



Meu nome é José Tadeu de Oliveira (Tadeu), tenho 57 anos. Minha formação é de Técnico em Mecânica, em Engenharia Civil, Engenharia Mecânica e de Automação, Pós Graduado em Gerência de Projeto pela FGV.

Trabalho há 35 anos no segmento de Ventiladores Industriais e de Processos.

Trabalhei na Aerovento por 5 anos, na **FLAKT** do Brasil por 2 anos, por 26 anos na Aeolus, 3 anos na Howden e agora novamente no grupo **FLAKTWOODS** fundando junto com a Brumazi a **Solyvent do Brasil**.

São mais de 28 anos trabalhando com a Tecnologia **FLAKTWOODS**.



Alta Eficiência para Ventiladores IDF e FDF para Caldeira

O que é alta eficiência ?
86,9% ou 89%

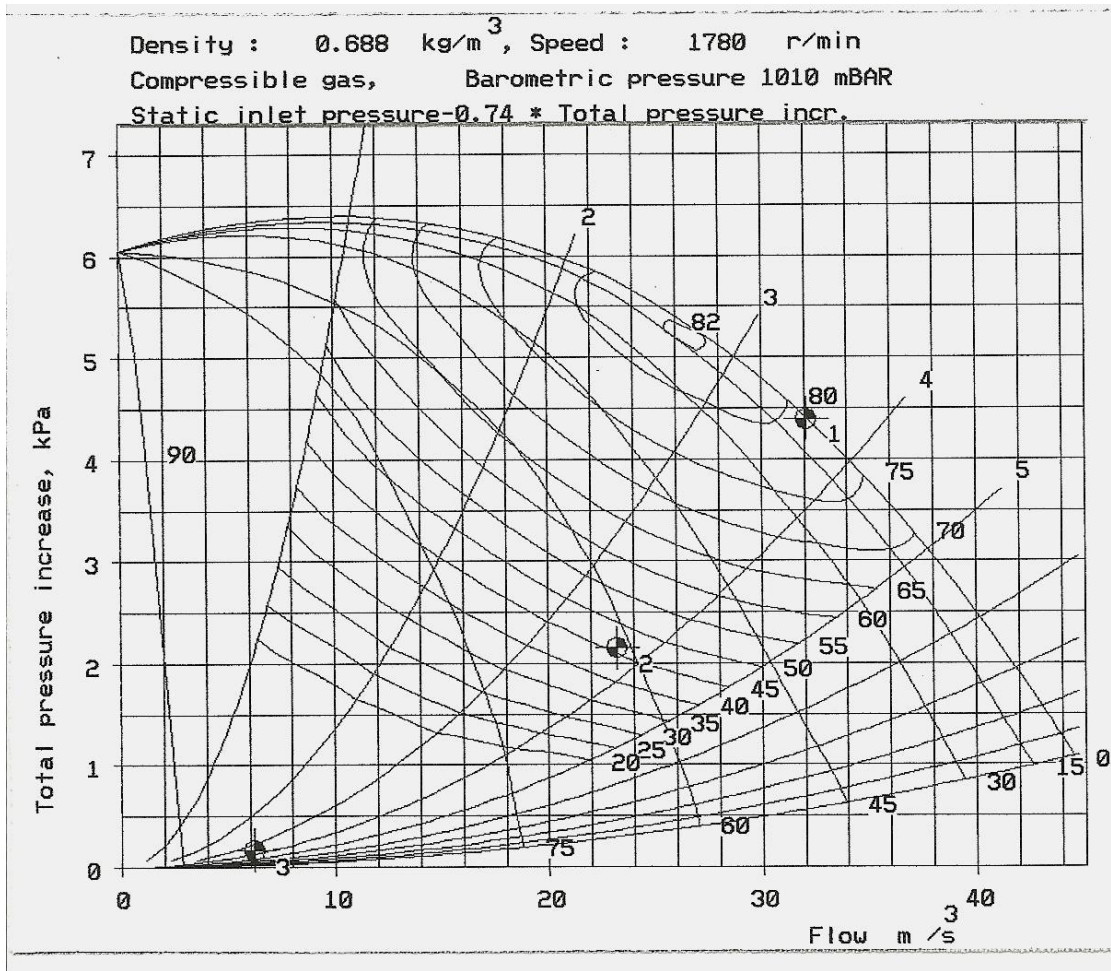
Resultado do cálculo de eficiência:

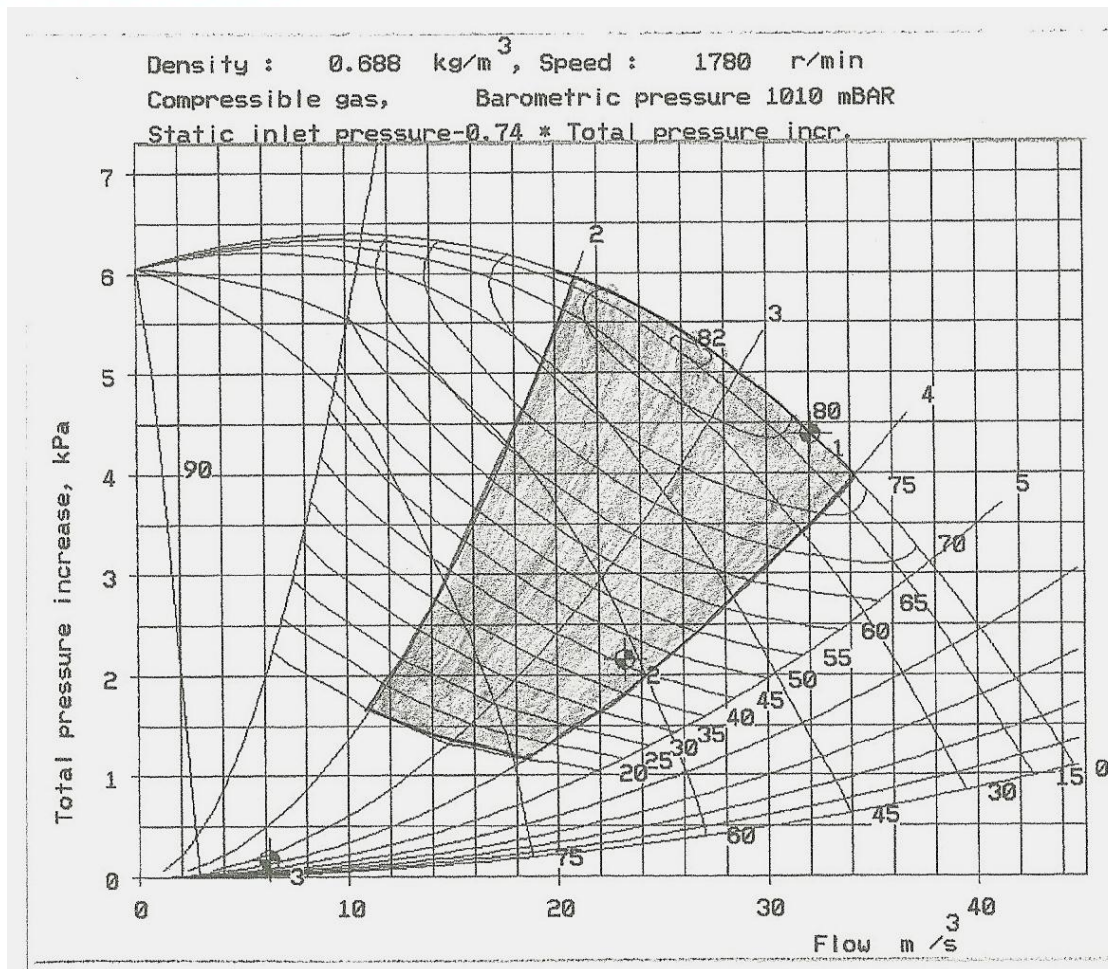
- Conforme ISO 5801 $\eta = 82.5 \%$
- Cálculo simplificado $\eta = 82.6 \%$
- Sem levar em consideração a compressibilidade do fluido (gás) $\eta = 86.5 \%$

Quando selecionamos um ventilador tentamos usar sempre o seu ponto de máxima eficiência do mesmo.

