



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO NORTE

SEMINÁRIO PASSIVE HOUSE

SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA
EM EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS

Setembro de 2026





Conteúdo

- 0 Apresentação da Climacom
- 1 Benefícios da ventilação mecânica centralizada
- 2 Apresentação da Marca ZEHNDER
- 3 Tipos de unidades de ventilação / sistemas
- 4 Procedimentos para dimensionamento/instalação do sistema VMC
- 5 Instalações Tipo
- 6 Dicas para higienização/manutenção de sistemas VMC

0 APRESENTAÇÃO DA CLIMACOM



Fundada em 1992, contamos com mais de 30 anos de experiência no mercado.

INSTALAÇÃO

Instalação de equipamentos de ar condicionado, aquecimento central, ventilação, energia solar térmica, desumidificação e aquecimento de piscinas, filtragem, bombagem, aquecimento de águas sanitárias, etc.

MANUTENÇÃO

Manutenção dos diversos sistemas e componentes de climatização: filtros, condutas de ar condicionado/ventilação, unidades de tratamento de ar, caldeiras, ventiladores, painéis solares, etc.

SERVIÇO DE AUDITORIAS E INSPECÇÕES

Prestação de serviços em inspecções e Auditorias referentes à qualidade do ar interior e inspecções periódicas.

COMERCIALIZAÇÃO (marca DISTRICLIMA)

Comercialização de equipamentos de Higienização, Inspeção dos diversos componentes de climatização e Medição dos parâmetros físicos e químicos da qualidade do ar interior.

0 APRESENTAÇÃO DA DISTRICLIMA

Marca de Distribuição de Equipamentos e Acessórios para AVAC

Marcas Exclusivas



Catálogo Geral



Rede de Parceiros

- Instaladores
- Gabinetes de Engenharia, Arquitetura e Construção Civil

Marcas Representadas



Loja Online



Loja Online Disticlima

**APROVEITE AS CAMPANHAS EXCLUSIVAS NA NOSSA
LOJA ONLINE**

**BREVEMENTE, PODERÁ CONSULTAR STOCKS, EXECUTAR
ORÇAMENTOS E FALAR CONNOSCO EM TEMPO REAL**

Descontos Exclusivos para Instaladores



VISITE JÁ A NOSSA LOJA ONLINE

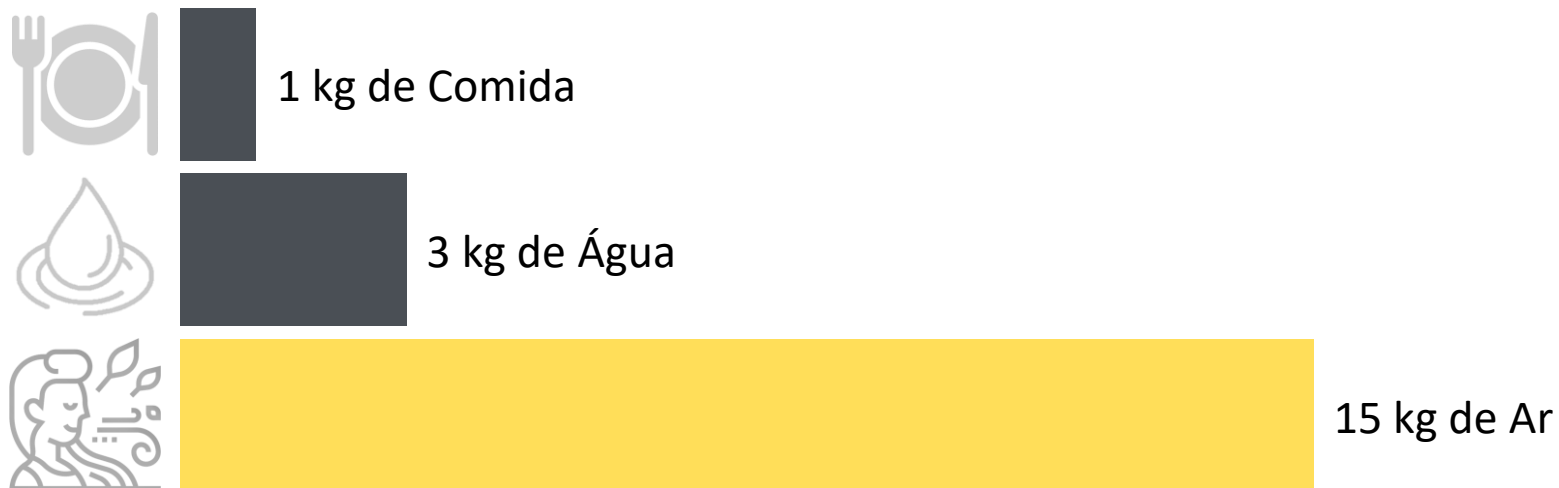
www.disticlima.pt



1 BENEFÍCIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA CENTRALIZADA

Dados Estatísticos

Um adulto consome em média por dia aproximadamente:



Os Europeus passam em média **90% do seu tempo em espaços fechados.**

E o ar interior é **5 vezes** mais poluído que o ar exterior.

Deveríamos abrir as janelas 3 vezes por dia por 15min ...

A **ventilação natural**,

- não filtra o ar exterior (poeiras, poluição, mosquitos, etc.);
- não impede que se oiça os sons do exterior;
- não recupera energia, muito pelo contrário.

Higiene e Saúde



- Controlo/redução de poluentes internos químicos e microbiológicos (dióxido de carbono, COVs, pólen, insetos, fungos, ácaros e seus alérgenos);
- Ambiente interior permanentemente saudável;
- Melhoria do ambiente para pessoas com alergias ou problemas respiratórios.

Segurança e Conforto



- Ausência de ruídos e insetos vindos do exterior;
- Eliminação de odores;
- Controlo da humidade;
- Ausência de correntes de ar e mudanças bruscas de temperatura;
- Diminuição do risco de intrusão em casa (devido às janelas abertas);
- Funcionamento silencioso.

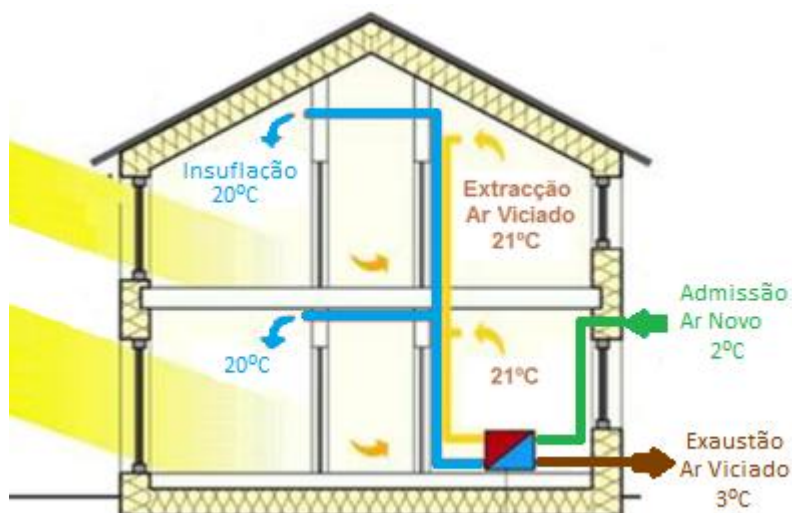
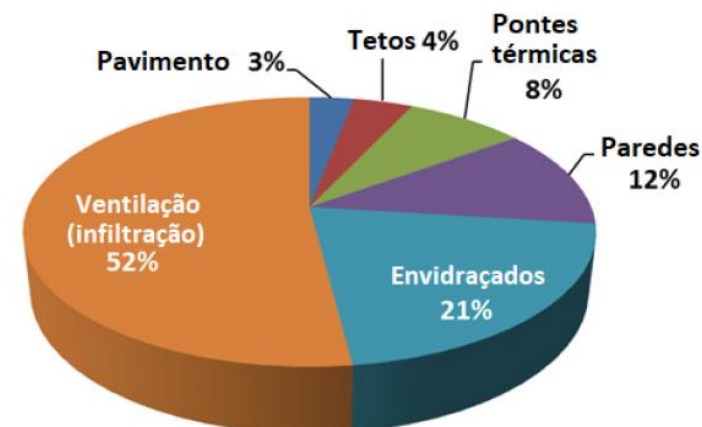
1 BENEFÍCIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA CENTRALIZADA

zehnder



Economia e Ambiente

- Contenção das perdas de energia – poupança de energia;
- Melhoria do desempenho energético do edifício;
- Valorização do empreendimento.



$$\text{Eficiencia} = \eta_T = \frac{T_{\text{adm}} - T_{\text{ext}}}{T_{\text{ret}} - T_{\text{ext}}} = \frac{20^\circ - 2^\circ}{21^\circ - 2^\circ} = 94\%$$

2 APRESENTAÇÃO DA MARCA ZEHNDER

FAZENDO HISTÓRIA. CRIANDO O FUTURO.

desde 1895

GARANTIA ZEHNDER

Uma excelente equipa

A combinação perfeita entre paixão, conhecimento e compromisso para fornecermos a melhor solução.

Os melhores produtos, soluções e serviços

Oferecemos produtos de excelência e uma assistência incomparável.

A primeira opção dos clientes

Estamos sempre próximos, para juntos superarmos qualquer desafio.

Especialistas em ambientes interiores saudáveis, confortáveis e energeticamente eficientes.



Radiadores



Ventilação



Climatização Radiante

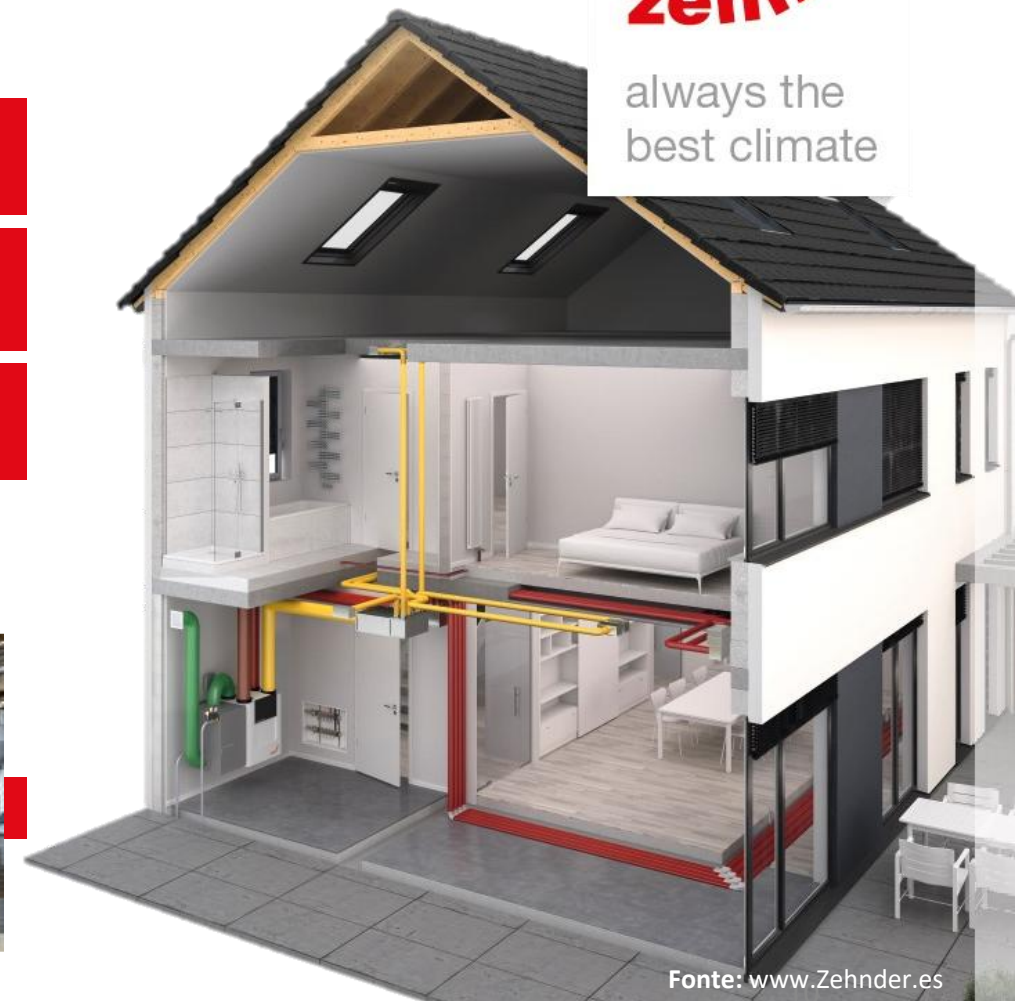


Soluções "Clean Air"



zehnder

always the
best climate



Fonte: www.Zehnder.es



O MELHOR CLIMA, EM TODO O MUNDO.

1.º FABRICANTE DE
RADIADORES DE AÇO E TOALHEIROS

A INOVAR DESTE **1895** MAIS DE
830 PATENTES E DIREITOS DE PROTEÇÃO
DE DESIGN EM TODO O MUNDO.

