

WHITE PAPER

# Soluções para contagem da Axis

Aspectos para integradores de sistema e clientes finais

Junho 2025

# Índice

1	Introdução	3
2	Cenário	3
3	Soluções para contagem da Axis	4
3.1	Como a contagem funciona?	4
3.2	Contagem de cruzamento de linha x Ocupação na área	5
3.3	Escolha da câmera certa para a sua instalação	5
4	Consumo e visualização de dados	6
5	Precisão	7
5.1	Sobre declarações de precisão geral	8
5.2	Fatores ambientais	8
5.3	Teste de precisão da sua instalação	8
5.4	Suporte à instalação	8

# 1 Introdução

As soluções de contagem são bastante usadas em muitos tipos de empresas e locais públicos. Elas fornecem estatísticas de visitantes que permitem que as empresas analisem tendências e otimizem suas operações.

Este white paper apresenta os conceitos básicos dos analíticos de contagem baseados em vídeo. Ele presta atenção aos fatores que influenciam a precisão e o que você, como integrador de sistemas ou cliente final, pode fazer para garantir uma instalação ideal. Este documento também descreve as soluções de contagem no portfólio da Axis e seus casos de uso típicos.

## 2 Cenário

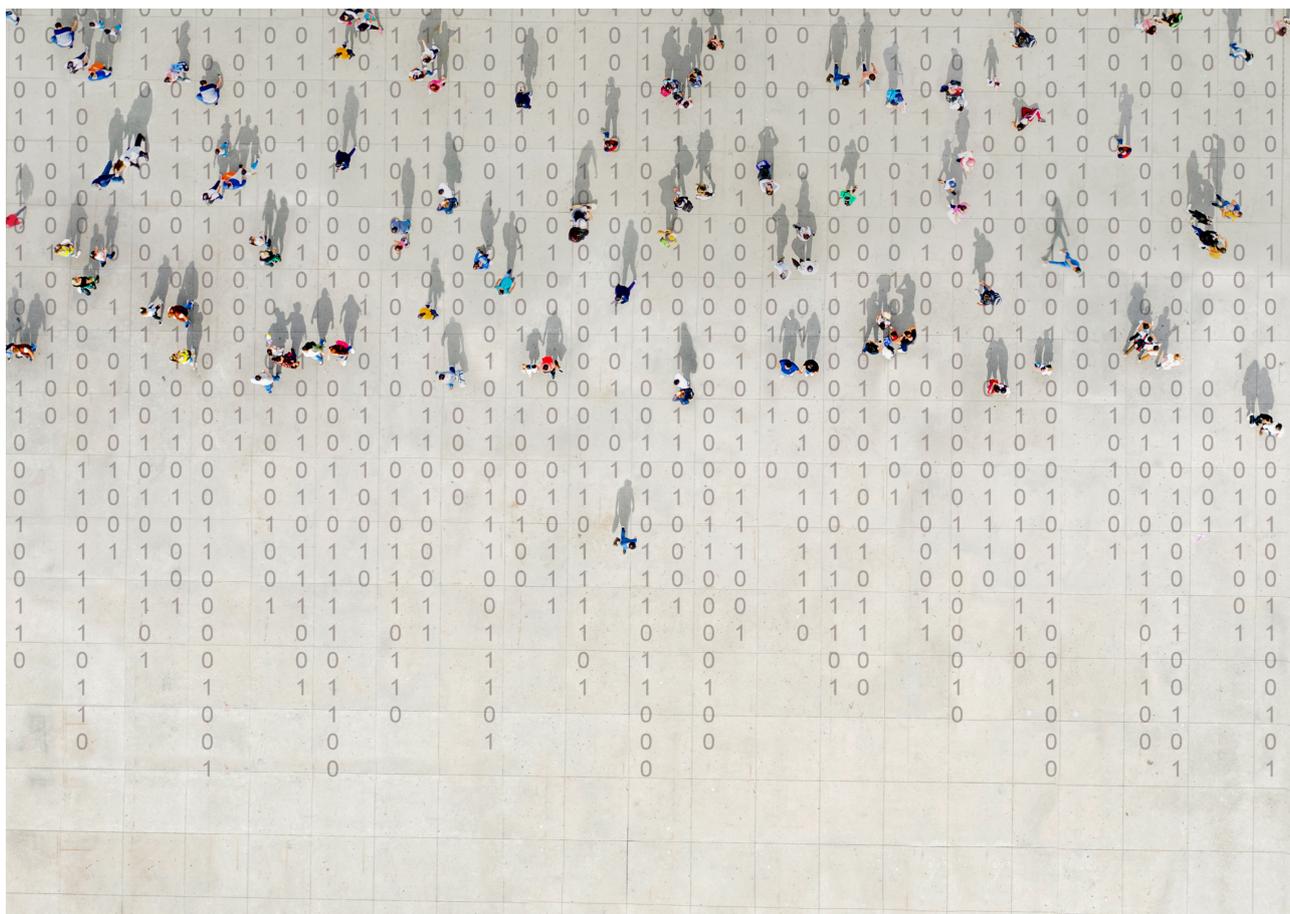


Figura 2.1 A contagem de objetos oferece a vários setores uma maneira de capturar e analisar dados de contagem de seus locais.

A contagem precisa de visitantes e veículos é essencial para que várias organizações otimizem suas operações, melhorem a experiência do cliente e tomem decisões baseadas em dados. Por exemplo, no varejo, o conhecimento do número de visitantes em diferentes lojas, bem como em diferentes áreas de uma loja, pode ajudar a calcular as taxas de conversão, avaliar campanhas e alocar a equipe de forma eficaz. Da mesma forma, os museus e as bibliotecas podem exigir estatísticas de visitantes para garantir o financiamento do governo. As instalações esportivas e as empresas de eventos geralmente precisam monitorar o número de visitantes para otimizar o preço dos ingressos, enquanto outros tipos de organizações monitoram o tráfego de pedestres para um controle eficaz de multidões.

O AXIS Object Analytics pode atender a essas diversas necessidades fornecendo dados confiáveis sobre o tráfego de pessoas e veículos, e pode ser aplicado em vários cenários, como:

- Monitoramento do tráfego de visitantes em lojas de varejo, museus e bibliotecas para otimizar a equipe, o marketing e as operações.

- Rastreamento de movimentos de veículos e fluxo de tráfego em estacionamentos, agências de monitoramento de tráfego e cidades inteligentes para informar o planejamento urbano, gerenciar o congestionamento e otimizar a capacidade de estacionamento.
