

# O uso do infravermelho no monitoramento

Câmeras dia e noite e a tecnologia OptimizedIR

Julho 2026

## Resumo

As câmeras dia e noite fornecem monitoramento contínuo 24 horas por dia, 7 dias por semana, adaptando-se às mudanças nas condições de iluminação. Durante o dia, um filtro de bloqueio de infravermelho bloqueia a luz infravermelha para garantir que o sensor da câmera reproduza cores precisas e naturais. À medida que a luz ambiente diminui, a câmera remove automaticamente esse filtro, permitindo que o sensor capture tanto a luz visível quanto a do infravermelho próximo. Essa transição resulta em um vídeo em escala de cinza de alta qualidade que mantém a nitidez mesmo na escuridão quase total. É importante observar que as câmeras dia e noite são diferentes das câmeras térmicas, que detectam assinaturas térmicas em vez de luz.

Alguns modelos especializados também usam um filtro de passagem de infravermelho, que isola a luz infravermelha para melhorar o desempenho em aplicações específicas, como monitoramento de tráfego ou monitoramento de longa distância.

Para garantir o funcionamento das câmeras dia e noite em ambientes totalmente escuros, usamos iluminação por LED infravermelho. Iluminadores independentes podem ser usados para aplicações de longo alcance, mas os LEDs integrados oferecem uma solução prática e completa.

Axis OptimizedIR vai um passo além ao combinar inteligência de câmera com tecnologia LED sofisticada. Em vez de emitir um feixe de infravermelho estático, o OptimizedIR ajusta automaticamente a intensidade e o ângulo da iluminação para se adequar ao campo de visão da câmera. Isso evita pontos de superexposição, nos quais objetos próximos à câmera aparecem superexpostos, e garante que toda a cena seja iluminada de maneira uniforme.

# Índice

|     |                                                                               |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Introdução                                                                    | 4  |
| 2   | A sensibilidade à luz e o espectro eletromagnético                            | 4  |
| 3   | Geração de imagens usando IR e iluminação IR                                  | 5  |
| 3.1 | Câmeras dia e noite                                                           | 6  |
| 3.2 | Câmeras com filtro de passagem de IR                                          | 7  |
| 3.3 | Por que escolher a geração de imagens usando IR em vez de uma câmera térmica? | 9  |
| 3.4 | Por que usar iluminação IR em vez de iluminação com luz visível?              | 9  |
| 3.5 | Lentes com compensação IR                                                     | 10 |
| 4   | Iluminação IR autônoma ou integrada à câmera?                                 | 10 |
| 4.1 | Requisitos gerais dos iluminadores IR                                         | 10 |
| 4.2 | Iluminadores integrados                                                       | 10 |
| 4.3 | Iluminadores autônomos                                                        | 11 |
| 5   | Axis OptimizedIR                                                              | 11 |
| 5.1 | Ângulo de iluminação flexível                                                 | 11 |
| 5.2 | Intensidades de luz ajustáveis                                                | 12 |
| 5.3 | Eficiência energética e durabilidade                                          | 12 |
| 5.4 | Personalização da câmera PTZ                                                  | 12 |
| 6   | Reflexos em câmeras com iluminação infravermelha integrada                    | 13 |
| 6.1 | Projeto da câmera para minimizar reflexos de infravermelho                    | 13 |
| 6.2 | Opções de instalação para minimizar os reflexos de infravermelho              | 14 |
| 7   | Segurança dos equipamentos de IR da Axis                                      | 14 |

# 1 Introdução

A maioria das câmeras pode usar luz visível e luz infravermelha (IR) próxima para produzir imagens ou vídeos. Adicionando iluminação IR artificial a uma cena, é possível obter vídeos de alta qualidade, mesmo em ambientes sob completa escuridão.

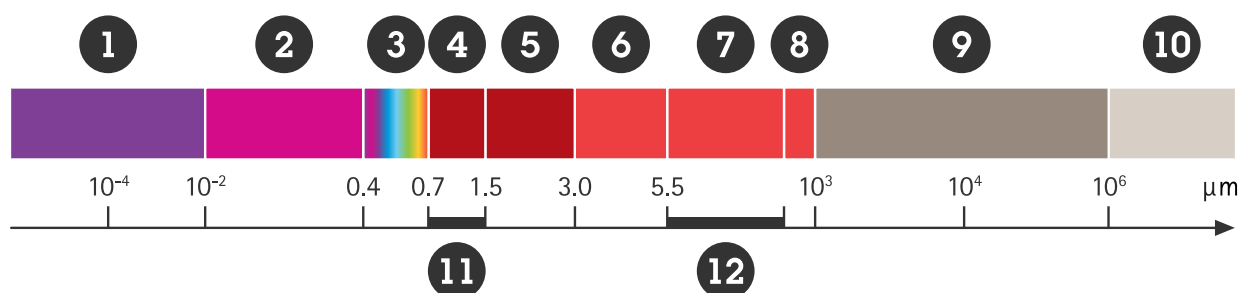
Este white paper descreve por que a iluminação IR é amplamente utilizada em aplicações de monitoramento. Ele analisa os iluminadores autônomos e aqueles integrados às câmeras, bem como a combinação exclusiva de soluções de IR denominada Axis OptimizedIR.

