

**RELATÓRIO TÉCNICO**  
**126 096-205**  
LVS EXAUSTORES  
07 de dezembro de 2011

Levantamento de curvas características de desempenho de um  
ventilador centrífugo

**CLIENTE**  
LUIS VICENTE SOARES SILVANTO

**UNIDADE RESPONSÁVEL**  
Centro de Metrologia de Fluidos  
CMF

## RESUMO

Este relatório apresenta os resultados obtidos no levantamento das curvas características de desempenho de um ventilador centrífugo, tipo exaustor, modelo E-300, fabricado pela empresa LUIS VICENTE SOARES SILVANTO (LVS EXAUSTORES).

O ensaio foi realizado no Laboratório de Vazão do CMF do IPT, utilizando ar como fluido de trabalho. Foram levantadas as curvas de pressão estática, pressão total, rendimento estático, rendimento total e potência consumida em função da vazão, para a tensão elétrica nominal de alimentação de 220 V, em corrente alternada, trifásica, com frequência de 60 Hz.

Os resultados obtidos mostraram que as curvas características levantadas estão coerentes com o comportamento esperado para um ventilador centrífugo do tipo *limit load*, operando nas condições apresentadas.



## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	OBJETIVO .....	1
3	ESPECIFICAÇÃO DA AMOSTRA ENSAIADA .....	2
4	MÉTODO UTILIZADO .....	3
5	INSTRUMENTOS UTILIZADOS .....	4
6	RESULTADOS OBTIDOS .....	4
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	5

### Anexo A – CURVAS CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA ENSAIADA

## RELATÓRIO TÉCNICO Nº. 126 096-205

**CLIENTE:** LUIS VICENTE SOARES SILVANTO

**Rua Safira, 806 – Bairro Recreio Campestre Jóia**

**CEP 13.347-080 – Indaiatuba - SP**

**NATUREZA DO TRABALHO:** Levantamento de curvas características de desempenho de um ventilador centrífugo.

**REFERÊNCIA:** Cotação CMF-7127/11 de 20.10.2011.

### 1 INTRODUÇÃO

A pedido da empresa LUIS VICENTE SOARES SILVANTO (LVS EXAUSTORES), os técnicos do Centro de Metrologia de Fluidos - CMF do IPT - realizaram um ensaio de levantamento das curvas características de pressão total, de pressão estática, de rendimento estático, de rendimento total e de potência consumida em função da vazão em um ventilador centrífugo utilizado como exaustor de ar para estufas e capelas.

O ensaio foi realizado com ar ambiente, no dia 01 de dezembro de 2011, nas instalações do CMF.

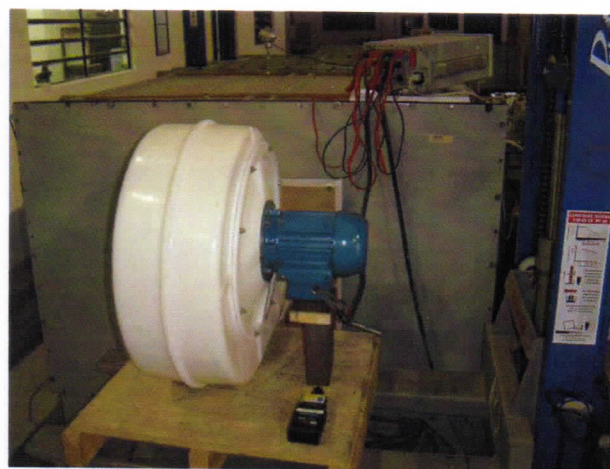
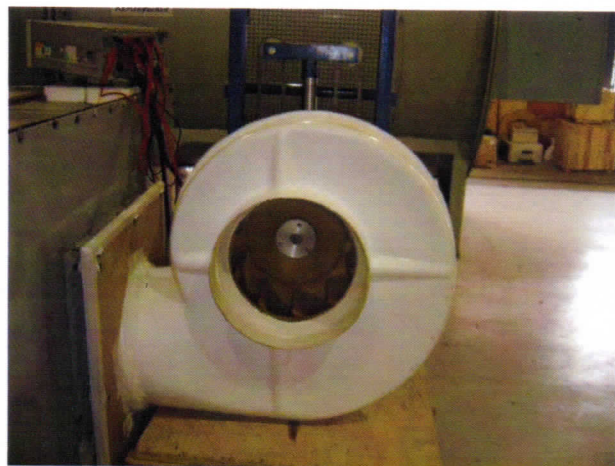
### 2 OBJETIVO

