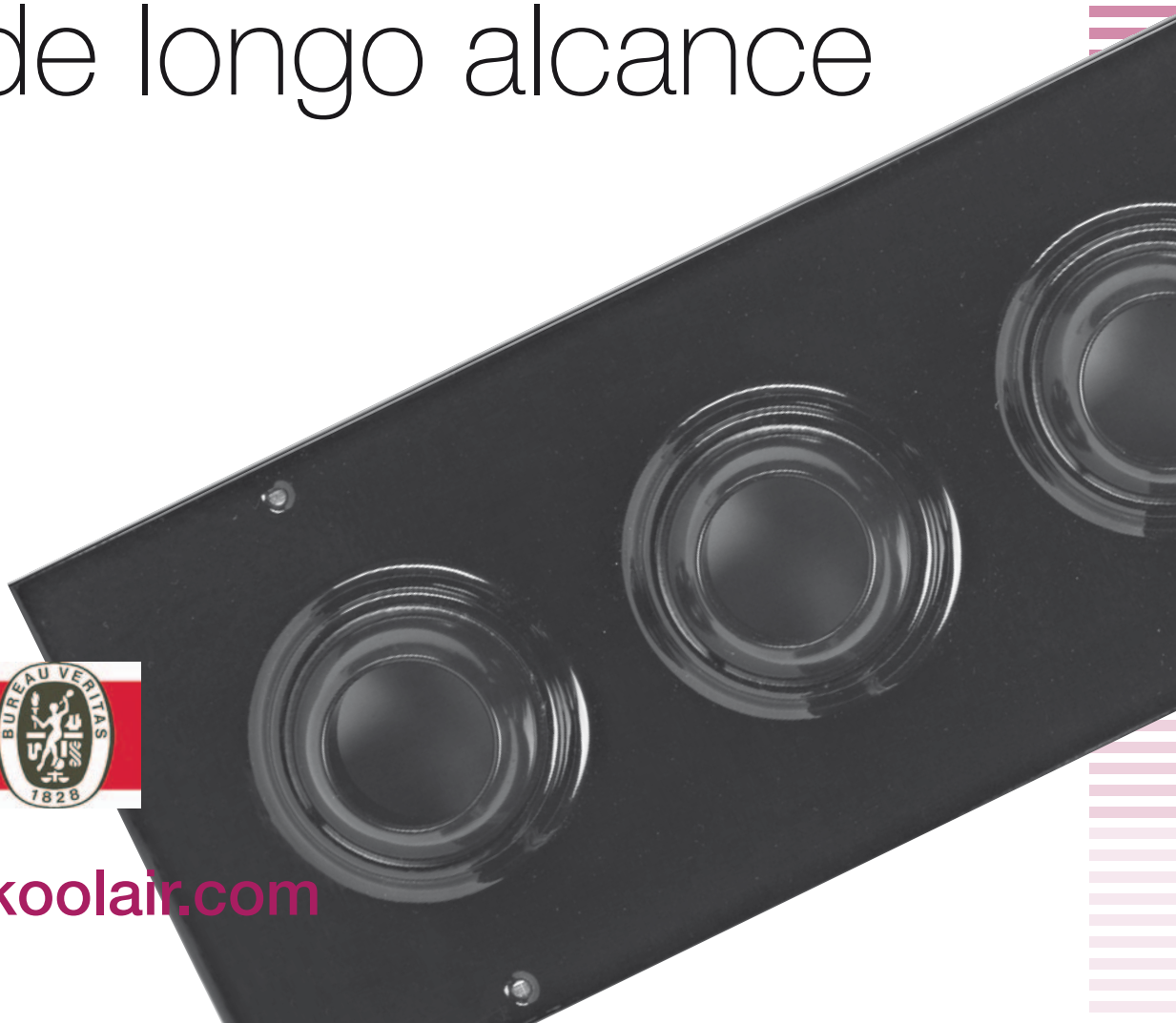
KOOLAIR

série

MULTI-TUBEIRAS

Difusores e tobeiras de longo alcance



ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
Sistema de Gestión

www.koolair.com

ÍNDICE

Difusor Multi-tubeiras **DF49MT3**	2
Tipologia e dimensões	3
Simbologia	7
Dados técnicos	8
Exemplo de selecção	16
Codificação	17

Multi-tubeira DF49MT3

INTRODUÇÃO

Devido à crescente procura do mercado para construir grandes espaços em hotéis, centros comerciais, teatros...foi desenvolvido um difusor capaz de compatibilizar design e eficiência.
O longo alcance que as multi-tubeiras DF49MT3 proporcionam, em conjunto com o baixo nível sonoro e com a sua estética, tornam este difusor uma referência no mercado actual.

DESCRIÇÃO

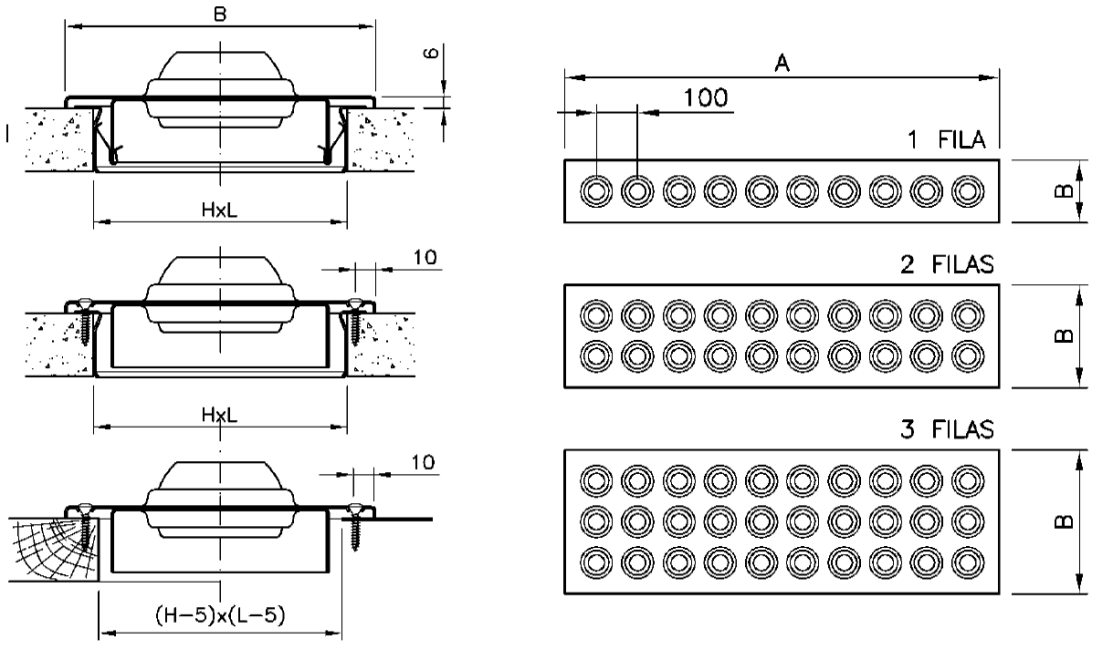
As multi-tubeiras de longo alcance da série DF49MT3, são constituídos por uma placa frontal rectangular em chapa de aço, onde se podem incorporar de 3 a 10 tubeiras por fila num máximo de 3 filas em execução padrão. As multi-tubeiras são fabricadas em material ABS, classificação V1, segundo a norma UL 94.
Existem vários tipos de construção; em placa sem caixilho ou em placa com caixilho, que podem ser colocados tanto na parede como no tecto.
Existe também um modelo adaptável a diferentes diâmetros de conduta, para um máximo de 2 filas de tubeiras em execução padrão.
O acabamento destes difusores pode ser em preto (Ral 9005) ou em branco (Ral 9010).
O difusor pode ser fixado com parafusos ou através de aro de montagem. Se for decidido fixar com parafusos na parede ou em tecto de estuque, é recomendável utilizar também o aro de montagem para que o estuque não seja danificado.

