

WHITE PAPER

# Radar em aplicações de monitoramento

Cenário tecnológico e considerações de desempenho

Junho 2023

# Sumário

<b>1</b>	<b>Resumo</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Introdução</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>O que é um radar?</b>	<b>4</b>
	3.1 Como funciona?	4
	3.2 RCS (seção transversal de radar)	5
	3.3 Segurança EMF	5
<b>4</b>	<b>Por que usar a tecnologia de radar em aplicações de vigilância?</b>	<b>5</b>
	4.1 Confiável em condições de baixa visibilidade	5
	4.2 Baixa taxa de alarmes falsos	6
	4.3 Análise integrada	6
	4.4 Monitoramento com privacidade	6
<b>5</b>	<b>Radares de segurança Axis</b>	<b>7</b>
	5.1 Um complemento às câmeras Axis	7
	5.2 Lidar com reflexos indesejados com zonas de exclusão	8
	5.3 Alcance de detecção	9
	5.4 Rastreamento e classificação	9
	5.5 Considerações sobre instalação	9
	5.6 Casos de uso comuns	10
	5.7 Considerações	11
<b>6</b>	<b>Comparação entre tecnologias de segurança</b>	<b>12</b>

# 1 Resumo

O radar é uma tecnologia de detecção consagrada baseada em ondas de rádio. Ela é usada cada vez mais em produtos de consumo, pois os radares modernos podem ser pequenos e baseados em chips.

Por ser baseado em uma tecnologia não visual, o radar tem muito a oferecer no monitoramento. O radar de segurança funciona bem em várias situações em que outras tecnologias de monitoramento podem falhar, como em situações com pouca iluminação, escuridão e névoa. O radar também é estável em várias situações em que o videomonitoramento com software de análise provavelmente criará alarmes falsos, por exemplo, quando há sombras ou luzes em movimento na cena, sob mau tempo ou quando há pingos de chuva ou insetos no dispositivo. O radar também tem a vantagem de oferecer monitoramento que mantém a privacidade, pois as pessoas não podem ser identificadas a partir das informações do radar.

O radar de segurança Axis pode ser usado sozinho, como em ambientes em que câmeras não são permitidas devido a problemas de privacidade. No entanto, o radar é integrado principalmente a um sistema de segurança com produtos de vídeo e áudio. Assim como as câmeras Axis, os radares de segurança Axis são compatíveis com os principais sistemas de gerenciamento de vídeo (VMS) e podem ser configurados para acionar diversas ações na detecção.

Com o radar Axis, não são necessários aplicativos de análise adicionais, pois a detecção, o rastreamento e a classificação de objetos estão todos integrados ao radar. Um algoritmo classificador baseado em deep learning diferencia os tipos de objetos detectados, por exemplo, pessoas ou veículos. A Axis usou tecnologias de aprendizado de máquina e deep learning para desenvolver o algoritmo.

Em geral, os radares são combinados com câmeras visuais para identificar indivíduos. Isso é especialmente eficaz com câmeras PTZ (pan tilt zoom), as quais podem rastrear e identificar pessoas ou veículos com base em sua posição geográfica exata proporcionada pelo radar. Os radares também são frequentemente usados em conjunto com câmeras térmicas, onde a detecção de áreas amplas dos radares combina bem com a área de detecção limitada, mas longa, das câmeras térmicas. Radar e áudio também são uma boa combinação em que a identificação visual não é permitida ou não é priorizada. Uma mensagem de áudio pode ser muito eficaz para interromper a ação de um invasor detectado pelo radar.

Uma tabela de comparação na última seção deste documento lista as diferenças e as semelhanças entre radar de segurança, câmeras visuais e câmeras térmicas. Uma combinação de tecnologias é muitas vezes uma boa opção, pois todas elas têm suas vantagens e limitações.

## 2 Introdução

O radar é uma tecnologia de detecção consagrada baseada em ondas de rádio. Desenvolvido para uso militar em torno dos anos 1940, o uso do radar logo se expandiu para outros mercados. Seu uso está em constante desenvolvimento, e as aplicações comuns de hoje incluem previsão do tempo, monitoramento de trânsito e prevenção de colisões em aviação e navegação. A tecnologia moderna de semicondutores permite que sistemas de radar com dimensões reduzidas sejam cada vez mais usados em carros e produtos de consumo de pequeno porte. No mercado de segurança civil, as unidades de radar podem complementar câmeras de vídeo e outras tecnologias para expandir e aprimorar sistemas de monitoramento.