PRESENTE EM MAIS
DE **70 PAÍSES**

14 FÁBRICAS DE PRODUÇÃO PRÓPRIAS
NA EUROPA, AMÉRICA DO NORTE E CHINA

MAIS DE **20 000** FORMAÇÕES
DE CLIENTES POR ANO.

APROXIMADAMENTE
3 000 FUNCIONÁRIOS

zehnder

3 TIPOS DE UNIDADES DE VENTILAÇÃO ZEHNDER

zehnder



Ventilação Mecânica Descentralizada



**Ventilação Mecânica Centralizada
de Simples Fluxo**



**Ventilação Mecânica Centralizada
de Duplo Fluxo**

3 TIPOS DE UNIDADES DE VENTILAÇÃO ZEHNDER

zehnder



Ventilação Mecânica Descentralizada



**Ventilação Mecânica Centralizada
de Simples Fluxo**



**Ventilação Mecânica Centralizada
de Duplo Fluxo**

3 TIPOS DE UNIDADES DE VENTILAÇÃO ZEHNDER

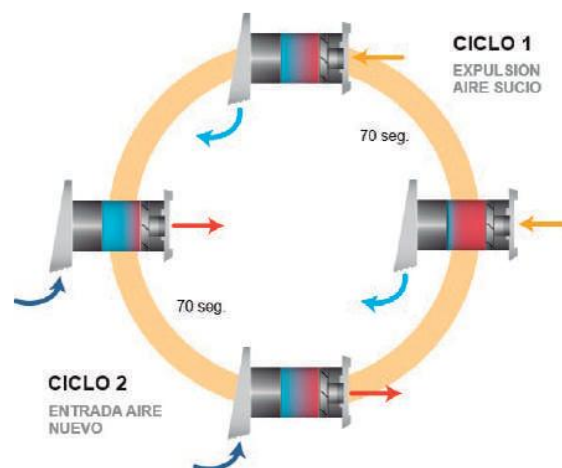
zehnder



3.1. Ventilação Mecânica Descentralizada

FINALIDADE: Ventilação de espaços interiores individuais.

- Permutador de energia cerâmico
- Fluxo de ar bi-direcional – inversão de ciclo a cada 70 segundos
- Inclui controlo remoto
- Sensor de humidade interno
- Pode ser instalado em paredes com espessuras de 250 a 470 mm



ComfoReno

Capacidade Máxima 51 m³/h

3 TIPOS DE UNIDADES DE VENTILAÇÃO ZEHNDER

zehnder



3.1. Ventilação Mecânica Descentralizada

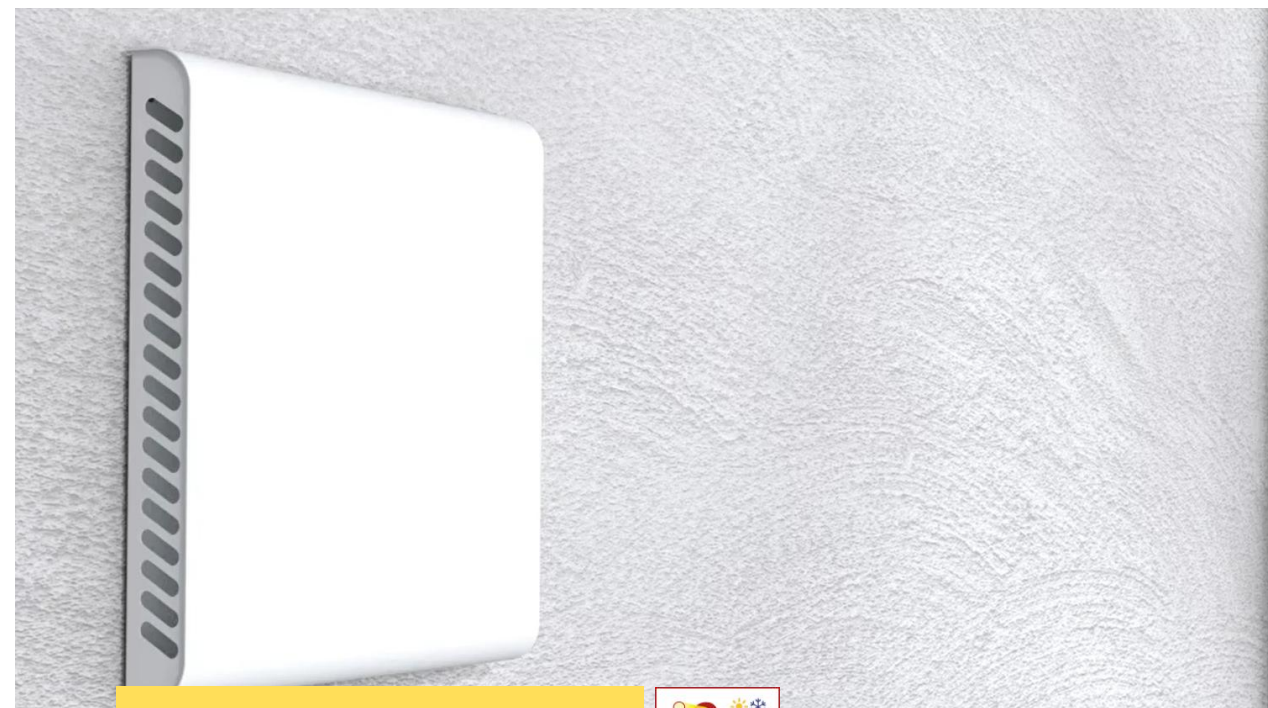
FINALIDADE: Ventilação de espaços interiores individuais.

- Permutador entálpico de fluxos cruzados – recuperação de energia e humidade
- Funcionamento silencioso
- Funcionamento síncrono de ar insuflado e ar extraído do espaço
- Sensores opcionais de humidade, CO₂ e COVs
- Instalação simples e rápida
- Design moderno e discreto
- Painel de controlo integrado e/ou painel de controlo externo Zehnder ComfoLED



ComfoSpot 50

Capacidade Máxima 55 m³/h



ComfoAir 70

Capacidade Máxima 63 m³/h



3 TIPOS DE UNIDADES DE VENTILAÇÃO ZEHNDER

zehnder



Ventilação Mecânica Descentralizada



**Ventilação Mecânica Centralizada
de Simples Fluxo**



**Ventilação Mecânica Centralizada
de Duplo Fluxo**

3 TIPOS DE UNIDADES DE VENTILAÇÃO ZEHNDER

zehnder



3.2. Ventilação Mecânica Centralizada de Simples Fluxo

FINALIDADE: Promover a extração do ar dos espaços sujos / húmidos para o exterior da habitação.



ComfoFan Silent Capacidade Máxima 425 m³/h

- Sensor de humidade
- 3 entradas de 125mm, 1 de 160mm com redução e 1 saída de 125mm
- Diferentes tipos de controlo
- Instalação rápida e simples
- Até 7 anos de garantia



3 TIPOS DE UNIDADES DE VENTILAÇÃO ZEHNDER

zehnder



Ventilação Mecânica Descentralizada



**Ventilação Mecânica Centralizada
de Simples Fluxo**



**Ventilação Mecânica Centralizada
de Duplo Fluxo**

3 TIPOS DE UNIDADES DE VENTILAÇÃO ZEHNDER

3.3. Ventilação Mecânica Centralizada de Duplo Fluxo

zehnder



GAMA PREMIUM

Informações Gerais

- Soluções de ventilação de alto desempenho para arquitetura residencial de médio a alto padrão.
- Máximo desempenho em eficiência energética, conforto acústico e qualidade do ar interior.
- Vasta gama de opções de controlo, automação e integração com sistemas de domótica.
- Comissionamento realizado pelo Serviço Técnico Oficial da Zehnder.

Principais Características

- ✓ Desempenho de topo
- ✓ Máxima eficiência energética
- ✓ Conforto acústico superior
- ✓ Controlo inteligente avançado
- ✓ Caudais de ar de 160 a 600 m³/h
- ✓ Garantia de comissionamento oficial
- ✓ Experiência de conforto premium

UNIDADES DE VENTILAÇÃO

ComfoAir 160



ComfoAir 180



ComfoAir 200



ComfoAir 225



ComfoAir Q350/450/600



ComfoAir Flex 250 / 350



“Ventilação como uma experiência de conforto interior premium”

3 TIPOS DE UNIDADES DE VENTILAÇÃO ZEHNDER

3.3. Ventilação Mecânica Centralizada de Duplo Fluxo

zehnder



GAMA ECONÓMICA

Informações Gerais

- Sistemas de ventilação com recuperação de energia com características adaptadas a habitações standard.
- Desempenho otimizado a um preço estratégico para satisfazer as necessidades essenciais.
- Vasta gama de aplicações: instalação em teto e parede.
- Comissionamento do sistema pelo instalador (comissionamento opcional por SAT Zehnder).
- Sistema de distribuição aerodinâmico flexível (configurável).

Principais Características

- ✓ Acesso ao conforto Zehnder
- ✓ Excelente relação custo-benefício
- ✓ Tecnologia essencial Zehnder
- ✓ Caudais de ar de 120 a 375 m³/h
- ✓ Permutador de calor sensível/entálpico
- ✓ Comissionamento pelo instalador

UNIDADES DE VENTILAÇÃO

ComfoAir Fit



ComfoAir Standard 300 / 375



ComfoAir Compact 155CM



ComfoAir Compact 155WM



“Desempenho otimizado a um preço estratégico”

3 TIPOS DE UNIDADES DE VENTILAÇÃO ZEHNDER

zehnder



3.4. Elementos Complementares

Pós-Tratamento

ComfoClima

Bomba de calor ar - ar

A **ComfoClima** é uma unidade de pós-tratamento ativo do ar que trabalha em conjunto com a **ComfoAir Q**. Utiliza uma **bomba de calor ar-ar reversível inverter com R32**, aproveitando o ar já tratado pela recuperação de energia da ComfoAir Q. O objetivo é complementar a climatização da habitação, tanto em aquecimento como em arrefecimento e desumidificação.

- Permite o **acréscimo/decréscimo de temperatura** do ar a ser insuflado no espaço ($\Delta T \approx 10^{\circ}\text{C}$ a 15°C)



O ComfoClima não transforma uma VMC num sistema convencional de climatização integral da habitação, uma vez que a potência térmica disponível continua condicionada pelo caudal de ar de ventilação.

3 TIPOS DE UNIDADES DE VENTILAÇÃO ZEHNDER

zehnder



3.4. Elementos Complementares

Pós-Tratamento

ComfoClima

Bomba de calor ar - ar

Característica	ComfoClima 24	ComfoClima 36
Caudal recomendado	200–400 m ³ /h	400–600 m ³ /h
Associação recomendada	ComfoAir Q350 / Q450	ComfoAir Q450 / Q600
Potência de aquecimento	até 2,4 kW *	
Potência de arrefecimento	até 2,6 kW *	
Tipo de arrefecimento	Sensível + latente	
Refrigerante	R32	
Tecnologia	Bomba de calor inverter	

* A potência varia em função do caudal do ar movimentado

3 TIPOS DE UNIDADES DE VENTILAÇÃO ZEHNDER



3.4. Elementos Complementares

Pós-Tratamento

ComfoPost

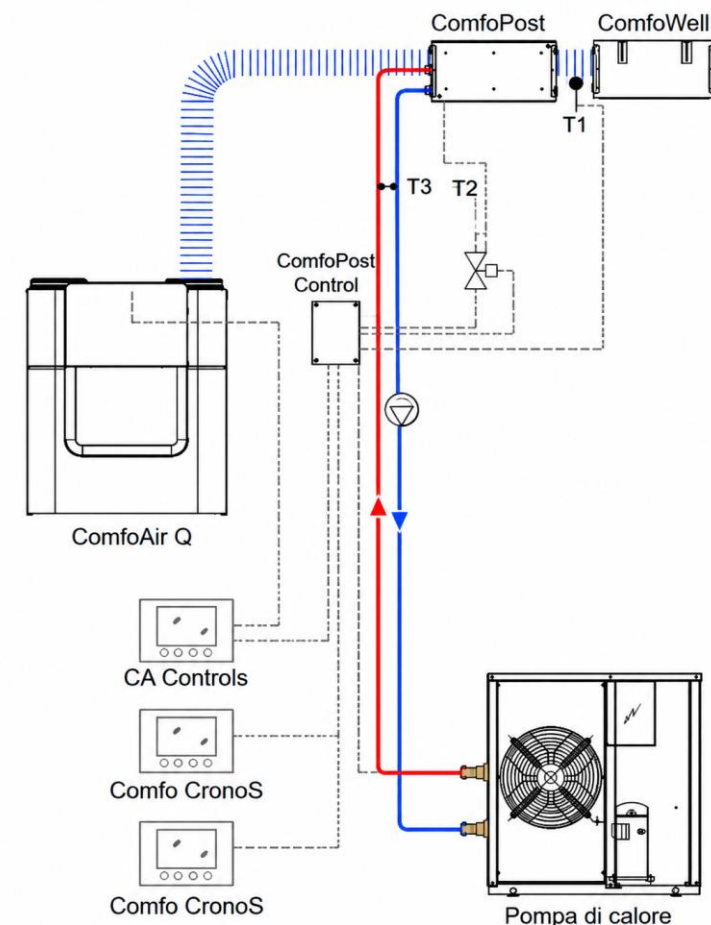
É uma **bateria de água para pós-tratamento do ar**, destinada a trabalhar integrada no sistema de ventilação/distribuição Zehnder. O ComfoPost permite fazer um tratamento térmico adicional antes de esse ar ser insuflado nos espaços após passar pela VMC.