APLICAÇÕES

As multi-tubeiras da série DF49MT3 permitem longos alcances de ar com um baixo nível sonoro. São concebidas para utilização na climatização de centros comerciais, museus, teatros, cinemas, grandes salas, etc.
A configuração das tubeiras permite que sejam orientados, independentemente, em todas as direcções até um máximo de 30º.
Todos os diferentes modelos podem ter integrado um pleno desmontável.

DF49MT3 SB (Sem caixilho)

DIMENSÕES



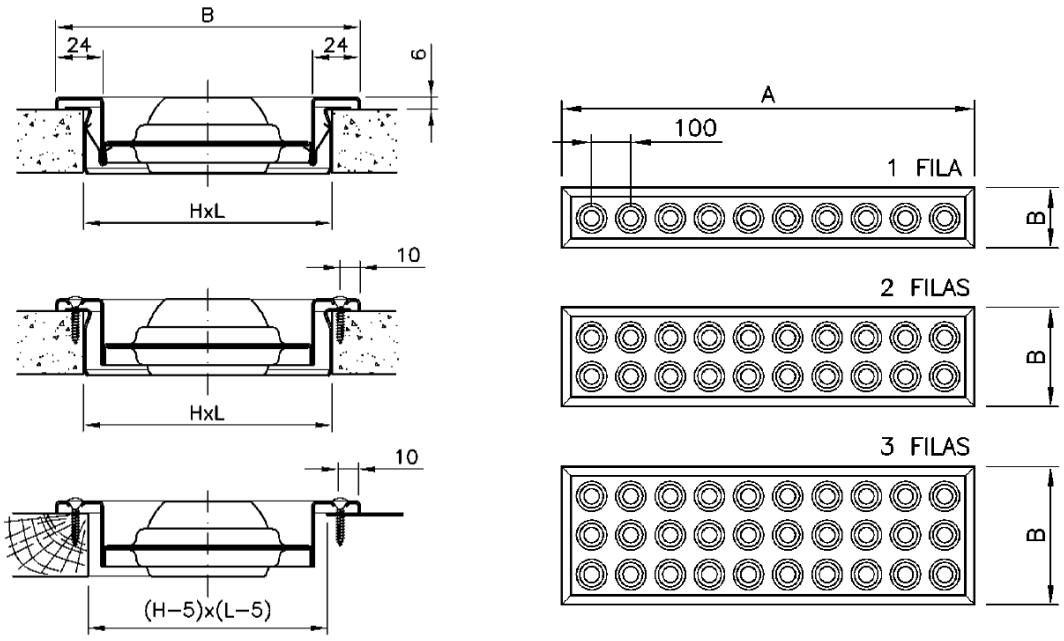
PARA FURO EM MADEIRA OU CHAPA

TUBEIRAS	3	4	5	6	7	8	9	10
L	325	425	525	625	725	825	925	1025
A	353	453	553	653	753	853	953	1053

FILAS	H	B
1	125	153
2	225	253
3	325	353

DF49MT3 CB (Com caixilho)

DIMENSÕES



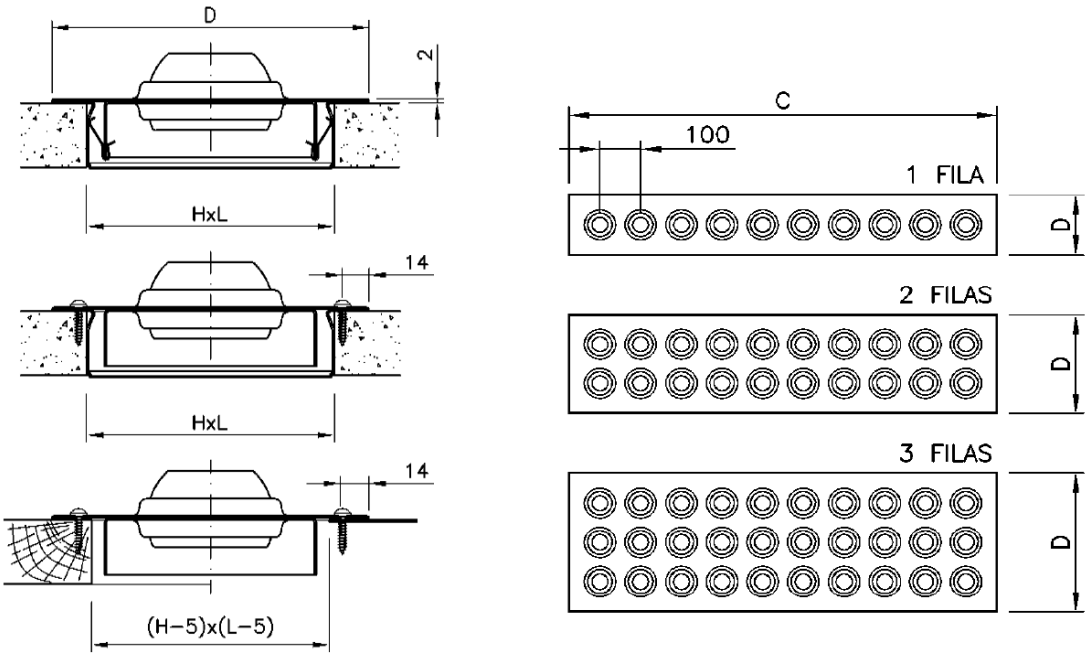
PARA FURO EM MADEIRA OU CHAPA

TUBEIRAS	3	4	5	6	7	8	9	10
L	325	425	525	625	725	825	925	1025
A	353	453	553	653	753	853	953	1053

FILAS	H	B
1	125	153
2	225	253
3	325	353

DF49MT3 E (Estuque)

DIMENSÕES



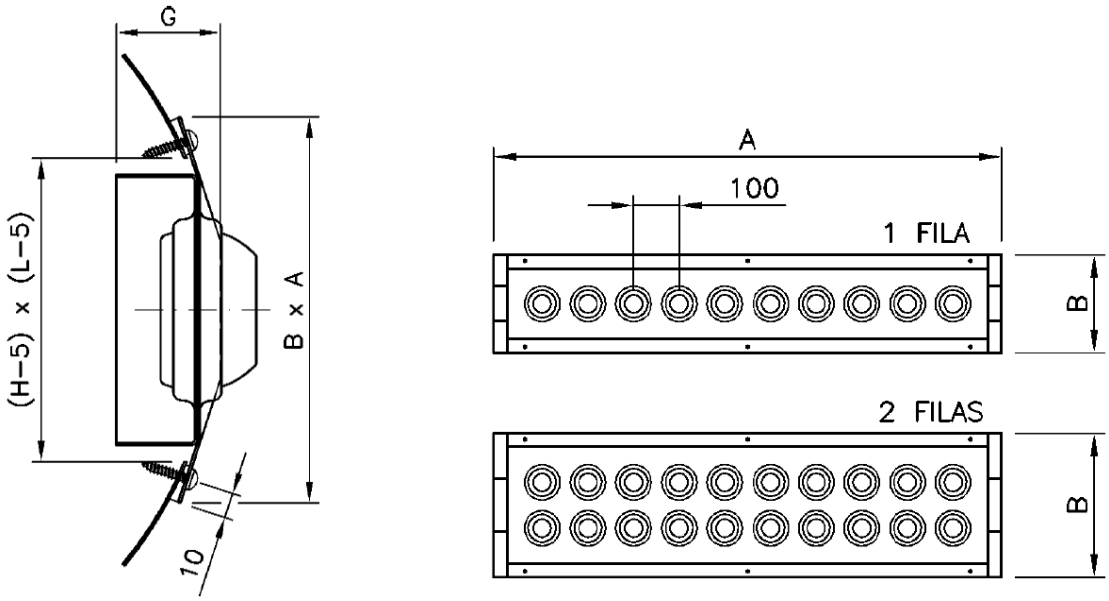
PARA FURO EM MADEIRA OU CHAPA

TUBEIRAS	3	4	5	6	7	8	9	10
L	325	425	525	625	725	825	925	1025
C	360	460	560	660	760	860	960	1060

FILAS	H	D
1	125	160
2	225	260
3	325	360

DF49MT3 CC (Conduta Circular)