Este documento fornece uma breve explicação de como a tecnologia de radar funciona e detalha especificamente como eles podem ser usados em segurança e monitoramento. Abordamos os fatores que talvez você precise considerar antes de instalar um radar de segurança e como esses fatores afetam a eficiência da detecção. Destacamos os prós e contras do radar em comparação a outras tecnologias de segurança, como análise de vídeo e câmeras térmicas, e mostramos como as diferentes tecnologias podem ser combinadas para proporcionar o monitoramento ideal.

## 3 O que é um radar?

O termo radar era originalmente um acrônimo para a expressão em inglês mais descritiva *Radio Detection And Ranging* (Detecção e distância por rádio). O radar é uma tecnologia em que ondas de rádio são usadas para detectar objetos e determinar o quanto eles estão distantes.

### 3.1 Como funciona?

Um radar transmite sinais que consistem em ondas eletromagnéticas no espectro de radiofrequência (ondas de rádio, para simplificar). Quando um sinal de radar atinge um objeto, o sinal normalmente é refletido e espalhado em várias direções. Uma pequena parte do sinal é refletida de volta para o radar, onde é detectada pelo receptor do radar. O sinal detectado fornece informações que podem ser usadas para determinar a localização, o tamanho e a velocidade do objeto atingido.

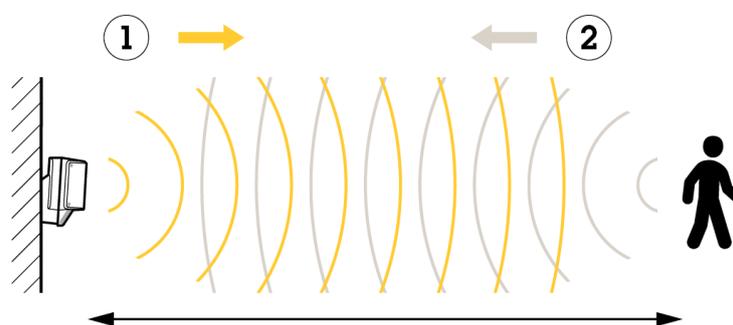


Figure 1. O princípio geral de um radar é: um sinal emitido pelo radar é refletido ao atingir um objeto.

Ao empregar o mesmo princípio geral, os radares podem ser construídos para trabalhar com pulsos de rádio curtos ou sinais contínuos. Suas tecnologias subjacentes podem ser baseadas em medições do tempo de trânsito do sinal refletido ou em sua mudança de frequência. Os radares podem ser projetados para fornecer a distância de um objeto detectado ou a velocidade do objeto, e o processamento de sinais avançado pode aprimorar ainda mais o processo de detecção. Os radares Axis são radares de ondas contínuas moduladas em frequência (FMCW), um tipo de radar que pode determinar a distância e a velocidade. Eles medem as

velocidades radiais (o componente de velocidade do objeto apontando do/para o radar) e as utilizam para calcular as velocidades reais.

### 3.2 RCS (seção transversal de radar)

A visibilidade de um objeto no radar é determinada por sua seção transversal de radar (RCS). Esse é um valor numérico que pode ser calculado com base em informações sobre o tamanho, a forma e o material do objeto e determina o tamanho do objeto para um radar. O RCS para uma pessoa normalmente varia entre 0,1 m<sup>2</sup> e 1 m<sup>2</sup>. No entanto, esse também é o RCS típico de uma lata amassada, o que é fisicamente muito menor, mas mais visível para um radar. Observe que, embora o RCS seja medido em m<sup>2</sup>, ele não corresponde a uma área real, mas é um equivalente hipotético.

Tabela 3.1 Seções transversais típicas de radar.

