

### Termo Anemômetro CFM-CMM de Alta Resistência Com Termômetro IV Sem Contato e Apontador Laser embutidos

Modelo HD300



## Introdução

---

Parabéns por sua compra do Termo Anemômetro HD300 CFM da Extech. Esse medidor portátil mede e exibe a velocidade do ar, fluxo de ar (volume), temperatura do ar e temperatura de superfície (usando o termômetro IV sem contato embutido). Esse medidor é fornecido totalmente testado e calibrado e, com o uso adequado, irá proporcionar anos de serviço confiável.

## Recursos

---

- O Termo Anemômetro CFM/CMM com Termômetro IV sem contato embutido mede superfícies remotas até 500 °C (932 °F) com razão de distância ao alvo de 30:1 e apontador Laser.
- Exibição simultânea de fluxo de ar ou velocidade do ar, mais a temperatura ambiente.
- Oito (8) locais de memória permitem ao usuário armazenar múltiplos valores de ÁREA do duto de ar para rechamada fácil e rápida.
- Vinte (20) médias de leitura de fluxo de ar ou velocidade do ar.
- Grande display LCD com luz de fundo.
- Precisão de velocidade de 3 % através de roda de pás com rolamento de esferas de baixa fricção de 72 mm (2,83") em um cabo de 120 cm (3,9').
- Retenção de Dados e Max/Min/Avg (média).
- Desligamento Automático (pode ser desativado).

## Segurança

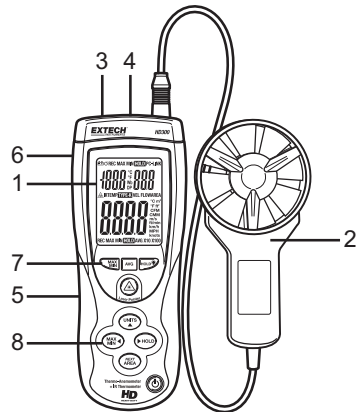
---

- Tenha muito cuidado quando o feixe do apontador laser está ligado
- Não aponte o feixe na direção dos olhos nem deixe o feixe atingir os olhos a partir de uma superfície reflexiva
- Não use o laser perto de gases explosivos ou em outras áreas potencialmente explosivas



## Descrição do Medidor

1. **Display de LED** para velocidade do ar, fluxo de ar, sonda de temperatura e temperatura da superfície remota. Unidades de medida e alertas ao usuário são também exibidos no LCD.
2. **Sensor da Aleta.** Segure o sensor no fluxo de ar para fazer a leitura.
3. **Sensor IV:** Medição de temperatura sem contato para superfícies remotas.
4. **Apontador Laser** Ajuda o usuário a apontar o sensor IV.
5. **Acesso a bateria:** Tampa no painel traseiro
6. **Entrada de interface com PC:** Use o cabo fornecido para conectar o medidor a um PC
7. **Teclado Superior** (breves descrições abaixo):




- **IRT:** Pressione e segure para medir a temperatura da superfície remota. Solte para reter o valor da temperatura no display.
  - **MAX/MIN (para medições de temperatura do ar):** Usado para registrar e armazenar as leituras mais altas e mais baixas para medições de temperatura feitas com a sonda de aleta.
  - **AVG:** Usado para obter a Média para medições multi-ponto nos modos de FLOW (Fluxo) ou de VELOCITY (velocidade). Pode ser calculada a média de até vinte (20) pontos.
  - **HOLD** (para medições de temperatura do ar): Pressione para congelar a leitura da temperatura exibida medida pela sonda. Pressione novamente para desbloquear o display. Pressione e segure por 2 segundos para ativar a luz de fundo do LCD. Pressione e segure novamente por 2 segundos para desligar a luz de fundo.
8. **Teclado Inferior**
    - **Botão On/Off** : Pressione para ligar ou desligar o medidor
    - **MAX/MIN** (para a velocidade do ar e o fluxo de ar): Pressione para registrar e armazenar as leituras máximas e mantenha premido para sair max/min/modo de Ave. as mais altas, mais baixas e em movimento contínuo para as medições de ponto único. Esse botão também funciona como a ferramenta de posicionamento decimal no modo AREA.
    - **UNIDADES C-F** : Pressione para selecionar o modo de operação e a unidade de medida. No modo FLOW (fluxo), o medidor mostra o volume de ar. No modo VELOCITY (velocidade), o medidor exibe a velocidade do ar. Esse botão também funciona como o botão de seta para cima no modo AREA. Prima e mantenha premido para alternar entre F e C de unidades de temperatura.
    - **AREA/NEXT:** Enquanto estiver no modo CFM/CMM, Pressione e segure para entrar no modo AREA. A função NEXT (seguinte) permite ao usuário salvar valores de AREA para qualquer um dos oito locais de memória. Esse botão também é usado para excluir as leituras armazenadas nos modos MAX/MIN/AVG.
    - **HOLD** (para velocidade do ar e medições de fluxo de ar) **Luz de fundo:** Pressione para congelar a velocidade do ar exibida ou a leitura do fluxo de ar. Pressione novamente para desbloquear o display. Esse botão também funciona como o botão de seta para cima no modo AREA.