## 2 A sensibilidade à luz e o espectro eletromagnético

A luz é composta de feixes discretos de energia, denominados fótons. O sensor de imagem em uma câmera contém milhões de pontos fotossensíveis, os pixels, que detectam o número de fótons recebidos. A câmera usa essas informações para criar uma imagem.

A luz também tem níveis de energia diferentes, ou comprimentos de onda diferentes. A capacidade do sensor de uma câmera de detectar fótons depende de seu comprimento de onda. Os fótons de luz visível, com comprimentos de onda entre 0,4  $\mu\text{m}$  (micrômetros) e 0,7  $\mu\text{m}$ , geralmente são detectados, mas o sensor normalmente também pode detectar fótons com comprimentos de onda ligeiramente mais longos (0,7 a 1,5  $\mu\text{m}$ ), na parte do espectro eletromagnético próxima ao infravermelho. Essa luz é naturalmente predominante, por exemplo, na luz solar, mas também pode ser adicionada usando fontes de luz artificiais.

Fótons com comprimentos de onda ainda mais longos, na parte LWIR (infravermelho de ondas longas) do espectro, podem ser detectados por um sensor de câmera térmica. A luz LWIR é a radiação de calor, emitida naturalmente por todos os seres vivos e objetos inanimados. Nas imagens das câmeras térmicas, objetos mais quentes (como pessoas e animais) se destacam no ambiente, que é tipicamente mais frio.



*O espectro da radiação eletromagnética. Os iluminadores IR trabalham na região quase infravermelho (11) e as câmeras termográficas trabalham na região IR de comprimento de onda longo (12).*

1. Raios X
2. Luz ultravioleta
3. Luz visível
4. Radiação quase infravermelha (NIR) (aproximadamente 0,7 a 1,5  $\mu\text{m}$ )
5. Radiação infravermelha de comprimento de onda curto (SWIR) (1,5 a 3  $\mu\text{m}$ )
6. Radiação infravermelha de comprimento de onda médio (MWIR) (3 a 5  $\mu\text{m}$ )
7. Radiação infravermelha de ondas longas (LWIR) (8 a 14  $\mu\text{m}$ )
8. Radiação infravermelha distante (FIR) (aproximadamente 15 a 1.000  $\mu\text{m}$ )
9. Radiação de micro-ondas
10. Comprimentos de onda de Rádio/TV
11. Iluminação IR
12. Câmeras térmicas Axis

Onde há pouca luz, há menos fótons disponíveis que possam atingir o sensor da câmera. As câmeras com a tecnologia Axis Lightfinder têm extrema sensibilidade à luz, graças a uma combinação equilibrada de sensor, lente e um processamento de imagens bem ajustado, que permite que a câmera gere imagens em cores usando

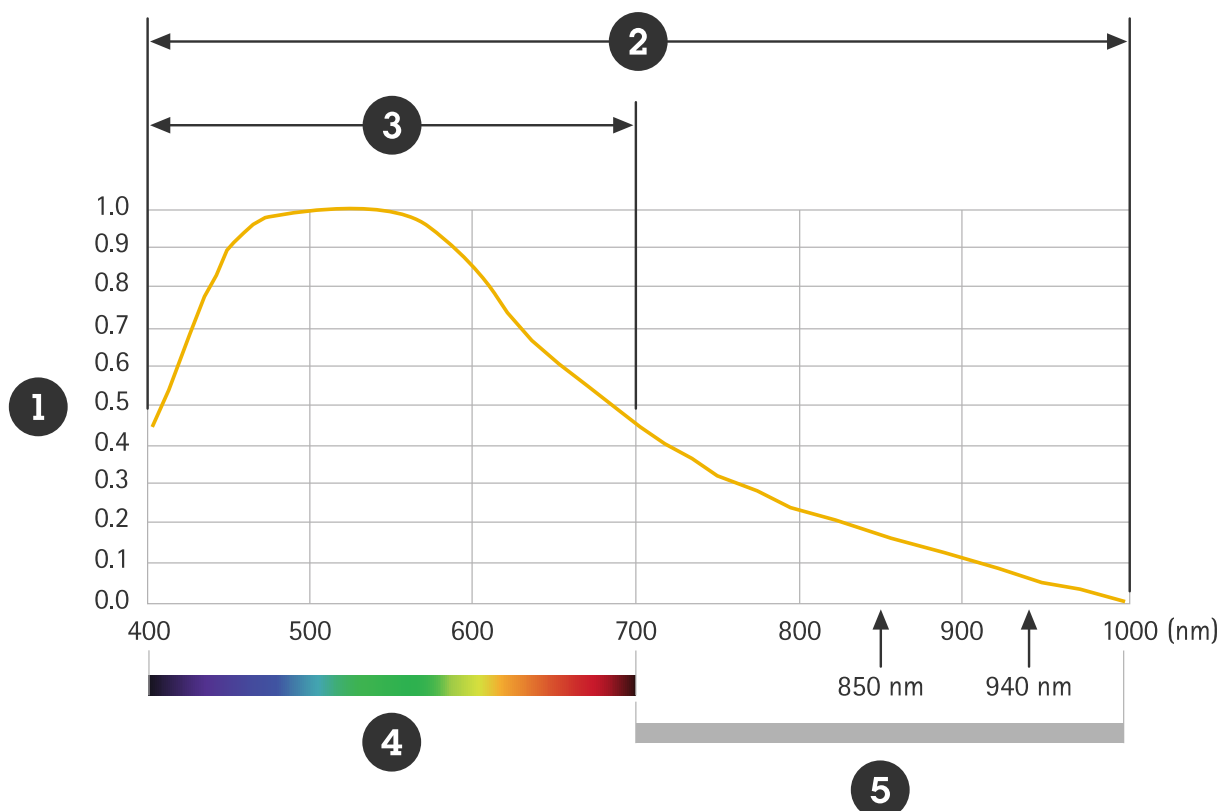
poucos fótons. No entanto, quando a cena é muito escura, há poucos fótons de luz visível para que o sensor consiga registrar imagens com uma taxa de quadros suficientemente alta para o videomonitoramento. Em tais cenários com pouca luz, a luz visível (e a captura de imagens coloridas) deve ser abandonada, e o espectro deve ser ampliado para incluir comprimentos de onda do NIR (utilizando uma câmera dia e noite). Como alternativa, pode-se utilizar uma câmera térmica que opera com infravermelho de ondas longas para a detecção sob total escuridão.