Objeto	Seção transversal de radar
Insetos	0,00001 m <sup>2</sup>
Pássaros	0,01 m <sup>2</sup>
Humano	0,1 m – 1 m <sup>2</sup>
Lata de metal amassada	0,1 m – 1 m <sup>2</sup>

### 3.3 Segurança EMF

Os fabricantes de equipamentos de rádio emissores de campos eletromagnéticos (EMF) devem garantir que seus produtos atendam aos limites de exposição aplicáveis, conforme formulados em padrões e regulamentações internacionais. Os produtos de radar Axis são definidos como dispositivos de curto alcance (SRD) com potência e alcance eletromagnéticos limitados. Eles atendem aos requisitos relacionados a segurança de EMF. Consulte a declaração de conformidade do produto para obter detalhes.

## 4 Por que usar a tecnologia de radar em aplicações de vigilância?

O radar de segurança possibilita o monitoramento com base em uma tecnologia completamente diferente em comparação a, por exemplo, câmeras visuais. Ele pode ser integrado a um sistema de segurança com câmeras visuais, câmeras térmicas, alto-falantes tipo corneta e detectores de movimento PIR (infravermelho passivo) ou ser usado isoladamente. O uso autônomo, ou quando complementado com dispositivos de áudio, permite um tipo de monitoramento não visual que pode causar menos problemas de privacidade do que o videomonitoramento tradicional.

### 4.1 Confiável em condições de baixa visibilidade

Cegos para impressões visuais, um radar não é afetado por fenômenos climáticos que afetam a visibilidade, como neblina. O radar também funciona bem em condições de iluminação difícil ou insuficiente, como com luz de fundo intensa ou até mesmo na escuridão total. Sob tais condições, o radar pode ser um complemento muito valioso para o videomonitoramento. Embora as câmeras térmicas com análise também façam o trabalho, o radar oferece mais informações de objeto a um custo menor e permite a detecção em uma área mais ampla.

## 4.2 Baixa taxa de alarmes falsos

No monitoramento, é essencial limitar o número de alarmes falsos sem ignorar incidentes reais. Por exemplo, quando um alarme direto é usado para alertar um guarda patrimonial, é importante que a taxa de alarmes falsos seja muito baixa. Se houver muitos alarmes falsos, o guarda poderá perder a confiança no sistema e acabar descartando um alarme real.

Alarmes de diferentes tipos de detectores de movimento ou análise de vídeo são frequentemente configurados para acionar gravações de vídeo, acionar mensagens de áudio gravadas para deter atividades indesejadas ou alertar diretamente um operador de sala de controle. Com uma alta taxa de alarmes falsos para gravação de vídeo, um grande volume de vídeo será gravado. Isso pode ser um problema, seja porque não há armazenamento suficiente para manter todas as gravações ou, quando há armazenamento suficiente, porque uma pesquisa forense por todas as gravações acionadas por alarme poderá exigir mais recursos do que pode ser oferecido pelo proprietário do sistema. Com uma alta taxa de alarmes falsos de áudio pré-gravados, você se arrisca a reduzir significativamente a dissuasão.

Um radar de segurança pode eliminar ou minimizar alarmes falsos, dependendo de suas causas:

- **Efeitos visuais.** Os detectores de movimento por vídeo registram o movimento com base em uma quantidade pré-estabelecida de mudanças de pixels na cena sendo monitorada. Quando há um número suficientemente grande de pixels que aparentam estar diferentes em relação a antes, isso é interpretado como movimento pelo detector. No entanto, ao se basear apenas nas alterações nos pixels, você receberá vários alarmes causados por fenômenos puramente visuais. Exemplos comuns são sombras móveis ou feixes de luz. Um radar de segurança ignorará esses efeitos visuais devido à falta de uma seção transversal de radar e detectará somente a movimentação de objetos físicos.
- **Mau tempo.** Chuva e neve podem prejudicar seriamente a visão de um detector baseado em vídeo, enquanto os sinais de radar são menos afetados.
- **Objetos pequenos no dispositivo.** Com a detecção de movimento por vídeo, pequenos objetos poderão causar alarmes falsos se estiverem localizados muito próximos à câmera. Gotas de chuva e insetos na lente da câmera são exemplos típicos. Insetos podem ser especialmente um problema quando o videomonitoramento é acompanhado pela luz IR para visão noturna, pois os insetos são atraídos pela luz. Os radares podem ser projetados para ignorar objetos muito próximos ao dispositivo, removendo assim essa fonte de alarmes falsos. Com vídeo, não há essa possibilidade.

## 4.3 Análise integrada

Com os radares de segurança Axis, não há necessidade de análise adicional. A detecção, o rastreamento e a classificação de objetos estão todos integrados ao radar.

