

NOTA DE APLICAÇÃO

# Obtenha uma visão infravermelha de longo alcance com uma lente de telefoto 4x ou 2x da Fluke

Muitos técnicos já sabem o valor do uso de um termovisor para inspeções na indústria, comércio ou serviços públicos. Um termovisor permite realizar inspeções a uma distância segura. Isso significa que você não precisa interromper a operação ou colocar um equipamento de proteção completo. Ele economiza tempo de produção, bem como a exposição a ambientes perigosos. No entanto, para algumas aplicações, você precisa capturar imagens de objetos que seriam muito difíceis de se aproximar o suficiente sem ter de entrar em uma zona de perigo, subir uma escada ou até mesmo usar um elevador ou um helicóptero. Para essas aplicações, as novas lentes de telefoto infravermelhas 4x e 2x da Fluke ampliam a exibição para que você possa ver muito mais detalhes a partir do chão ou a uma distância segura.

## SEIS principais

### Aplicações para as lentes de telefoto da Fluke

1. Linhas elétricas suspensas
2. Subestações de energia
3. Pilhas altas em unidades petroquímicas
4. Inspeções de manutenção, elétrica e de processos
5. Refinamento de metais
6. Inspeção predial

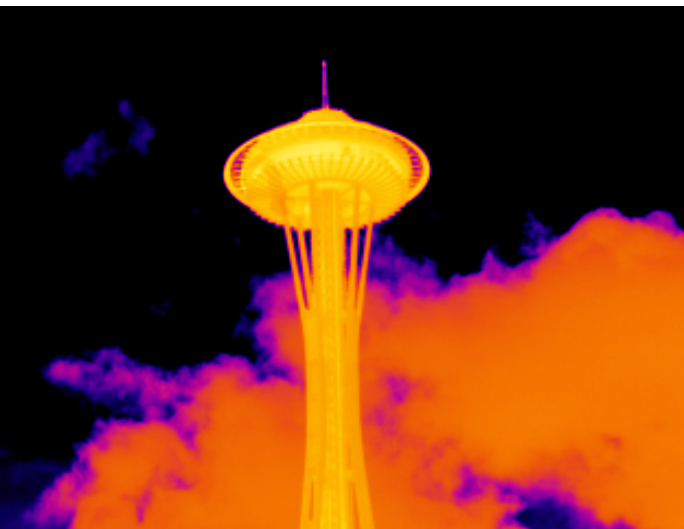


Figura 1: Esta fotografia do Space Needle em Seattle, estado de Washington (altura 184 m [605 pés]) foi capturada do solo com o termovisor TiX560 da Fluke e uma lente padrão.

Estas lentes de telefoto de alta qualidade vão muito além de, simplesmente, aproximar a imagem. Elas podem ajudá-lo a capturar detalhes aprimorados enquanto aumenta a resolução espacial para ajudar você a visualizar e, possivelmente, até mesmo medir uma avaria que você talvez não fosse capaz de ver com a lente padrão. Isso pode ajudar você a avaliar o possível problema, enquanto ainda estiver no local.

Esses recursos tornam as lentes de telefoto da Fluke uma ótima opção para uma vasta gama de aplicações, incluindo geração, transmissão e distribuição de energia; fabricação química, de petróleo e gás; refinamento de metais, inspeção predial ou qualquer grande operação industrial ou comercial.

### Capture o nível de detalhes e dados que você precisa

As lentes de infravermelho padrão da Fluke proporcionam a resolução espacial e campo de visão necessários para análises a curta e média distância, onde você precisa encontrar pontos quentes e frios, mas não precisa de muitos detalhes.

As lentes de telefoto da Fluke fornecem detalhes do infravermelho e dados térmicos que você precisa para aplicações onde não é possível se aproximar o suficiente para ver o que você necessita. Talvez, a natureza perigosa do seu alvo requer que você se mantenha a uma distância razoável, ou o destino está muito alto ou de acesso difícil. Você pode usar as lentes de telefoto para analisar interruptores, conectores, transformadores, para-raios, etc. em subestações, bem como verificar linhas de transmissão de alta tensão suspensas. Ou verificar ventilações, fiação, dutos ou tetos altos sem ter de subir em uma escada ou um elevador.