### 3 Geração de imagens usando IR e iluminação IR

A utilização da iluminação por LED infravermelho é uma maneira energeticamente eficiente e discreta de viabilizar o monitoramento no escuro. Para gerar imagens sob total escuridão, a luz IR deve ser adicionada usando iluminadores IR autônomos ou integrados às câmeras.

Câmeras capazes de usar a luz IR para gerar imagens contam com aquilo que é conhecido como "*funcionalidade dia e noite*" ou são referidas como "*câmeras dia e noite*". Elas podem empregar a luz IR natural, como a luz da lua, ou artificial, de lâmpadas incandescentes ou de uma fonte de luz infravermelha dedicada. Todas as câmeras com iluminação IR integrada são câmeras dia e noite, mas uma câmera dia e noite não tem necessariamente iluminação integrada. As câmeras Axis com iluminadores IR integrados são caracterizadas pela extensão de nome de produto "-L", de LED (Diodo Emissor de Luz).

Ambas as iluminações, as autônomas e aquelas integradas à câmera, normalmente usam luz IR com um comprimento de onda de 850 nm. Estando tão perto dos comprimentos de onda da luz visível, os LEDs IR produzem um leve brilho vermelho que pode ser visível. Os LEDs IR também estão disponíveis com 940 nm, o que reduz o risco de produzir brilho visível. No entanto, os sensores das câmeras são ligeiramente menos sensíveis a esse comprimento de onda.



Resposta do sensor de imagem à luz visível e ao NIR.

- 1 Sensibilidade relativa do sensor
- 2 Comprimentos de onda usados no modo noturno
- 3 Comprimentos de onda usados no modo diurno

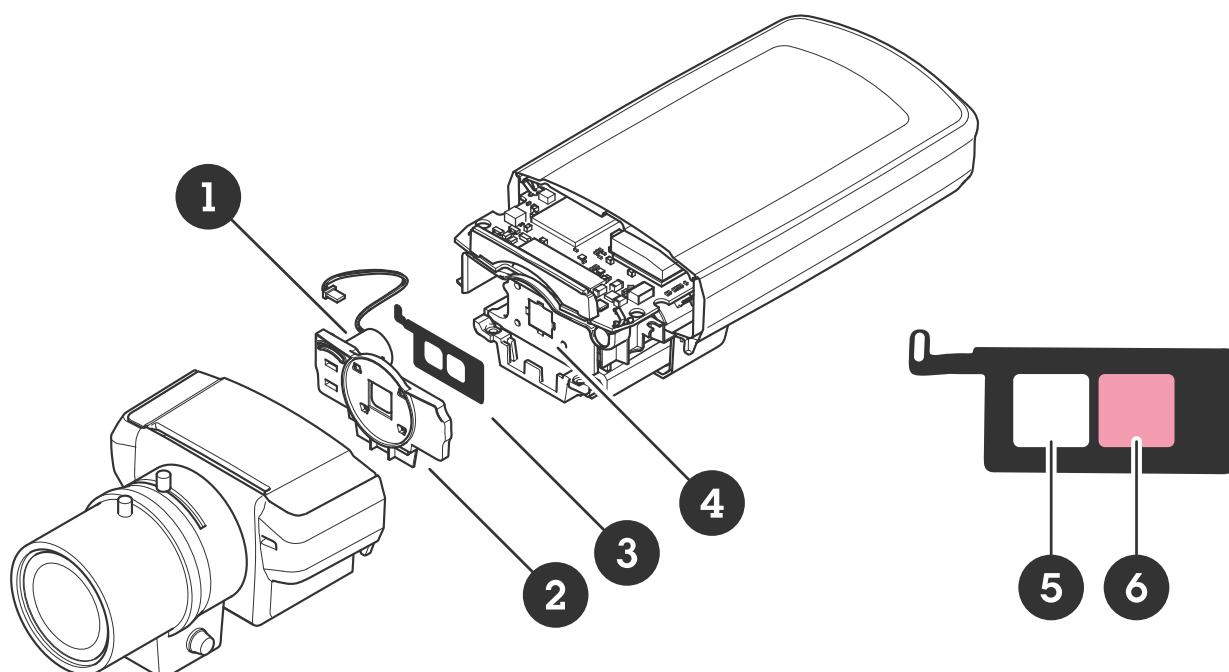
- 4 Luz visível
- 5 Luz quase infravermelha

A tecnologia Axis Lightfinder funciona com a luz IR e com a luz visível. Uma câmera com a tecnologia Lightfinder permite que a iluminação IR tenha um alcance maior e torna mais visível a luz IR natural mais distante na cena.