- Contagem de veículos no trânsito para fornecer dados em tempo real a planejadores urbanos, autoridades e partes interessadas para que tomem decisões informadas sobre desenvolvimento de infraestrutura e alocação de recursos.
- Analisar dados sobre o uso de estações de carregamento elétrico e ajustar a capacidade de acordo para otimizar o desempenho da empresa em estacionamentos.
- Identificação de períodos de pico e alocação eficaz de recursos para aumentar a segurança em áreas de alto tráfego.

Ao aproveitar o AXIS Object Analytics, as organizações podem ganhar insights valiosos sobre o tráfego de visitantes e veículos, o que leva a uma maior eficiência operacional, melhor experiência do cliente e tomada de decisões orientada por dados. O AXIS Object Analytics permite que uma câmera atenda a várias finalidades simultaneamente, permitindo que as organizações aproveitem a câmera tanto para aplicações de monitoramento de segurança quanto para inteligência de negócios, como contagem de pessoas, maximizando, assim, o retorno sobre o investimento e simplificando as operações.

A contagem precisa de visitantes e veículos é um fator essencial com um impacto financeiro potencialmente grande, e é imperativo que os algoritmos de contagem sejam confiáveis e que as câmeras sejam instaladas de forma a otimizar suas condições de operação.

A contagem de objetos baseada em câmeras pode gerar preocupações com a privacidade e a segurança dos dados. O AXIS Object Analytics oferece a possibilidade de desativar o stream de vídeo e armazenar apenas os dados numéricos da contagem. Há também várias opções de privacidade, como o uso de uma máscara de privacidade ou do AXIS Live Privacy Shield, se compatível com a câmera.

## 3 Soluções para contagem da Axis

O AXIS Object Analytics oferece dois cenários de contagem, contagem de cruzamentos de linhas e ocupação na área, que fornecem resultados confiáveis quando instalados corretamente em locais adequados.

- **Contagem de cruzamentos de linhas:** Conta os objetos que cruzam uma linha virtual em uma direção específica. Com a contagem de cruzamentos de linhas, você também pode ajustar eventos e coletar dados.

A contagem de cruzamentos de linhas é útil para cenários em que é necessário rastrear o movimento de objetos em uma direção específica, o que permite analisar o fluxo de tráfego e reconhecer tendências nos padrões de visitantes.