A finalidade do ensaio foi levantar as curvas características de desempenho do ventilador. A pedido do cliente, o ensaio foi realizado com montagem de *categoria A*, isto é, com a entrada e a saída do ventilador sem dutos, conforme descrito da norma *ISO 5801-2007*.

### 3 ESPECIFICAÇÃO DA AMOSTRA ENSAIADA

A seguir, são apresentadas as características técnicas do ventilador:

- Fabricante	: LVS Exaustores
- Modelo do fabricante	: E-300
- Tipo	: centrífugo – simples aspiração
- Material da carcaça	: fibra de vidro
- Tipo construtivo do rotor	: <i>limit load</i>
- Número de série	: não constava
- Rotação nominal	: 1 780 rpm
- Área útil de entrada	: 0,0707 m <sup>2</sup>
- Área útil de saída	: 0,0707 m <sup>2</sup>
- Acionamento	: direto
- Identificação da amostra realizada pelo IPT	: 1994/11



**Figura 1** - Aspecto do ventilador ensaiado

As características técnicas do motor elétrico utilizado no ensaio são:

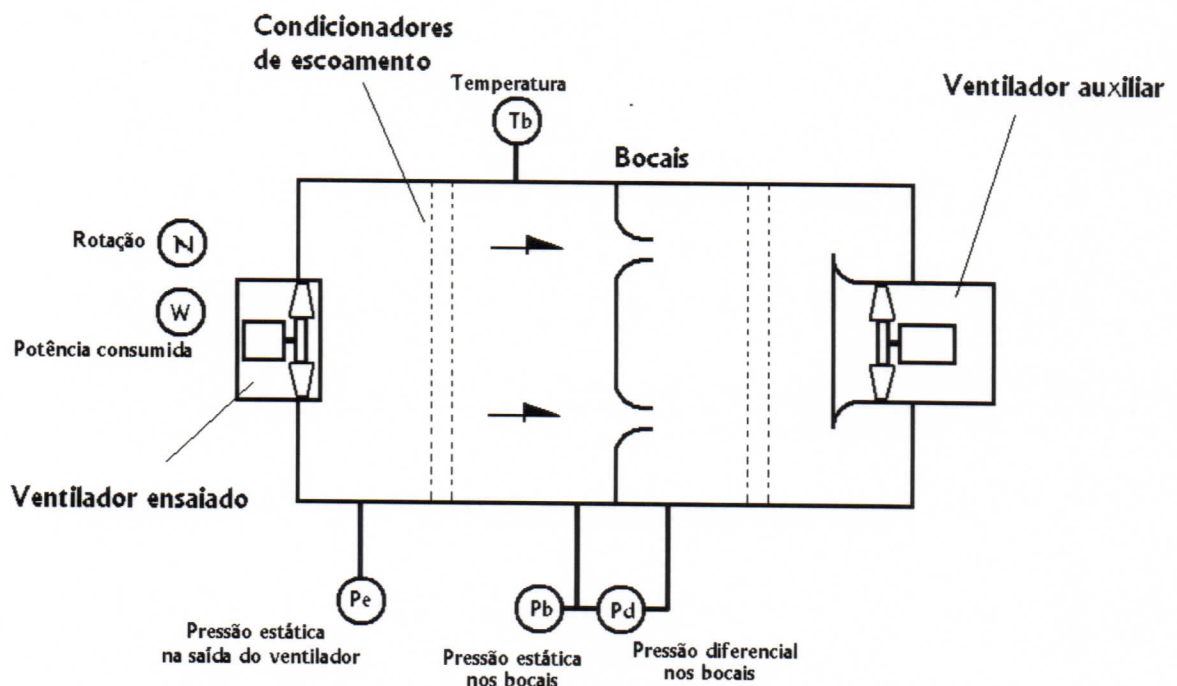
- Motor elétrico não calibrado	: Marca WEG, modelo W22 Plus, 60 Hz, 1,10 kW, 220/380 V trifásico, número de série 1012330069, 1 760 rpm.
--------------------------------	---