### 3.1 Câmeras dia e noite

Câmeras dia e noite normalmente podem alternar entre dois modos: modo diurno e modo noturno. No modo diurno, a câmera usa a luz visível e fornece vídeos em cores. À medida que a luminosidade é reduzida abaixo de um determinado nível de intensidade, a câmera alterna automaticamente para o modo noturno, que capta tanto a luz visível quanto a luz infravermelha próxima, para fornecer vídeos em escala de cinza de alta qualidade.

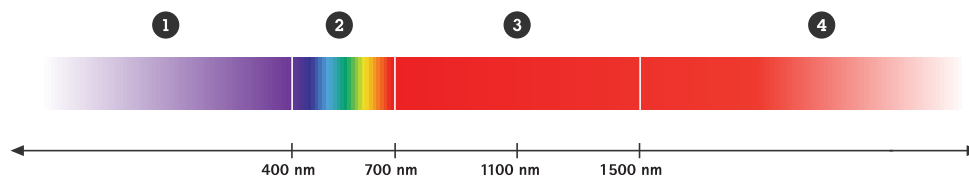
A alternância entre o modo diurno e o modo noturno ocorre por meio do uso de um filtro de corte IR mecanicamente removível.



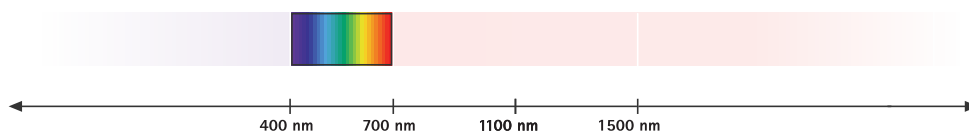
*Filtro de corte de IR (dia/noite) em um suporte óptico que, nesta câmera, desliza lateralmente. O filtro em tons de vermelho é usado durante o dia para evitar que a luz IR atinja o sensor da câmera. A parte clara é usada à noite.*

- 1 Solenoide
- 2 Proteção frontal
- 3 Suporte óptico
- 4 Sensor de imagem
- 5 Filtro noturno
- 6 Filtro diurno

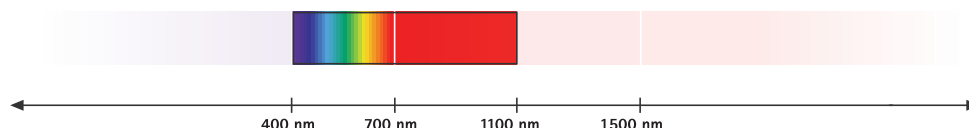
No modo diurno, o filtro impede que qualquer luz IR que ocorra naturalmente chegue ao sensor da câmera, para não distorcer as cores do vídeo. No modo noturno, o filtro é removido, aumentando a sensibilidade da câmera à luz e permitindo que a luz IR chegue ao sensor.



*Partes do espectro eletromagnético, incluindo a luz UV (1), a luz visível (2), a luz quase infravermelha (NIR) (3) e a luz IR (4).*



*O modo diurno utiliza apenas luz visível.*

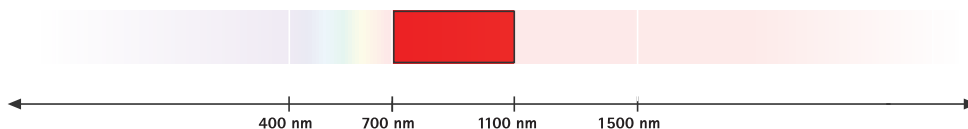


*O modo noturno utiliza a luz visível, bem como a região mais próxima dos comprimentos de onda da luz quase infravermelha.*

Como a luz IR passa pelos três tipos de filtro de cores (RGB) no sensor, as informações de cor são perdidas no modo noturno e a câmera não é mais capaz de fornecer imagens coloridas. O vídeo em escala de cinza gerado durante o modo noturno acomoda a incapacidade do olho humano de ver a luz infravermelha. No entanto, materiais com propriedades reflexivas específicas podem, por vezes, ser representados em tons de cinza inesperados. Por exemplo, uma jaqueta escura pode parecer ter um tom muito mais claro, e vice-versa.

### 3.2 Câmeras com filtro de passagem de IR

Algumas câmeras dia e noite possuem um filtro óptico adicional. Este filtro de passagem de IR bloqueia a luz visível e permite que apenas a luz quase infravermelha (NIR) chegue ao sensor de imagem. Em alguns casos de uso, esse filtro permite que a câmera forneça vídeos com detalhes mais nítidos e maior valor forense, mesmo em escala de cinza.