- **Ocupação na área:** Conta o número de objetos em uma área definida. Uma área definida é a parte específica do campo de visão da câmera que deseja monitorar.

A ocupação na área é útil para cenários em que você precisa saber a estimativa de ocupação e controlar a multidão. Os dados também podem ser úteis para analisar a utilização do espaço em um prédio ou instalação.

É possível usar tanto a contagem de cruzamentos de linhas quanto a ocupação na área para gerar um evento baseado em um limite de contagem definido pelo usuário.

### 3.1 Como a contagem funciona?

Para contar pessoas e veículos com precisão, posicione a câmera de modo a ter uma visão clara dos objetos que estão sendo detectados. Usuários autorizados podem visualizar estatísticas históricas e em tempo real de qualquer dispositivo e local. É fácil adicionar o sistema a uma rede IP existente.

A contagem de cruzamentos de linhas rastreia os objetos que cruzam uma linha virtual em uma direção especificada, conforme definido pelo usuário. Os objetos devem estar totalmente visíveis para a câmera antes e depois de cruzar a linha.

A ocupação na área estima quantos objetos estão dentro de uma área definida pelo usuário em um determinado momento e detecta objetos em movimento e estacionários.

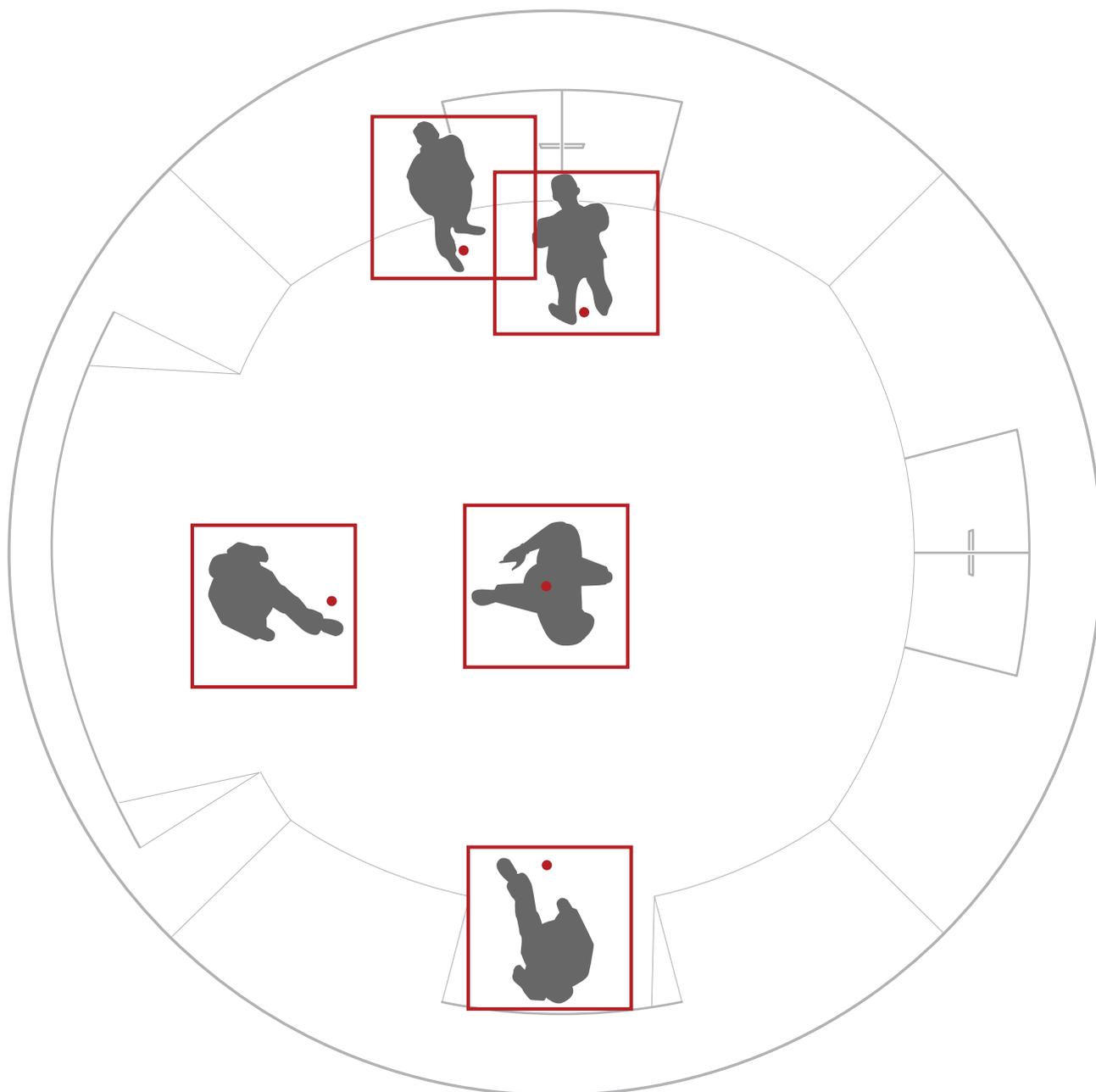


Figura 3.1 Uma visão de 360° de objetos em movimento vistos de cima com uma câmera fisheye.

### 3.2 Contagem de cruzamento de linha x Ocupação na área

Sua necessidade específica determina o tipo de cenário de contagem a ser usado. Embora ambas as soluções forneçam informações valiosas, a principal diferença entre a contagem de cruzamento de linha e a ocupação de área está em sua aplicação. A contagem de cruzamento de linha é frequentemente usada para análise geral de tráfego para contar objetos que cruzam uma linha em uma direção específica em vários ambientes, enquanto a ocupação na área detecta e conta objetos, tanto móveis quanto estáticos, que são visíveis em uma área definida.

### 3.3 Escolha da câmera certa para a sua instalação

Há vários fatores que devem ser considerados antes de escolher e instalar uma câmera para contagem de pessoas e veículos. É possível usar a montagem em ângulo ou de cima para baixo ao instalar a câmera. Uma

instalação de cima para baixo exige uma câmera panorâmica fisheye, enquanto uma instalação em ângulo funciona com qualquer câmera Axis que seja compatível com o AXIS Object Analytics.

Para obter uma lista de câmeras compatíveis, consulte *produtos compatíveis*.