6

## 4 MÉTODO UTILIZADO

O método utilizado no ensaio foi baseado nas recomendações da norma *ISO 5801 – 2007 - Industrial Fans – Performance Tests Using Standardized Airways*.

O ventilador foi ensaiado em uma câmara de bocais projetada e construída segundo recomendações da norma citada acima. A Figura 2 apresenta o esquema interno da câmara de bocais utilizada no ensaio. O ventilador foi montado recalcando em *plenum* (figura 41 da norma ISO 5801).



**Figura 2** – Esquema da bancada utilizada no ensaio do ventilador

Os valores obtidos de pressão e potência consumida no motor foram corrigidos para a condição de ar padrão, que corresponde à temperatura ambiente de 20 °C, à pressão atmosférica 101,325 kPa e à umidade relativa de 50 %. Os resultados também foram corrigidos para a rotação média obtida durante o ensaio, que foi de 1 780 rpm.

As curvas características de pressão, de potência e de rendimento em função da vazão foram obtidas a partir dos pontos corrigidos. Estas curvas são apresentadas no Anexo A deste relatório.

Na Tabela 1 é apresentado um resumo das condições ambientais medidas durante o ensaio de desempenho.

**Tabela 1** - Condições atmosféricas médias durante o ensaio

Grandeza	Média	Incerteza expandida
Temperatura do ar atmosférico	27,4 °C	0,4 °C
Pressão atmosférica local	92,9 kPa	0,2 kPa
Umidade relativa do ar	52 %	3 %

## 5 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Os equipamentos e instrumentos utilizados para a execução do ensaio foram:

- câmara de bocais, identificação CB-02
- transdutor de pressão, identificação PT-81
- transdutor de pressão, identificação PT-100
- sensor de temperatura, identificação TI-60
- barômetro eletrônico, identificação PA-06
- psicrômetro, identificação HU-02
- tacômetro digital, identificação DR-02
- wattímetro digital, identificação AD-12

Todos os instrumentos de medição foram previamente calibrados com resultados rastreáveis a padrões de laboratórios acreditados pela CGCRE do INMETRO e pertencentes à RBC-Rede Brasileira de Calibração.

## 6 RESULTADOS OBTIDOS

Na Tabela 2, a seguir, são apresentados os resultados obtidos no ensaio de desempenho, relativos à rotação em que foram medidos.



**Tabela 2 - Resultados do ensaio de desempenho**

Ponto	Vazão [m³/h]	Pressão total [Pa]	Pressão estática [Pa]	Potência no eixo [W]	Potência elétrica [W]	Rendim. total [%]	Rendim. estático [%]
1	0	670	670	700	785	0,0	0,0
2	420	635	630	710	800	10,4	10,4
3	840	590	585	705	785	19,5	19,3
4	1 260	485	470	725	810	23,4	22,7
5	1 670	385	360	730	815	24,4	22,8
6	2 090	285	245	735	820	22,7	19,5
7	2 470	165	110	715	805	15,8	10,4
8	2 890	75	0	670	750	9,2	0,0

O cálculo dos rendimentos do ventilador foi realizado com base na potência elétrica medida na entrada do motor elétrico utilizado no ensaio, para o qual foi adotado um rendimento constante de 80%.

As incertezas expandidas máximas de medição, calculadas para as variáveis do ensaio, são apresentadas na Tabela 3 a seguir.

