



Eficiência dos Ventiladores

Eng.º Victor Monteiro
Vogal da CT 178 ONS/CATIM (IPQ)
Porto, 7 de Novembro de 2009



Plano

- 1 - Introdução
- 2 - Objectivos
- 3 - Normas aplicáveis aos ventiladores
- 4 - Situações a evitar: perdas de eficiência
- 5 - A importância dos variadores
- 6 - Relação custo-benefício
- 7 - Conclusões



1 - Introdução

- A eficiência no contexto do RSECE
- As normas, *as regras e as boas práticas da arte*. O que são?
- A importância da formação e da formação ao longo da vida – a actualização técnica
- Compreender para saber-fazer
- Maior eficiência = Menor desperdício



2 - Objectivos

- Conhecer o conceito de eficiência
- Conhecer as normas relacionadas
- Conhecer os ventiladores eficientes
- Como projectar e realizar uma instalação realmente eficiente
- Situações a evitar. Porquê? *Efeitos secundários* da falta de eficiência

3 – Normas e legislação aplicadas aos ventiladores

■ NORMAS:

- EN 12101-3, Classe de resistência ao fogo
- EN/IEC 60034-2-1, Rendimento mínimo ($\text{eff1}/\text{eff2} > 75\%$)
- EN 60 529, Índice de protecção mecânica (IP)
- NP 1037-2:2008, VMC (Ventilação Mec. Centralizada)
- ISO 1940, Ensaio dos ventiladores (ausência de vibrações)

■ LEGISLAÇÃO:

- Decreto-lei 9/2007 – Regulamento geral do ruído
- Portaria 949-A – RTIEBT (Reg. Tec. Inst. Elec. BT)

3 – Normas aplicadas aos ventiladores – requisitos da EN 12101-3

■ CLASSE DE RESISTÊNCIA AO FOGO:

- Ventilador F400/2H – Significa que resiste a 400°C durante 2 H desde que o motor esteja fora do fluxo
- Pode funcionar como desenfumagem
- Aconselhado para exaustão das cozinhas profissionais



3 – Normas aplicadas aos ventiladores – requisitos da EN/IEC 60034-2-1

- RENDIMENTO MÍNIMO (<75%):
 - Ventiladores eff2 têm um rendimento mínimo de 75%
 - Ventiladores eff1 têm os rendimentos indicados na tabela

kW	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11,0	15,0
%	76,2	78,5	81,0	82,6	84,2	85,7	87,0	88,4	89,4

3 – Normas aplicadas aos ventiladores. Outros requisitos

- NÚMERO DE PÓLOS:
 - Há relação entre o n.º de pólos e o n.º de rotações do motor
 - Quanto menor for o n.º de pólos, maior será o n.º RPM, o caudal e a pressão estática
 - O ruído gerado será tanto maior quanto menor for o n.º de pólos

Número de pólos	2	4	6	8	12	16
Rotações por Minuto [RPM]	2800	1400	900	700	450	350

3 – Normas aplicadas aos ventiladores. Outros requisitos para exaustão

■ CLASSE DE ISOLAMENTO:

- os **motores eléctricos** que equipam os ventiladores de exaustão deverão ser, no mínimo, da classe F
- O índice de protecção deverá ser, no mínimo, IP 55 e eff2
- A classe de isolamento dos motores apresenta-se na tabela

CLASSES	B	F	H
Temperatura(*) [°C]	130	155	180

(*) Soma da temperatura ambiente + temperatura desenvolvida pelo motor

3 – Normas aplicadas aos ventiladores. Hélices e turbinas

■ TIPOS DE TURBINAS:

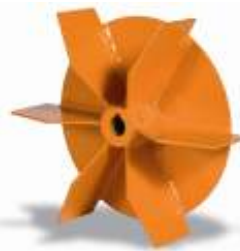
Hélice



Turbina de acção



Turbina de reacção

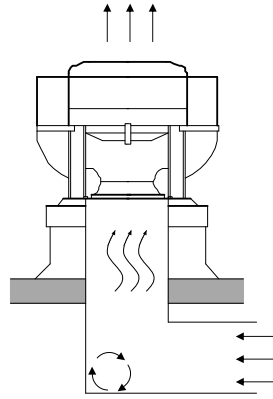


Turbina radial

4 – Situações a evitar

Perdas de eficiência

- Ventilador próximo de curva abrupta

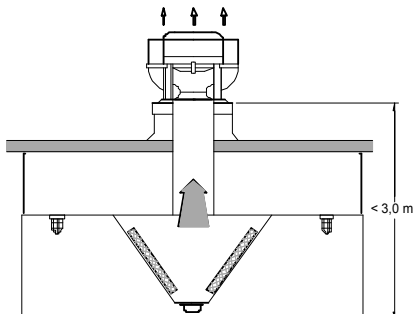


3.º ventilador em 2 anos

4 – Situações a evitar

Perdas de eficiência

- Ventilador sobre a hote (<3 metros)



Ventilador desligado

4 – Situações a evitar

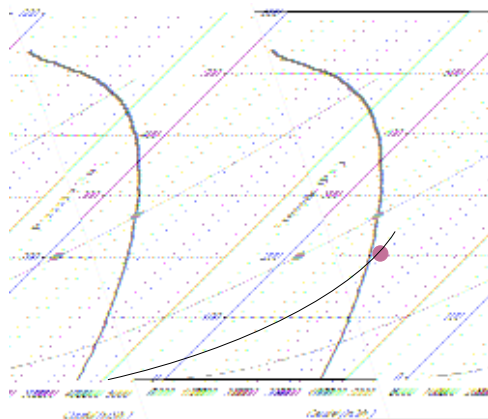
Perdas de eficiência

- Seleccionar o ventilador adequado. Os **ventiladores** directamente acoplados às turbinas *plug in* devem preferir-se à transmissão indirecta



5 – Importância dos variadores

- Análise da curva de funcionamento



Ponto de Funcionamento ●:
(Só com variador de velocidade)
- 6000 m³/h – **200 Pa**
- 1,20 kW (**3,2A**)/400V
- 58,5 dB(A) a 3 metros

Curva do Ventilador ●:
- 7800 m³/h – **200 Pa**
- 1,5 kW (**4,3A**)/400V (+ 34%)
- 69 dB(A) a 3 metros (**+4 dB_(A)**)



6 – Relação custo-benefício

- Maior leque de escolha dos ventiladores
- Redução efectiva do consumo de energia (até 40%) – instalação mais “amiga do ambiente”
- Redução significativa do nível de ruído
- Redução dos custos de funcionamento
- Adaptação às condições atmosféricas (exterior)
- Amortização entre 6 e 12 meses de utilização



Conclusões

1. Preferir ventiladores de acoplamento ou **transmissão directa**, também conhecidos por *plug in*
2. Quando se recorrer a ventiladores de **transmissão indirecta**, preferir ventiladores com curvas de rendimento **superior a 75%** e efectuar a selecção de modo a que o ponto de funcionamento se situe próximo daquele valor
3. Qualquer **aumento de pressão estática** significa **aumento de energia**. No entanto, **uma pressão estática mínima** será necessária, para evitar o “**embalamento**” do motor ou vibrações anómalas. Esta situação podrá evitar-se consultando as curvas de funcionamento do ventilador
4. Produção de ruído significa **desperdício de energia**. Importará procurar pontos de funcionamento que produzam o menor nível de ruído possível



Conclusões

5. Por questões ambientais, **instalar os ventiladores no exterior** e, de preferência, protegidos contra a intempérie. Os locais de instalação **deverão ser de fácil acesso**, para manutenção periódica
6. Ajustar o caudal à medida das necessidades de ventilação. A introdução de um **variador de velocidade por frequência** será um bom investimento, já que o mesmo terá um *pay back*, em pouco mais de 6 meses, com a economia de energia
7. Seguir os **conselhos do fabricante**, sempre que se requeira o funcionamento do ventilador em situações muito particulares



Bibliografia

- Norma de Referência: prNP 1037-4 (Prop. Revisão 2009)
- HELP – *Hood Engineering Layout Program*
- Docs. Europeus de Referência:
 - ☒ DW/172 (BS):2005
 - ☒ EN 13779:2007
 - ☒ Halton Design Guide (2008)
- Monteiro, V., "Ventilação na Restauração e Hotelaria – *Técnicas para uma boa QAI*"- Lidel Edições Técnicas (2009)



Obrigado pela Vossa atenção