DIMENSÕES

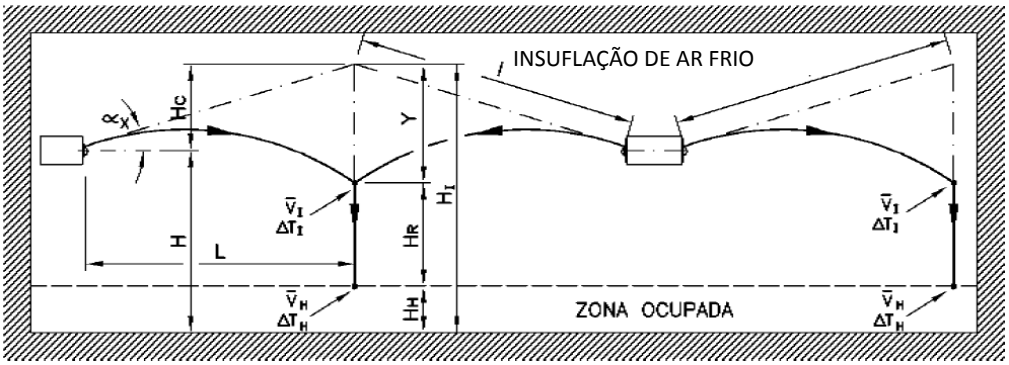


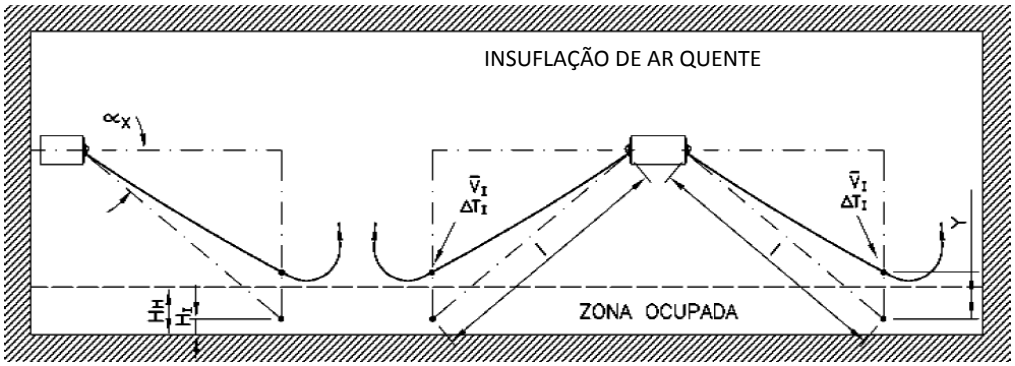
				Conduta	
FILAS	H	B	G	MINIMO	MAXIMO
1	125	153	34	ø315	ø900
2	225	253	43	ø630	ø1400

TUBEIRAS	3	4	5	6	7	8	9	10
L	325	425	525	625	725	825	925	1025
A	355	455	555	655	755	855	955	1055

Simbologia

l (m)	Distância percorrida desde o equipamento até ao ponto de choque do jacto de ar (com outro jacto ou parede) em condições isotérmicas.
α_X (º)	Ângulo de insuflação.
L (m)	Distância horizontal desde o equipamento até ao ponto de choque do jacto de ar (com outro jacto ou parede).
X(m)	Alcance do jacto de ar.
Y (m)	Desvio do jacto de ar motivado pela diferença de temperatura entre o ar de insuflaçao e o ambiente.
H (m)	Altura de localização dos equipamentos.
H_H (m)	Altura da zona ocupada.
H_C (m)	Altura desde o ponto de choque do jacto de ar (com outro jacto ou parede) em condições isotérmicas relativamente à localização dos equipamentos.
H_I (m)	Altura desde o ponto de choque do jacto de ar (com outro jacto ou parede) em condições isotérmicas.
H_R (m)	Altura desde o ponto de choque do jacto de ar (com outro jacto ou parede) relativamente ao ponto no qual queremos conhecer a velocidade do ar e a temperatura (geralmente a zona ocupada).
Q (m^3/h o l/s)	Caudal do ar de insuflação.
A_K (m^2)	Área efectiva de insuflação.
V_X (m/s)	Velocidade do jacto de ar correspondente ao alcance X.
V_H (m/s)	Velocidade do jacto de ar na zona ocupada.
V_K (m/s)	Velocidade efectiva de insuflação.
V_{HR} (m/s)	Velocidade do jacto de ar a uma distância HR abaixo do ponto de choque do jacto de ar (com outro jacto ou parede).
ΔT_O (ºC)	Diferença de temperaturas entre o jacto de ar em insuflação e o recinto a condicionar.
ΔT_X (ºC)	Diferença de temperaturas entre o jacto de ar (para um alcance X) e o recinto a condicionar.
ΔT_h (ºC)	Diferença de temperaturas entre o jacto de ar (na zona ocupada) e o recinto a condicionar.
q_X / q_O	Taxa de inducção. Quociente entre o caudal do jacto de ar para um alcance X e o caudal de ar insuflado no recinto.
ΔP_{est} (Pa)	Perda de carga total.
L_{WA} dB(A)	Nível de potência sonora.
$X_{0,3}$ - $X_{0,5}$ - $X_{1,0}$	Alcance. Para velocidade terminal do ar de 0,3, 0,5 e 1,0 m/s





Quadro de selecção

No quadro de selecção rápida obtemos os dados de alcance, perda de carga e nível sonoro em condições isotérmicas e para diferentes velocidades terminais.
Os dados correspondem a 1 fila de tubeiras, para 2 ou 3 filas seleccionar o caudal correspondente a 1 fila e aplicar os coeficientes de correcção.

Quadro de coeficientes de correcção da potência sonora (F_L) e alcance (F_X), a pressão estática não tem que ser corrigida.

Nº de filas	1	2	3
F_X	1	1,414	1,732
F_L	0	3	4,8

$$X_{TOTAL} = X_{TABLA} \times F_X$$

$$L_{WTOTAL} = L_{WTABLA} + F_L$$

Q			1 FILA													
		Tamanho	3			5			6			8			10		
(m³/h)	(l/s)	A_k (m²)	0,003770			0,006283			0,007540			0,010053			0,012566		
120	33,3	$X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m)	9,5	5,7	2,8												
		V_k (m/s)		8,8													
		ΔP_{est} (Pa)		43													
		L_{wA} - dB(A)		<20													
150	41,7	$X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m)	11,8	7,1	3,5												
		V_k (m/s)		11,1													
		ΔP_{est} (Pa)		68													
		L_{wA} - dB(A)		23													
200	55,6	$X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m)	15,8	9,5	4,7	12,2	7,3	3,7	11,2	6,7	3,3						
		V_k (m/s)		14,7			8,8			7,4							
		ΔP_{est} (Pa)		121			43			30							
		L_{wA} - dB(A)		31			<20			<20							
250	69,4	$X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m)	19,7	11,8	5,9	15,3	9,2	4,6	13,9	8,4	4,2	12,1	7,2	3,6			
		V_k (m/s)		18,4			11,1			9,2			6,9				
		ΔP_{est} (Pa)		189			68			47			27				
		L_{wA} - dB(A)		37			26			22			<20				
300	83,3	$X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m)	23,7	14,2	7,1	18,3	11,0	5,5	16,7	10,0	5,0	14,5	8,7	4,3			
		V_k (m/s)		22,1			13,3			11,1			8,3				
		ΔP_{est} (Pa)		272			98			68			38				
		L_{wA} - dB(A)		42			31			26			20				
350	97,2	$X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m)	27,6	16,6	8,3	21,4	12,8	6,4	19,5	11,7	5,9	16,9	10,1	5,1	15,1	9,1	4,5
		V_k (m/s)		25,8			15,5			12,9			9,7			7,7	
		ΔP_{est} (Pa)		370			133			92			52			33	
		L_{wA} - dB(A)		46			35			31			24			<20	
400	111,1	$X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m)				24,4	14,7	7,3	22,3	13,4	6,7	19,3	11,6	5,8	17,3	10,4	5,2
		V_k (m/s)					17,7			14,7			11,1			8,8	
		ΔP_{est} (Pa)					174			121			68			43	
		L_{wA} - dB(A)					38			34			28			23	
500	138,9	$X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m)				>30	18,3	9,2	27,9	16,7	8,4	24,1	14,5	7,2	21,6	13,0	6,5
		V_k (m/s)					22,1			18,4			13,8			11,1	
		$-P_{est}$ (Pa)					272			189			106			68	
		L_{wA} - dB(A)					44			40			34			29	
600	166,7	$X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m)				>30	22,0	11,0	>30	20,1	10,0	29,0	17,4	8,7	25,9	15,6	7,8
		V_k (m/s)					26,5			22,1			16,6			13,3	
		ΔP_{est} (Pa)					391			272			153			98	
		L_{wA} - dB(A)					49			45			39			34	
700	194,4	$X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m)							>30	23,4	11,7	>30	20,3	10,1	>30	18,1	9,1
		V_k (m/s)								25,8			19,3			15,5	
		ΔP_{est} (Pa)								370			208			133	
		L_{wA} - dB(A)								49			43			38	
800	222,2	$X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m)										>30	23,2	11,6	>30	20,7	10,4
		V_k (m/s)											22,1			17,7	
		ΔP_{est} (Pa)											272			174	
		L_{wA} - dB(A)											46			41	
1000	277,8	$X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m)													>30	25,9	13,0
		V_k (m/s)														22,1	
		ΔP_{est} (Pa)														272	
		L_{wA} - dB(A)														47	