**Tabela 3 - Incertezas expandidas calculadas**

Parâmetro medido	Incerteza expandida
Vazão	1,7 %
Pressão	1,5 %
Potência consumida	4,5 %
Rendimento	4,6 %

Obs.: As incertezas expandidas relatadas estão baseadas em suas respectivas incertezas padrão combinadas, multiplicadas por um fator de abrangência  $k = 2$ , considerando uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95 %.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O valor atribuído para o rendimento do motor elétrico afeta o cálculo dos rendimentos



do ventilador apresentados na Tabela 2. Foi admitido o valor de 80% pelo fato de não haverem informações técnicas disponíveis para o motor utilizado no ensaio.

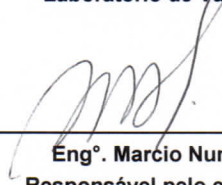
Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam para a amostra ensaiada e identificada no item 3 do presente relatório. O IPT não poderá ser responsabilizado pela utilização desses resultados para a caracterização de outros materiais que não os ensaiados, sejam eles idênticos ou similares.

Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

São Paulo, 07 de dezembro de 2011.

**CENTRO DE METROLOGIA DE FLUIDOS**  
**Laboratório de Vazão**



Eng. Marcio Nunes  
Responsável pelo ensaio  
CREA nº 0600676042 R.E. nº 6 141.6

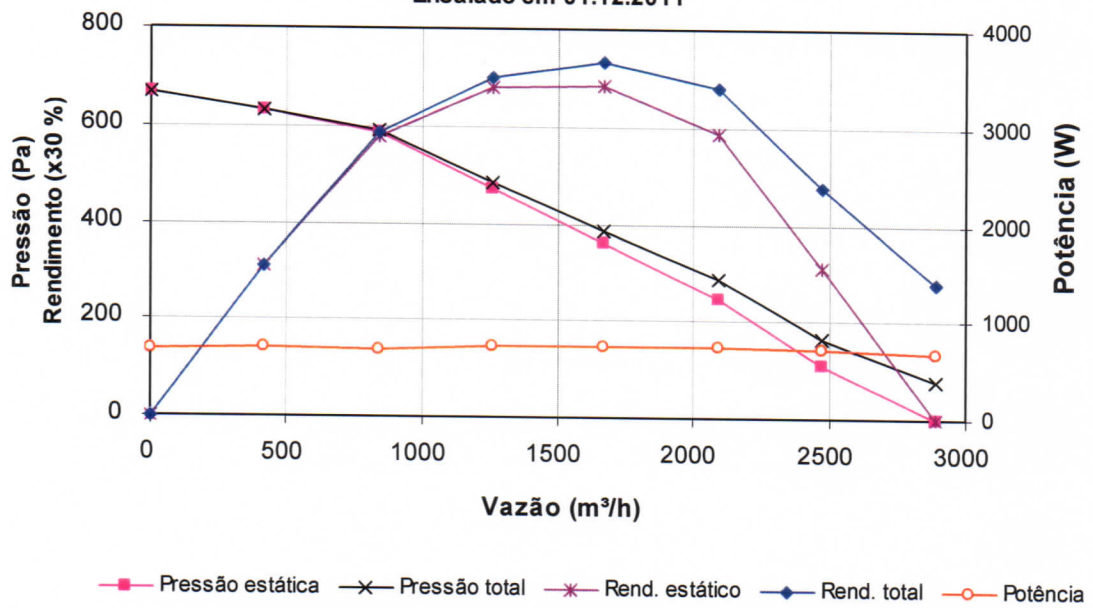
**CENTRO DE METROLOGIA DE FLUIDOS**



Eng. Kazuto Kawakita  
Diretor  
CREA nº 0601287432 R.E. nº 7 236-3

**Anexo A**

**CURVAS CARACTERÍSTICAS DE VENTILADOR**  
**LVS - Modelo E-300 - 1.780 rpm - Ident. 1994/11**  
Ensaio em 01.12.2011



l