÃO!

Em sistemas de maiores dimensões, é uma boa ideia colocar o ventilador no meio do sistema. Esta solução oferece vantagens, tais como: menor perda de carga, utilização de diâmetros de conduta mais reduzidos.



O cálculo da perda de carga

Duct diam. in mm	1000 m³/h			2000 m³/h			3000 m³/h			4000 m³/h			5000 m³/h			6000 m³/h			7000 m³/h			8000 m³/h			9000 m³/h			10000 m³/h			
	mm	Pa	m/s	mm	Pa	m/s	mm	Pa	m/s	mm	Pa	m/s	mm	Pa	m/s	mm	Pa	m/s	mm	Pa	m/s	mm	Pa	m/s	mm	Pa	m/s	mm	Pa	m/s	
Ø160	1,8	18	13	6	60	26																									
Ø200	0,5	5	9	2	20	18	4,5	45	26	7,5	75	35																			
Ø250	0,2	2	5,5	0,6	6	11	1,4	14	17	2,2	22	22	4	40	28	5	50	34	7	70	39										
Ø315				0,2	2	6,5	0,3	3	9	0,6	6	13	0,9	9	16	1,1	11	19	1,7	17	22	2,2	22	26	2,7	27	28	3,2	32	32	
Ø400							0,1	1	7	0,2	2	9	0,3	3	11	0,5	5	12	0,6	6	15	0,8	8	17	1,0	10	18	1,2	12	22	
Ø500										0,1	1	6	0,1	1	7	0,2	2	8	0,2	2	10	0,3	3	11	0,3	3	13	0,4	4	14	

A tabela mostra a perda de carga em mm wg e Pa por metro conduta com caudal de ar em m³/s com diferentes volumes e diferentes tamanhos de conduta.

EXEMPLO PRÁTICO

1. Comece por fazer um esquema simples do local onde pretende colocar os extractores e o ventilador central, incluindo o traçado de condutas de ligação. Veja o esquema 1.

(1. Desenhe o sistema.)

2. Decida o caudal de ar necessário (caudal recomendado por extractor 1.000m³/h. Veja o esquema 2.

(2. Decida o caudal de ar.)

3. Calcule a perda de carga e o diâmetro das condutas para cada uma das secções A, B, C e D.

Secção A

Determine o diâmetro das condutas da Secção A, usando a tabela acima: a velocidade de ar recomendada é de 10-15m/s. Na coluna 1.000m³/h procure o valor no intervalo 10-15m/s. Siga essa linha para a esquerda e encontra o traçado de condutas de ligação. Anote também o valor da perda de carga Pa e multiplique esse valor pelo número de metros de conduta. Neste exemplo, os valores serão 13m/s, Ø 160mm e 18Pa x 3m = 54 Pa. Está correcto?

A = 1.000m³/h, 160mm, 13m/s, 18Pa x 3m = 54Pa

Secção B

Use o mesmo critério, mas tomando em conta que terá agora já 2.000m³/h na conduta. Assim, obtém 11m/s, conduta Ø 250mm, 6Pa x 3m.

B = 2.000m³/h, 250mm, 11m/s, 6Pa x 3m = 18Pa

Secção C

O cálculo da Secção C é um pouco mais complicado. Na coluna dos 3.000m³/h não existe valor entre 10-15m/s, mas sim 9 ou 17. A sua decisão deverá tomar em conta a velocidade do ar no resto do sistema. Procure sempre manter caudais equilibrados. Se escolher 17m/s terá 14Pa, mas com 9m/s terá apenas 3Pa. Assim, 9m/s será o melhor valor, neste exemplo.

C = 3.000m³/h, 315mm, 9m/s, 3Pa x (2+4m) = 18Pa

(3. Escolha o diâmetro nas condutas.)

Secção D

D = 4.000m³/h, 315mm, 13m/s, 6Pa x 2m = 12Pa

4. Quando a última secção estiver calculada, há que olhar para a curva a 90° do circuito. Neste caso, a curva tem 315mm (tem que ser igual ao diâmetro da conduta adjacente). Na página 80 encontra a tabela para as perdas de carga nas curvas. Procure o valor 3.000 no eixo em baixo e siga essa linha até ela se cruzar com a diagonal 315mm. No eixo da esquerda relativo às curvas de 90° veja qual o valor da perda de carga correspondente. O resultado é aproximadamente 17Pa. Veja o esquema 4. (4. Some as perdas de carga da curva ao total. Escolha o ventilador certo.) agora há que juntar todas as perdas de carga acima. Neste caso as 4 secções e a curva: 54Pa + 18Pa + 18Pa + 12Pa + 17Pa = 119Pa.

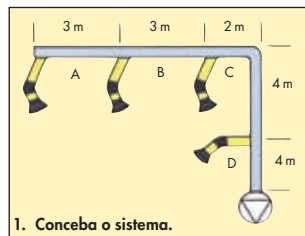
A este valor será somada a perda de carga do extractor de fumos colocado mais distante do ventilador. Por exemplo, um Junior LM-2 (veja página 30).

Com 1.000m³/h, o LM-2 tem 350Pa. 119Pa + 350Pa = 469Pa. Este valor indica a perda de carga máxima do sistema e determina qual o ventilador a usar.

Já desenhou o seu sistema! Tem um caudal de ar equilibrado no sistema e sabe qual o ventilador que precisa. Lembre-se que caso tenha também condutas na descarga, essa perda de carga deve ser também adicionada.

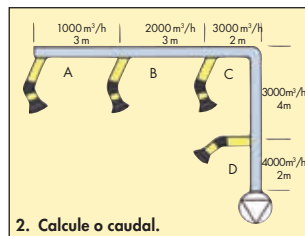
Como escolher o ventilador.

A partir da tabela de selecção da página 44, escolha o ventilador que obtenha 4.000m³/h com 469Pa. Neste caso, será o FS-4700, com 3700-3800m³/h com 469Pa. Esta unidade permite 950m³/h em cada extractor de fumos



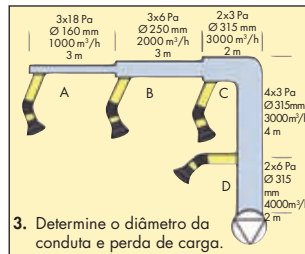
1. Conceba o sistema.

Desenho 1.



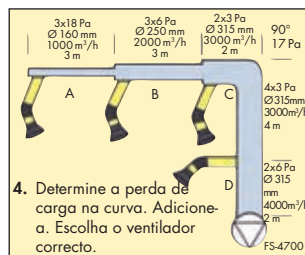
2. Calcule o caudal.

Desenho 2.



3. Determine o diâmetro da conduta e perda de carga.

Desenho 3.



4. Determine a perda de carga na curva. Adicione a perda de carga da curva. Escolha o ventilador correcto.

Desenho 4.