Gráficos de selecção

Os gráficos que se seguem correspondem todos a 1 fila de tubeiras. Caso se pretenda realizar o estudo para 2 ou 3 filas, devemos seleccionar o caudal correspondente a 1 fila e, a partir daí, aplicar os coeficientes de correcção que aparecem nos respectivos quadros apresentados com os gráficos.

Por exemplo, se temos um caudal de 1000 m^3/h e queremos instalar um difusor multi-tubeira de 2 filas, devemos seleccionar no gráfico um caudal de 500 m^3/h (caudal que corresponderia a uma fila) e aplicar o coeficiente de correcção correspondente, neste caso 3, pelo que deduzimos que a potência sonora seria de 36,8 dB(A).

Quadro de coeficientes de correcção da potência sonora (F_L), a pressão estática não tem que ser corrigida:

Nº de filas	1	2	3
F_L	0	3	4,8
F_p	1	1	1

$$L_{WTOTAL} = L_{WGRÁFICO} + F_L$$

Gráfico 1. Potência sonora

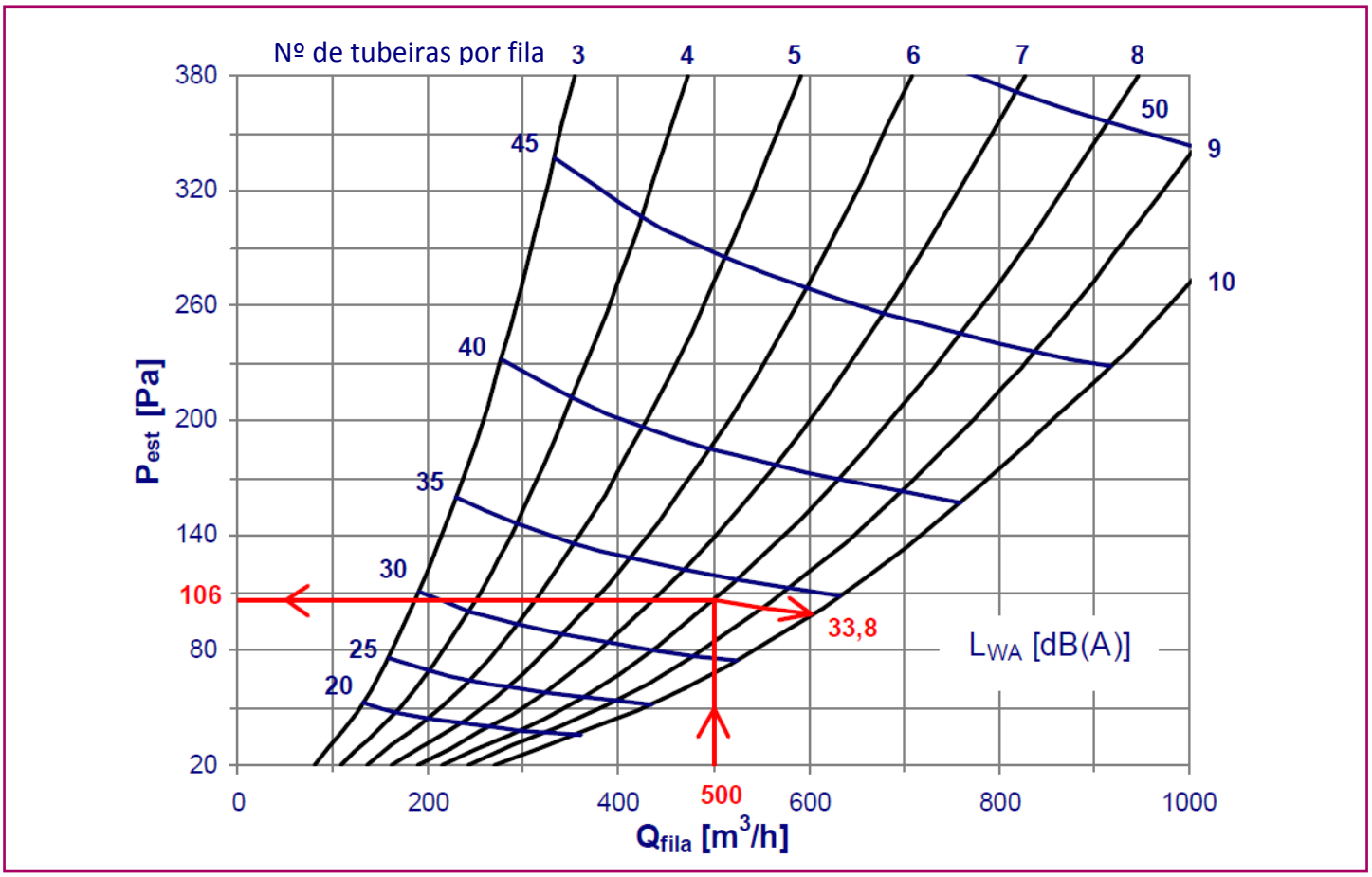
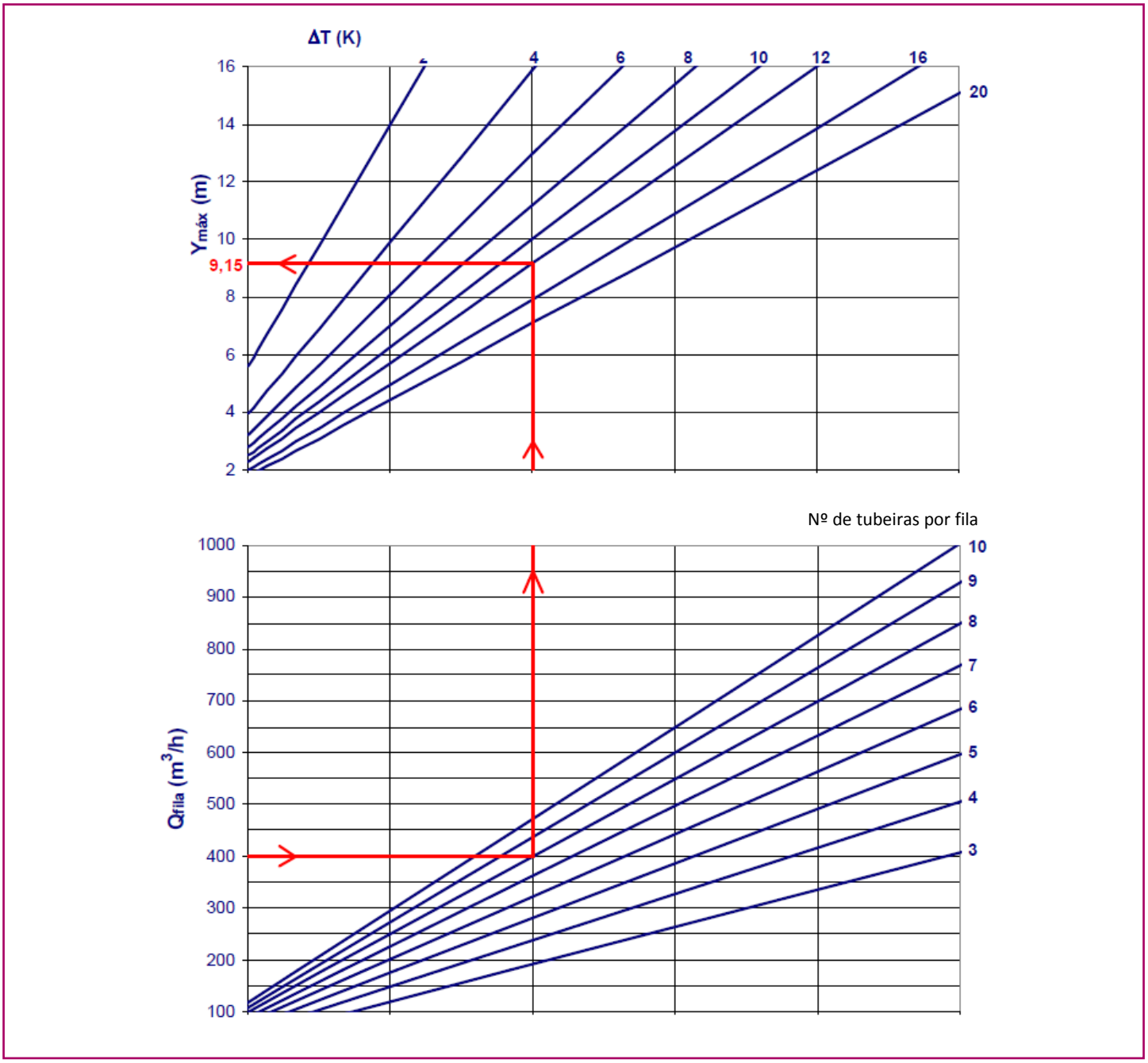