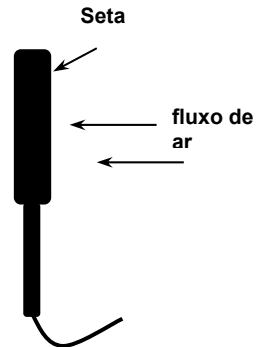
**NOTA:** O Compartimento da Bateria e o Encaixe de Tripé estão localizados na parte traseira do medidor.

## Operação


### Medições da Velocidade do Ar

1. Conecte o sensor à tomada de entrada do sensor no topo do medidor.
2. Ligue o medidor usando o botão  on-off (ligar-desligar).
3. Selecione a função VELOCITY (Velocidade) usando o botão UNITS (Unidades). Pressione o botão repetidamente até o LCD exibir **VEL**.
4. Pressione e segure o botão UNITS (unidades) por 2 segundos (até dois sinais sonoros são ouvidos) para alterar as unidades de temperatura de °C para °F ou de °F para °C. O LCD irá refletir a seleção.
5. Selecione as unidades de velocidade do ar desejadas usando o botão UNITS. O LCD irá refletir a seleção.
6. Coloque o sensor na corrente de ar a ser medida com a seta no lado da entrada da aleta (ver diagrama).
7. Ver as leituras da velocidade do ar e de temperatura no display LCD.




Vista lateral da Aleta



### Medições (CFM/CMM) de Fluxo de ar (volume)



1. Conecte o sensor à tomada de entrada do sensor no topo do medidor.
2. Ligue o medidor usando o botão  on-off (ligar-desligar).
3. Selecione o modo FLOW (fluxo) usando o botão UNITS (unidades). Pressione o botão repetidamente até o LCD exibir **FLOW CFM** (pés cúbicos por minuto) ou **FLOW CMM** (metros cúbicos por minuto), conforme desejado.
4. Medir as dimensões da conduta ou ventilador em questão e calcular a área em pés quadrados ou metros quadrados

**Nota:** Se as medições dimensionais são feitas em polegadas (ou centímetros), converta para pés (ou metros) antes de calcular a área quadrada.

5. Para começar entrando na área em m<sup>2</sup> ou pés<sup>2</sup> pressione e segure o botão AREA por aprox. 2 segundos (até ouvir dois sinais sonoros).
6. Momentaneamente pressione o botão NEXT (seguinte) para selecionar o local de memória desejado para armazenar o valor da área (existem oito locais).
7. Use o botão  para alterar o valor do dígito piscando, use o botão  para selecionar outro dígito, e use o botão  para mover o ponto decimal.
8. Pressione e segure o botão ÁREA por aprox. 2 segundos (até dois tons são ouvidos) para salvar o valor da área na memória.
9. Coloque o sensor na corrente de ar a ser medida com a seta no lado da entrada da aleta.
10. Ver as leituras da velocidade do ar e de temperatura no display LCD.
11. Se a leitura CFM ou CMM ultrapassar 9999, a tela mostrará o multiplicador X10 ou X100 no canto inferior direito do LCD indicando que o valor mostrado deve ser multiplicado por 10 ou 100 para chegar ao valor de medição de fluxo correto.