Pode trabalhar tanto em **aquecimento**, através de água quente, como em **arrefecimento e desumidificação**, através de água fria. A bateria é construída em aço inoxidável, com permutador alumínio/cobre e ligações hidráulicas de ½". Possui ainda bandeja de condensados e quatro pontos de drenagem, necessários durante o funcionamento em arrefeciment

- Permite o **acréscimo/decrécimo de temperatura** do ar a ser insuflado no espaço ($\Delta T \approx 10^{\circ}\text{C}$ a 15°C)



O ComfoPost não transforma uma VMC num sistema convencional de climatização integral da habitação, uma vez que a potência térmica disponível continua condicionada pelo caudal de ar de ventilação.



3 TIPOS DE UNIDADES DE VENTILAÇÃO ZEHNDER

3.4. Elementos Complementares

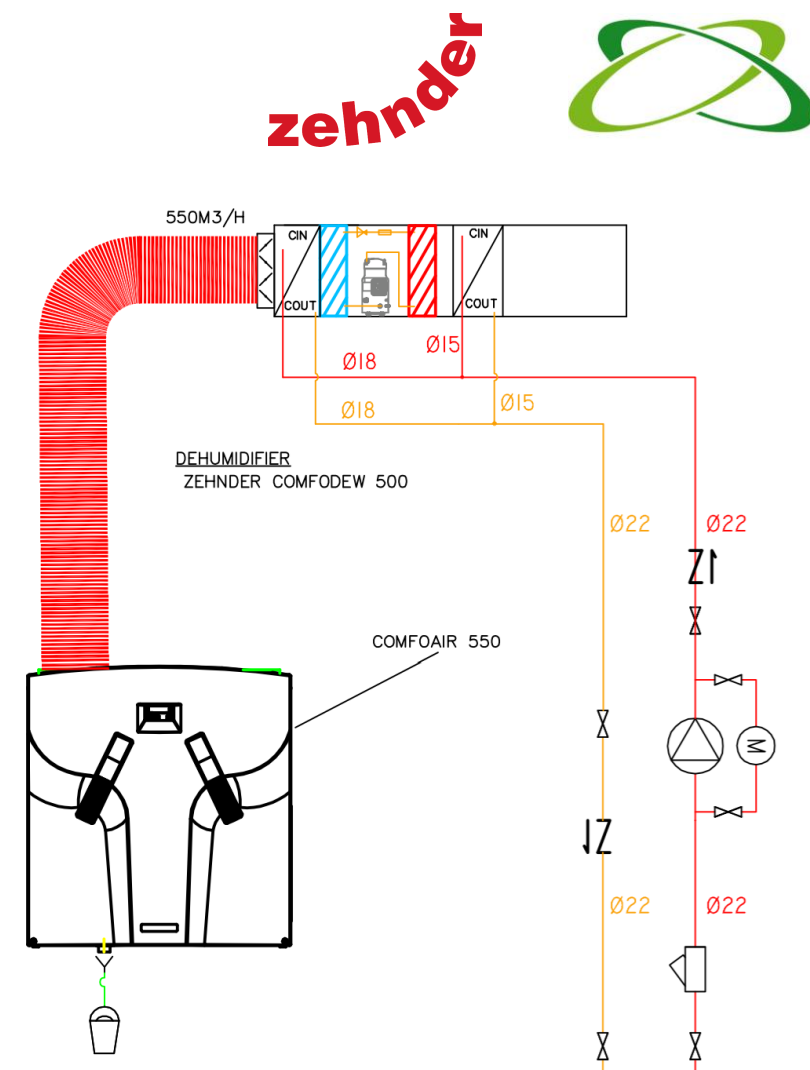
Pós-Tratamento

ComfoDew

É um componente onde tem uma **unidade de expansão direta** com o objetivo de **retirar/controlar a humidade do ar** antes de este entrar nas divisões. É especialmente útil em sistemas de arrefecimento radiante, onde controla a humidade e ajuda a evitar condensações, podendo ainda contribuir para o **arrefecimento no verão** e **aquecimento no inverno** através de uma **bateria de água**.

Pode trabalhar tanto em **aquecimento**, através de água quente.

 **O ComfoDew não transforma uma VMC num sistema convencional de climatização integral da habitação**, uma vez que a potência térmica disponível continua condicionada pelo caudal de ar de ventilação.



3 TIPOS DE UNIDADES DE VENTILAÇÃO ZEHNDER

ComfoDew 500 — Aquecimento (Potência)

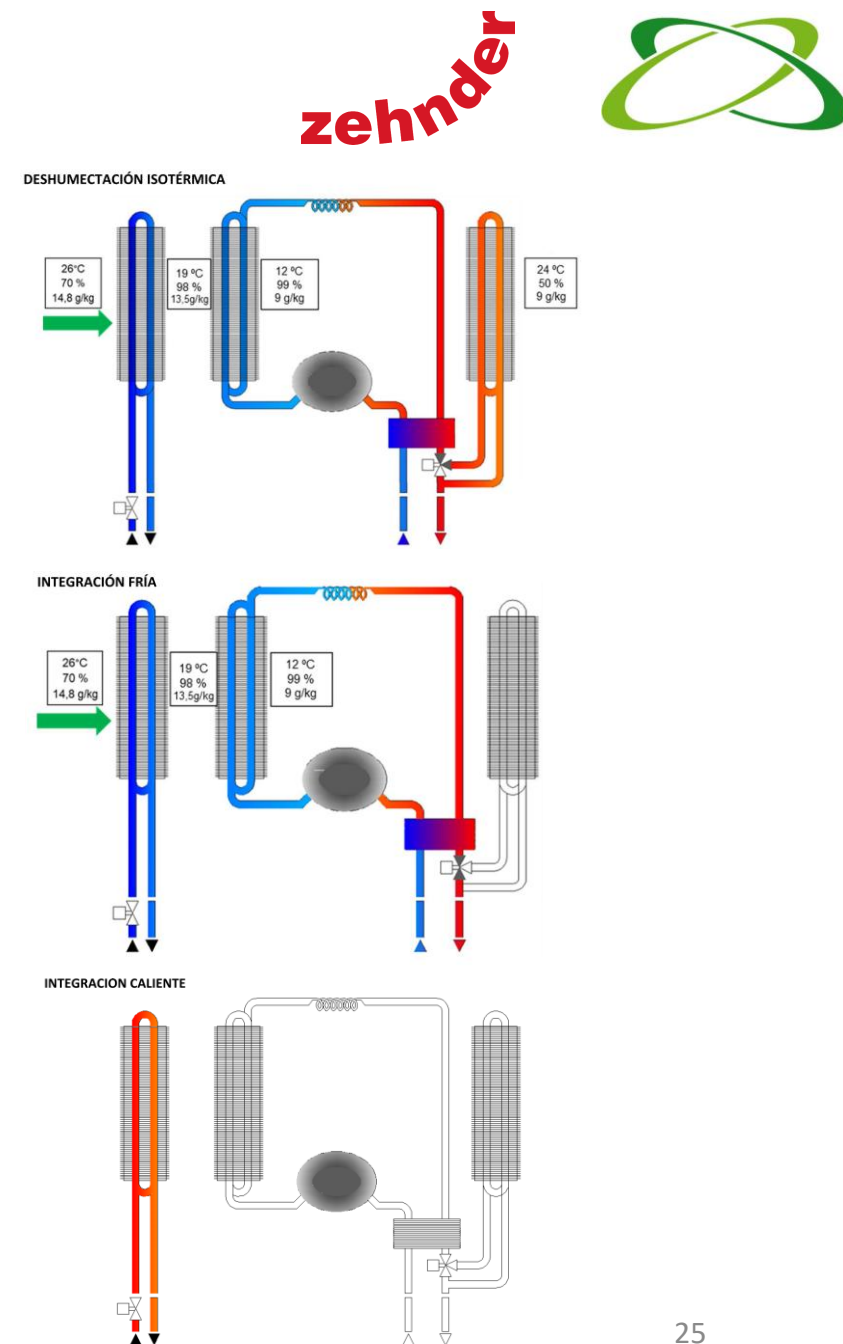
Considerando ar de entrada a 20 °C / 40% HR e caudal de água de 350 l/h:

Caudal de ar	Água a 35 °C	Água a 40 °C	Água a 45 °C
150 m³/h	0,76 kW	1,01 kW	1,27 kW
250 m³/h	1,20 kW	1,60 kW	2,01 kW
350 m³/h	1,57 kW	2,11 kW	2,64 kW
450 m³/h	1,89 kW	2,53 kW	3,18 kW
500 m³/h	2,03 kW	2,72 kW	3,41 kW

ComfoDew 500 — Arrefecimento / Desumidificação (Potência)

Por exemplo, para ar de entrada a 25 °C / 50% HR e água a 15 °C, :

Caudal de ar	Só arrefecimento	Desumidificação isotérmica	Desumidificação + arrefecimento
250 m³/h	0,77 kW	0,73 kW	1,99 kW
350 m³/h	1,00 kW	0,75 kW	2,33 kW
450 m³/h	1,19 kW	0,73 kW	2,59 kW
500 m³/h	1,28 kW	0,72 kW	2,71 kW



4 PROCEDIMENTOS PARA A INSTALAÇÃO DO SISTEMA VMC

zehnder



1

Dimensionamento de caudais

Valor mínimo de taxa de renovação de ar 0,5 h⁻¹

Portaria n.º 138-I/2021 de 1 de julho

2

Dimensionamento das redes aeráulicas / distribuição de condutas

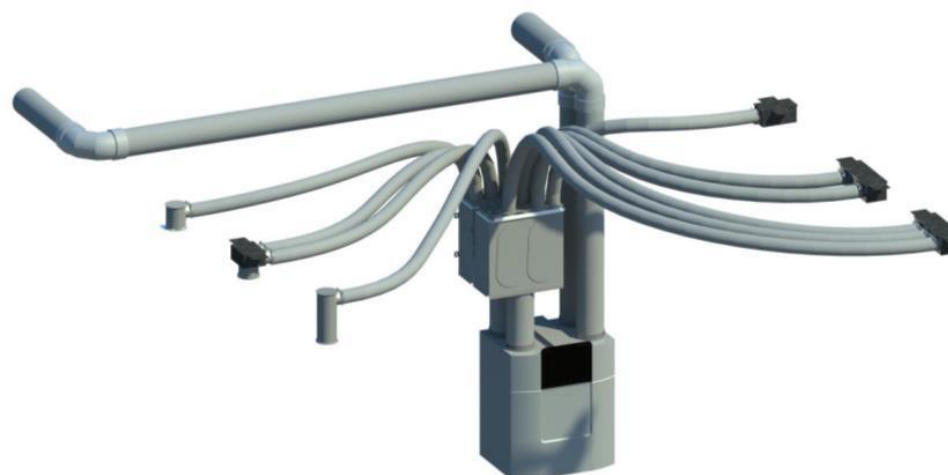
Em função do caudal calculado dimensionar as condutas e a melhor estratégia de distribuição.

3

Instalação do sistema de ventilação

4

Arranque e comissionamento

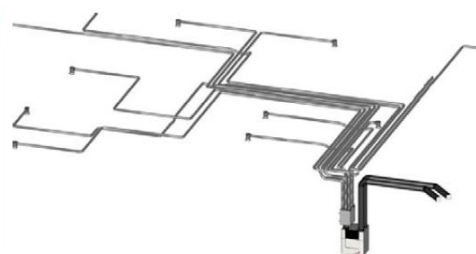
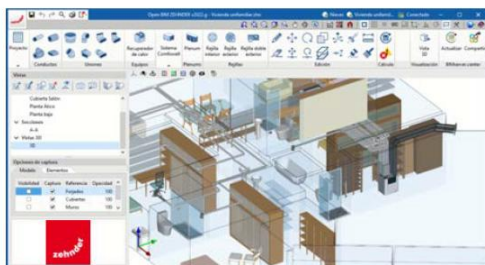


4.1 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

zehnder



Um **correto** dimensionamento do sistema permitirá garantir a qualidade do ar interior e o máximo conforto **24h / 365d**.