Na curva abaixo podemos ver as curvas de sistema para cada possibilidade de seleção deste ventilador.

Na análise da curva, o importante é conhecermos o ponto de máxima eficiência e o comportamento das curvas de eficiência em função da variação das aberturas do Damper e das variações do sistema.





**Vamos dar um exemplo
de seleção de um
ventilador.**

Pontos de operação

Coeficiente de compressibilidade adiabática **1.4**

Pressão barométrica local **101325 Pa**

Número de pontos de operação	1	2	3	4
Designação	Operação 2	Seleção	operação 1	Operação 3
Vazão na entrada	460000 kg/h	420000 kg/h	300000 kg/h	280000 kg/h
Temperatura na entrada	90 °C	90 °C	90 °C	90 °C
Pressão na entrada	-3728 Pa	-4905 Pa	-3728 Pa	-5101 Pa
Pressão na descarga	196 Pa	196 Pa	196 Pa	196 Pa
Densidade de referência	1.22 kg/m3	1.22 kg/m3	1.22 kg/m3	1.22 kg/m3
Temperatura de referência	0 °C	0 °C	90 °C	0 °C
Pressão barométrica de referência	101325 Pa	101325 Pa	101325 Pa	101325 Pa

Resultados aerodinâmicos

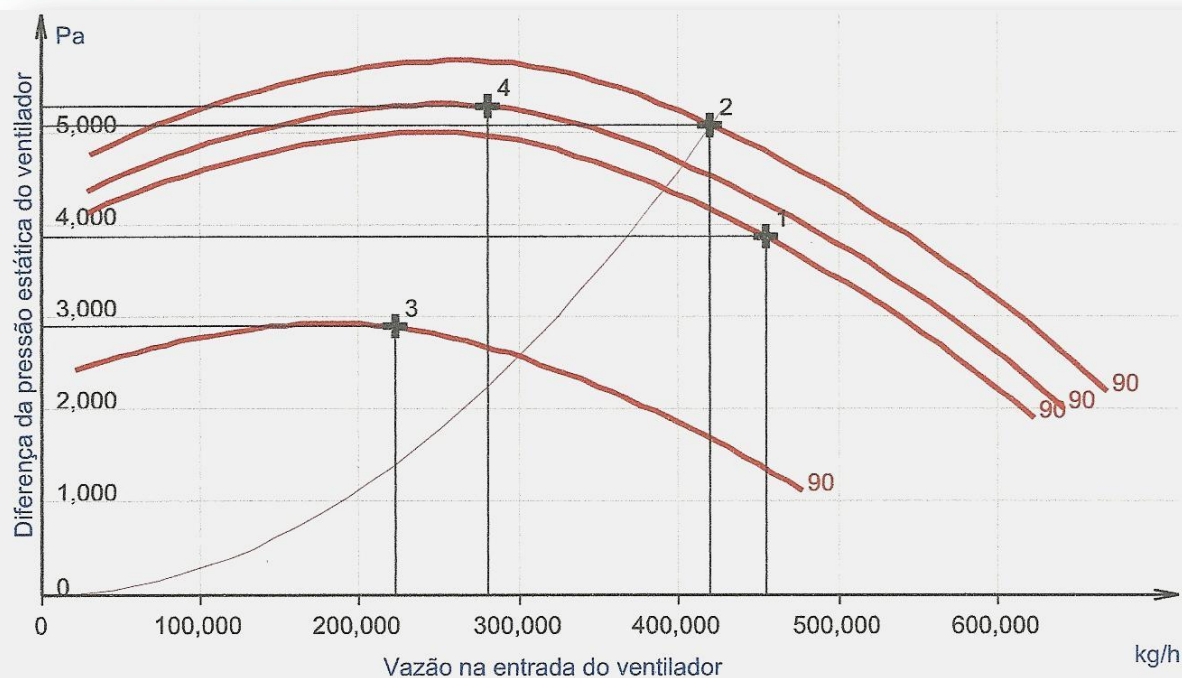
Pá Airfoil

Rotor Dupla largura

Potência absorvida com vazão nula
e 20 °C **325 kW**

Comprimento do difusor pelicano **1488 mm**

Operação	2	1	3	4
Densidade na entrada do sistema	0.873 kg/m3	0.884 kg/m3	1.175 kg/m3	0.871 kg/m3
Pressão de cálculo	5094 Pa	3917 Pa	3922 Pa	5294 Pa
Potência absorvida na temperatura de operação	772 kW	675 kW	325 kW	560 kW
Rendimento do ventilador	86.6 %	82.8 %	84.4 %	82.9 %
Rendimento estático do ventilador	83.2 %	77.7 %	82.7 %	81.5 %
Velocidade de rotação calculada	880 tr/min	820 tr/min	630 tr/min	844 tr/min
Tolerância sobre a vazão	±2.5%	0%	0%	0%
Tolerância sobre a pressão	±2.5%	0%	0%	0%