É possível escolher entre duas intensidades de ampliação com base na sua distância até ao ponto (D:S) e no nível de detalhes que você precisa. As imagens abaixo mostram as diferenças entre uma lente padrão e as lentes de telefoto 2x e 4x para ajudá-lo a selecionar a lente ideal para as suas aplicações.

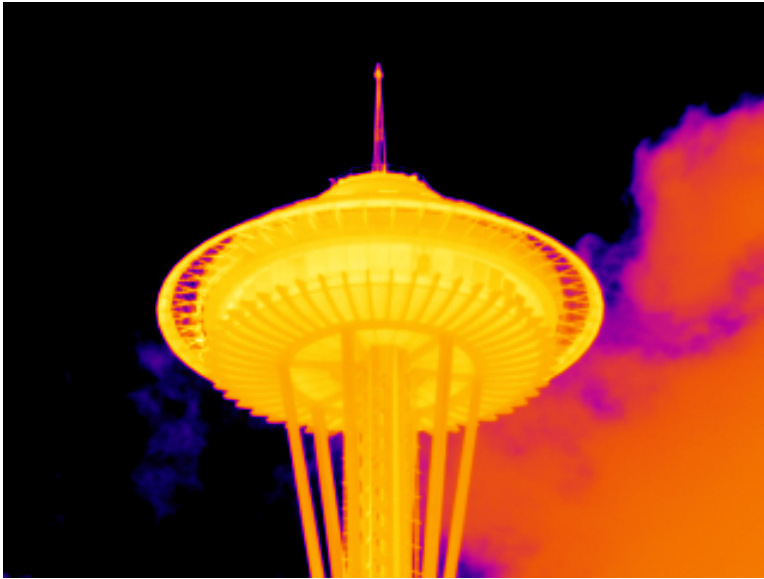


Figura 2: Esta imagem foi capturada do mesmo local com um termovisor TiX560 e uma lente de telefoto infravermelha 2x da Fluke.

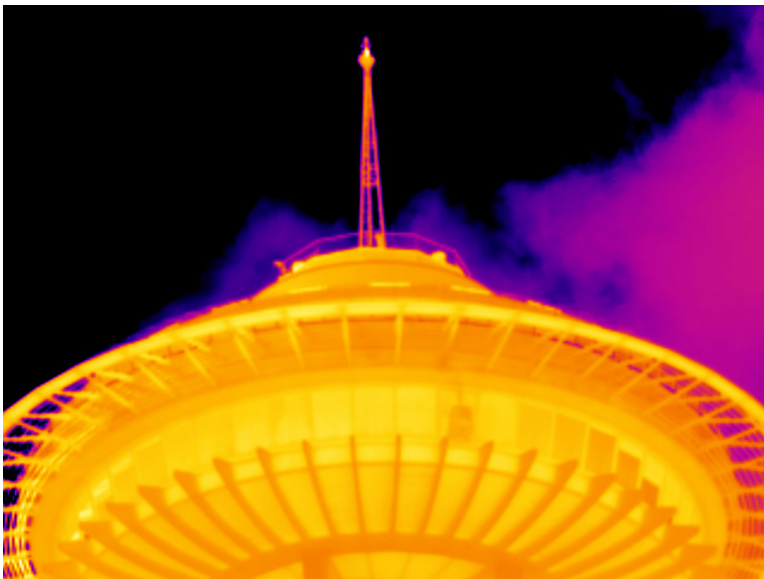


Figura 3: A terceira imagem foi capturada com um termovisor TiX560 do mesmo local, com uma lente de telefoto infravermelha 4x da Fluke.

### Lente de telefoto 2x

As lentes de telefoto 2x da Fluke são uma boa opção para alvos pequenos e médios, quando não é possível ficar bem perto o suficiente para ver os detalhes necessários com uma lente padrão. Por exemplo, se o seu termovisor com lente padrão tem uma proporção de D:S de 764:1, então você poderia ficar a 764 cm (7,6 metros, 25,1 pés) de distância de um objeto e visualizar um ponto do tamanho de 1 cm (0,4 pol.). Com a mesma câmera e uma lente de telefoto 2x sua D:S duplicará, dando-lhe ~1530:1 (15,3 m, 43,6 pés) de um ponto de 1 cm (0,4 pol.). Isto lhe daria a capacidade de ver o mesmo tamanho de ponto de quase o dobro da distância ou de uma área de cerca de 0,5 cm<sup>2</sup> (0,2 pol<sup>2</sup>) a partir da mesma distância. Como você pode ver na Figura 2, a lente 2x permite ainda mais detalhes do que a lente padrão. Isso significa que ela pode reduzir a necessidade de entrar na zona de perigo da sua fábrica ou de subir uma escada alta para capturar dados críticos de solução de problemas ou de manutenção. Isso facilita a inspeção de equipamento elétrico, eletromecânico e de processo. É também uma boa opção para verificação de ventilações suspensas, dutos, fiação ou, eventualmente, para verificações abaixo do solo para ver detalhes subterrâneos ou um pequeno depósito.