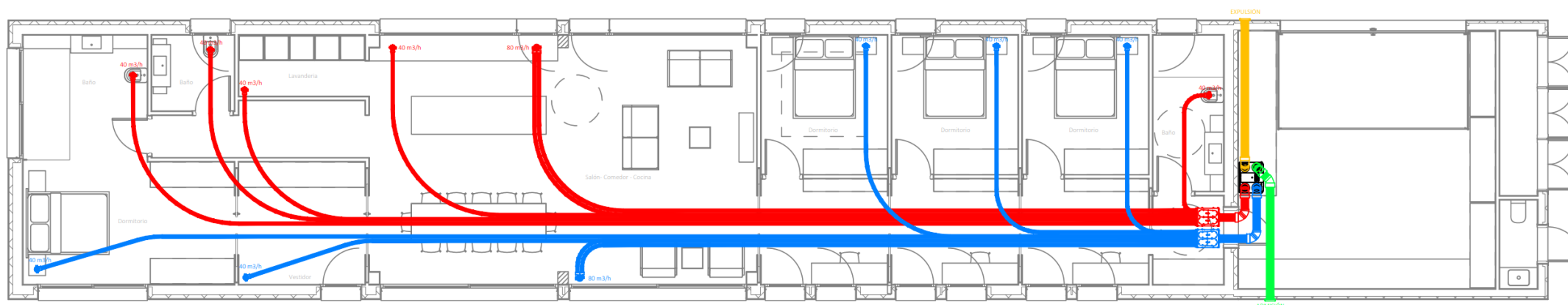
Estancia	Planta	Alt.	m²	m³	Caudal mínimo REH (m³/h)		Caudal estándar REH (m³/h)		Caudal máximo REH (m³/h)		Nº conductos	
					Impulsiones	Extracciones	Impulsiones	Extracciones	Impulsiones	Extracciones	Imp	Ret
Hall	PB	2,60	10,64	27,66		15		25		40	0	1
Sala de Estar - Jantar	PB	2,60	41,77	108,60	45		75		120		3	0
Cozinha	PB	2,60	12,12	31,51		30		50		80	0	2
Lavandaria	PB	2,60	9,45	24,57		15		25		40	0	1
Escritório	PB	2,60	9,74	25,32	15		25		40		1	0
Circulação	PB	2,60	9,75	25,35							0	0
Suite	PB	2,60	13,84	35,98	15		25		40		1	0
Closet	PB	2,60	7,20	18,72	15		25		40		1	0
I.S. Suite	PB	2,60	6,84	17,78		30		50		80	0	2
Quarto 1	PB	2,60	13,20	34,32	15		25		40		1	0
Quarto 2	PB	2,60	13,20	34,32	15		25		40		1	0
I.S. Geral	PB	2,60	6,12	15,91		30		50		80	0	2
Total:					120	120	200	200	320	320	8	8

Número de Conductos: 8 8 8 8 8 8

Caudal por Conducto: 15 m³/h 25 m³/h 40 m³/h

Velocidad del aire: 1 m/s 1,6 m/s 2,6 m/s

Renovaciones: 0,30 ren/h 0,50 ren/h 0,80 ren/h



4.1 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA



Erros Frequentes no dimensionamento:

- Dimensionamento das 0,5 Ren/h para o caudal nominal de funcionamento em vez da velocidade mínima do equipamento

Tabela 10 — Valores mínimos da taxa de renovação horária nos edifícios de habitação, Rph_{min} , segundo a Norma EN 16798-1

Contexto	Rph_{min} (h ⁻¹)
Edifício novo	0,50
Edifício sujeito a grande renovação	
Edifício sujeito a renovação no sistema de ventilação	

Table B.9 — Default design CO₂ concentrations above outdoor concentration assuming a standard CO₂ emission of 20 L/(h per person)

Category	Corresponding CO ₂ concentration above outdoors in PPM for non-adapted persons
I	550 (10)
II	800 (7)
III	1 350 (4)
IV	1 350 (4)

EN 16798-1:2019 (E)

Table B.11 — Criteria based on pre-defined supply ventilation air flow rates: Total ventilation (1), Supply air flow (2) and (3)

Category	Total ventilation including air infiltration (1)		Supply air flow per person (2)	Supply air flow based on perceived IAQ for adapted persons (3)	
	l/s,m ²	ach		q_p l/s (per person)	q_B l/s,m ²
I	0,49	0,7	10	3,5	0,25
II	0,42	0,6	7	2,5	0,15
III	0,35	0,5	4	1,5	0,1
IV	0,23	0,4			

^a Supply air flow for Method 3 is based on Formula (1) from 6.3.2.2.

The values in Table B.12 assume that supply air is outdoor air, or unused air transferred from other rooms. These values may be converted to l/(s m²) of floor area at national level depending on the average number of occupants in dwellings.

Table B.2 — Default design values of the indoor operative temperature in winter and summer for buildings with mechanical cooling systems (for more examples see FprCEN/TR 16798-2 [7])

Type of building/ space	Category	Operative temperature °C	
		Minimum for heating (winter season), approximately 1,0 clo	Maximum for cooling (summer season), approximately 0,5 clo
Residential buildings, living spaces (bed room's, living rooms, kitchens, etc.) Sedentary activity ~1,2 met	I	21,0	25,5
	II	20,0	26,0
	III	18,0	27,0
	IV	16,0	28,0
Residential buildings, other spaces (utility rooms, storages, etc.) Standing-walking activity ~1,5 met	I	18,0	
	II	16,0	
	III	14,0	

4.1 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

zehnder



Exemplo de um correcto Dimensionamento

Cálculos ventilação recomendados Zehnder: Nossa proposta n.º:

Observações: Zehnder ComfoTube 90 mm (clinside) DIN EN 60529 (polietileno de alta densidade HDPE)

* Velocidade máx. p/ ComfoFlat 51 é igual a do ComfoTube 90

1º critério: Caudal 50 m³/h

espaço/zona/devisão	pisos	altura	área	volum	renh	ventilação recomenda		1	m³/h	ml	ml total	15,5	23,2	31	50
		(m)	(m²)	(m³)		SUP (insuflação)	ETA (Extração)					m³/h tubo ausente	m³/h tubo vel.1	m³/h tubo vel.2	m³/h tubo Festa
1 Quarto 1	Piso 0	2,60	10,72	27,87	1,11	31	0	1	+		0	0,38	0,57	0,76	1,23
2 Quarto 2	Piso 0	2,60	10,72	27,87	1,11	31	0	1	+		0	93	139,2	186	300
3 Quarto 3	Piso 0	2,60	9,60	24,96	2,48	62	0	2	+		0				
4 WC Quartos	Piso 0	2,60	7,23	18,80	3,30	0	62	2	-		0				
5 WC Serviço	Piso 0	2,60	1,99	5,17	5,99	0	31	1	-		0				
6 Sala de Jantar/Hall	Piso 0	2,60	18,52	48,15	0,64	31	0	1	+		0				
7 Sala	Piso 0	2,60	20,87	54,26	0,57	31	0	1	+		0				
8 Cozinha	Piso 0	2,60	14,06	36,56	2,54	0	93	3	-		0				
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
Total	--	--	93,71	243,65	--	186	186	--	--	--	0	73,1	97,5	121,8	152,3
											0	0,3	0,4	0,5	0,625

Total Ext. 7 m Curvas: 4
Total Int. 2 m Curvas: 4
Manguitos: 6
Tampões: 3
O'ring: 4
Bobine: 0

mínimo máximo

ml total
0 m de tubo

a definir,...
Cave

a definir,...
2,40



6 6

0,76



12

4.1 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

zehnder



Erros Frequentes no dimensionamento:

- Selecção incorrecta do equipamento

- Se o cálculo para o caudal de ar novo for de 300 m³/h a unidade seleccionada da S&P será uma Sabik 500 e não uma Sabik 350, se for Zehnder será uma ComfoAir Q450 e não uma ComfoAir Q350

Search	Air flow range from...	Air flow range to...	Search	Air flow range from...	Air flow range to...	Search	Air flow range from...	Air flow range to...	Search	Air flow range from...	Air flow range to...
Manufacturers	Component		Manufacturers	Component		Manufacturers	Component		Manufacturers	Component	
225 Compact LE Vasco Group NV	86 m ³ /h	160 m ³ /h	ComfoAir Q350 ERV, Comfort Vent Q350 ERV Zehnder Group Nederland B.V.	70 m ³ /h	270 m ³ /h	Brink Flair 300 Brink Climate Systems B.V.	69 m ³ /h	231 m ³ /h	Sabik210 Soler & Palau Sistemas de Ventilación S.L.U.	103 m ³ /h	151 m ³ /h
aerosilent bianco Drexel und Weiss energieeffiziente Haustechniksysteme GmbH	74 m ³ /h	116 m ³ /h	ComfoAir Q350 HRV Zehnder Group Nederland B.V.	71 m ³ /h	270 m ³ /h	Brink Flair 300 Enthalpie Brink Climate Systems B.V.	70 m ³ /h	230 m ³ /h	Sabik 210-E Soler & Palau Sistemas de Ventilación S.L.U.	103 m ³ /h	156 m ³ /h
aerosilent exos Drexel und Weiss energieeffiziente Haustechniksysteme GmbH	86 m ³ /h	342 m ³ /h	ComfoAir Q350 HRV, Comfort Vent Q350 HRV Zehnder Group Nederland B.V.	70 m ³ /h	270 m ³ /h	Brink Flair 325 Brink Climate Systems B.V.	69 m ³ /h	251 m ³ /h	Sabik350 Soler & Palau Sistemas de Ventilación S.L.U.	97 m ³ /h	262 m ³ /h
aerosilent stratos Drexel und Weiss energieeffiziente Haustechniksysteme GmbH	113 m ³ /h	194 m ³ /h	ComfoAir Q450 ERV, Comfort Vent Q450 ERV Zehnder Group Nederland B.V.	70 m ³ /h	345 m ³ /h	Brink Flair 325 Enthalpie Brink Climate Systems B.V.	70 m ³ /h	249 m ³ /h	Sabik 350-E Soler & Palau Sistemas de Ventilación S.L.U.	86 m ³ /h	241 m ³ /h
Airhome-350/V Sodeca S.L.U.	170 m ³ /h	273 m ³ /h	ComfoAir Q450 HRV, Comfort Vent Q450 HRV Zehnder Group Nederland B.V.	70 m ³ /h	345 m ³ /h	Brink Flair 400 Brink Climate Systems B.V.	70 m ³ /h	313 m ³ /h	Sabik500 Soler & Palau Sistemas de Ventilación S.L.U.	109 m ³ /h	386 m ³ /h
Airhome-350/V Sodeca S.L.U.	170 m ³ /h	273 m ³ /h	ComfoAir Q600 ERV, Comfort Vent Q600 ERV Zehnder Group Nederland B.V.	70 m ³ /h	460 m ³ /h	Brink Flair 400 Enthalpie Brink Climate Systems B.V.	73 m ³ /h	316 m ³ /h	Sabik 500-E Soler & Palau Sistemas de Ventilación S.L.U.	97 m ³ /h	382 m ³ /h
			ComfoAir Q600 HRV, Comfort Vent Q600 HRV Zehnder Group Nederland B.V.	70 m ³ /h	460 m ³ /h	Brink Flair 450 EU Brink Climate Systems B.V.	108 m ³ /h	345 m ³ /h			

4.1 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

Erros Frequentes no dimensionamento:

- Selecção incorrecta do equipamento

- No exemplo das unidades da Zehnder ComfoAir Q e outras marcas de referência como a S&P tem equipamentos que mantêm o caudal constante, **se os filtros colmatarem tem de haver pressão disponível (margem)** para o efeito.
- **Evitar** que o equipamento se **encontre a funcionar a 100% da sua capacidade** no seu funcionamento normal **24h/24h**.
- A transferência de fluxo mássico e permuta de energia trabalham a uma velocidade relativamente baixa que permita ceder energia de um canal para outro.
- **Evitar o ruído do ventilador a trabalhar a 100% da sua capacidade** durante todo o tempo (24h/24h).
- **Diminuir o consumo** dos ventiladores.

zehnder



Search comfoair		Air flow range from...		Air flow range to...	
Manufacturers	Component				
Zehnder Group Nederland B.V.					
	ComfoAir Q350 ERV, Comfort Vent Q350 ERV Zehnder Group Nederland B.V.		70 m³/h		270 m³/h
	ComfoAir Q350 HRV Zehnder Group Nederland B.V.		71 m³/h		270 m³/h
	ComfoAir Q350 HRV, Comfort Vent Q350 HRV Zehnder Group Nederland B.V.		70 m³/h		270 m³/h
	ComfoAir Q450 ERV, Comfort Vent Q450 ERV Zehnder Group Nederland B.V.		70 m³/h		345 m³/h
	ComfoAir Q450 HRV, Comfort Vent Q450 HRV Zehnder Group Nederland B.V.		70 m³/h		345 m³/h
	ComfoAir Q600 ERV, Comfort Vent Q600 ERV Zehnder Group Nederland B.V.		70 m³/h		460 m³/h
	ComfoAir Q600 HRV, Comfort Vent Q600 HRV Zehnder Group Nederland B.V.		70 m³/h		460 m³/h

