

## Comparação de todas as imagens térmicas Testo



testo 865



testo 868



testo 871



testo 872



testo 883



testo 890

### Visão geral

<b>Resolução de infravermelho</b>	Número de pixels: Quanto mais, melhor	160 x 120 pixels (19.200 pixels)	160 x 120 pixels (19.200 pixels)	240 x 180 pixels (43.200 pixels)	320 x 240 pixels (76.800 pixels)	320 x 240 pixels (76.800 pixels)	640 x 480 pixels (307.200 pixels)
<b>SuperResolution testo</b>	Quatro vezes o número de pixels	320 x 240 pixels (76.800 pixels)	320 x 240 pixels (76.800 pixels)	480 x 360 pixels (172.800 pixels)	640 x 480 pixels (307.200 pixels)	640 x 480 pixels (307.200 pixels)	1280 x 960 pixels (1.228.800 pixels)
<b>Sensibilidade térmica (NETD)</b>	Menor diferença possível detectável de temperatura: Quanto menor, melhor	0,12 °C (120 mK)	0,10 °C (100 mK)	0,09 °C (90 mK)	0,06 °C (60 mK)	< 40 mK	0,04 °C (40 mK)
<b>Faixa de medição</b>		-20 a +280 °C	-30 a +100°C 0 a +650 °C	-30 a +100 °C 0 a +650 °C	-30 a +100 °C 0 a +650 °C	-30 a +650 °C	-30 a +100 °C 0 a +350 °C 0 a +650 °C Opção de temperatura alta: 350 a 1200 °C
<b>Foco</b>	Foco de imagem	Foco fixo	Foco fixo	Foco fixo	Foco fixo	Manual	Manual e foco automático
<b>Integração de instrumentos de medição externa</b>	Conexão com outros instrumentos de medição Testo	-	-	termohigrômetro testo 605i, alicate amperímetro testo 770-3	termohigrômetro testo 605i, alicate amperímetro testo 770-3	termohigrômetro testo 605i, alicate amperímetro testo 770-3	Sondas de unidade de rádio testo
<b>Comunicação com o app gratuito testo Thermography</b>	Análise de imagem, criação e envio de relatórios curtos, controle remoto do gerador de imagens rápidos e fáceis	-	✓	✓	✓	✓	-
<b>Software para PC teste IRSoft</b>	Software gratuito, sem licença, para análise e divulgação de informações abrangentes	✓	✓	✓	✓	✓	✓

### Funções

<b>Modo de umidade</b>	Avaliação de risco de mofo com escala de semáforo	-	-	✓	✓	✓	✓
<b>Assistente de escala testo</b>	Ajuste de contraste automático para avaliação ideal da carcaça da estrutura	✓	✓	✓	✓	✓	-
<b>Assistente de imagem panorâmica</b>	Ligue até 3 x 3 imagens juntas com uma imagem geral	-	-	-	-	-	✓
<b>Reconhecimento de local testo</b>	Reconhecimento automático de local de medição e gestão de imagem	-	-	-	-	✓	✓
<b>Pacote de análise de processo</b>	Registre processos térmicos como uma progressão de tempo, como vídeo ou intervalo de tempo	-	-	-	-	-	✓