### Telefoto 4x

A lente de telefoto 4x da Fluke é excelente para a captura de perfis térmicos de alvos pequenos a uma distância muito maior. Por exemplo, se a D:S do seu termovisor é de 764:1 com a lente padrão, com a lente de telefoto 4x seria aprox. 4x isso - ~3056:1 - (30,6 m, 100,3 pés) de um ponto de 1 cm (0,4 pol.). Portanto, se você ficar a uma distância de 7,6 metros do objeto, você detectaria um ponto de aproximadamente 0,25 cm<sup>2</sup> (0,1 pol<sup>2</sup>). Uma lente de telefoto 4x da Fluke é uma excelente opção para diversas aplicações, incluindo:

- Linhas de transmissão suspensas
- Subestações de energia
- Pilhas altas em unidades petroquímicas
- Refinamento de metais
- Outras áreas difíceis de alcançar, energizadas ou de risco

Com uma lente de telefoto 4x, você pode ver detalhes críticos a uma distância que não seriam facilmente visualizados de qualquer outra forma, para que você possa identificar problemas potenciais em uma emenda de linha de transmissão ou refratário com falha que pode criar problemas de qualidade do produto, um ambiente de trabalho perigoso e/ou perda de receita.

## Traga os detalhes de longa distância a um foco claro

A adição de uma lente de telefoto Fluke 2x ou 4x a um termovisor pode multiplicar as vantagens dessa câmera. As lentes de telefoto ajudam a capturar muito mais detalhes do que uma lente padrão a uma distância maior, para que seja possível executar uma análise de diagnóstico mais profunda. Os exemplos a seguir ilustram apenas algumas das aplicações em que as lentes de telefoto são úteis.



Figura 4: Uma análise externa de um equipamento externo em uma subestação com um termovisor TiX560 e uma lente padrão capturou uma avaria em uma das chaves de fase.



Figura 5: Analisar a mesma área com uma lente de telefoto 2x da Fluke mostra um ponto de calor na chave.



Figura 6: Esta terceira imagem da linha de transmissão da subestação, capturada com uma lente de telefoto 4x da Fluke mostra claramente um ponto de calor ou alta resistência em uma chave faca.

### Manutenção proativa para subestações e subestações de manobra

As subestações ou subestações de manobra têm muitos sistemas elétricos e equipamentos complexos que lidam com tensão e corrente muito altas. Para ajudar a garantir um desempenho seguro e consistente, mais e mais serviços públicos estão utilizando termovisores para executar inspeções de manutenção proativas em equipamentos que vão de transformadores à óleo a para-raios, passando por linhas de transmissão de alta tensão que entram e saem da subestação. Os termovisores podem ajudar a localizar rapidamente os componentes de alto ou baixo desempenho que podem indicar um problema.

Encontrar problemas numa fase inicial pode economizar centenas de milhares de dólares em custos de substituição, horas extras e respectiva inatividade. Encontrar apenas um problema geralmente pode justificar o custo de um termovisor e o treinamento para ajudar a entender como ler os termogramas.

Vimos recentemente um exemplo disso quando analisamos uma subestação com uma câmera TiX560 da Fluke e uma lente padrão, uma lente de 2x e uma lente de 4x. Após a análise de quase todo o equipamento da subestação com uma lente padrão, descobrimos uma avaria em uma seção (Figura 4), em que uma das três fases parecia estar a uma temperatura mais elevada do que as outras.

Essa imagem não foi definitiva com uma lente padrão, portanto, substituímos a lente padrão por uma lente de telefoto 2x infravermelha da Fluke e analisamos a mesma área (Figura 5) da mesma distância. Isto proporcionou muito mais detalhes, e é possível ver na área destacada que um dos interruptores parece mais quente do que os outros dois.