4.1 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

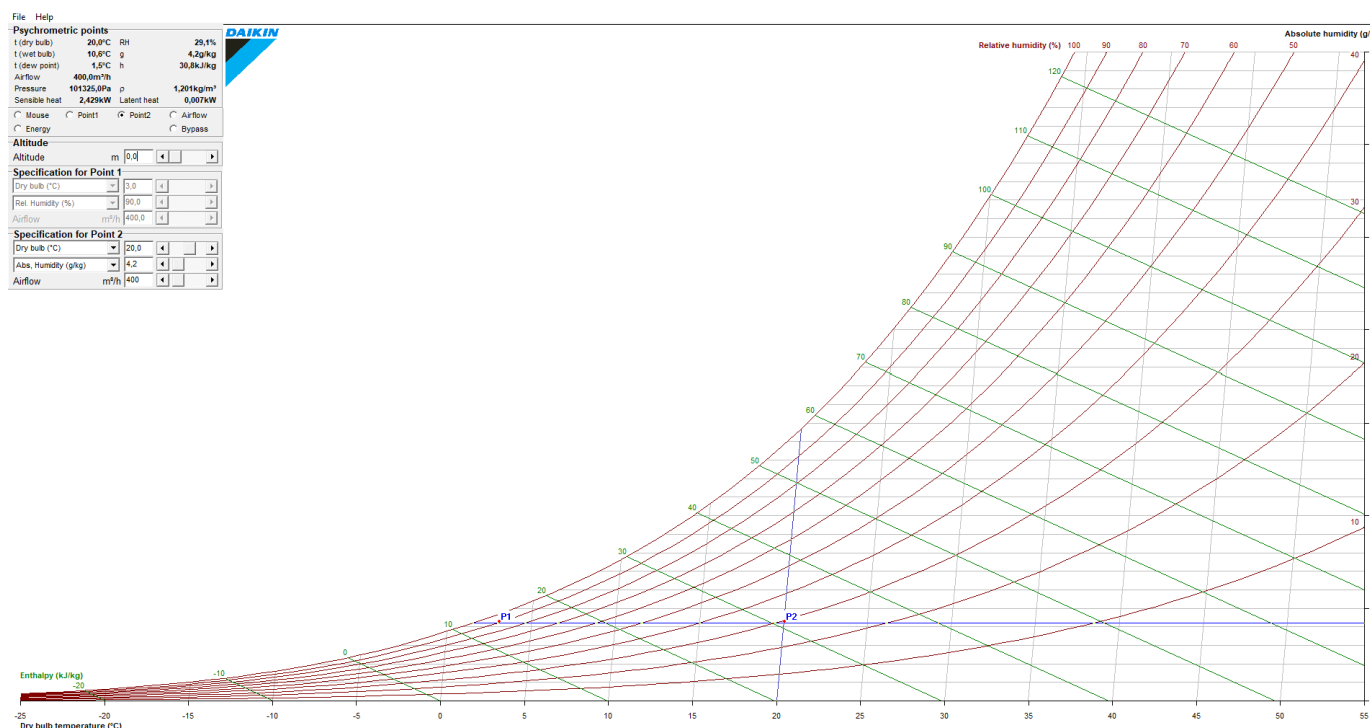
zehnder



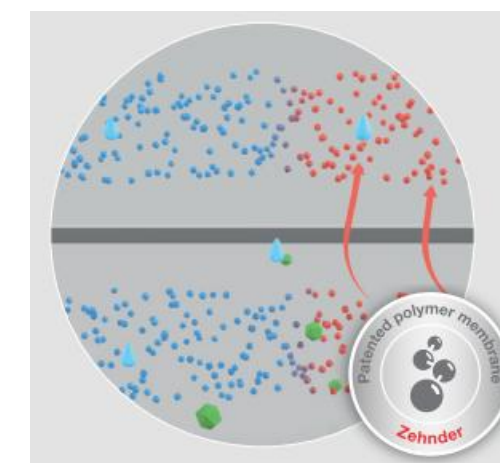
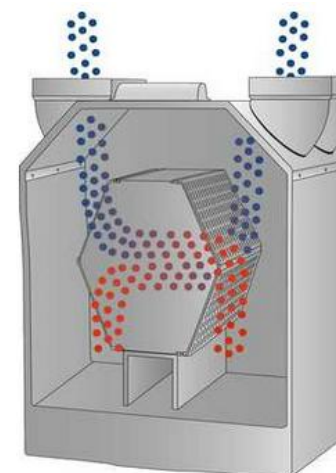
Erros Frequentes no dimensionamento:

- Seleccionar o equipamento correcto na recuperação de energia

Unidades de ventilação com recuperador entálpico em locais do País onde a de Inverno temperatura exterior média é inferior a 0 a 5 °C e unidades de recuperação sensível onde a Temperatura exterior média é superior 6 a 10°C.



	Zehnder ComfoAir Q350 ST		
	Equipo de ventilación Q350 HRV (sensible).	471 502 116	3.486,29
	Equipo de ventilación Q350 ERV (entálpico).	471 502 117	4.964,37
	Zehnder ComfoAir Q450 ST		
	Equipo de ventilación Q450 HRV (sensible).	471 502 118	3.698,32
	Equipo de ventilación Q450 ERV (entálpico).	471 502 119	5.082,86
	Zehnder ComfoAir Q600 ST		
	Equipo de ventilación Q600 HRV (sensible).	471 502 120	4.440,49
	Equipo de ventilación Q600 ERV (entálpico).	471 502 121	5.343,55



4.1 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

zehnder



Erros Frequentes no dimensionamento:

- Seleccionar o equipamento incorrecto

Os permutadores tem de permitir a separação completa dos fluxos de ar, o ar novo exterior admitido não deve entrar em contacto com o ar extraído do interior da habitação.

Os permutadores deveram ser sujeitos a provas de hermeticidade para garantir a estanqueidade ao ar e não superar uma contaminação cruzada superiores a 3 a 5%.

Série LGH-RVS-E • Permutador sensível



MODELO		LGH-50RVS-E	LGH-80RVS-E	LGH-100RVS-E
PVR		2.400€	3.700€	4.100€
Caudal máximo do ar	m³/h	500	800	1000
Rendimento sensível máximo SP1	%	93	90	90
Pressão sonora	dBA	33	36	37
Pressão estática disponível	Pa	150	170	190
Alimentação elétrica	F, V, Hz	~1, 220-240, 50Hz / 220, 60Hz	~1, 220-240, 50Hz / 220, 60Hz	~1, 220-240, 50Hz / 220, 60Hz
Corrente máxima	A	2,2	3,7	4,2
Consumo elétrico máximo	W	190	325	445
Dimensões (Altura x Largura x Profundidade)	mm	465 x 1.001 x 969	465 x 1.051 x 1.179	465 x 1.279 x 1.179
Secção nominal das bocas	mm	ø200	ø250	ø250
Conjunto filtros standards (Insufilação / Exaustão)		G3 (EN779:2012) / 55% simples (ISO16890)		
Peso	kg	55	63	73
PVR (Comando PZ-62DR-E)		170€	170€	170€

NOTA: As regras das unidades aplicam-se a partir do modelo D7.570Q-E. (Rendimento sensível máximo do PVR) - unidade mundial D7.707QW-E a unidade sensível condutiva D7.707QD-E. (Insufilação máxima no máximo 100%) - 8 unidades / 100CMV não no máximo 050% humidade (EN15141: 7.7071) / result da redução

Série Doméstica • Modelos verticais



MODELO		VL-250CZPVU-R-E	VL-250CZPVU-L-E	VL-350CZPVU-R-E	VL-350CZPVU-L-E	VL-500CZPVU-R-E	VL-500CZPVU-L-E
PVR		1.650€	1.650€	2.050€	2.050€	2.750€	2.750€
Ligações aerólicas (admissão e exaustão)		Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
Caudal máximo do ar	m³/h	250	250	320	320	500	500
Pressão estática disponível	Pa	150	150	150	150	200	200
Rendimento sensível máximo (SP1)	%	90	90	90	90	92%	92%
Classe energética		A+	A+	A+	A+	A+	A+
Pressão sonora na velocidade máxima	dB(A)	31	31	35	35	37	37
Alimentação elétrica	F, V, Hz	~1, 220-240, 50Hz / 220, 60Hz		~1, 220-240, 50Hz / 220, 60Hz		~1, 220-240, 50Hz / 220, 60Hz	
Consumo elétrico máximo	W	106	106	155	155	275	275
Dimensões (Altura x Largura x Profundidade)	mm	565 x 595 x 356	565 x 595 x 356	623 x 658 x 432	623 x 658 x 432	632 x 725 x 556	632 x 725 x 556
Secção para conduta	mm	ø125	ø125	ø150	ø150	ø180	ø180
Conjunto filtros standards		Filtro G3 (EN779:2012) / 55% simples (ISO16890) p/ VL-250		Filtro G3 (EN779:2012) / 55% simples (ISO16890) p/ VL-350		Filtro G3 (EN779:2012) / 55% simples (ISO16890) p/ VL-500	
Peso	kg	26	26	32	32	39	39

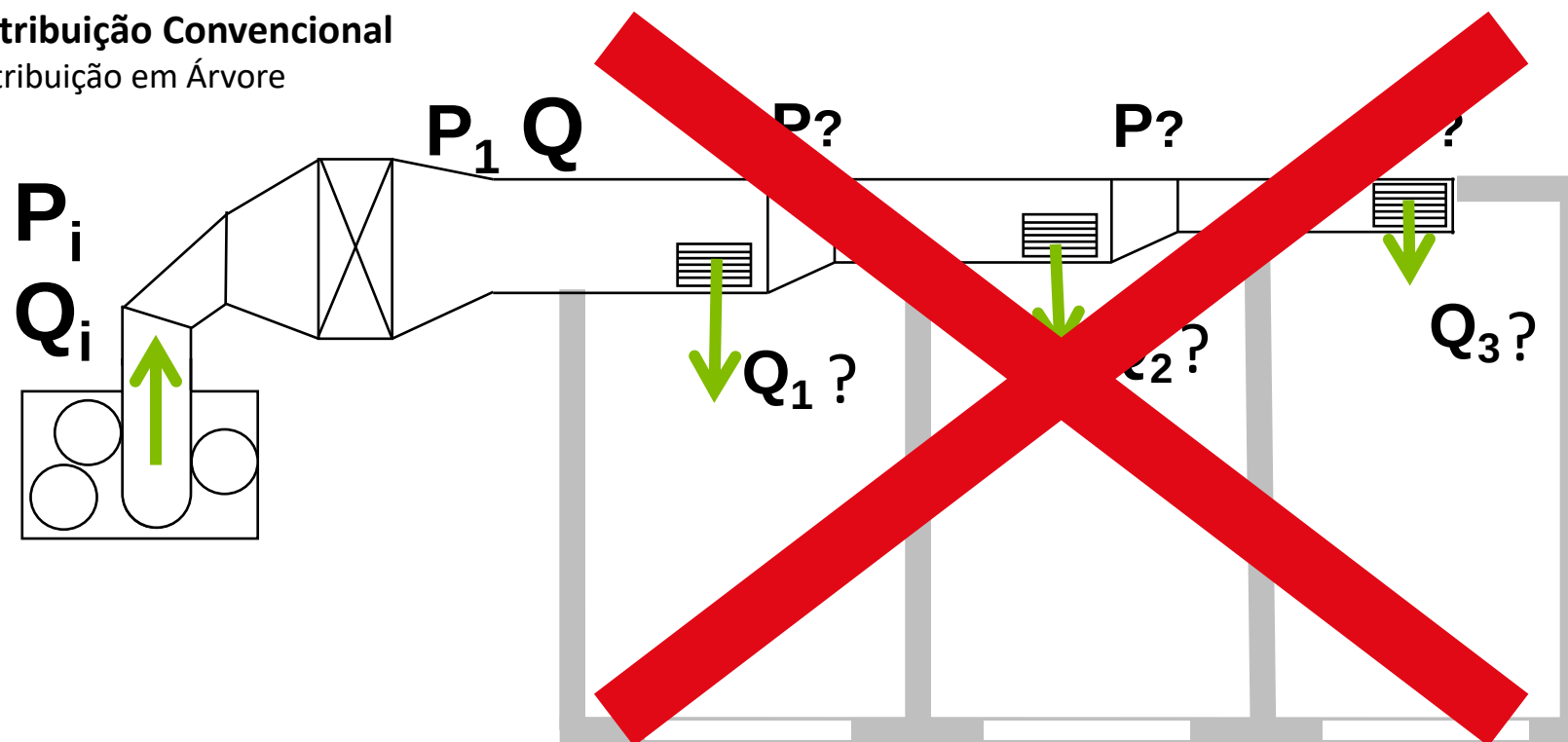
NOTA: Preços em Euros. Preços em Euros com MELCloud (MELCLOUD)