### Dados técnicos

<b>Lente/campo de visão (FOV)</b>	Quanto maior o valor, maior a seção de imagem visível	31° x 23°	31° x 23°	35° x 26°	42° x 30°	Padrão: 30° x 23°  Teleobjetiva: 12° x 9°	Padrão: 42° x 32°  Lente 25°: 25° x 19°  Teleobjetiva: 15° x 11°  Super-tele: 6,6° x 5°
<b>Resolução espacial (IFOV)</b>	Menor tamanho de objeto possível, que pode ser reconhecido a 1 m de distância	3,4 mrad	3,4 mrad	2,6 mrad	2,3 mrad	Padrão: 1,7 mrad  Teleobjetiva: 0,7 mrad	Padrão: 1,13 mrad  Lente 25°: 0,68 mrad  Teleobjetiva: 0,42 mrad  Super-tele: 0,18 mrad
<b>Distância mínima de foco</b>		< 0,5 m	< 0,5 m	< 0,5 m	< 0,5 m	Padrão: < 0,1 m  Teleobjetiva: < 0,5 m	Padrão: < 0,1 m  Lente 25°: < 0,2 m  Teleobjetiva: < 0,5 m  Super-tele: < 2 m
<b>Precisão</b>		±2°C, ±2 % de leitura (o valor maior se aplica)	±2°C, ±2 % de leitura (o valor maior se aplica)	±2°C, ±2 % de leitura (o valor maior se aplica)	±2°C, ±2 % de leitura (o valor maior se aplica)	±2°C, ±2 % de leitura (o valor maior se aplica)	±2°C, ±2 % de leitura (o valor maior se aplica)
<b>Frequência de atualização de imagem em EU</b>	Número de imagens por segundo	9 Hz	9 Hz	9 Hz	9 Hz	27 Hz*	33 Hz

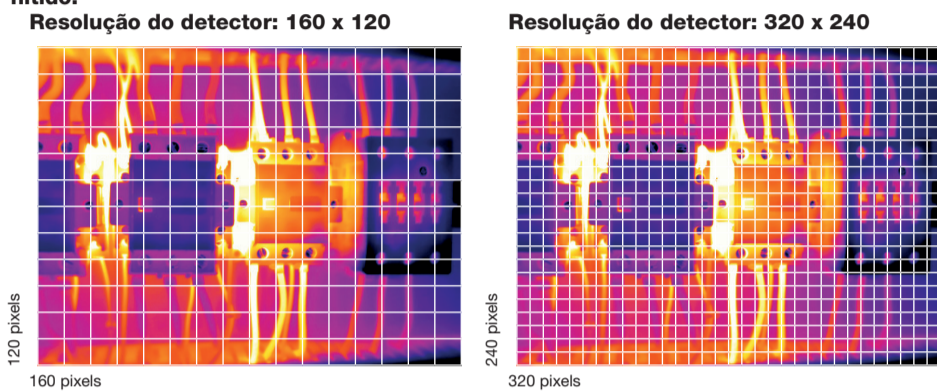
### Recursos

<b>Câmera digital integrada</b>	A imagem real é armazenada com a imagem térmica	-	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Cabo e tela giratórios</b>		-	-	-	-	-	✓
<b>Laser</b>	O marcador laser mostra a posição exata e o valor de medição de temperatura correspondente na tela do gerador de imagens	-	-	-	Marcador laser	Marcador laser	Marcador laser
<b>LED (luz adicional)</b>	Para melhor iluminação da imagem real	-	-	-	-	-	✓
<b>Pedido nº.</b>		0560 8650	0560 8681	0560 8712	0560 8721	0560 8830	0563 0890

## Resolução de infravermelho/ resolução de detector

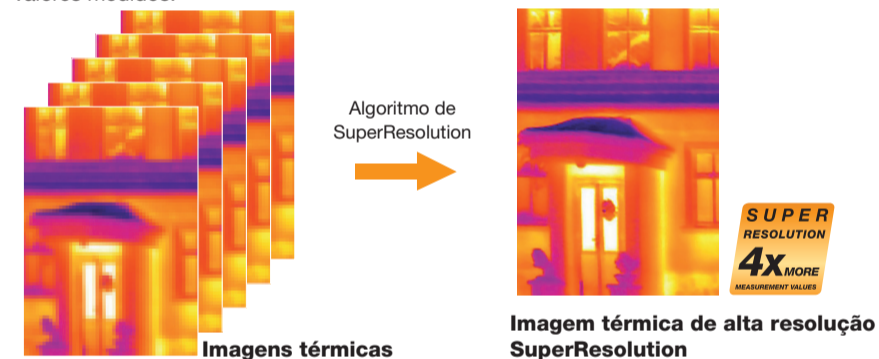
Como uma câmera digital, o detector do gerador de imagens térmicas registra os pontos de imagens (pixels), que são pedidos na chamada matriz de sensor em um termograma. Uma matriz de sensor de 160 x 120 pixels registra um total de 19.200 pixels, refletindo 19.200 valores individuais de medição. Um gerador de imagens com um detector de 320 x 240 pixels (= 76.800 pixels), portanto, produz quatro vezes mais valores de medição que um gerador de imagens com 160 x 120 pixels.