*O filtro de passagem de infravermelho permite a passagem apenas da luz do infravermelho próximo (NIR) (o gráfico mostra o espectro do NIR, mas a faixa real de comprimentos de onda permitida depende do produto).*

A eficácia do filtro de passagem de IR depende das condições específicas da cena, incluindo a distância, as condições meteorológicas e a presença de água ou vegetação na cena. O filtro pode melhorar a qualidade da imagem, por exemplo, no monitoramento de longo alcance e no monitoramento noturno do tráfego.

**Monitoramento de longo alcance.** A luz NIR penetra na neblina e na poluição atmosférica melhor do que a luz visível. Isso ocorre porque os comprimentos de onda mais longos da luz IR são menos suscetíveis à dispersão causada por partículas atmosféricas, como gotículas de água ou poeira. Outra característica marcante da geração de imagens usando IR é a maior visibilidade da vegetação, pois a alta refletividade da clorofila nessa faixa espectral faz com que as plantas e as árvores pareçam muito mais brilhantes do que sob a luz visível. Com o filtro de passagem de IR, esses dois efeitos podem ajudar a melhorar a visibilidade e o contraste a longas distâncias e facilitar, por exemplo, a detecção de fumaça ou de incêndios florestais em fase inicial.



*Instantâneos de longo alcance no modo diurno (à esquerda) e com o filtro de passagem de IR (à direita). O filtro de passagem de IR realça o contraste e a visibilidade da turbina eólica (a 10 km [~6 milhas] de distância) e das colinas ao fundo (a 20 km [~12 milhas] de distância), e a vegetação nos campos parece mais clara. Filmado com a AXIS Q6355-LE PTZ Camera.*

**Monitoramento de tráfego.** O filtro de passagem de IR pode melhorar o contraste das placas de licença à noite, quando utilizado em conjunto com iluminação IR. Embora as placas de licença reflitam a luz IR com especial eficácia, faróis muito intensos podem criar reflexos e halos que prejudicam a visibilidade. A maioria dos faróis de carro emite principalmente comprimentos de onda visíveis, o que significa que o filtro de passagem de IR removerá a luz indesejada.



*Instantâneos no modo noturno (à esquerda) e com o filtro de passagem de IR (à direita). Ambos os instantâneos foram captados com a AXIS Q6355-LE PTZ Camera a uma distância de 50 m (55 yd) com zoom óptico de 7x.*

### 3.3 Por que escolher a geração de imagens usando IR em vez de uma câmera térmica?

Vídeos úteis sob total escuridão podem ser fornecidos por câmeras térmicas, bem como por câmeras visuais com iluminação IR. As câmeras térmicas não necessitam de nenhuma fonte de luz, pois elas detectam apenas a radiação de calor, que é naturalmente emitida por todos os objetos.



*Imagens comparando a câmera dia e noite e a câmera térmica, ambas capturadas no escuro.*

*Esquerda: Imagem de uma câmera dia e noite com iluminação IR integrada.*

*Direita: Imagem de uma câmera térmica, detectando passivamente a radiação de calor.*

As duas tecnologias de câmeras geralmente servem a propósitos diferentes: as câmeras térmicas detectam, principalmente, a presença, enquanto câmeras IR podem ser utilizadas para reconhecimento ou identificação de indivíduos, dependendo das condições. Assim, as câmeras com IR integrado podem ser usadas para prover um monitoramento completo e autônomo, mas também podem ser integradas a um sistema de monitoramento maior e diversificado. As câmeras térmicas, por outro lado, podem complementar perfeitamente um sistema de monitoramento, mas não são capazes de substituí-lo; as câmeras visuais geralmente são necessárias em algum ponto do sistema, para fins de identificação.

As câmeras térmicas têm um impressionante alcance de detecção, de quilômetros, mas sua aquisição é dispendiosa. O alcance de uma câmera visual com iluminação IR depende da resolução da câmera e da distância alcançada pela iluminação. Para os produtos IR da Axis, as fichas técnicas fornecem informações sobre o alcance da iluminação, avaliada em ambientes externos, à noite, com relação a objetos reais e em cenas reais.

As câmeras térmicas não podem ver através do vidro, mas as câmeras visuais usando a iluminação IR podem. Os efeitos desse aspecto dependem das circunstâncias e dos objetivos do monitoramento. Por exemplo, o uso de uma câmera térmica pode ser vantajoso para o monitoramento interno, pois evitaria a gravação involuntária da área externa através das janelas, onde o monitoramento pode não ser permitido.

Para obter mais informações sobre a tecnologia de câmeras térmicas, consulte: [www.axis.com/technologies/thermal-imaging](http://www.axis.com/technologies/thermal-imaging)

### 3.4 Por que usar iluminação IR em vez de iluminação com luz visível?

Em locais onde a iluminação artificial com luz branca é restrita, ou onde ela seria muito invasiva, a iluminação infravermelha viabiliza o monitoramento.

Um exemplo é o monitoramento do tráfego noturno, em que a luz branca pode ser muito perturbadora para os motoristas. O IR também se beneficia ao permitir um monitoramento muito discreto, estrategicamente útil em

muitos cenários, além de não aumentar a poluição luminosa geral. Entretanto, o efeito dissuasivo dos iluminadores de luz visível é frequentemente preferido.

A iluminação IR pode ser usada quando a captura de informações de cores não for essencial. Porém, vídeos em escala de cinza também têm uma taxa de bits consideravelmente menor do que a dos vídeos coloridos, o que significa que as necessidades de largura de banda e armazenamento são reduzidas.