Gráfico 2. Máxima penetração vertical



Quadro de coeficiente de correcção

Nº de Filas	1	2	3
F	1	1,189	1,316

$(Y_{MÁX})_{TOTAL} = (Y_{MÁX})_{GRÁFICO} \times F_y$

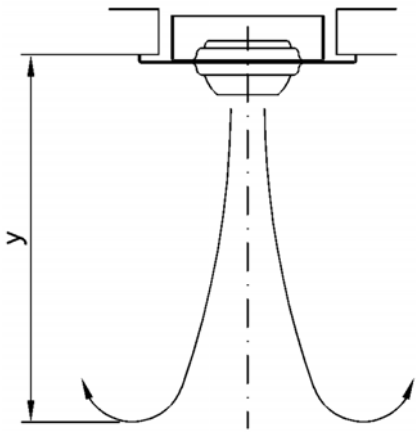
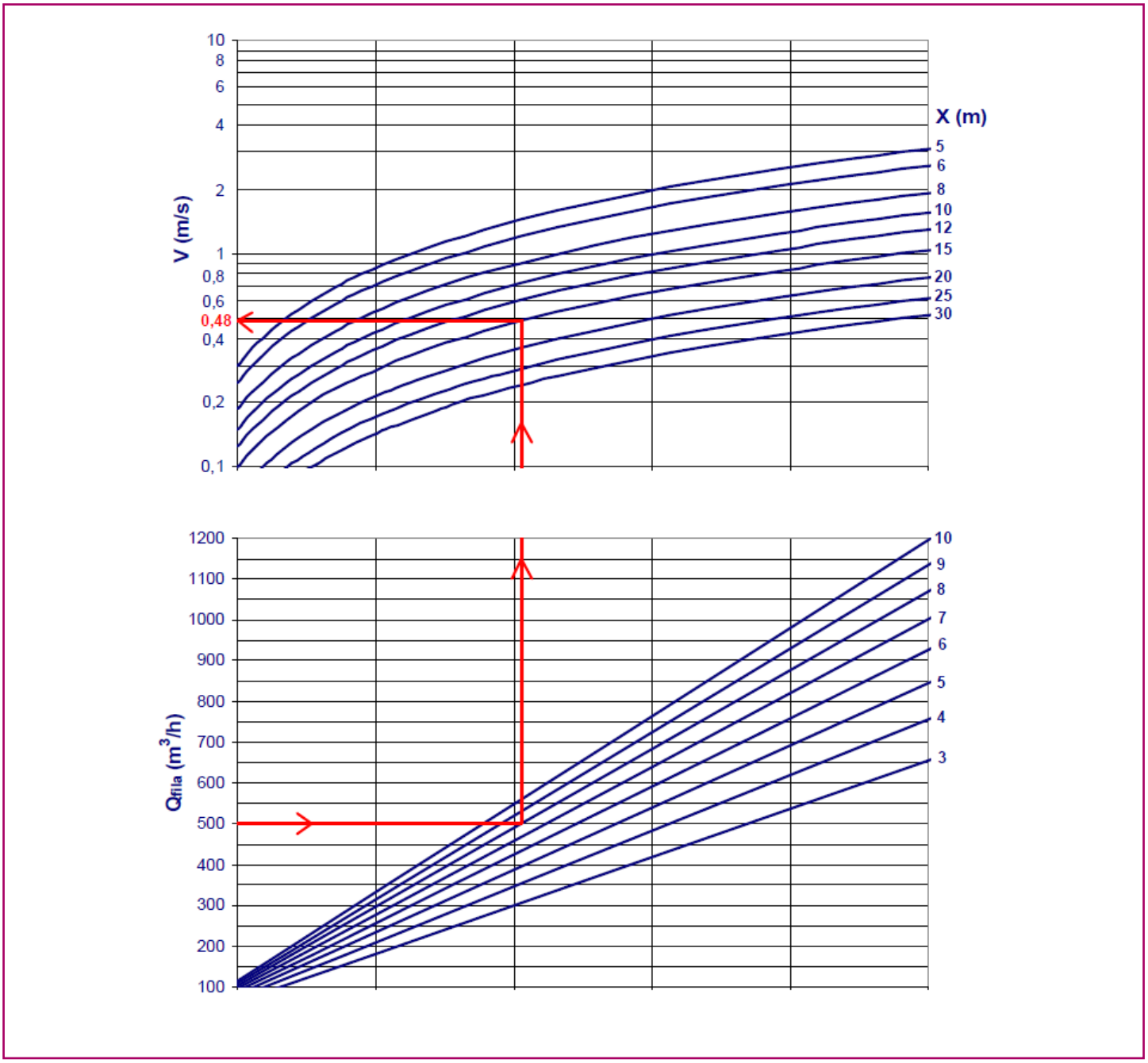