## 4.4 Monitoramento com privacidade

Monitoramento pode ser um assunto importante, e a percepção é que as câmeras de segurança muitas vezes interferem na privacidade pessoal. A instalação de câmeras pode exigir a permissão das autoridades ou o consentimento pessoal de todos os indivíduos capturados em vídeo e, em alguns locais, usar uma câmera não é uma opção. A detecção não visual fornecida pelo radar frequentemente oferece proteção suficiente nesses casos. Isso é especialmente verdadeiro quando o radar é complementado, por exemplo, por um alto-falante de rede capaz de enviar mensagens de áudio dissuasoras após a detecção.

## 5 Radares de segurança Axis

### 5.1 Um complemento às câmeras Axis

Os radares de segurança Axis podem ser usados como detectores independentes, mas podem funcionar ainda melhor quando complementados por uma câmera que também oferece um panorama visual da cena. Os radares Axis são recomendados para instalações externas, onde podem aprimorar a detecção em condições desafiadoras e minimizar alarmes falsos. Graças a seus algoritmos de rastreamento avançados e às informações de posicionamento e velocidade que fornecem, os radares também podem adicionar novos recursos ao sistema de segurança.

Para facilitar uma interpretação visual da cena, uma imagem de referência pode ser carregada e combinada com o modo de exibição de radar.

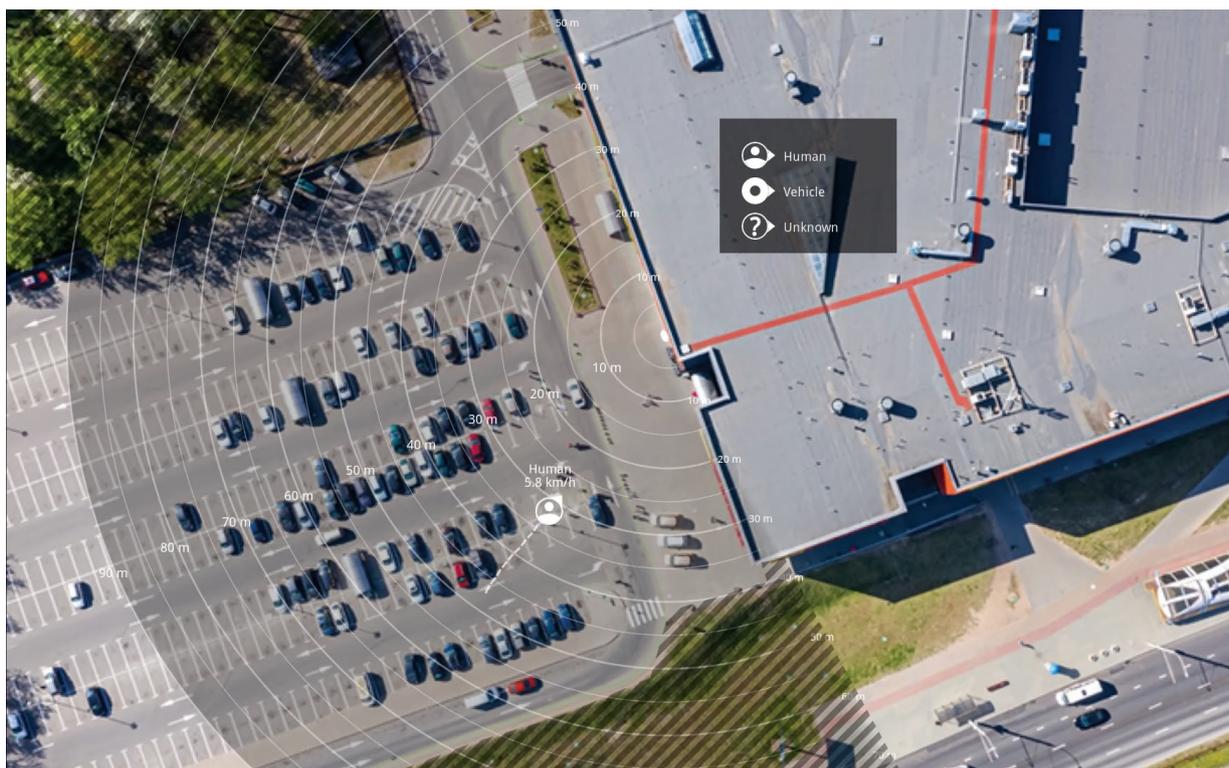


Figure 2. Captura de tela da interface do usuário do radar Axis com imagem de referência de uma cena.