O contraste superior e os baixos níveis de ruídos proporcionados por câmeras dia e noite com iluminação IR também as tornam particularmente adequadas para aplicações de analíticos de vídeo e monitoramento noturno de objetos em alta velocidade, como no monitoramento de tráfego. O LPR (reconhecimento de placas de licença) é uma aplicação de analíticos de vídeo que, em alguns casos, se beneficia da iluminação IR. As placas dos veículos refletem muito mais luz infravermelha do que qualquer outro objeto na imagem, permitindo que o algoritmo de LPR reaja exclusivamente às placas, e a nada mais. Além disso, qualquer modificação não autorizada realizada nas placas de licença é facilmente detectada.

### **3.5 Lentes com compensação IR**

Para tirar pleno proveito da iluminação IR, os sistemas ópticos devem apresentar um desempenho consistente nos espectros do infravermelho visível e do quase infravermelho (NIR). As lentes convencionais costumam apresentar deslocamento de foco, em que o plano focal se move quando a câmera alterna entre a luz visível e a luz NIR. Esse efeito é causado pelo índice de refração do vidro óptico, que varia em função do comprimento de onda, o que resulta em pequenas variações na posição do foco e pode levar a uma redução da nitidez quando a câmera utiliza iluminação infravermelha.

As lentes com correção IR atenuam esse problema. Por meio de vidros especializados e desenhos ópticos, elas minimizam o deslocamento cromático do foco e estabilizam o plano da imagem em todos os comprimentos de onda. Isso garante uma nitidez consistente à medida que a iluminação muda, permitindo ajustes dinâmicos do infravermelho e uma captura de imagem confiável e de alta qualidade na escuridão.

## **4 Iluminação IR autônoma ou integrada à câmera?**

A iluminação IR artificial pode ser fornecida por iluminadores IR autônomos ou integrada à câmera. Os aplicativos de monitoramento podem se beneficiar do uso de ambos os tipos simultaneamente. Os iluminadores autônomos geralmente são mais potentes e têm maior alcance, porém, os iluminadores integrados às câmeras podem ser mais adequados em extensões menores, por serem adaptados e concebidos exclusivamente para a câmera específica, considerando seus recursos, níveis de zoom e assim por diante.

### **4.1 Requisitos gerais dos iluminadores IR**

Um iluminador IR, seja ele integrado à câmera ou autônomo, deve fornecer um campo de luz uniforme dentro de todo o campo de visão da câmera. Ele deve ter um longo alcance, mas também deve evitar que a câmera superexponha objetos próximos. Isso geralmente requer uma câmera com amplo alcance dinâmico.

Os iluminadores infravermelhos devem ter detectores de luz visível integrados e contar com desligamento automático, para poupar energia durante o dia ou quando outras fontes de luz fornecerem luz suficiente. O superaquecimento dos LEDs também deve ser evitado, para possibilitar uma vida útil prolongada do LED.

### **4.2 Iluminadores integrados**

Com a câmera e a iluminação em um único dispositivo, a instalação completa é mais discreta. Isso é especialmente importante para monitoramento em edifícios antigos ou tombados, como museus e edifícios históricos.

As câmeras da Axis com IR integrado são fáceis de instalar e incorporar. Elas não requerem cabos externos ou fonte de alimentação adicional, pois os LEDs IR de baixo consumo são alimentados pela câmera, usando a tecnologia PoE (Power over Ethernet). Um sistema com iluminação integrada à câmera também pode ser mais

barato, com menos componentes para instalar e, consequentemente, com menos componentes que necessitem da execução de serviços e outras manutenções.

### 4.3 Iluminadores autônomos



Os iluminadores IR autônomos, para serem usados em conjunto com as câmeras dia e noite, geralmente fornecem um alcance maior do que a iluminação IR integrada à câmera, pois utilizam um número maior de LEDs e fornecem mais luz. É possível utilizar mais iluminadores e posicioná-los livremente na área desejada, a fim de ampliar significativamente a cobertura da iluminação. Além disso, eles permitem que a câmera seja direcionada com mais liberdade.

Como a luz e a lente da câmera ficam fisicamente mais distantes quando iluminadores autônomos são usados, em comparação com o IR integrado à câmera, a sujeira e os insetos (que são naturalmente atraídos pela luz) não ficam tão próximos à lente de maneira que cheguem a afetar negativamente o vídeo.

Ao usar iluminadores autônomos, é preciso garantir que a iluminação seja compatível com a cena. Uma área iluminada com um feixe muito estreito ocasionará um efeito branco ou de ofuscamento no centro da cena e iluminação inadequada em ângulos mais amplos. Por outro lado, ter uma área muito ampla iluminada implica um alcance reduzido da luminosidade à frente e a iluminação desnecessária de objetos que estão fora da área de interesse.

Os iluminadores autônomos da Axis são fornecidos com lentes substituíveis e divergentes, para viabilizar uma largura de iluminação que seja adequada à cena. Como os ajustes dos iluminadores devem ser realizados no local, manualmente, os iluminadores autônomos terão um melhor aproveitamento quando usados em conjunto com câmeras que mantenham um nível de zoom e um campo de visão razoavelmente constantes.