## Medições de Temperatura de Superfície IV Sem contato

O sensor IV embutido pode medir remotamente a temperatura de praticamente qualquer superfície. O apontador laser permite ao usuário apontar com precisão ao fazer medições remotas.

1. Ligue o medidor usando o botão  on-off.
2. O sensor de infravermelho está localizado no topo do medidor.
3. Aponte o sensor para a superfície a ser medida.
4. Pressione e segure o botão IRT para começar a medir a temperatura da superfície de um alvo desejado. **IR TEMP** e  irão aparecer no display. O apontador laser se liga para ajudar a apontar o medidor.
5. A temperatura IV da superfície medida aparece no display LCD. A temperatura exibida é a temperatura da área dentro do ponto.
6. Quando o botão IRT é liberado, o apontador laser é desligado e a leitura irá congelar (reter dados) no display por cerca de 7 segundos.
7. Após 7 segundos de espera o medidor volta ao modo de Velocidade/Fluxo de Ar e Temperatura do Ar.



**AVISO: Não olhe diretamente ou dirija o apontador a laser para os olhos.** Os lasers visíveis de baixa energia geralmente não apresentam perigo, mas poderão apresentar perigo potencial se alguém olhar diretamente para ele por muito tempo.



## Retenção de Dados

1. O botão HOLD (reter) na área do teclado superior congela a leitura da **temperatura** da aleta. Pressione novamente para desbloquear o display.
2. O botão HOLD na área do teclado inferior congela as medições de **velocidade do ar** ou **fluxo de ar** exibidas. Pressione novamente para desbloquear o display.
3. O indicador **HOLD** aparece no LCD quando o display está em modo de Retenção de Dados.

## Modos de Registro de MAX-MIN-AVG

O HD300 possui vários modos MIN-MAX-AVG descritos separadamente abaixo. As funções Min-Max-AVG estão disponíveis para todas as medições efetuadas com o sensor da aleta (velocidade do ar, fluxo de ar e temperatura do ar).

### Média Móvel Contínua

No modo de Média Móvel Contínua do medidor exibe a média contínua das leituras medidas por um período de até 10 horas.

1. Ligue o medidor.
2. Coloque sensor na corrente de ar.
3. Pressione o botão MAX-MIN na área inferior do teclado para velocidade/fluxo do ar.
4. Pressione o botão MAX-MIN na área superior do teclado para a temperatura do ar.
5. O medidor começará fazendo a médias das leituras uma vez por segundo.

### Min-Max-Avg de Ponto Único

No Modo de Média de Ponto Único o medidor faz uma leitura uma vez por segundo e armazena as leituras mais elevadas, a menor e a média.

1. Ligue o medidor.
2. Coloque sensor na corrente de ar.
3. Pressione o botão MAX-MIN (área inferior do teclado para velocidade do ar/fluxo; área superior do teclado para a temperatura do ar) para entrar no modo REC e exibir apenas a leitura mais alta (o display mostrará REC MAX).
4. Pressione novamente para visualizar o valor MIN (o display mostrará REC MIN). Agora a exibição mostrará somente a leitura menor.
5. Pressione novamente para visualizar o valor de AVG (o display mostrará REC AVG).
6. Para voltar ao modo de operação normal, pressione e segure o botão MAX-MIN até serem ouvidos dois sinais sonoros.

### Média de Multi-ponto

No Modo de Média Multi-Ponto o medidor faz as médias de até 20 leituras da velocidade do ar.