Em seguida, trocamos a lente de telefoto 2x pela lente de telefoto 4x da Fluke (Figura 6), que mostra claramente um aquecimento anormal na chave faca. Há uma resistência elevada a curta distância da chave, portanto, aquele aquecimento excessivo pode levar a uma falha. Encontrar esta situação em uma inspeção de rotina pode salvar o serviço público e uma grande falta de energia para seus clientes.

### Manutenção da integridade das linhas de transmissão de alta tensão

Diversos tipos de situações podem afetar o desempenho de uma linha de transmissão de alta tensão. Conexões soltas, corrosão ou cabo enfraquecido ou emendas com falha pode aumentar a resistência, criando áreas que podem comprometer a integridade do sistema de transmissão. As linhas de energia passam por todos os tipos de terrenos e devem resistir a ventos fortes, tempestades de neve e calor intenso. Qualquer ponto fraco no sistema pode ser amplificado por essas condições, causando uma significativa falta de energia.

Para minimizar esse risco, as empresas prestadoras de serviço público inspecionam regularmente seus equipamentos de transmissão. No passado, isso frequentemente exigia a contratação de um helicóptero ou subir em um elevador para chegar perto o suficiente para capturar detalhes necessários em torres de transmissão. Isso demorava muito, era caro e potencialmente perigoso.

A adição de uma lente de telefoto 2x ou 4x da Fluke a um termovisor da Fluke, como o TiX560, pode ajudar a superar esses desafios. Com essas lentes de telefoto infravermelhas, um funcionário pode inspecionar as torres e linhas de transmissão de distâncias muito superiores.



Figura 7: Poste de energia de alta tensão, capturado com uma câmera TiX560 e lente padrão.

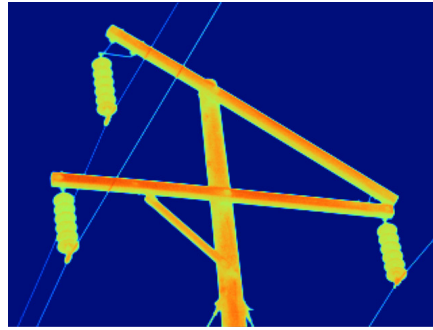


Figura 8: O mesmo poste de energia capturado da mesma distância que na Figura 7, mas com uma lente de telefoto 2x da Fluke.

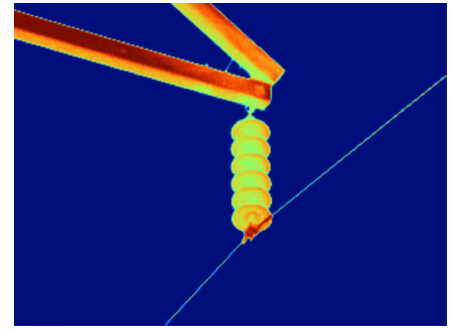


Figura 9: O ponto de conexão do lado direito capturado da mesma distância que na Figura 7, mas com uma lente de telefoto 4x da Fluke. A lente de telefoto 4x oferece o nível de detalhe necessário para verificar se há um possível problema ou se, talvez, é apenas uma reflexão, como neste caso.

### Aqui estão alguns dos benefícios para algumas aplicações adicionais:

**Áreas/zonas intrinsecamente seguras** - estas lentes pode permitir-lhe a capacidade de obter as informações que você precisa, possivelmente sem precisar acessar essas áreas, e sem ter que obter uma autorização de trabalho especial ou desclassificar uma área para entrar com o seu equipamento. Veja a imagem 1.

**Áreas que são muito quentes para se aproximar** - fabricantes de metal que lidam com temperaturas muito elevadas precisam manter uma distância segura para medir e ver sua aplicação, como exibido na imagem 2.

**Pilhas altas em uma refinaria ou similar** tornam difícil e potencialmente inseguro a coleta de informações, mas com a adição dessas câmeras e lentes de telefoto, agora você pode capturar dados a uma grande distância com segurança, como exibido na imagem 3.

Nos exemplos acima, inspecionamos um poste de energia com uma lente padrão em uma câmera TiX560 (Figura 7). Esta imagem mostra claramente as linhas de energia e os isoladores, mas não fornece informações detalhadas para indicar qualquer problema térmico.