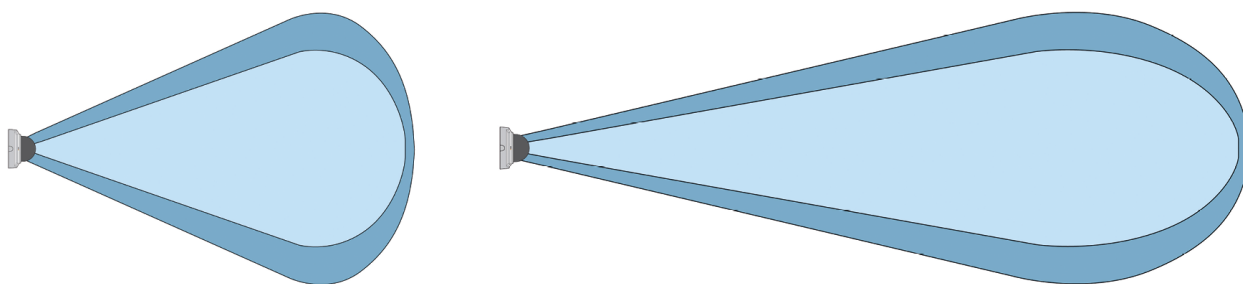
## 5 Axis OptimizedIR

As câmeras da Axis com a tecnologia OptimizedIR oferecem uma combinação única e poderosa de câmera inteligente e tecnologia de LED sofisticada, usando as soluções de IR integrado a câmeras mais avançadas da Axis. Os exemplos incluem uma tecnologia patenteada que garante uma iluminação uniforme e consistente por todo o campo de visão variável da câmera, um gerenciamento de calor extremamente eficiente e o uso de LEDs de longo alcance e alta qualidade que são ajustados à câmera com precisão. A tecnologia OptimizedIR é adaptada a cada modelo de câmera e pode ser composta de diferentes soluções, dependendo das funcionalidades e pré-requisitos específicos da câmera. O OptimizedIR também está em constante aperfeiçoamento, com novos recursos avançados sendo adicionados regularmente.

### 5.1 Ângulo de iluminação flexível

Um dos recursos do OptimizedIR, utilizado em câmeras selecionadas com zoom remoto, é a capacidade de adaptação do ângulo de iluminação ao nível de zoom. Usando lentes personalizadas de alta precisão, os LEDs IR fornecem um ângulo de iluminação que segue os movimentos de zoom da câmera, para sempre fornecer a

quantidade de luz adequada. Todo o campo de visão é iluminado uniformemente, gerando vídeos de alta qualidade, com boa exposição e baixos níveis de ruídos, mesmo quando o ambiente está totalmente escuro.



*Em algumas câmeras, o OptimizedIR controla o ângulo de iluminação IR para seguir quaisquer ajustes feitos no campo de visão da câmera.*

*Esquerda: O ângulo da iluminação IR é ligeiramente maior do que o ângulo de visão da câmera, para garantir uma iluminação equilibrada por todo o campo de visão da câmera (azul claro).*

*Direita: Se o ângulo de visão da câmera diminuir, o ângulo de iluminação IR também diminuirá automaticamente.*

## 5.2 Intensidades de luz ajustáveis

Em algumas das soluções mais avançadas da Axis, a intensidade dos LEDs integrados à câmera pode ser ajustada de forma manual ou automática. Para obter a melhor qualidade de imagem, se necessário, luzes individuais podem ter sua luminosidade reduzida ou podem ser desligadas remotamente por meio da interface Web.

A câmera ajusta automaticamente a exposição, para proporcionar a qualidade de imagem ideal. Quando a câmera está instalada próxima a uma parede ou quina, também pode ser uma vantagem reduzir automaticamente a luminosidade dos LEDs localizados mais próximos a essa parede ou quina, a fim de evitar reflexos que poderiam saturar partes da imagem.

Dependendo do ambiente de instalação e das condições ao redor da câmera, como por exemplo, fontes de luz externas na cena, ajustes manuais da intensidade de LEDs individuais também podem ser úteis para personalizar a iluminação infravermelha.

## 5.3 Eficiência energética e durabilidade

O OptimizedIR é baseado em LEDs extremamente econômicos. Alimentados por PoE, não são necessários cabos de alimentação adicionais.

Os LEDs são duráveis e de alta qualidade, e sua vida é adicionalmente prolongada devido à baixa geração de calor. Com uma temperatura operacional mais baixa, os LEDs duram mais. O OptimizedIR também é uma tecnologia energeticamente eficiente porque ilumina a cena de maneira uniforme e minimiza a quantidade de luz fora do campo de visão. Isso é obtido usando poucos LEDs, com um design mecânico otimizado.

## 5.4 Personalização da câmera PTZ

Graças a soluções avançadas de gerenciamento de calor e aos recursos sofisticados das câmeras, a Axis também oferece o OptimizedIR em câmeras PTZ (Pan/Tilt/Zoom) selecionadas. Usando vários LEDs em conjunto com diferentes lentes e intensidades de luminosidade variáveis, a iluminação resultante é ajustada de forma ideal ao campo de visão e ao fator de zoom. Quer a câmera esteja fazendo movimentos de pan, tilt ou zoom, este controle dinâmico do feixe de IR adapta a luz IR perfeitamente ao campo de visão da câmera.