1. Ligue o medidor.
2. Pressione e segure o botão AVG por 2 segundos (até dois bipes serem ouvidos). Um '0' será exibido no canto superior direito do LCD e 'AVG' aparecerá na parte inferior do LCD.
3. Coloque o sensor na corrente de ar sob teste.
4. Pressione o botão AVG momentaneamente para capturar a leitura (um único sinal sonoro será ouvido) e os ícones **HOLD** e **AVG** irão aparecer na parte inferior do LCD. O '0' que foi exibido anteriormente será incrementado para '1'. Esse número será incrementado com cada pressão sucessiva do botão AVG.
5. Faça mais leituras (até o máximo de 20) da mesma forma como descrito no passo 4.
6. O LCD irá exibir a média de todas as leituras efetuadas desde que o modo multi-ponto foi acessado na etapa 2.
7. Para retornar à operação normal, pressione e segure o botão AVG por 2 segundos (até serem ouvidos dois sinais sonoros).
8. Para excluir as leituras armazenadas depois de sair do modo de Média Multi-ponto, pressione uma vez o botão AREA.

## Substituir as Pilhas

Quando o ícone da bateria aparece no LCD, a bateria de 9 V tem de ser trocada.

1. O compartimento da bateria está localizado na parte traseira do medidor.
2. Pressione para dentro e para baixo a seta localizada acima da dobradiça do suporte de inclinação.
3. Substitua a bateria de 9 V e coloque a tampa da bateria



Nunca descarte as baterias usadas ou recarregáveis junto com o lixo doméstico. Como consumidores, os usuários são legalmente obrigados a entregar as baterias usadas em locais de coleta apropriados, a loja de varejo onde as baterias foram compradas, ou outros locais onde são vendidas baterias.

**Descarte:** Não descarte esse instrumento no lixo doméstico. O usuário é obrigado a entregar os dispositivos em fim de vida em um ponto de coleta designado para a eliminação de equipamentos elétricos e eletrônicos.


## Outros Lembretes de Segurança da Bateria

- Nunca jogue as baterias no fogo. As baterias podem explodir ou vazar.
- Nunca misture vários tipos de baterias. Sempre instale novas baterias do mesmo tipo.

## Desativar o Desligamento Automático

O HD300 é programado para se desligar automaticamente após 15 minutos de inatividade. Isso se destina a economizar a vida da bateria caso o medidor fique ligado inadvertidamente. (Nota: Quando o medidor está no modo "CFF/CMM" ou no modo "Average" (média), o desligamento automático é desativado.)

Para anular esse recurso:

1. Desligue o medidor.
2. Ligue o medidor mantendo pressionado o botão IRT .
3. Solte o botão quando *d15 APO* aparece no display.
4. O medidor irá permanecer ligado até o usuário desligá-lo manualmente.
5. Na próxima vez que o medidor for desligado a função de Desligamento Automático será reativada.

## Interface USB PC e Software

O HD300 vem equipado com uma tomada de comunicação em seu lado superior esquerdo. O cabo de comunicações fornecido é conectado a essa tomada e em uma porta USB de um PC. O software fornecido permite ao usuário visualizar e salvar as leituras para o PC. As instruções de uso e as funcionalidades são detalhadas no utilitário de ajuda (HELP) do software fornecido.

## Teoria de IV

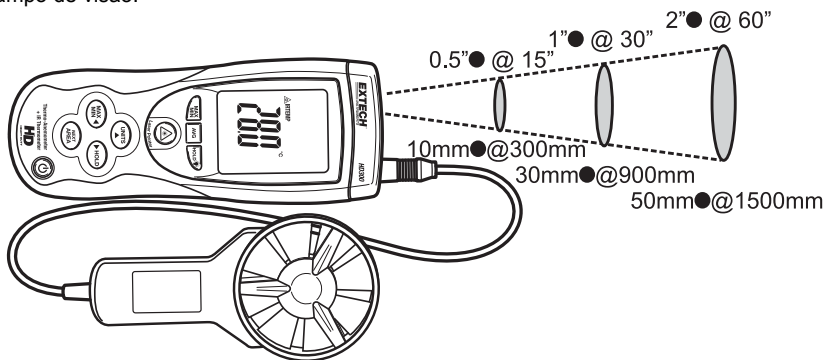
Termômetros IV medem a temperatura da superfície de um objeto. A energia ótica do sensor do medidor emitida, refletida e transmitida que é coletada e concentrada em um detector do medidor. Os circuitos do medidor traduzem essa informação em uma leitura LCD.