Os radares Axis têm muitos dos mesmos recursos das câmeras Axis. Por exemplo, um radar pode ser tratado como uma câmera no sistema de segurança. Ele é compatível com os principais sistemas de gerenciamento de vídeo (VMS) e sistemas de hospedagem de vídeo comuns. Assim como as câmeras Axis, os radares de segurança Axis são compatíveis com a interface aberta VAPIX® da Axis, o que permite sua integração em diferentes plataformas. Assim como as câmeras Axis, os radares Axis podem ser configurados para ativar ações diferentes após a detecção. Para fins de dissuasão, por exemplo, ele pode usar o relé integrado para acionar holofotes de LED, reproduzir áudio em um alto-falante tipo corneta ou iniciar uma gravação de vídeo e enviar alertas para a equipe de segurança. A funcionalidade de classificação pode garantir que essa regra seja aplicada somente quando um objeto detectado é categorizado como, por exemplo, uma pessoa ou um veículo.

O radar fornece informações de posicionamento continuamente atualizadas. Isso é feito por meio de um fluxo de metadados aberto, compatível com as especificações do padrão ONVIF, ao qual informações

específicas do radar, como posição e velocidade, foram adicionadas como uma extensão. Outros desenvolvedores podem usar essas informações para criar seus próprios aplicativos para, por exemplo, detectar invasões de perímetro ou monitorar a velocidade de veículos. Também é possível adicionar a localização e o local do radar para ajudar a visualizar as detecções em tempo real em uma imagem de visão geral ou um mapa.

## 5.2 Lidar com reflexos indesejados com zonas de exclusão

Objetos em materiais radar-reflexivos, como tetos metálicos, cercas, veículos e até mesmo paredes com tijolos, podem perturbar o desempenho do radar. Eles podem criar reflexões que causam detecções aparentes que podem ser difíceis de separar das detecções reais.

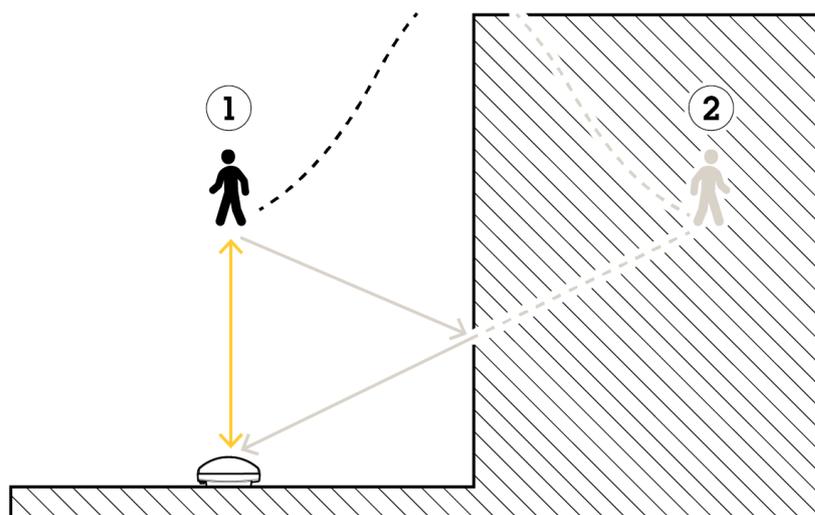


Figure 3. Com paredes ou objetos semelhantes no alcance do radar, pode ser difícil diferenciar detecções aparentes (2) causadas por reflexões de detecções reais (1). Neste exemplo, uma zona de exclusão ao redor da parede pode minimizar o problema.

Reflexões indesejadas dentro do alcance da detecção podem ser evitadas com o uso de *zonas de exclusão* que podem ser desenhadas na interface do usuário do radar.

A detecção e o rastreamento de objetos ocorrem continuamente dentro de todo o alcance da detecção. No entanto, graças a sua funcionalidade de filtragem, o radar acionará ações somente em objetos detectados dentro de uma zona de inclusão. O filtro também pode ser definido para ignorar tipos de objetos específicos e, por exemplo, acionar somente para veículos ou objetos que foram rastreados por um período de tempo determinado.