Curvas traçadas para as seguintes condições de entrada

Densidade **0.873 kg/m³**

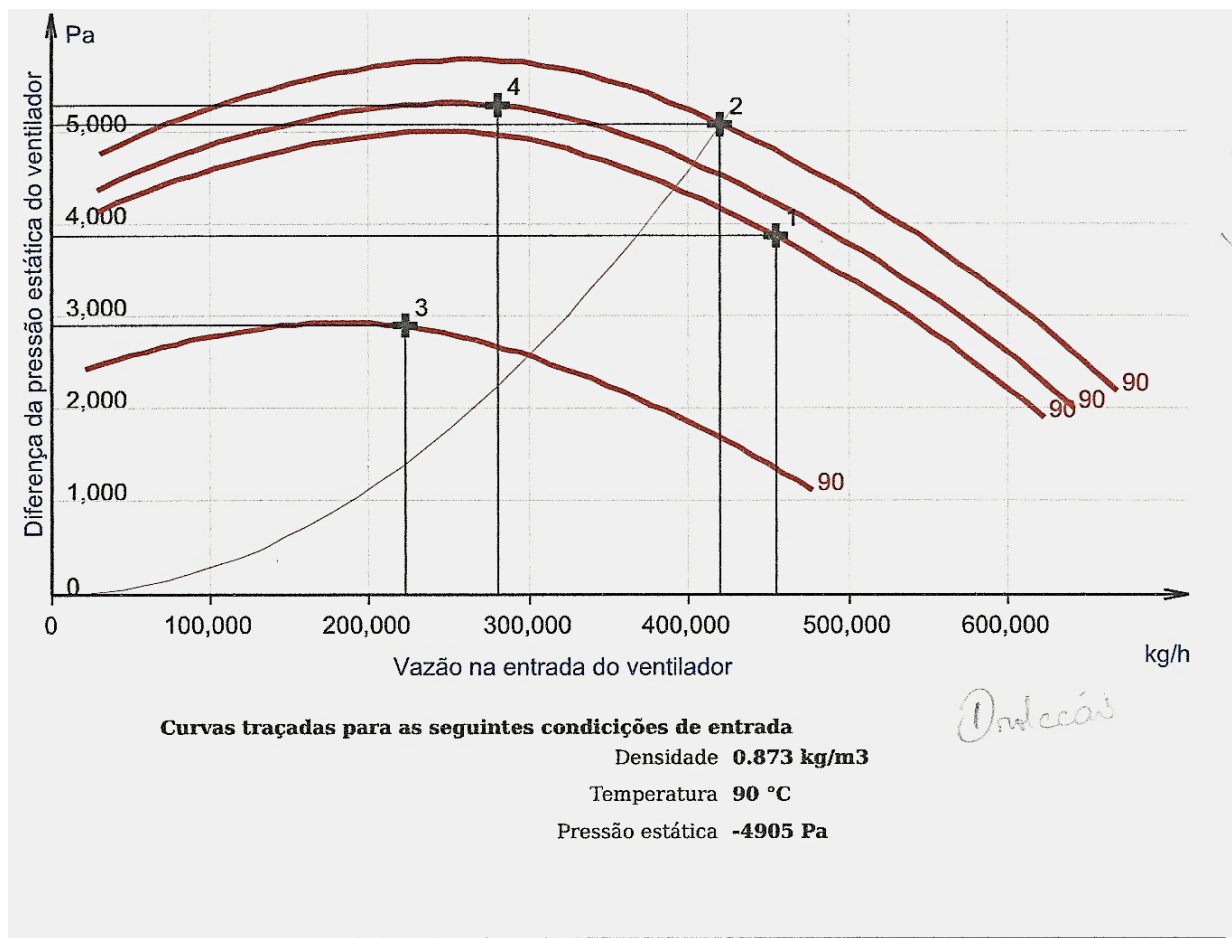
Temperatura **90 °C**

Pressão estática **-4905 Pa**

Indicação

**Qual é o tipo de controle ideal
para esta máquina?**

ROTAÇÃO- CONFORME NÓS
MOSTRAMOS NO SLIDE
ANTERIOR?