4.1 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

Erros Frequentes: Dimensionamento incorreto das redes aeráulicas

Distribuição Convencional

Distribuição em Árvore



$$P_i > P_1 > P?$$

$$Q_i = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \text{Fugas}$$

Dificuldade no
Equilíbrio de
Caudais

+ Ruído
- Privacidade

Dificuldade na
Limpeza de
Conduas

4.1 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

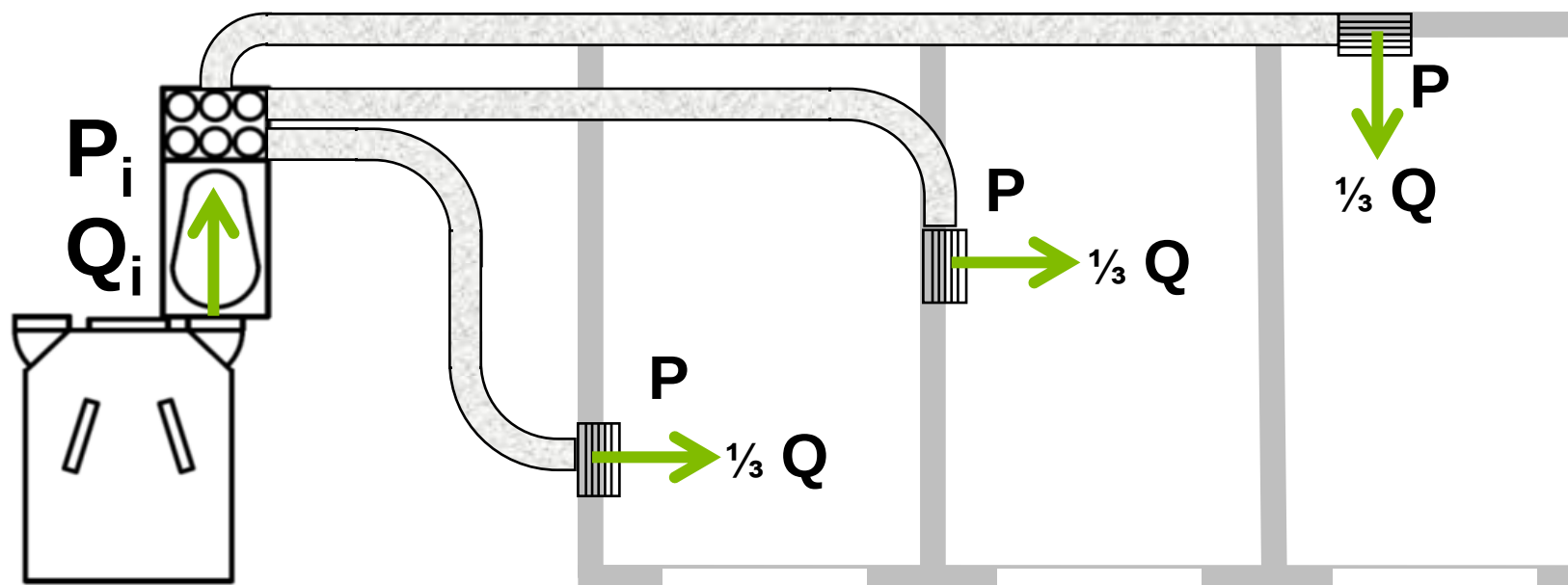
zehnder



Instalação correcta do sistema de ventilação

Distribuição Utilizada

Distribuição em Estrela



$$P_i \approx P$$

$$Q_i = \frac{1}{3} Q + \frac{1}{3} Q + \frac{1}{3} Q$$

Facilidade no
Equilíbrio de
Caudais

Sem Fugas

- Ruído
+ Privacidade

Facilidade na
Limpeza de
Conduas

4.1 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

Erros Frequentes: Dimensionamento incorreto das redes aeráulicas

Para habitação, recomenda-se velocidade $\leq 2 \text{ m/s}$ e perda de carga unitária entre **0,6 e 1 Pa/m**, de modo a limitar ruído e consumo, assim pelo método da perda de carga constante é nos permitido calcular facilmente a perda de carga total e equilibrar a instalação.



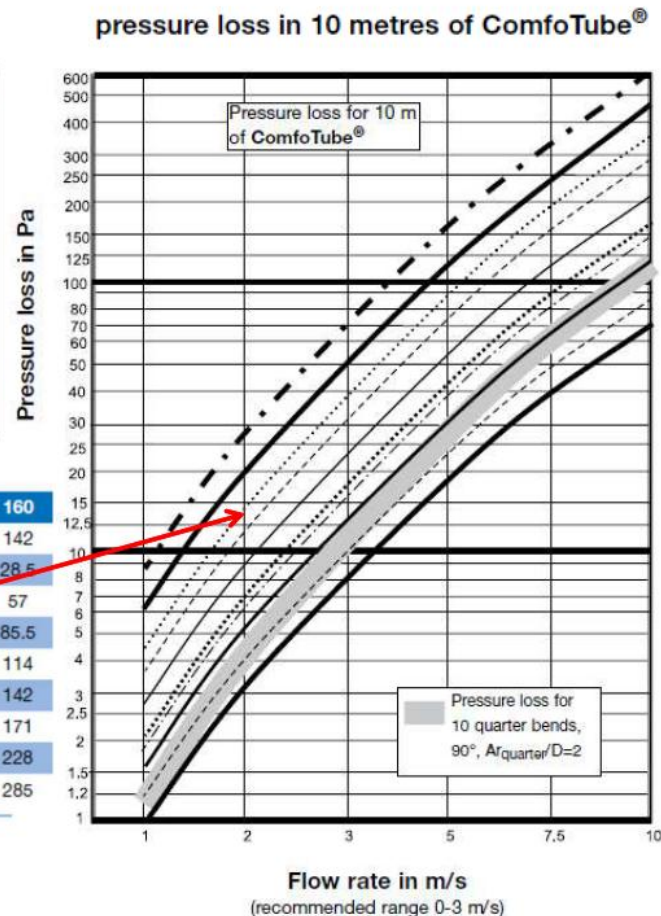
Diâmetro (mm)	Caudal (m³/h)	
	Nominal	Máximo
d=75	21	30
d=90	31	50

- Conductos de aire: ComfoTube



ComfoTube	50	63	75	90	110	125	140	160
Inside diameter [mm]	40	51	63	74	93	110	122	142
Air velocity: 0.5 m/s	2.3	3.7	5.3	7.07	12.2	17.1	21	28.5
Air velocity: 1.0 m/s	4.5	7.4	10.5	15.5	24.4	34.2	42.1	57
Air velocity: 1.5 m/s	6.8	11.0	15.8	23.2	36.7	51.3	63.1	85.5
Air velocity: 2.0 m/s	9.0	14.7	21.0	31	48.9	68.4	84.1	114
Air velocity: 2.5 m/s	11.3	18.4	26.3	38.7	61.1	85.5	105	142
Air velocity: 3.0 m/s	13.6	22.1	31.5	46.4	73.3	103	126	171
Air velocity: 4.0 m/s	18.1	29.4	42.1	61.9	97.8	137	168	228
Air velocity: 5.0 m/s	22.6	36.8	52.6	77.4	122	171	210	285

ComfoTube® outside/inside diameter
50/40
62/52
75/63
90/74
110/96
125/110
140/120
160/138
200/180
250/224



Nota: Caudal Nominal dimensionado para as **0,7 Ren/h** e não para as **0,5 Ren/h**

4.1 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

zehnder

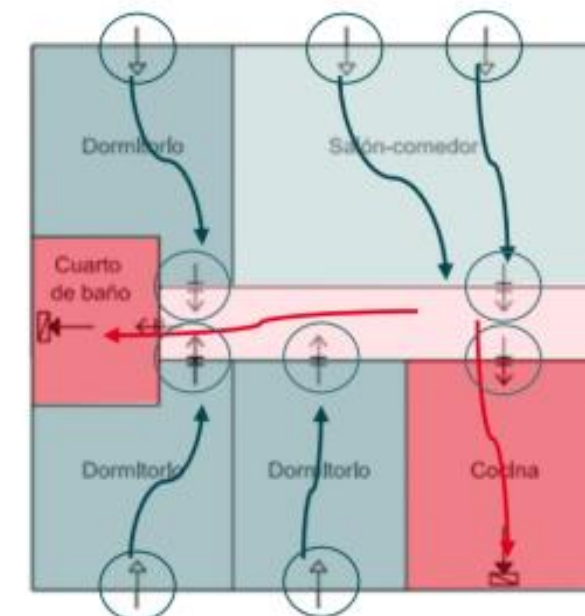
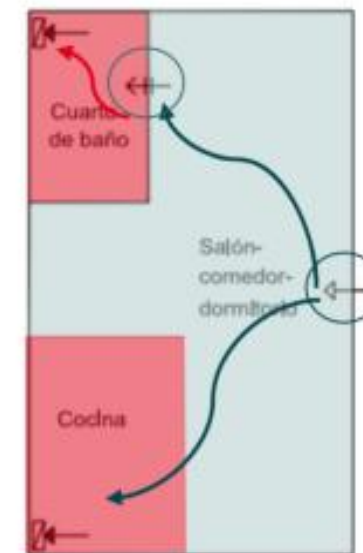
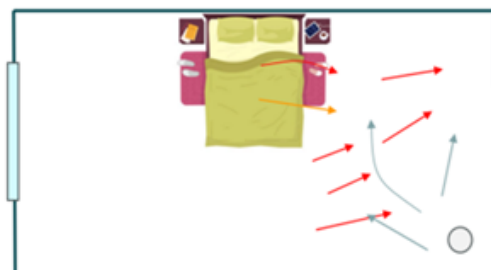
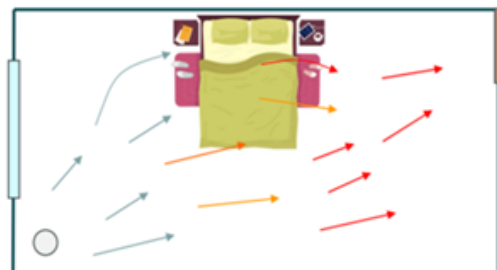


Erros Frequentes: Dimensionamento incorreto das redes aeráulicas

Identificar correctamente:

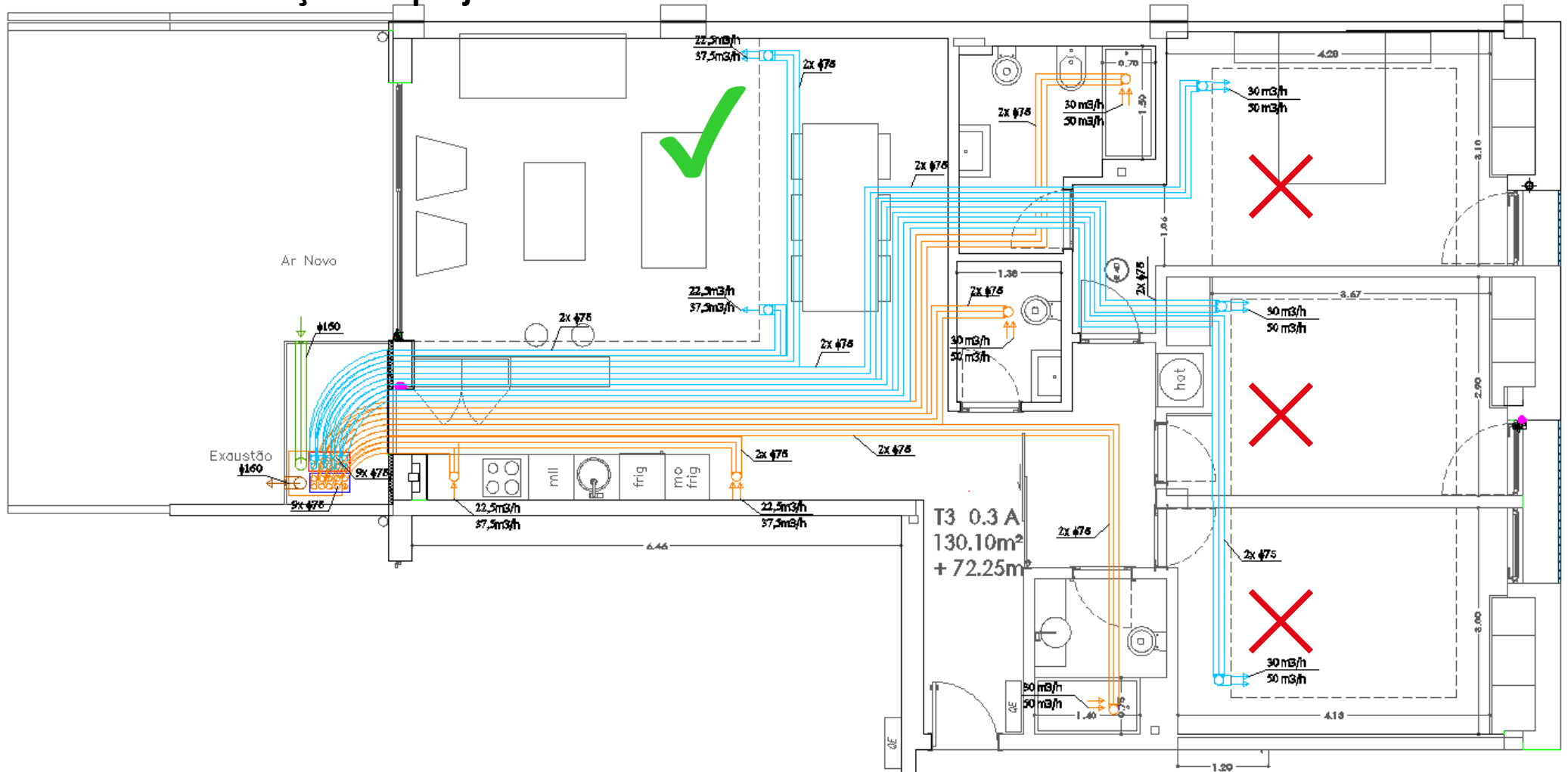
- espaços secos / limpos
- espaços húmidos / sujos
- Identificar zonas de transferência e contabilizá-las no cálculo (corredores, vãos de escada), **também faz parte do volume útil da habitação**