Gráfico 3. Velocidade do jacto de ar no alcance

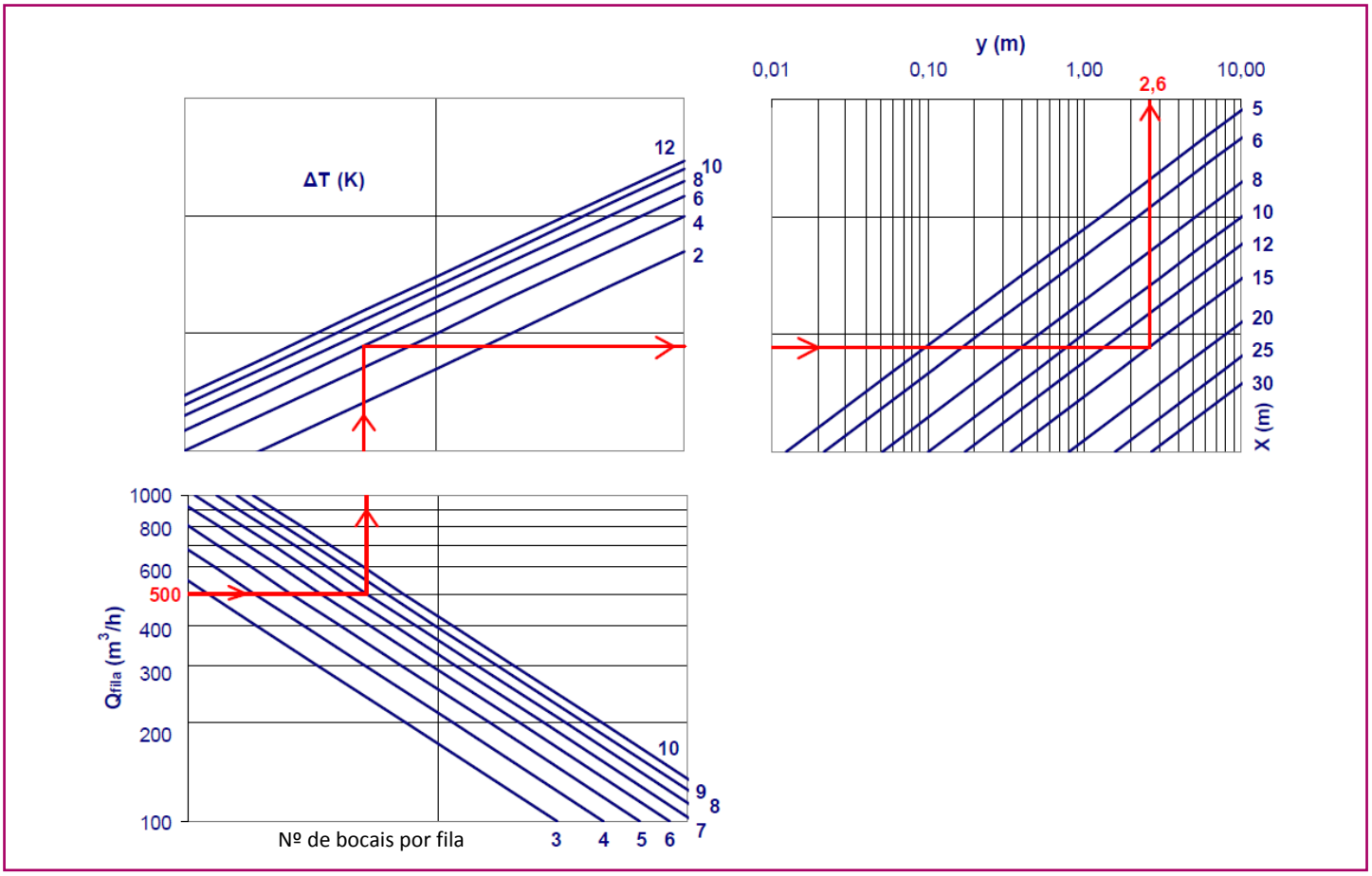


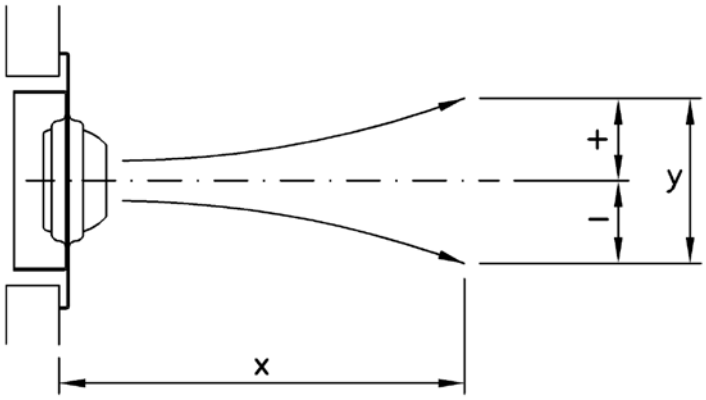
Quadro de coeficiente de correcção

Nº de Filas	1	2	3
F_e	1	1,414	1732

$$V_{TOTAL} = V_{GRÁFICO} \times F_v$$

Gráfico 4. Desvio vertical do jacto de ar





Quadro de coeficiente de correcção

Nº de Filas	1	2	3
F_e	1	0,707	0,577

$$Y_{TOTAL} = Y_{GRÁFICO} \times Fd$$

Gráfico 5. Relação entre velocidades do fluxo de ar

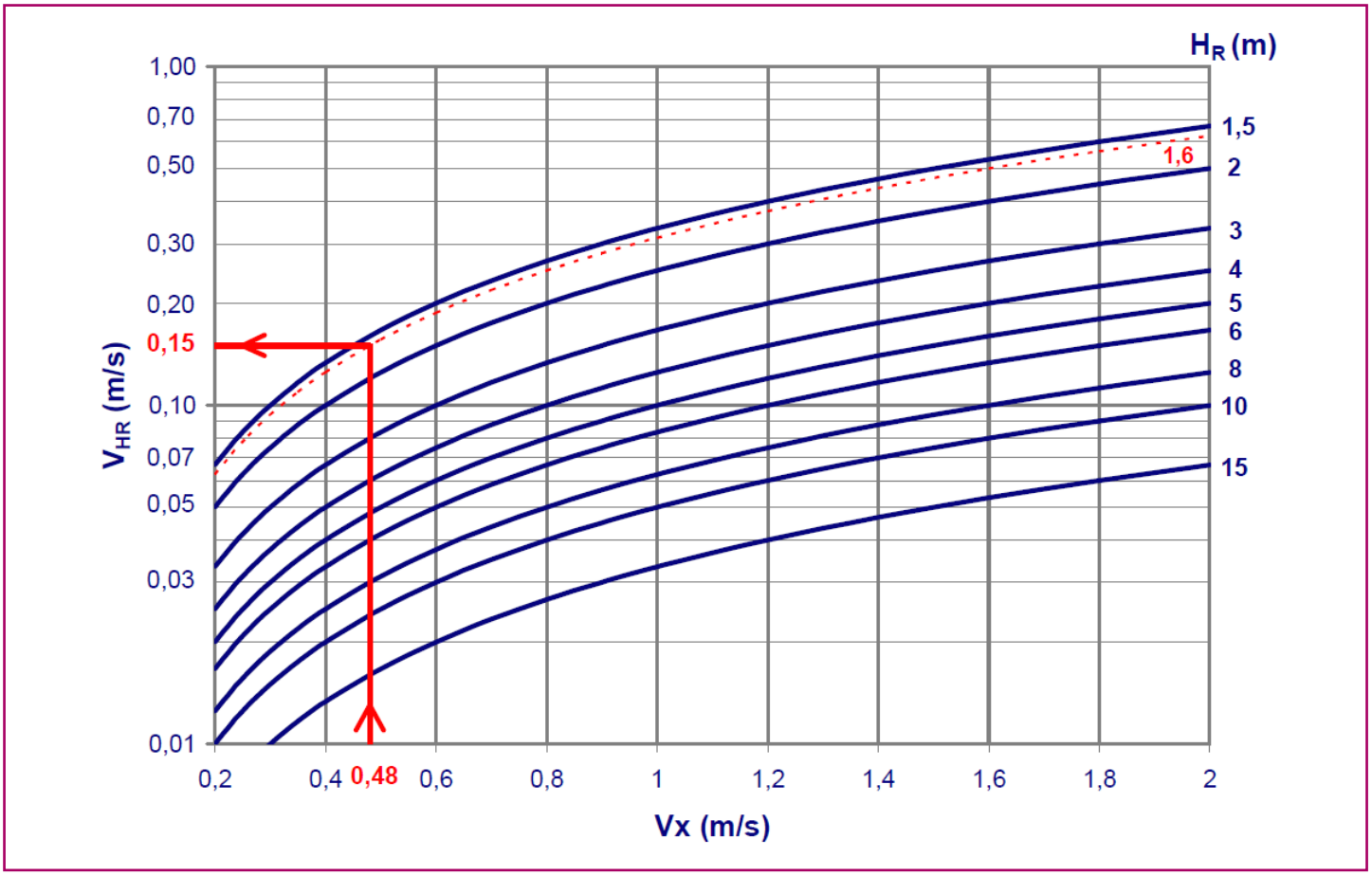
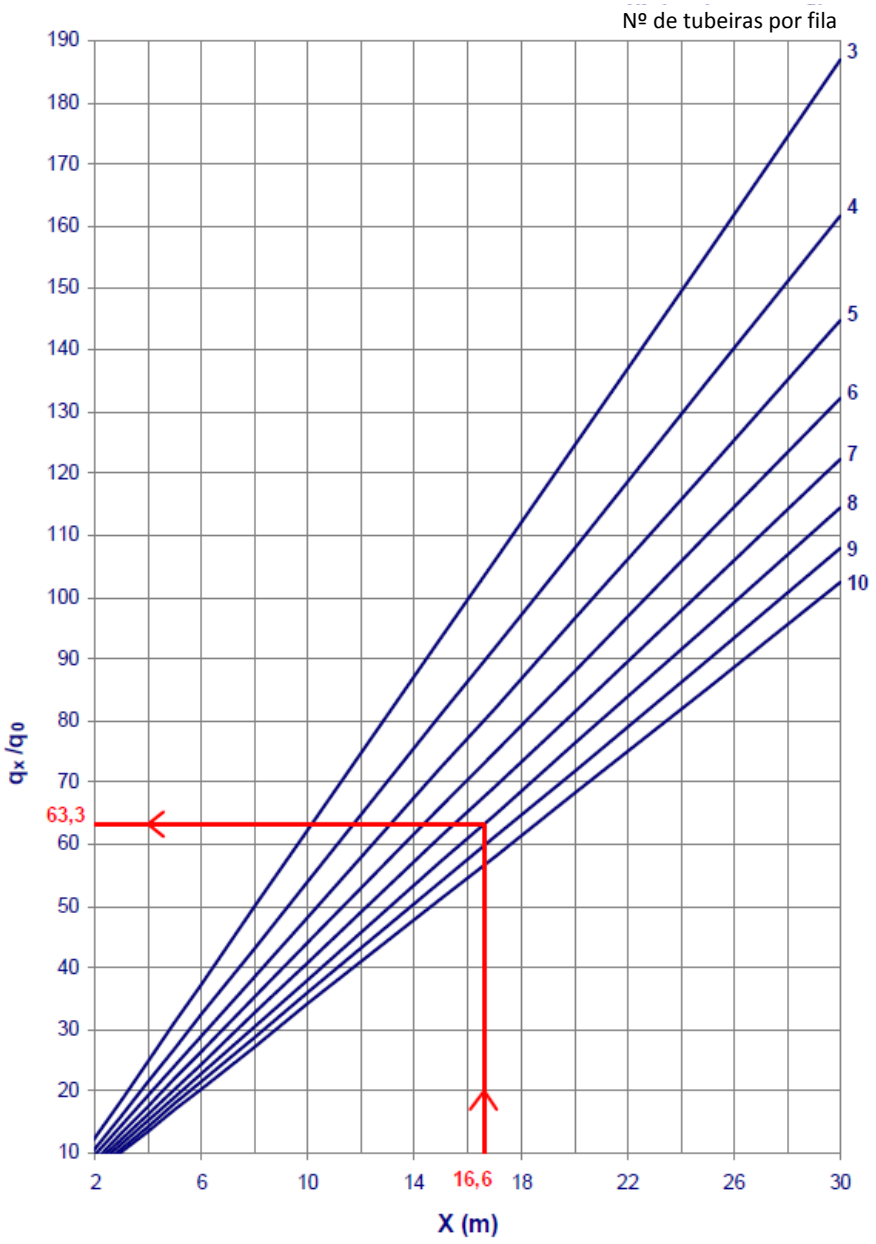


Gráfico 6. Taxa de inducção

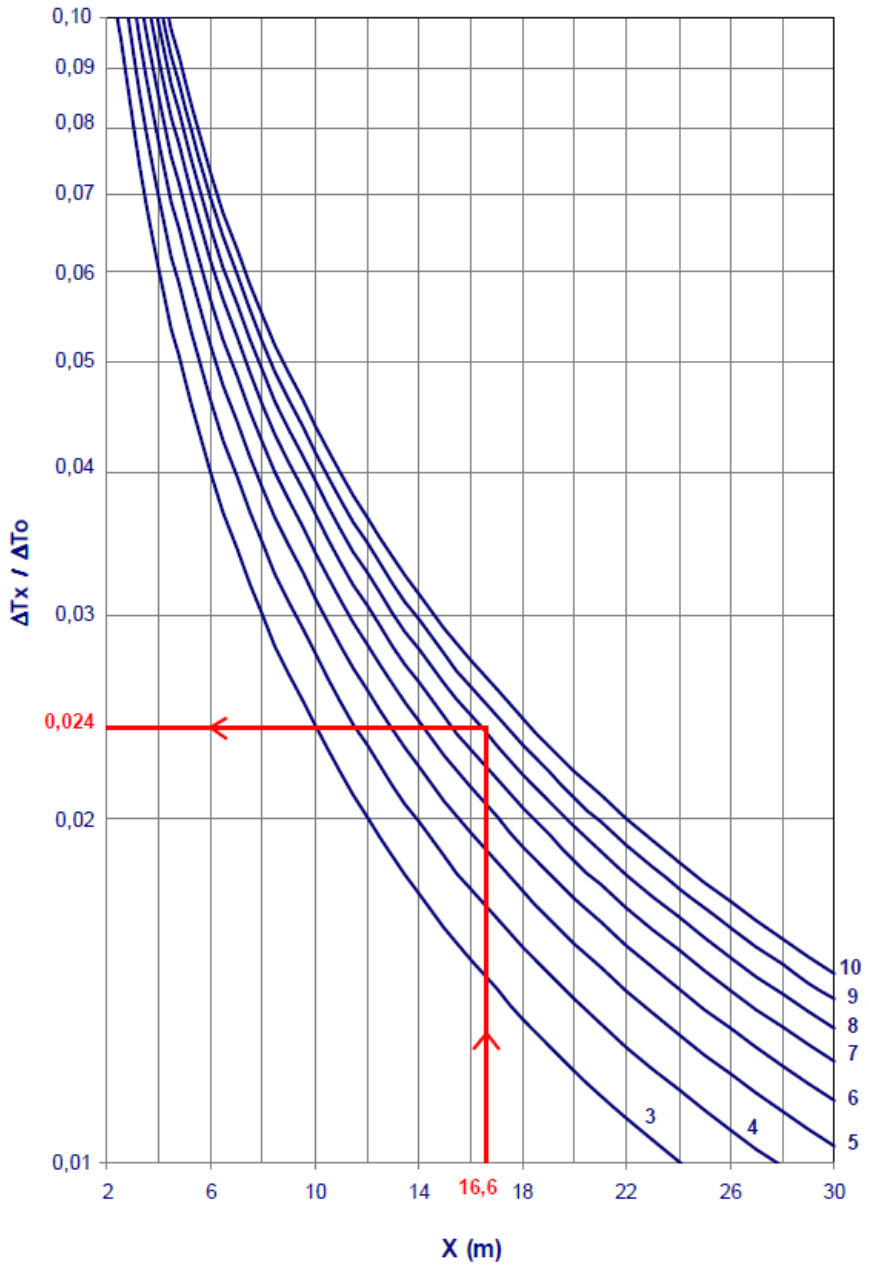


Quadro de coeficientes de correcção

Nº de Filas	1	2	3
F_e	1	0,707	0,577

$$(q_x/q_0)_{TOTAL} = (q_x/q_0)_{GRÁFICO} \times F_q$$

Gráfico 6. Taxa de insuflação



Quadro de coeficientes de correcção

Nº de Filas	1	2	3
F_e	1	1,414	1,732

$$(\Delta T_x/\Delta T_0)_{TOTAL} = (\Delta T_x/\Delta T_0)_{GRÁFICO} \times F_T$$

Exemplo de selecção

Dados de partida:

L = 15 m
H = 6 m (Altura de localização acima do pavimento)
$Q_{MULTI-TUBEIRAS}$ = 500 m3/h
Temperatura de insuflação = 19 ºC
Temperatura ambiente = 25 ºC
ΔT_O = - 6 ºC
H_H = 1,8 m (altura da zona ocupada)

Devemos efectuar uma selecção para conseguir:

- Uma velocidade máxima na zona ocupada de 0,2 m/s.
- O gradiente vertical de temperatura não deve ultrapassar os 3°C.
- O nível de potência sonora não deve ultrapassar os 35 dB(A).