Não haverá a ocorrência de acionamentos nas áreas fora das zonas de inclusão. No entanto, as zonas de exclusão podem ser colocadas dentro de uma zona de inclusão. Isso pode ser uma ferramenta útil para evitar acionadores em, por exemplo, uma área especialmente ocupada com objetos que possam causar alarmes falsos, como arbustos e árvores balançando com o vento. Os dados na proximidade imediata do radar, no entanto, são desconsiderados por padrão, o que significa que nem gotas de água nem insetos na superfície do radar causarão alarmes falsos.

Talvez seja útil adicionar zonas de exclusão fora das zonas de inclusão. Se isso for feito, o radar ignorará as detecções nessas áreas e usará sua capacidade de processamento onde realmente interessa.

### 5.3 Alcance de detecção

Comparado ao radar usado no controle de tráfego aéreo e na previsão do tempo, os radares de segurança Axis são dispositivos de curto alcance. O alcance da detecção é diferente dependendo do tipo de objeto que será detectado, mas também da topografia e da largura e da inclinação de montagem do dispositivo. Consulte o guia de instalação aplicável para obter as especificações de alcance e recomendações de instalação.

Para a cobertura de uma área maior que a área de detecção especificada, é possível usar vários radares. No entanto, se o número máximo permitido de radares vizinhos dentro da mesma área de coexistência for excedido, os radares podem interferir eletromagneticamente uns com os outros. Como as ondas de rádio continuam para além da área de detecção, um radar pode, nesse caso, causar interferência mesmo quando colocado fora da área de detecção de outro radar.

Em caso de interferência, o alcance da detecção será menor, o radar poderá não classificar os objetos corretamente e alarmes falsos poderão ocorrer. A probabilidade e a gravidade desses problemas aumentam com o número de radares na mesma área de coexistência, mas também dependem do ambiente e se o radar está direcionado para cercas, edifícios ou radares vizinhos. Se o número máximo permitido de radares vizinhos dentro da mesma área de coexistência for excedido, é recomendado direcionar os radares vizinhos para longe uns dos outros. Os radares Axis possuem uma opção de coexistência que pode ser ativada para minimizar a interferência.

### 5.4 Rastreamento e classificação

A detecção, o rastreamento e a classificação de objetos estão todos integrados ao radar. Por isso, nenhum aplicativo de análise adicional é necessário. Medindo a mudança de fase e a defasagem de frequência dos sinais refletidos, os radares Axis obtêm dados de posição, velocidade, direção e tamanho de um objeto em movimento.

Os dados são então processados pelos algoritmos avançados de processamento de sinais do dispositivo, que então rastreiam e classificam os objetos detectados. O sistema agrupa os dados de reflexão em clusters para representar cada objeto e reúne informações sobre como os agrupamentos se movem por quadros de tempo consecutivos para formar trilhas. Após aplicar um modelo matemático de padrões de movimento, "filtrando" os dados, o algoritmo pode determinar a qual categoria o objeto pertence, como por exemplo, humano ou veículo. O algoritmo de classificação, que combina aprendizado de máquina tradicional a métodos de deep learning, foi treinado com o uso de um grande conjunto de dados de assinaturas de radar de pessoas, veículos e animais diversos. Nenhum treinamento adicional é necessário para o usuário.

O modelo matemático aplicado também pode prever a localização do objeto, se necessário, por exemplo, se o radar perder um quadro ou se o objeto for obstruído por um curto período de tempo. O algoritmo de rastreamento, portanto, torna o radar mais robusto contra ruídos e medições com falhas.

### 5.5 Considerações sobre instalação

Os radares Axis destinam-se a monitorar áreas abertas. Em geral, isso pode ser feito em áreas protegidas por cercas, como propriedades industriais ou telhados, ou estacionamentos em que nenhuma atividade é esperada após o horário comercial.

Para proporcionar o melhor desempenho de detecção e classificação, os dispositivos de radar Axis devem ser instalados a 3,5 m (11 pés) acima do chão, em um poste rígido, suporte ou parede.