- Evitar curto circuitos, insuflação e retorno em posições opostas



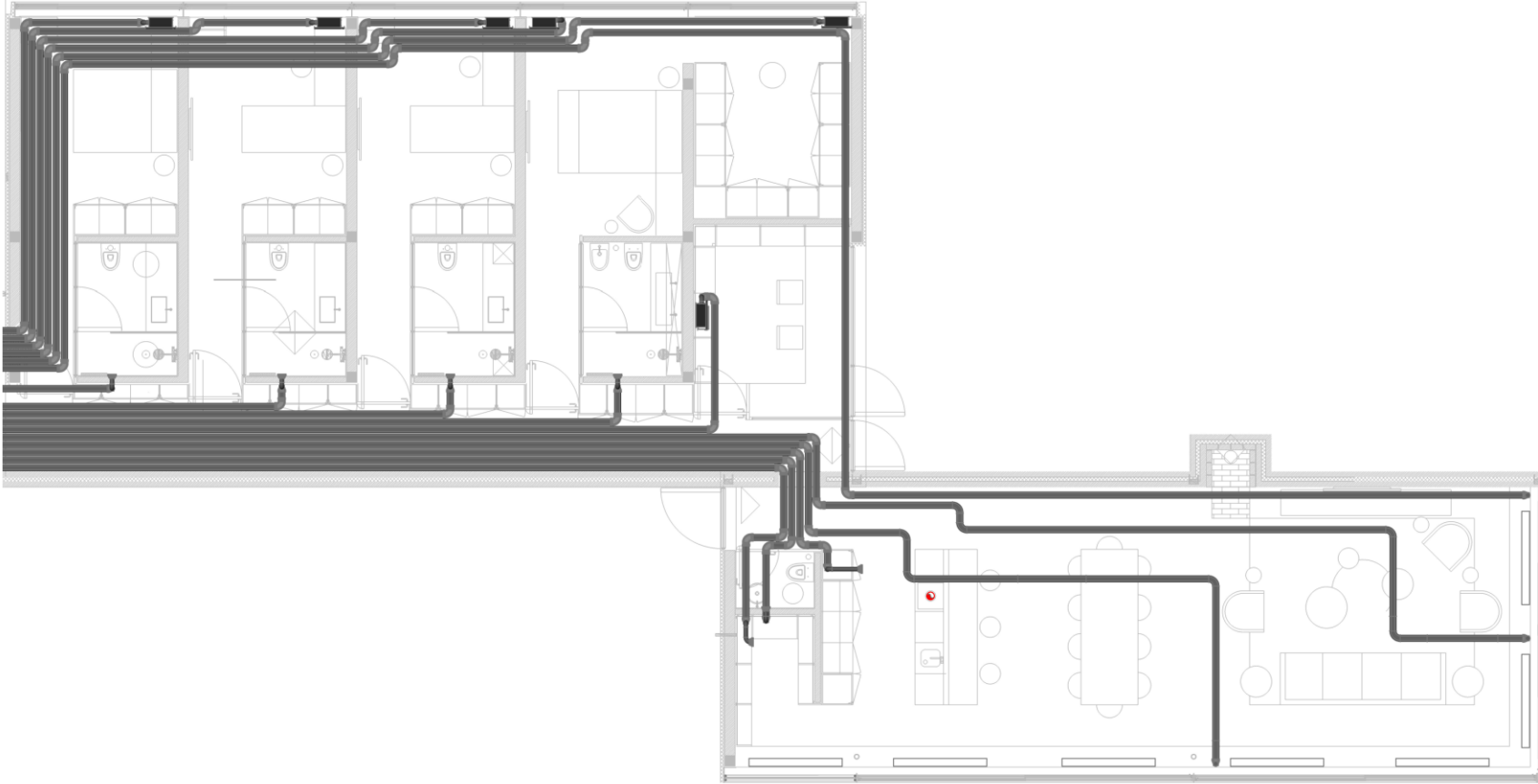
4.1

Exemplo de uma incorreta distribuição em projecto

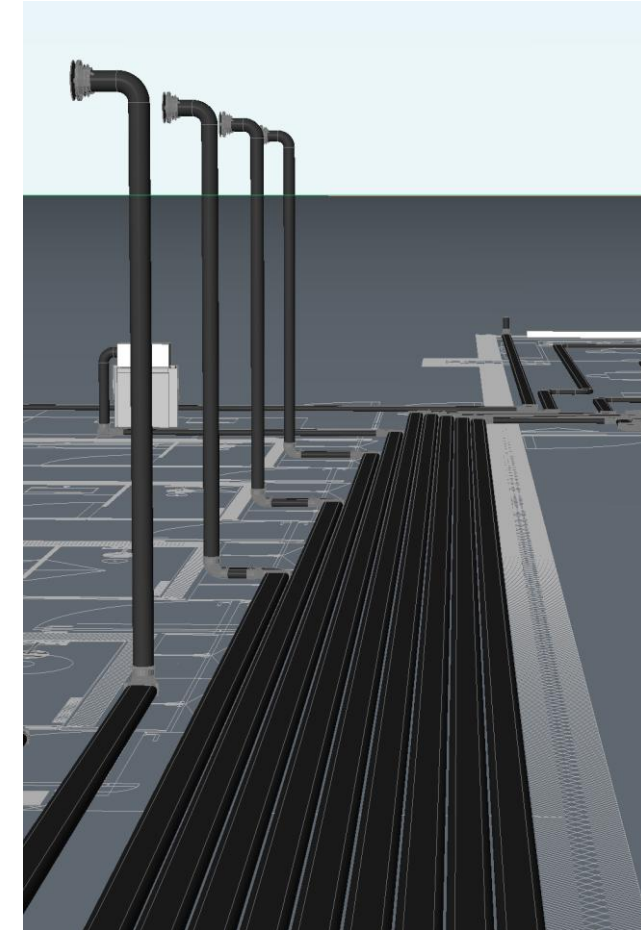


4.1 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

Exemplo de uma correcta do distribuição



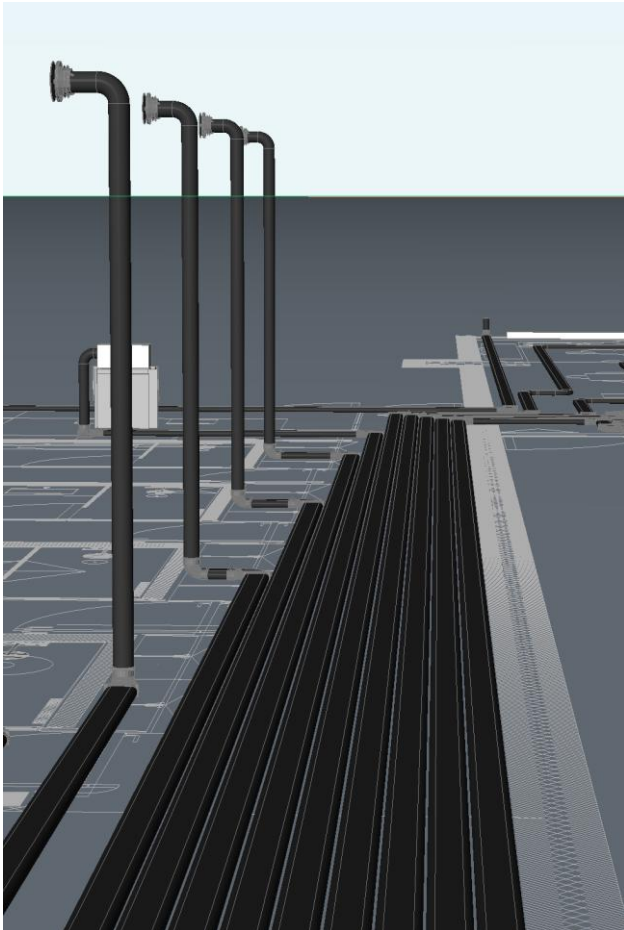
zehnder



4.1 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

Exemplo de uma correcta do distribuição

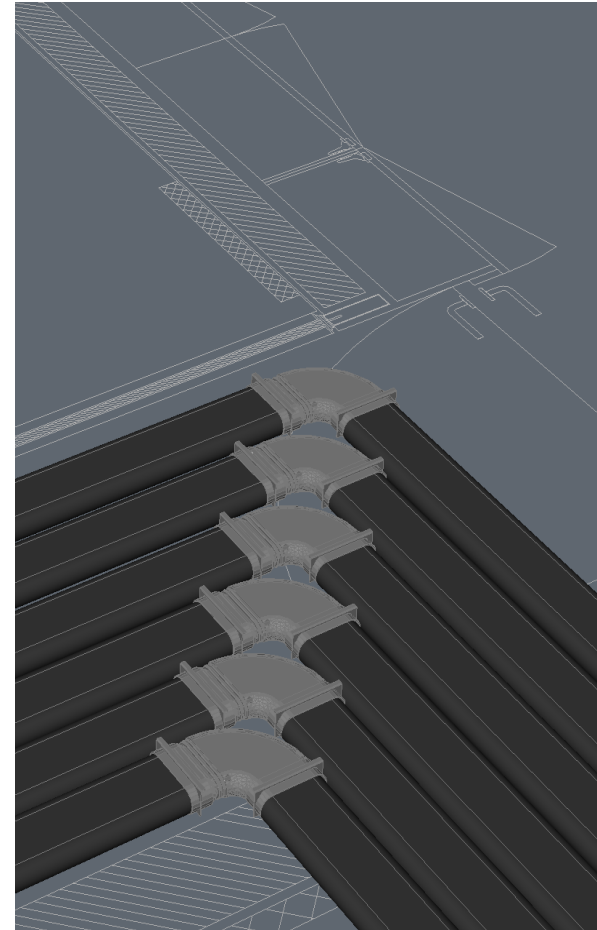
Projeto BIM



Instalação Real



Projeto BIM



Instalação Real

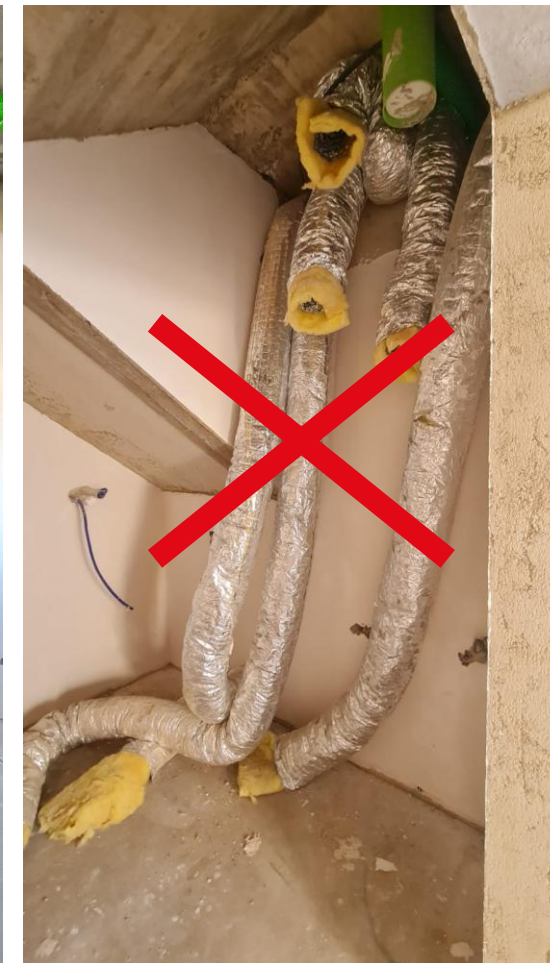


4.2 INSTALAÇÃO DO SISTEMA

ERROS FREQUENTES – Instalação

NÃO UTILIZAR

- Conduta flexível, perdas de carga elevadas; dificuldade na limpeza de condutas;
- Quando utilizada a conduta correta o circuito deverá ser o mais linear possível;



4.2 INSTALAÇÃO DO SISTEMA

zehnder



ERROS FREQUENTES – Instalação

NÃO UTILIZAR

- Conduto Spiro - maior probabilidade de fugas, devido à utilização de parafusos auto-roscantes, e de serem necessárias mais uniões na instalação;
- Conduas deverão ser isoladas quando estão em zonas não uteis, principalmente sótãos ventilados;



4.2 INSTALAÇÃO DO SISTEMA

zehnder



ERROS FREQUENTES – Instalação

- **Conduitas Flexíveis** deveram ter no **1,5 a 1,8m** de comprimento, no máximo **2m**, sem curvas e o mais esticadas possível:

HVAC – How to Size and Design Ducts

Course No: M06-032
Credit: 6 PDH

A. Bhatia

CED
engineering.com
PDH FOR THE PROFESSIONAL

Continuing Education and Development, Inc.