Olhando para o mesmo alvo com uma lente de telefoto 2x da Fluke (Figura 8), comparamos as temperaturas aparentes de todas as três conexões aos isoladores. Uma conexão parecia estar  $\sim 4^{\circ}\text{C}$  ( $\sim 7,2^{\circ}\text{F}$ ) mais quente do que as outras duas. As outras duas estavam dentro de  $1^{\circ}\text{C}$  ( $1,8^{\circ}\text{F}$ ) entre elas. Embora não se trate de uma enorme variação em relação à média, é suficiente para indicar um potencial problema e documentar eventuais conclusões.

Com a lente de telefoto 4x (Figura 9), fomos capazes de ver muito mais detalhes sobre a conexão e determinamos que a conexão aparentemente quente é na verdade o resultado de uma reflexão. Se isto tivesse sido diagnosticado como um problema que exigisse uma equipe para se deslocar até o local e repará-lo, poderia ter sido muito dispendioso.

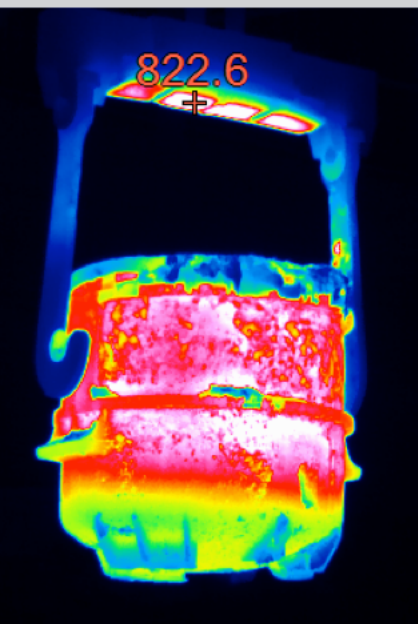


Imagem 1.

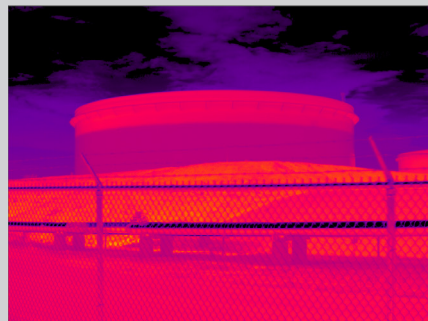


Imagem 2.

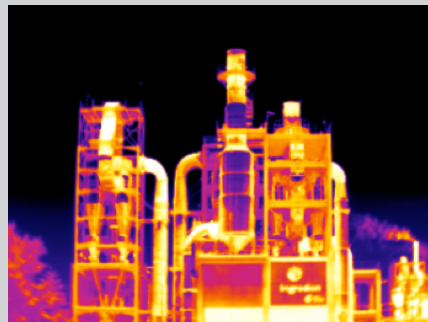


Imagem 3.



### Práticas recomendadas para aperfeiçoar os detalhes da imagem com as lentes de telefoto

A captura de imagens de infravermelho é uma combinação de arte e ciência. Para maximizar a qualidade do seu programa de infravermelho e seu retorno sobre o investimento, você precisa:

- **Do equipamento certo.**

É preciso ter a câmera correta para o tipo de inspeção que você irá fazer e as lentes específicas para todas as suas aplicações.

- **Treinamento de infravermelho.**

Ter noções básicas sobre a tecnologia de infravermelho ajudará você e sua equipe a minimizar os períodos de inatividade. Os níveis de treinamento de qualificação variam de Nível I para monitoramento básico e manutenção proativa até Nível II ou III para especialista avançados em termografia, que irão criar e gerenciar um programa de termografia. O treinamento de Nível I irá prepará-lo para acompanhar uma ordem de trabalho padrão escrita por um especialista em termografia interno mais experiente ou um especialista em termografia externamente contratado.

- **Estabilidade da lente e da câmera.**

Durante a análise com uma lente de telefoto 4x infravermelha, pequenos movimentos com a mão podem criar grandes ajustes, então, a estabilidade da câmera pode ser essencial. Para garantir uma boa estabilidade, recomendamos usar a câmera em um tripé ou apoiá-la contra uma superfície sólida enquanto estiver analisando o alvo. Para melhorar ainda mais a estabilidade da sua lente de telefoto 4x, a Fluke projetou um sistema de fixação de lentes, com patente pendente, que mantém a lente no lugar com firmeza.