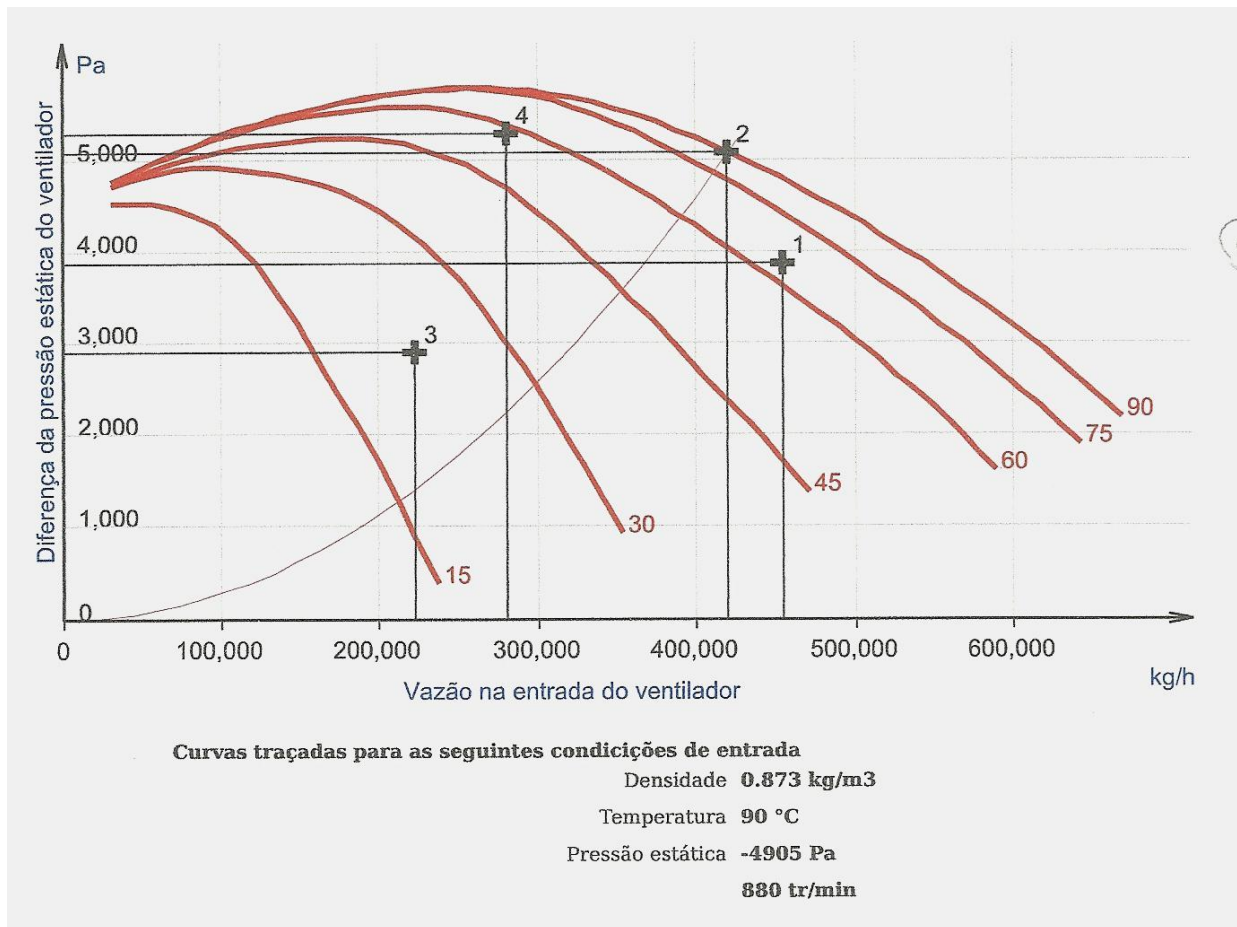


**Vamos verificar o
comportamento deste
mesmo ventilador para
um controle com Damper
na entrada?**

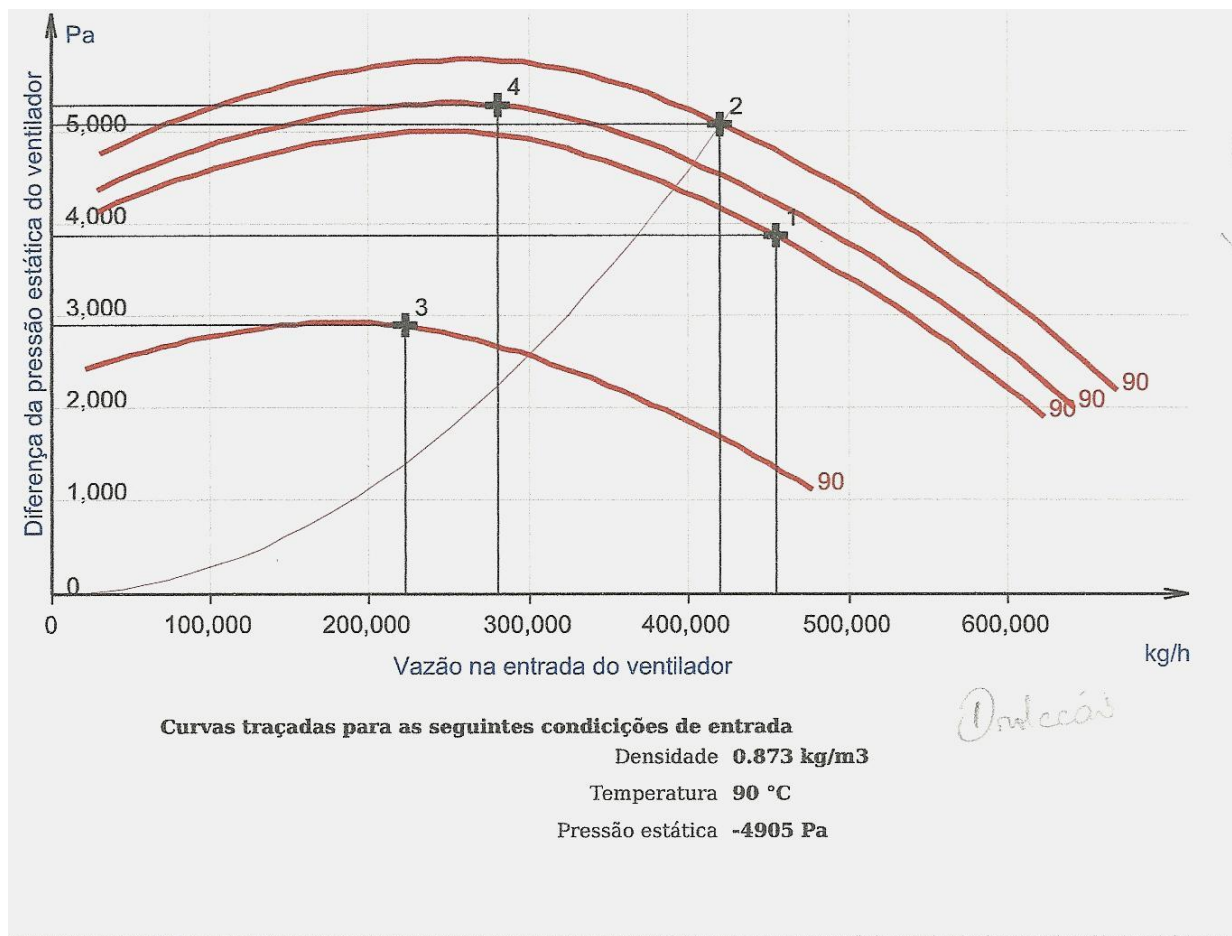
Operação	2	1	3	4
Densidade na entrada do sistema	0.873 kg/m ³	0.884 kg/m ³	1.175 kg/m ³	0.871 kg/m ³
Pressão de cálculo	5094 Pa	3918 Pa	3923 Pa	5294 Pa
Potência absorvida na temperatura de operação	772 kW	730 kW	634 kW	598 kW
Rendimento do ventilador	86.6 %	76.7 %	43.6 %	77.7 %
Rendimento estático do ventilador	83.2 %	71.9 %	42.7 %	76.4 %
Velocidade de rotação calculada	880 tr/min	880 tr/min	880 tr/min	880 tr/min