**Conclusão: Quanto mais alta a resolução, melhor a medição do gerador de imagens térmicas de objetos menores de uma distância maior, fornecendo imagens com foco nítido.**



## Imagens térmicas de alta resolução graças à SuperResolution testo

**A tecnologia de SuperResolution testo é uma melhoria na qualidade da imagem por uma classe:** quatro vezes mais pixels e resolução geométrica da imagem infravermelha melhorada por um fator de 1,6. A inovação da Testo faz uso dos movimentos naturais das suas mãos e manipula imagens múltiplas, levemente deslocadas muito rapidamente uma após a outra. Elas são processadas por meio de um algoritmo, para formar uma imagem com quatro vezes mais valores medidos.

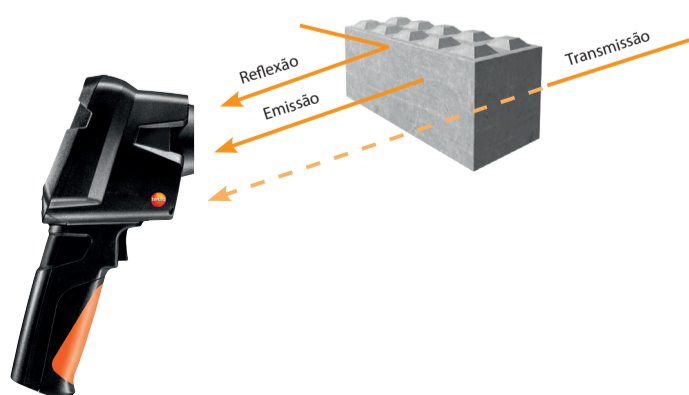


## Emissividade, reflectância, transmitância

**A emissividade é uma medida da capacidade de um material para emitir radiação infravermelha.** 100% de emissão e, portanto, emissividade de 1, seria o ideal, entretanto, isso nunca ocorre na vida cotidiana. Concreto está próximo, com emissividade de 0,93, isto é, 93% da radiação IR é emitida pelo próprio concreto. Objetos com uma emissividade de 0,8 e superiores são considerados como bem adequados para termografia. Esse valor pode ser definido pelo gerador de imagens.

**A reflectância é uma medida da capacidade de um material para refletir radiação infravermelha.** Em geral, superfícies lisas, polidas refletem mais fortemente que superfícies ásperas, foscas feitas do mesmo material. Aplicada ao exemplo já mencionado do concreto, isso significa que o concreto reflete 7% da radiação IR ambiente. A temperatura refletiva deve ser considerada na medição dos objetos com baixa emissividade. Um fator de deslocamento na câmera permite que a reflexão seja calculada e a precisão da medição de temperatura seja melhorada. Esse valor pode ser definido pelo gerador de imagens.