Se vários radares forem necessários em uma instalação, eles deverão ser colocados de forma a minimizar a interferência. O número de radares vizinhos dentro da mesma zona de coexistência deve ser baixo e

não deve exceder o número máximo permitido declarado. Se houver mais de três radares na mesma zona de coexistência, os radares devem ser adicionados a grupos na interface Web para evitar interferências e melhorar o desempenho.

Para cobrir o entorno de um prédio, por exemplo, radares podem ser colocados nas paredes do prédio, desde que o número de aparelhos em uma mesma zona de convivência não ultrapasse o limite. Para cobrir uma área como um campo de futebol, onde não é possível colocar radares no meio, eles podem ser colocados ao redor do campo, um de frente para o outro. A distância entre os radares deve ser maior que a distância mínima declarada, e o número de radares na mesma zona de convivência não pode ultrapassar o limite.

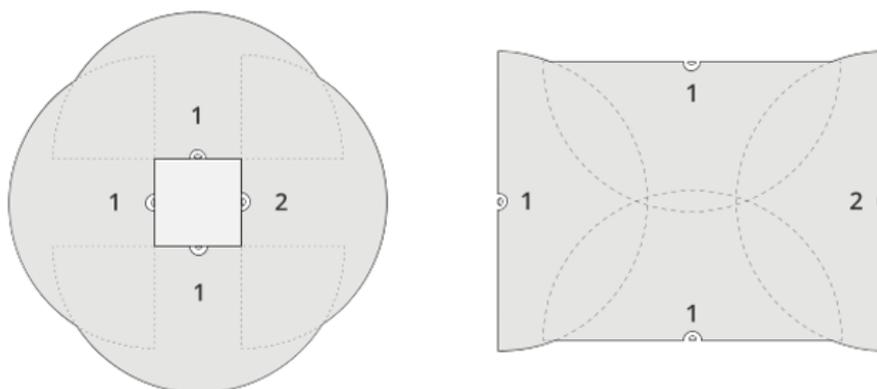


Figure 4. Radares colocados nas paredes de um edifício para cobrir a área circundante, e radares colocados para cobrir um campo (visão de cima). Os números indicam um exemplo de como você pode adicionar radares em grupos de três para obter desempenho ideal quando houver mais de três radares (mas não mais do que o número máximo de radares declarado) na mesma zona de coexistência.

Para criar uma cerca virtual, os radares podem ser colocados lado a lado. Verifique o manual do usuário para espaçamento e configuração recomendados. Para cobrir uma grande área aberta, dois radares podem ser colocados de costas em um poste.

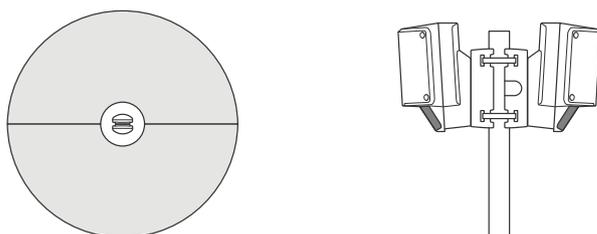


Figure 5. Radar instalados de costas um para o outro em um poste. Vista de cima (esquerda) e lateral (direita).

## 5.6 Casos de uso comuns

O radar é frequentemente usado em conjunto com outras tecnologias de monitoramento para otimizar a detecção. Em geral, os radares podem ser combinados a:

**Câmera fixa.** Um detector de movimento baseado exclusivamente no radar não fornecerá nenhuma confirmação visual. Para identificar efetivamente a causa de um alarme, ou para possibilitar a identificação de indivíduos, a cena também deve ser monitorada por uma câmera de vídeo.

**Câmera PTZ.** Os radares de segurança Axis podem ser usados para rastreamento automático PTZ (pan tilt zoom). A detecção por radar acionará automaticamente uma câmera PTZ conectada para apontar e

acompanhar o objeto detectado e fornecer detalhes visuais. A funcionalidade de rastreamento automático é possível porque o radar fornece a localização geográfica exata do objeto. A Axis oferece o rastreamento automático baseado em borda e no servidor. Com o recurso baseado em servidor, você pode combinar várias câmeras PTZ e radares posicionados em locais diferentes.