4. **Flex Duct:** Flex ducts consist of a duct inner liner supported on the inside by a helix wire coil and covered by blanket insulation with a flexible vapor barrier jacket on the outside. Flex ducts are often used for runouts, as well as with metal collars used to connect the flexible ducts to supply plenums, trunks and branches constructed from sheet metal or duct board. Flex ducts provide convenience of installation as these can be easily adapted to avoid clashes but has certain disadvantages. These have more friction loss inside them than metal ducting. Flex duct runs should be as short as possible (5 to 6 ft. max.) and should be stretched as tight as possible.



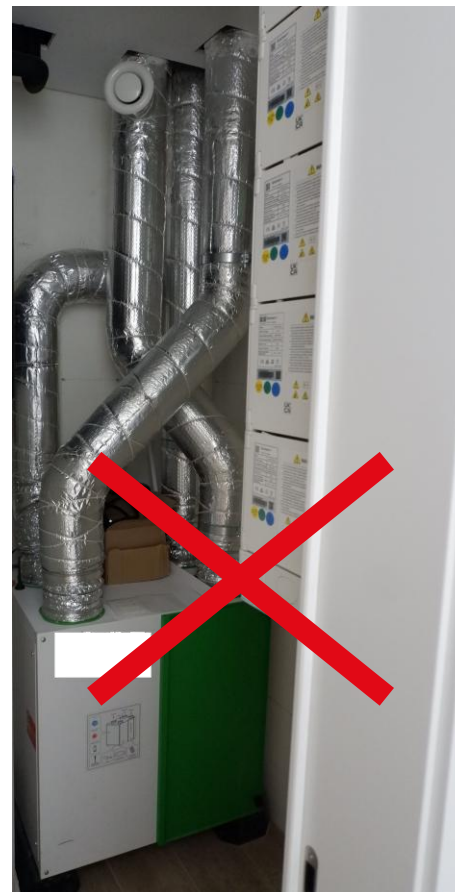
4.2 INSTALAÇÃO DO SISTEMA

zehnder



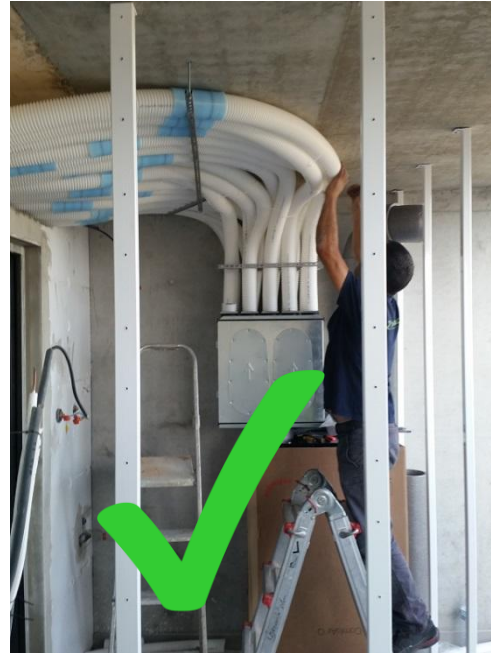
ERROS FREQUENTES – Instalação

- Inexistência de um fácil acesso aos coletores de distribuição das condutas para correta limpeza das mesmas.
- Inexistência de atenuadores acústicos.
- Aplicação de válvulas sem qualquer tipo de regulação para equilíbrio de caudal.
- Aplicação de isolamento /condutas inadequadas.



4.2 INSTALAÇÃO DO SISTEMA

ERROS FREQUENTES – Instalação

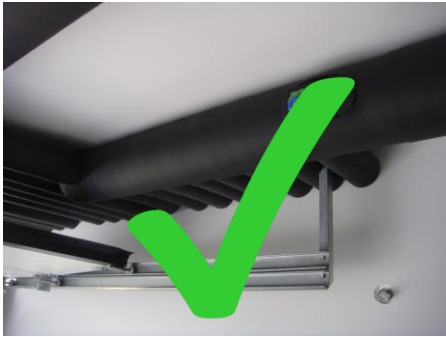


4.2 INSTALAÇÃO DO SISTEMA

zehnder



ERROS FREQUENTES – Instalação



4.3 PROCEDIMENTOS PARA ARRANQUE DO SISTEMA VMC

Arranque e comissionamento do sistema

- 1.º Reconhecimento do sistema;
- 2.º Parametrização as 4 velocidades da unidade de ventilação;
- 3.º Medição dos caudais de ar em cada válvula/grelha;
- 4.º Emissão de relatório de ensaio com os resultados.



A01.06. UNIDADE COM LIGAÇÃO DE ESGOTO FOTOS DA MEDIÇÃO	5lin	
		
A01.07. LIGAÇÕES ELÉTRICAS E CABOS CORRETOS	5lin	
A02. Medição Caudal Extração		
A02.01.01. LOCAL DA MEDIÇÃO CAUDAL EXTRAÇÃO	Lavanderia	EXECUTADO ✓
A02.01.02. CAUDAL PROJETO	30 m³/h	
A02.01.03. CAUDAL MEDIDO	38 m³/h	
A02.02.01. LOCAL DA MEDIÇÃO CAUDAL EXTRAÇÃO	Ws Cave	
A02.02.02. CAUDAL PROJETO	30 m³/h	
A02.02.03. CAUDAL MEDIDO	30.6 m³/h	
A02.03.01. LOCAL DA MEDIÇÃO CAUDAL EXTRAÇÃO	Cocinha	
A02.03.02. CAUDAL PROJETO	30 m³/h	
A02.03.03. CAUDAL MEDIDO	31 m³/h	
A02.04.01. LOCAL DA MEDIÇÃO CAUDAL EXTRAÇÃO	Cosinha	
A02.04.02. CAUDAL PROJETO	30 m³/h	
A02.04.03. CAUDAL MEDIDO	28 m³/h	
A02.05.01. LOCAL DA MEDIÇÃO CAUDAL EXTRAÇÃO	Wc r.chao	
A02.05.02. CAUDAL PROJETO	30 m³/h	
A02.05.03. CAUDAL MEDIDO	31 m³/h	
A02.06.01. LOCAL DA MEDIÇÃO CAUDAL EXTRAÇÃO	Wc serviço piso 1	
A02.06.02. CAUDAL PROJETO	30 m³/h	
A02.06.03. CAUDAL MEDIDO	26.6 m³/h	
A02.07.01. LOCAL DA MEDIÇÃO CAUDAL EXTRAÇÃO	wc suite	
A02.07.02. CAUDAL PROJETO	30 m³/h	
A02.07.03. CAUDAL MEDIDO	36 m³/h	
A02.08.01. LOCAL DA MEDIÇÃO CAUDAL EXTRAÇÃO	escadas sótão	
A02.08.02. CAUDAL PROJETO	30 m³/h	
A02.08.03. CAUDAL MEDIDO	30 m³/h	
FOTOS DA TAREFA		
 		
A03. Medição Caudal Insuflação		
A03.01.01. LOCAL DA MEDIÇÃO CAUDAL INSUFLAÇÃO	sala multissos	EXECUTADO ✓
A03.01.02. CAUDAL PROJETO	30 m³/h	
A03.01.03. CAUDAL MEDIDO	37 m³/h	
A03.02.01. LOCAL DA MEDIÇÃO CAUDAL INSUFLAÇÃO	sala	
A03.02.02. CAUDAL PROJETO	30 m³/h	
A03.02.03. CAUDAL MEDIDO	29 m³/h	
A03.03.01. LOCAL DA MEDIÇÃO CAUDAL INSUFLAÇÃO	sala	
A03.03.02. CAUDAL PROJETO	30 m³/h	
A03.03.03. CAUDAL MEDIDO	28 m³/h	
A03.04.01. LOCAL DA MEDIÇÃO CAUDAL INSUFLAÇÃO	Quarto 1	
A03.04.02. CAUDAL PROJETO	30 m³/h	
A03.04.03. CAUDAL MEDIDO	28.8 m³/h	
A03.05.01. LOCAL DA MEDIÇÃO CAUDAL INSUFLAÇÃO	Quarto 2	
A03.05.02. CAUDAL PROJETO	30 m³/h	
A03.05.03. CAUDAL MEDIDO	29 m³/h	
A03.06.01. LOCAL DA MEDIÇÃO CAUDAL INSUFLAÇÃO	Suite	
A03.06.02. CAUDAL PROJETO	30 m³/h	
A03.06.03. CAUDAL MEDIDO	31 m³/h	
A03.07.01. LOCAL DA MEDIÇÃO CAUDAL INSUFLAÇÃO	escadas	
A03.07.02. CAUDAL PROJETO	30 m³/h	
A03.07.03. CAUDAL MEDIDO	40 m³/h	

4.3 ARRANQUE / COMISSIONAMENTO

zehnder



ERROS FREQUENTES – Arranque/Comissionamento

Inexistência de um comissionamento efetivo;

- **Ajuste do Caudal do equipamento ao Caudal Calculado** de Projeto para as respectivas velocidades.
- Caudal Ausente
- Caudal Mínimo
- Caudal Nominal
- Caudal Máximo

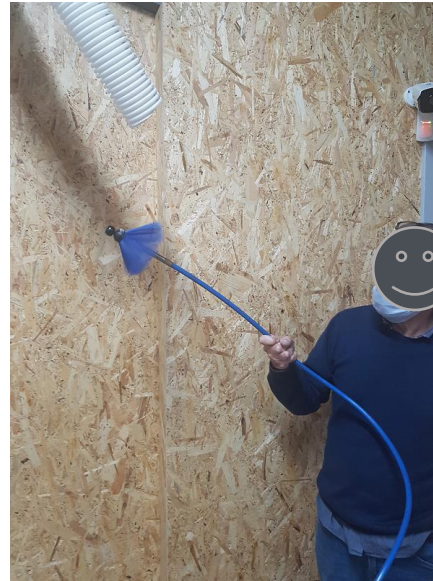


4.4 MANUTENÇÃO

zehnder

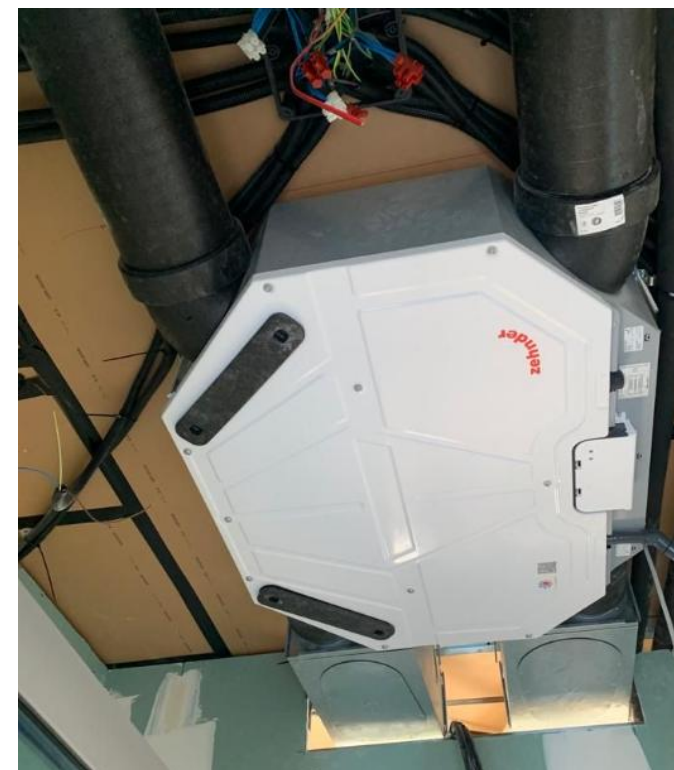


ERROS FREQUENTES – CONDIÇÕES DE ACESSIBILIDADE



5 INSTALAÇÕES TIPO

zehnder



6 DICAS PARA HIGIENIZAÇÃO/MANUTENÇÃO DE SISTEMAS VMC



Devem ser higienizadas as condutas e trocados os filtros (unidade de ventilação e válvulas/grelhas).

Os filtros não podem ser sacudidos, aspirados, soprados ou lavados.

Os filtros não são reutilizáveis

O Sistema Zehnder vêm de fábrica com uma periodicidade de troca de filtros de 180 dias.

No entanto, o equipamento memoriza e altera a periodicidade dependendo da necessidade.



Obrigado pela vossa atenção!

Questões



Manuel Norberto Presa
norberto@climacom.pt
telf: +351 968579332

Jorge Pinto
Responsável Comercial
comercial@districlima.pt
telf: +351 969 890 436

geral@districlima.pt
www.districtlima.pt