### Considerações sobre Medição por Infravermelho

- Ao fazer medições IV o medidor compensa automaticamente as mudanças de temperatura ambiente. Note que pode levar até 30 minutos para ajustar-se a mudanças ambientais extremamente amplas.
- As medições de temperaturas baixas rapidamente seguidas de medições de temperaturas altas podem requerer vários minutos para estabilizar como um resultado do processo de resfriamento do sensor IV.
- Se a superfície do objeto sob teste estiver coberta com gelo, óleo, sujeira, etc., limpe antes de fazer as medições.
- Se a superfície de um objeto é altamente reflexiva, aplicar fita adesiva ou tinta preta fosca na superfície antes de medir.
- Vapor, poeira, fumaça, etc, podem obstruir as medições.
- Para achar um ponto de calor, apontar o medidor fora da área de interesse, depois escanear em volta (em movimento para cima e para baixo) até o ponto de calor ser localizado.
- Medições de IV não podem ser feitas através de vidros.

### Campo de visão IV

Garanta que o alvo pretendido é maior que o tamanho do ponto. Na medida que a distância de um objeto aumenta, o tamanho do ponto da área medida pelo medidor fica maior. A razão de distância ao alvo é 30:1, significando que se o medidor está a 30 polegadas (76 cm) do alvo, o diâmetro (ponto) do objeto sob teste tem de ter no mínimo 1 polegada (2,5 cm). Consulte abaixo o diagrama do campo de visão.



### Emissividade

A maioria dos materiais orgânicos e as superfícies pintadas ou oxidadas possuem um fator de emissividade de 0,95. Leituras imprecisas resultarão ao medir superfícies brilhantes ou polidas. Para compensar, cubra a superfície sob teste com fita adesiva ou tinta preta fosca. Dê um tempo para a fita atingir a mesma temperatura do material por baixo, depois meça a temperatura da fita ou da superfície pintada.



**Tabela de Emissividade Térmica para Materiais Comuns**

<b>Material</b>	<b>Emissividade</b>	<b>Material</b>	<b>Emissividade</b>
Asfalto	0,90 a 0,98	Pano (preto)	0,98
Concreto	0,94	Pele humana	0,98
Cimento	0,96	Couro	0,75 a 0,80
Areia	0,90	Carvão (em pó)	0,96
Terra	0,92 a 0,96	Laca	0,80 a 0,95
Água	0,67	Laca (mate)	0,97
Gelo	0,96 a 0,98	Borracha (preta)	0,94
Neve	0,83	Plástico	0,85 a 0,95
Vidro	0,85 a 1,00	Madeira	0,90
Cerâmica	0,90 a 0,94	Papel	0,70 a 0,94
Mármore	0,94	Óxidos de cromo	0,81
Reboco	0,80 a 0,90	Óxidos de cobre	0,78
Argamassa	0,89 a 0,91	Óxidos de ferro	0,78 a 0,82
Tijolo	0,93 a 0,96	Têxteis	0,90

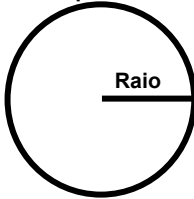
## Equações e Conversões Úteis

### Equação de AREA para dutos retangulares ou quadrados



$$\text{Área (A)} = \text{Largura (W)} \times \text{Altura (H)}$$

### Equação de área para dutos circulares



$$\text{Área (A)} = \pi \times r^2$$

Onde  $\pi = 3,14$  e  $r^2 = \text{raio} \times \text{raio}$

### Equações cúbicas:

$$\text{CFM (ft}^3/\text{min)} = \text{Velocidade do Ar (ft/min)} \times \text{Área (ft}^2)$$

$$\text{CMM (m}^3/\text{min)} = \text{Velocidade do Ar (m/seg)} \times \text{Área (m}^2) \times 60$$

**NOTA:** Medições feitas em *polegadas (inches)* devem ser convertidas em *pés (feet)* ou *metros* antes de usar as fórmulas acima.