**Câmera térmica.** A proteção de uma área restrita pode ser fornecida pelo uso de câmeras térmicas no perímetro, complementadas por radares para acompanhar um invasor dentro da zona restrita. Essa configuração oferece uma boa combinação entre a área de detecção limitada, porém longa, de uma câmera térmica e a área de detecção ampla do radar.

**Alto-falantes externos.** Com um alto-falante tipo corneta conectado à rede, invasores detectados pelo radar podem ser eficientemente dissuadidos por uma mensagem de áudio.

Um radar de segurança autônomo pode ser usado para detectar veículos transitando em alta velocidade em uma área de baixa velocidade. Verifique o manual do usuário para obter informações sobre configuração e velocidade máxima.

## 5.7 Considerações

Como em todas as tecnologias de detecção, há circunstâncias em que o desempenho dos radares de segurança Axis pode ser inferior ao ideal. As circunstâncias conhecidas incluem:

- **Objetos fixos balançando podem causar detecções falsas.** Embora o radar possa, normalmente, filtrar árvores, arbustos e bandeiras que se mexem com o vento, o algoritmo de filtragem pode ser insuficiente em condições de muito vento ou rajadas repentinas. Se isso for um problema, talvez seja recomendado excluir zonas inteiras.
- **A vegetação pode limitar a eficiência da detecção de objetos em movimento muito lento.** Para um determinado alcance e velocidade, o radar só pode detectar um objeto. Isso significa, por exemplo, que um grupo de árvores a uma distância de 50 m em uma direção balançando lentamente com o vento pode bloquear a detecção de uma pessoa movendo-se devagar a 50 m de distância em outra direção.
- **Um ambiente movimentado pode causar detecções falsas.** Em cenas com uma grande quantidade de objetos refletidos, como veículos e edifícios, as várias reflexões do sinal de radar podem causar detecções falsas.
- **Duas ou várias pessoas ou objetos em movimento podem ser classificados incorretamente como uma pessoa ou um objeto.** O radar normalmente requer que os objetos estejam a pelo menos 3 m (10 pés) de distância para ser identificados como objetos separados.
- **Os radares de segurança da Axis podem ser usados em qualquer um dos dois perfis de monitoramento de tráfego a seguir: perfil de monitoramento de área ou perfil de monitoramento de estrada.** Os algoritmos de rastreamento são criados para detectar com velocidades abaixo das velocidades máximas listadas na folha de dados do produto. Objetos mais rápidos que a velocidade máxima podem não ser detectados ou ser detectados com o ângulo errado.

## 6 Comparação entre tecnologias de segurança

Não existe uma única tecnologia que seja ideal para todas as instalações. A tabela fornece uma comparação entre as tecnologias de monitoramento, incluindo radar, levando vários fatores em consideração.

*Tabela 6.1 Comparação de produtos dentro da detecção e proteção de áreas.*

	Detecção de movimento com câmera visual	Radar de segurança Axis	Câmera térmica com análise
Alcance/Área	Curto/Ampla	Médio/Ampla	Longo/Estreita
Requer iluminação	Sim	Não	Não
Taxa de alarmes falsos	Alto	Baixo	Baixo
Custo	Baixo	Médio	Alto
Informações sobre objetos	Detecção, reconhecimento, identificação	Detecção, posição, coordenadas de GPS, velocidade, distância, ângulo de movimento	Detecção, reconhecimento

Como a comparação mostra, o monitoramento por radar fornece diferentes tipos de informações de objetos, incluindo posição e velocidade, se comparado a outras tecnologias. No entanto, para otimizar o monitoramento, recomenda-se combinar mais de uma tecnologia para que uma complemente a outra, pois todas as tecnologias possuem seus pontos fortes e limitações únicos.



# Sobre a Axis Communications

A Axis torna possível um mundo mais inteligente e seguro criando soluções para melhorar a segurança e o desempenho dos negócios. Como empresa de tecnologia de rede e líder do setor, a Axis oferece soluções em vigilância por vídeo, controle de acesso, intercomunicação e áudio. Nossas soluções são aprimoradas por aplicativos de análise inteligentes e apoiados por treinamento de alta qualidade.

A Axis tem cerca de 4.000 funcionários dedicados em mais de 50 países e colabora com parceiros de tecnologia e integração de sistemas em todo o mundo para fornecer soluções aos clientes. A Axis foi fundada em 1984 e tem sede em Lund, Suécia