- **Relação distância-ponto.**

Para entender a distância dos alvos a serem inspecionados ou medidos com um termovisor, você precisa estar ciente da relação D:S da sua câmera e da lente. A relação D:S, geralmente usada com radiômetro de ponto que normalmente só tem um sensor, indica o tamanho do ponto você pode detectar a uma distância específica. Por exemplo, se a sua razão D:S for de 10:1, o diâmetro da área do ponto é de 1/10 da distância a ser medida. Ao usar um termovisor, você tem uma matriz de sensores, mas isso é verdadeiro para cada sensor ou pixel.

As lentes de telefoto multiplicam a razão D:S da lente padrão por aproximadamente dois ou quatro, dependendo da intensidade da lente que você escolher. A seguir estão as razões D:S da câmera TiX560/520 com as diversas lentes:

Câmera	Lente	Razão D:S
TiX560/520	Padrão	764:1
TiX560/520	Telefoto 2x	1528:1
TiX560/520	Telefoto 4x	3056:1

- **Campo de visão estreito.**

As lentes de telefoto apresentam uma imagem ampliada bem de perto, portanto, você terá uma quantidade muito menor de campo de visão do que com uma lente padrão. Isso significa que você vai ser capaz de ver 2x ou 4x o detalhe, mas não será capaz de ver um alvo tão grande ao mesmo tempo. Então, você pode levar mais tempo para analisar o alvo com uma lente de telefoto ou você pode começar com uma lente padrão para analisar um alvo grande e, em seguida, ampliar quando encontrar potenciais avarias.

## Lentes de infravermelho da Fluke ao seu alcance

Lente	TiX560/ TiX520	Ti400/ 300/200	Ti32/ 29/27	TiX1000/ 660/640	Uso para	Público-alvo
Telefoto 2x	Lente inteligente TELE2	Lente inteligente TELE2	TELE1	XLens/Tele	Alvos pequenos a médios, visualizados a distância	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnicos de manutenção, elétricos e de processo - quando o equipamento está muito alto, difícil de alcançar ou perigoso</li> <li>Inspeção predial - veja os detalhes de longe</li> </ul>
NOVO Telefoto 4x	Lente inteligente 4XTELE2	Lente inteligente 4XTELE2		XLens/SupTele	Alvos pequenos, visualizados a uma grande distância	<p>Mais relevantes para aqueles que trabalham nas indústrias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unidades petroquímicas - pilhas altas</li> <li>Geração e transmissão de energia - longas distâncias</li> <li>Refinamento de metais - muito quente para se aproximar; pode haver um equipamento perto da refinaria que precisa de inspeção</li> </ul>
Grande angular	Lente inteligente WIDE2	Lente inteligente WIDE2	WIDE1	<ul style="list-style-type: none"> <li>XLens/Wide</li> <li>XLens/SupWide</li> </ul>	Alvo grande, visualizado de uma distância relativamente curta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnicos de manutenção, elétricos e de processo - quando trabalham em um espaço reduzido ou precisam visualizar uma área grande</li> <li>Inspetores prediais - para inspeções de telhados e edifícios industriais, economiza tempo ao visualizar uma área muito maior de uma só vez</li> </ul>
Macro	Lente inteligente de 25 micra 25MAC2			<ul style="list-style-type: none"> <li>XLens/Macro1 81 micra (TiX1000) ou 119 micra (TiX660/640)</li> <li>XLens/Macro2 32 micra (TiX1000) ou 47 micra (TiX660/640)</li> <li>XLens/Macro3 35 micra (TiX1000) ou 50 micra (TiX660/640)</li> </ul>	Alvos minúsculos a microscópicos, visualizados a uma distância extremamente curta	<p>Engenheiros e cientistas que trabalham em:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pesquisa e desenvolvimento</li> <li>Design e validação de produtos eletrônicos</li> <li>Termografia microscópica</li> </ul> <p>O público-alvo pode ser encontrado em universidades e organizações de pesquisa, desenvolvimento de processos e empresas de design de produtos microeletrônicos</p>



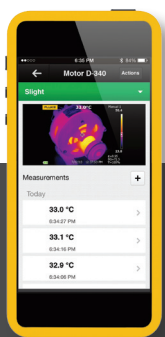
As câmeras Fluke TiX560 e TiX520 da série Expert com lente de telefoto 2x ou 4x fornecem um conjunto exclusivo de recursos para inspeções rápidas e precisas de utilitários.