Parece ruim, não?
Os pontos controlado
tem eficiência muito
baixa

**Mas onde esta a
vantagem?**



**Veja e compare nas
duas curvas os pontos
3 e 4**



**Com o controle por
Damper o ventilador
trabalha melhor,
não?**

**Na verdade nós temos
que nos preocupar com o
consumo no ponto
principal de trabalho do
ventilador, no ponto de
seleção**

**Vamos dar um outro
exemplo de seleção de um
ventilador.**

**Neste caso, vamos
considerar o sistema**

Pontos de operação

Coeficiente de compressibilidade adiabática **1.4**

Pressão barométrica local **101325 Pa**

Número de pontos de operação	1	2	3	4
Designação	Operação 2	Seleção	operação 1	Operação 3
Vazão na entrada	370000 kg/h	420000 kg/h	360000 kg/h	280000 kg/h
Temperatura na entrada	90 °C	90 °C	90 °C	90 °C
Pressão na entrada	-3924 Pa	-4905 Pa	-3434 Pa	-1472 Pa
Pressão na descarga	196 Pa	196 Pa	196 Pa	196 Pa
Densidade de referência	1.22 kg/m3	1.22 kg/m3	1.22 kg/m3	1.22 kg/m3
Temperatura de referência	0 °C	0 °C	90 °C	0 °C
Pressão barométrica de referência	101325 Pa	101325 Pa	101325 Pa	101325 Pa