Selecção:

No quadro de selecção rápida obtemos, com o caudal que temos e com base no limite da potência sonora, um difusor multi-tubeiras de 1 fila com 8 tubeiras por fila.

Com o gráfico 1 de perda de carga e o nível de potência sonora obtemos:

ΔP_{Est} = 106 Pa (Perda de carga)
L_{WA} = 33,8 dB(A) (Nível de potência sonora)

No gráfico 3 de velocidade do jacto de ar no alcance consideramos um ângulo de insuflação α = 0º, e temos assim que:

O alcance será l = L/cos 0°=15/1=15 m
Entrando no gráfico, a velocidade correspondente a este alcance é V_X = 0,48 m/s

Devido ao salto térmico (insuflamos ar frio) produz-se um desvio do jacto de ar, entrando no gráfico 4, o ponto de choque em condições isotérmicas seria:

$H + H_C = H + (L \times \tan 0º) = 6 + (15 \times 0) = 6$ m

Também no gráfico obtemos que para um ΔTO = - 6 ºC, um alcance de 15 m e um caudal Q = 500 m^3/h, o desvio vertical por ser um jacto não isotérmico é Y = 2,6 m
Portanto, o ponto de choque dos jactos de ar acontece a uma altura sobre o pavimento de: 6 - 2,6 = 3,4 m

No gráfico de velocidades de fluxo de ar (gráfico 5), para uma altura H_R = 3,4 - 1,8 = 1,6 m, entrando com uma V_X = 0,48 m/s, temos que a velocidade na zona ocupada será de $V_{HR} = V_H$ = 0,15 m/s.

O gráfico 6 ou gráfico de insuflação dá-nos, para um alcance de l + HR = 15 + 1,6 = 16,6, um q_X/q_O = 63,3

Com o gráfico 7 ou gráfico de coeficiente de temperatura observamos que $\Delta T_X / \Delta T_O$ = 0,026, portanto, a temperatura do jacto de ar na entrada da zona ocupada será:

$\Delta T_X = T_X - T_{AMBIENTE}$
$T_X = T_{AMBIENTE} + \Delta T_X = 25 + [0{,}026 \times (-6)] = 24{,}84$ ºC

Codificação. Exemplo

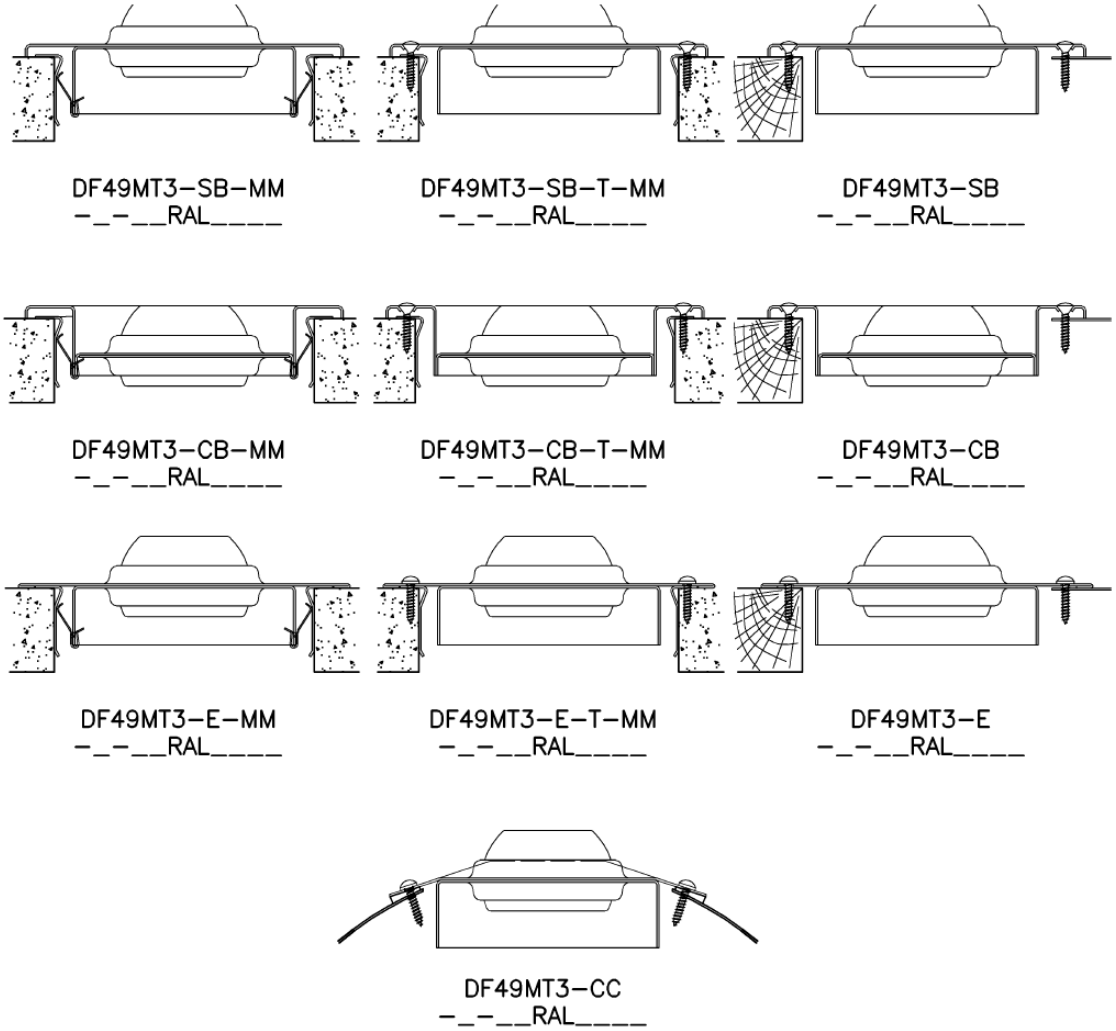
A codificação descreve o modelo solicitado pelo cliente

DF49MT3 SB	Multi-tubeira sem caixilho
CB	Com caixilho
CC	Para conduta circular
E	Para tecto ou parede de estuque
MM	Com aro de montagem
T	Com perfurações
1...3	Nº de filas
3...10	Nº de tubeiras por fila
Ral	Acabamento do difusor

Exemplo de codificação:

DF49MT3 - CB - 1 - 05 - Ral 9005

Multi-tubeira de longo alcance, com caixilho, com 1 fila e 5 tubeiras por fila, pintado em RAL 9005.



ESTE CATÁLOGO É PROPRIEDADE INTELECTUAL.
Fica proibida a reprodução parcial ou total do seu conteúdo sem autorização expressa e formal da KOOLAIR, S.L.

KOOLAIR, S.L.
Calle Urano, 26
Poligono industrial nº 2 – La Fuensanta
28936 Móstoles - Madrid - (España)
Tel: +34 91 645 00 33
Fax: +34 91 645 69 62
e-mail: info@koolair.com

www.koolair.com