- 1 Tela touchscreen ágil de 5,7 polegadas**—fácil e rápida alteração das configurações, e a imagem é ampla o suficiente para ver o que você captou quando ainda estiver em campo.
- 2 Lente articulada**—não fique com o pescoço doendo olhando para as linhas de tensão alta suspensas. A lente articulada permite que você aponte a lente para o alvo e visualize a tela a um ângulo confortável para você.
- 3 4 vezes de resolução**—com o modo SuperResolution, você pode alterar as imagens de 320 x 240 para 640 x 480 para uma qualidade de imagem melhorada e melhor precisão ao medir a temperatura.
- 4 Análise da câmera**—analise as imagens salvas no campo direito na câmera.
- 5 Processamento de imagem pós-captura**—edite emissividade, temperatura de fundo, transmissividade, paletas, alarmes de cor, IR-Fusion e marcadores habilitados/desabilitados, diretamente na câmera.
- 6 A compatibilidade sem fio do Fluke Connect®** permite que você visualize, salve e compartilhe fotos, vídeo e medições com outras pessoas apenas com o toque de um botão do seu smartphone ou computador. Basta apertar o botão de atalho para conectar<sup>1</sup>.
- 7 Compartilhe lentes com câmeras compatíveis**—as lentes para TiX560, TiX520, Ti400, Ti300 e Ti200 são lentes inteligentes, o que significa que elas não precisam ser calibradas para uma câmera específica e são intercambiáveis entre câmeras compatíveis.



**Obtenha mais detalhes térmicos com as lentes de telefoto infravermelhas da Fluke**

Qualquer inspeção térmica que requer a análise de um alvo a longa distância, porque não é possível ou não é seguro se aproximar dele, pode ser uma boa aplicação para um termovisor e uma lente de telefoto da Fluke. Essa combinação permitirá que você mantenha uma distância segura das áreas perigosas e ainda obtenha os detalhes térmicos precisos de que necessita para identificar potenciais pontos de falha. Identificar as avarias numa fase inicial pode ajudá-lo a evitar inatividade ou talvez mais resultados catastróficos. Para determinar se uma lente de telefoto 2x ou 4x é a escolha certa para você, vá para a calculadora de campo de visão em [www.fluke.com.br/fov](http://www.fluke.com.br/fov), consulte um representante de vendas da Fluke ou visite o site [www.fluke.com.br/irlens](http://www.fluke.com.br/irlens).



**Multiplique seus recursos com os recursos sem fio Fluke Connect®<sup>1</sup>**

Com o aplicativo móvel Fluke Connect, você pode transmitir imagens e medições dos termovisores em tempo real para smartphones ou tablets autorizados que tenham instalado o aplicativo móvel Fluke Connect. Você também pode compartilhar resultados instantaneamente com os membros da equipe para melhorar a colaboração e resolver problemas com mais rapidez. Com o Fluke Connect® Assets, também é possível associar imagens aos ativos, ver as suas imagens e outras medições por ativo em um só local e gerar relatórios que incluam outros tipos de medições. Acesse o site [www.fluke.com.br/connect](http://www.fluke.com.br/connect) para obter mais informações.

<sup>1</sup>Dentro da área de serviço sem fio do seu provedor. Fluke Connect® e Fluke Connect® Assets não estão disponíveis em todos os países. Smartphone não incluso na compra.

**Fluke.** *Mantendo o seu mundo funcionando.*

**Fluke Corporation**  
PO Box 9090, Everett, WA 98206 EUA

**Fluke Europe B.V.**  
PO Box 1186, 5602 BD  
Eindhoven, Holanda

**Fluke do Brasil Ltda**  
Av. Major Sylvio de Magalhães Padilha, 5200  
Ed. Philadelphia, Bloco B Conj 42  
Cond. América Business Park  
Jd. Morumbi - São Paulo  
CEP: 05693-000

**Para obter mais informações, ligue para os seguintes números:**  
Tel: (11) 4058-0200  
Email: [info@fluke.com.br](mailto:info@fluke.com.br)  
Site Brasil: [www.fluke.com.br](http://www.fluke.com.br)

©2015 Fluke Corporation. Todos os direitos reservados. Os dados fornecidos estão sujeitos a alterações sem aviso prévio. 07/2015 6005424A\_BRPT

**É proibido modificar este documento sem permissão escrita da Fluke Corporation.**