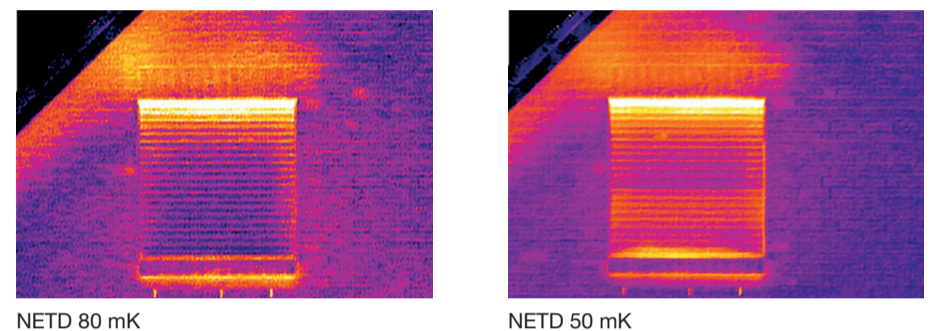
**A transmissão é a capacidade de um material de permitir que a radiação IR passe através dele.** Entretanto, a maioria dos materiais não permite que a radiação IR passe através, de modo que a transmitância como regra pode ser negligenciada.



## Sensibilidade térmica (NETD)

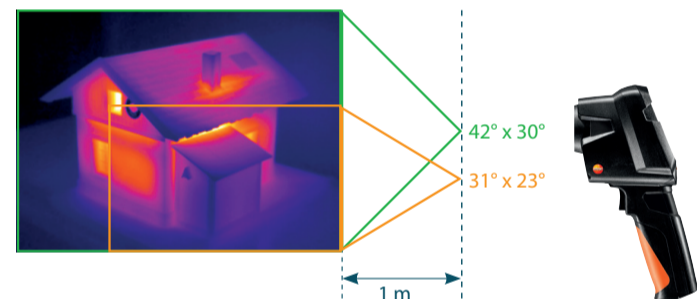
**A sensibilidade térmica (diferença de temperatura equivalente de ruído, NETD)** apresenta qual diferença de temperatura menor possível um gerador de imagens térmicas pode exibir. O valor é geralmente apresentado em milikelvin (mK). Por exemplo, o valor 120 mK significa que o gerador de imagens térmicas tem capacidade de registrar diferenças de temperatura de 120 mK (= 0,12 °C).

**Conclusão: Quanto menor o valor NETD, maior a qualidade da medição.**



## Campo de visão (FOV) Resolução espacial (IFOV)

**O campo de visão (FOV)** determina a seção de imagem visível de um gerador de imagens térmicas. Ele é apresentado em graus de ângulo e depende da resolução do detector e lente do gerador de imagens. Ele pode ser comparado com o campo de visão da pessoa.



**IFOVgeo** é apresentado em milirradiantes (mrad) e descreve o objeto melhor, o que ainda pode ser demonstrado por um pixel na imagem térmica e exibido na tela, dependendo da distância de medição. O que isso significa? A uma distância de 1 m, uma resolução do detector de 160 x 120 pixels e FOV de 31°, IFOVgeo é 3,4 mrad. Um pixel demonstra, dessa forma, um local de medição com um comprimento de borda 3,4 mm, que é mostrado na tela do gerador de imagens.

Mais exemplos de cálculos:

Distância: 2 m, resolução do detector = 160 x 120, campo de visão = 31°: local de medição = 6,8 mm (3,4 mrad x 2)

Distância: 5 m, resolução do detector = 160 x 120, campo de visão = 31°: local de medição = 17 mm (3,4 mrad x 5)

IFOVgeo é, entretanto, apenas um valor teórico. Um objeto a ser medido deve, na realidade, não caber na grade prescrita pela resolução do gerador de imagens. É por isso que há IFOVmeas.

**IFOVmeas** é o menor objeto mensurável real.

A regra geral é:  $IFOVmeas = IFOVgeo \times 3$

Exemplo: 3,4 mrad x 3 = 10,2 mm.

Isso significa: A partir de 1 m de distância, objetos com tamanho de até 10,2 mm podem ser medidos corretamente.

**Dica: Se o objeto que for registrado termograficamente for menor que IFOVgeo, a medição do objeto não está correta. Recomendações: reduza a distância de medição, selecione uma lente diferente, ou use um gerador de imagens térmicas com IFOVgeo melhor.**