Para proporcionar um design discreto à câmera PTZ, os LEDs integrados devem estar localizados próximos ao sensor de imagem, sem que estejam conectados a nenhum dissipador de calor externo. Isso torna o resfriamento dos LEDs crucial.

As câmeras PTZ com OptimizedIR da Axis usam tubulações de calor para conduzir o calor gerado pelos LEDs para longe do sensor e dos LEDs, permitindo que eles mantenham uma temperatura operacional adequada. Isso permite que o sensor produza imagens de alta qualidade e com baixos níveis de ruídos, e garante uma vida do LED prolongada. A solução de gerenciamento de calor também possibilita oferecer um desenho de dome compacto e com direcionamento imperceptível, que, em conjunto com a iluminação quase infravermelha do OptimizedIR, fornece um monitoramento totalmente discreto.

## 6 Reflexos em câmeras com iluminação infravermelha integrada

Câmeras com iluminação infravermelha integrada podem, às vezes, apresentar reflexos. Uma parte da luz infravermelha poderia vazar diretamente para dentro da lente ou ser refletida de volta para dentro dela. Essa luz geralmente se reflete em objetos ou superfícies próximas, como paredes, beirais ou tetos. Além disso, resíduos na superfície da cúpula, como sujeira, teias de aranha, gotículas de água ou neve, também podem causar reflexos. Esses reflexos acabam prejudicando a qualidade da imagem, causando efeitos de embaçamento na imagem ou distorções semelhantes às de um espelho dentro da própria cúpula.

### 6.1 Projeto da câmera para minimizar reflexos de infravermelho

Um projeto ideal da câmera isola efetivamente os LEDs infravermelhos da lente da câmera. Isso pode ser alcançado por meio de uma abordagem abrangente de proteção em três etapas.

- **Uma parede interna preta** cria uma barreira física entre a lente e os LEDs infravermelhos.
- **O plástico da cúpula incorpora uma proteção preta** que impede a interferência de luz entre o compartimento de infravermelho e o compartimento da lente.
- **Uma borda externa saliente na cúpula** foi projetada para impedir que as gotas de chuva reflitam a luz pela superfície em direção à área da lente.

Para câmeras que não têm esses recursos de isolamento integrados, uma proteção externa contra intempéries oferece uma solução alternativa, ajudando a manter a cúpula livre de chuva ou neve.



*Esquerda: Esta câmera com LEDs IR integrados utiliza as três técnicas de proteção para evitar reflexos do IR.*

*Direita: Esta câmera com LEDs IR integrados possui uma parede interna que funciona como barreira entre a lente e os LEDs, além de uma proteção climática.*

O Axis OptimizedIR pode ajudar a evitar reflexos em objetos próximos. Como essa tecnologia minimiza a luz que se estende além do campo de visão da câmera, ela reduz significativamente o risco de o feixe de infravermelho atingir e ser refletido por superfícies adjacentes. Além disso, o OptimizedIR oferece a flexibilidade de ajustar a intensidade dos LEDs infravermelhos, reduzindo ainda mais os possíveis reflexos.

Outro método para reduzir os reflexos consiste no uso de uma cúpula semifumê, que apresenta uma leve tonalidade. No entanto, é importante observar que uma cúpula semifumê também reduzirá a sensibilidade geral da câmera à luz.

## **6.2 Opções de instalação para minimizar os reflexos de infravermelho**

Para prevenir e reduzir ainda mais os reflexos, instale a câmera em um local protegido das intempéries. Se poeira ou sujeira causar reflexos, limpe regularmente a cúpula.

Ao posicionar e direcionar a câmera, certifique-se de que o feixe de infravermelho não seja obstruído por paredes, postes, tetos, janelas ou outros objetos altamente reflexivos nas proximidades. É importante reconhecer que basear-se exclusivamente na imagem de vídeo nem sempre permite determinar com precisão se um objeto está no caminho do feixe de infravermelho. Isso ocorre porque o ângulo de iluminação infravermelha de uma câmera pode ser mais amplo do que seu ângulo de visão, especialmente em modelos sem a tecnologia OptimizedIR.

# **7 Segurança dos equipamentos de IR da Axis**

As câmeras Axis são seguras de usar de acordo com o padrão europeu EN 62471, baseado no padrão internacional IEC 62471. Em conformidade com esse padrão, as câmeras e sua iluminação integrada não são prejudiciais aos olhos de qualquer ser vivo que olhe diretamente para a câmera.



## Sobre a Axis Communications

A Axis possibilita um mundo mais inteligente e seguro, aprimorando a segurança, proteção, eficiência operacional e inteligência nos negócios. Como uma empresa de tecnologia em rede e líder do setor, a Axis oferece soluções de videomonitoramento, controle de acesso, intercomunicação e áudio. Essas soluções são aprimoradas por meio de aplicativos de análise inteligentes e apoiadas por treinamentos de alta qualidade.

A Axis conta com cerca de 5.000 funcionários dedicados, em mais de 50 países, e colabora com parceiros de tecnologia e integração de sistemas em todo o mundo para oferecer soluções aos clientes. A Axis foi fundada em 1984 e está sediada em Lund, na Suécia.