### Tabela de Conversão de Unidades de Medida

	m/s	ft(pés)/min	nós	km/h	MPH
1 m/s	1	196,87	1,944	3,6	2,24
1 ft(pé)/min	0,00508	1	0,00987	0,01829	0,01138
1 nó (knot)	0,5144	101,27	1	1,8519	1,1523
1 km/h	0,2778	54,69	0,54	1	0,6222
1 MPH	0,4464	87,89	0,8679	1,6071	1

## **Especificações**

---

### **Especificações gerais**

Display	Display LCD duplo multi-função com 9999 contagens
Medições	Velocidade do Ar: m/s, km/h, pés/min, nós, mph; Fluxo de ar: CMM (m <sup>3</sup> /min) e CFM (pés <sup>3</sup> /min); Temperatura do ar (através da aleta) e Temperatura da superfície (usando a função de termômetro IV): °C e °F
Retenção de Dados	Congela a leitura exibida
Taxa de amostragem	1 leitura por segundo
Sensores	Sensor de Velocidade/Fluxo do ar: Braços de aletas em ângulo convencionais com rolamento de esferas de baixo atrito. Sensor de temperatura do ar: Termistor de precisão (embutido no conjunto de aletas); Temperatura da superfície através do sensor IV sem contato.
Razão da Distância IV ao Alvo	30:1
Resposta espectral IV	6 a 14 µm
Emissividade IV	0,95 fixa
MIN-MAX-AVG	Registrar e rechamar as leituras mais baixas, mais altas e médias
Desligamento Automático	Desliga automaticamente após 15 minutos (pode ser desativado)
Interface com PC	Comunicação USB PC com o software e o cabo fornecidos para aquisição de dados
Indicação de sobrefaixa	Traços aparecem no LCD
Indicação de bateria fraca	O símbolo da bateria aparece no LCD
Fonte de alimentação	Bateria de 9 V
Condições de operação	Medidor: 0 a 50 °C (32 a 122 °F); 80 % UR max. Sensor: 0 a 60 °C (32 a 140 °F)
Dimensões/Peso	Instrumento principal: 203 x 75 x 50 mm (8,0 x 3,0 x 1,9") Cabeça do sensor: 72 mm (2,8") de diâmetro
Peso	280 g (9,8 oz)

## Especificações de Faixa

<b>Medições da Velocidade do Ar</b>	<b>Faixa</b>	<b>Resolução</b>	<b>Precisão (% leit)</b>
m/s (metros por segundo)	0,40 – 30,00 m/s	0,01 m/s	± (3 % + 0,20 m/s)
Km/h (quilômetros por hora)	1,4 - 108,0 km/h	0,1 km/h	± (3 % + 0,8 km/h)
ft/min (pés por minuto)	80 – 5900 pés/min	1 ft(pé)/min	± (3 % + 40 pés/min)
mph (milhas por hora)	0,9 – 67,0 mph	0,1 mph	± (3 % + 0,4 m/h)
Knots (Nós - milhas náuticas por hora)	0,8 a 58,0 nós	0,1 Nós	± (3 % + 0,4nós)
<b>Medições de Fluxo de Ar</b>	<b>Faixa</b>	<b>Resolução</b>	<b>Área</b>
CMM (metros cúbicos por minuto)	0-999.900 m <sup>3</sup> /min	0,001	0 a 999,9 m <sup>2</sup>
CFM (pés cúbicos por minuto)	0-999.900 ft <sup>3</sup> /min	0,001	0 a 999,9 ft <sup>2</sup>
<b>Temperatura</b>	<b>Faixa</b>	<b>Resolução</b>	<b>Precisão</b>
Temperatura do Ar (aleta)	-10 a 60 °C (14 a 140 °F)	0,1 °C/F	± 2 °C (4 °F)
Temperatura da Superfície (IV)	-50 a -20 °C (-58 a -4 °F)	0,1 °C/F	± 5 °C (9 °F)
	-20 a 500 °C (-4 a 932 °F)	0,1 °C/F	± 2 % ou ± 2 °C (4 °F)

### Direitos autorais © 2013-2016 FLIR Systems, Inc.

Todos os direitos reservados, incluindo o direito de reprodução no todo ou em parte sob qualquer forma

Com Certificação ISO-9001

[www.extech.com](http://www.extech.com)