Resultados aerodinâmicos

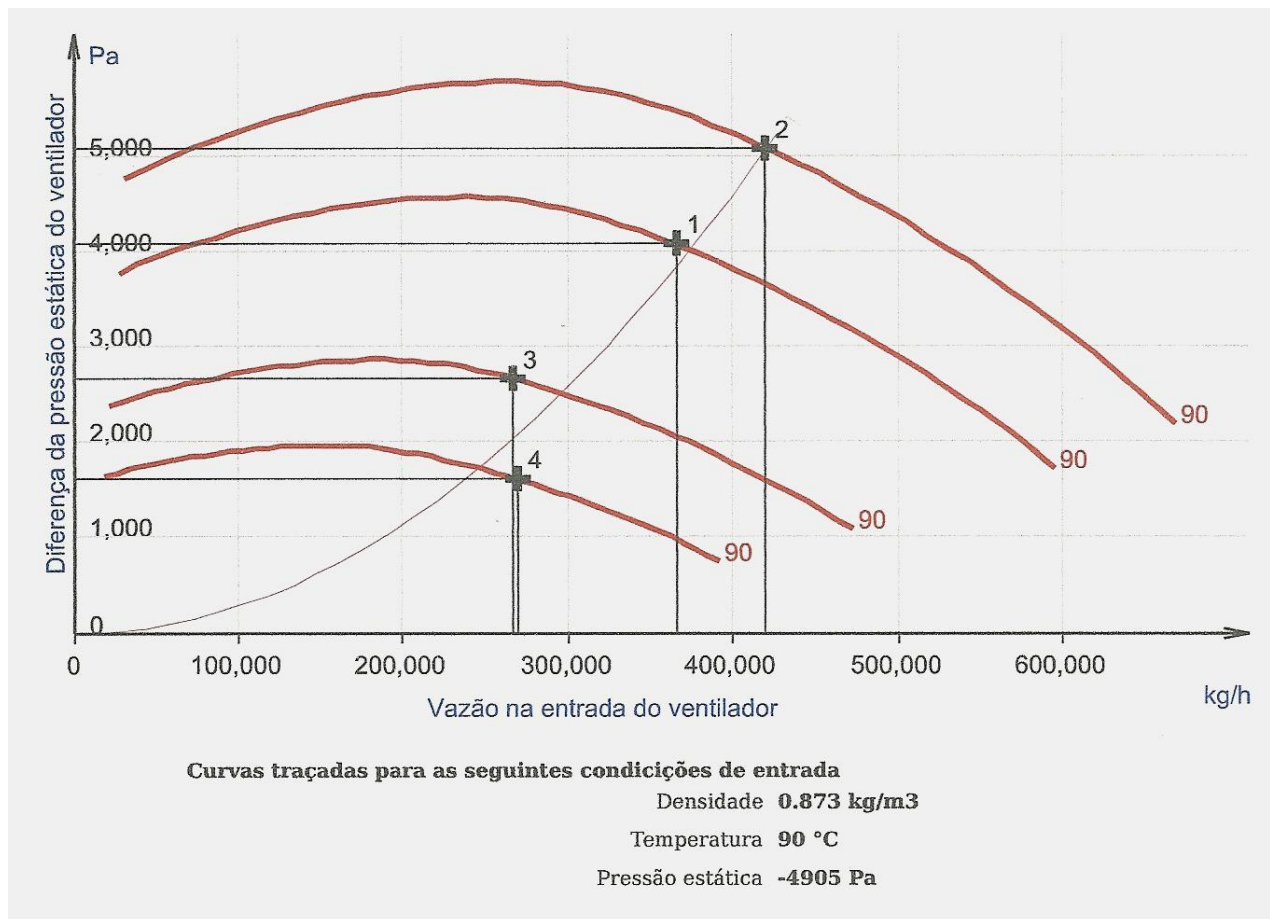
Pá Airfoil

Rotor Dupla largura

Potência absorvida com vazão nula e 20 °C **325 kW**

Comprimento do difusor pelicano **1488 mm**

Operação	2	1	3	4
Densidade na entrada do sistema	0.873 kg/m3	0.882 kg/m3	1.179 kg/m3	0.904 kg/m3
Pressão de cálculo	5094 Pa	4116 Pa	3627 Pa	1667 Pa
Potência absorvida na temperatura de operação	772 kW	545 kW	350 kW	169 kW
Rendimento do ventilador	86.6 %	86.8 %	86.9 %	84.6 %
Rendimento estático do ventilador	83.2 %	83.5 %	84.3 %	80.1 %
Velocidade de rotação calculada	880 tr/min	784 tr/min	623 tr/min	517 tr/min
Tolerância sobre a vazão	±2.5%	0%	0%	0%
Tolerância sobre a pressão	±2.5%	0%	0%	0%



O ventilador de melhor eficiência é aquele que tem um funcionamento estável , baixo ruído, vida útil longa dos rolamento, baixa manutenção, tipo de controle eficiente e não necessariamente o de menor consumo de energia.



**Obrigado pela atenção.
Estou à disposição para
responder perguntas!**

José Tadeu de Oliveira
Diretor Técnico
(11) 8258-2370