A escolha da abordagem de instalação certa depende de alguns fatores, como o layout da cena, possíveis obstruções, altura da instalação e visibilidade do objeto.

Ao escolher um ângulo de montagem, considere a complexidade da cena. Uma montagem em ângulo proporciona uma visão mais clara das características do objeto, facilitando a detecção, o rastreamento e a contagem. No entanto, em áreas propensas a obstruções frequentes de objetos, uma montagem de cima para baixo é uma escolha melhor. Os ângulos de visão podem aumentar o risco de oclusão, de modo que os objetos fiquem parcial ou completamente ocultos da visão, levando a detecções perdidas ou contagens imprecisas. Em contraste, uma montagem de cima para baixo foca a cabeça e os ombros para detecção, reduzindo a probabilidade de obstrução e melhorando a precisão.

O fator mais importante a ser considerado ao determinar a altura da instalação é a visibilidade dos objetos. Os objetos que deseja contar devem estar claramente visíveis após a instalação da câmera na altura selecionada.

Para a contagem em ambientes internos, uma câmera fisheye com montagem de cima para baixo deve ser montada a uma altura de 2 a 4 m. Para a montagem em ângulo, a altura e o ângulo são mais flexíveis, desde que o objeto de interesse permaneça em uma visão clara. Não há limitação de altura para montagem em ângulo, pois a altura da instalação é determinada pela capacidade de zoom da câmera selecionada.

## 4 Consumo e visualização de dados

O AXIS Object Analytics é baseado na borda, o que significa que ele analisa e executa os dados diretamente em cada câmera, não exigindo nenhum outro hardware. A contagem baseada em borda tem várias vantagens, além de ser econômica. No local, há menos equipamentos que ocupam espaço, precisam de manutenção e suporte. O armazenamento de dados na borda também reduz os requisitos de largura de banda.

Você pode acessar os dados de contagem do AXIS Object Analytics das seguintes maneiras:

- **Sobreposições de contagem:** Ao usar uma sobreposição de contagem, os dados são incorporados ao stream de vídeo para confirmação visual. Isso significa que os dados não podem ser atualizados e, portanto, devem ser usados apenas por um curto período, como demonstrações de prova de conceito.
- **Download (Baixar):** Com esse método, você pode exportar dados de contagem por meio do aplicativo AXIS Object Analytics. Recomendamos para configurações pequenas com poucas câmeras. É fácil de operar e permite acessar dados em formato CSV, que podem ser exportados para o Microsoft® Excel para facilitar o gerenciamento. Para ler sobre a API do aplicativo, consulte *AXIS Object Analytics API*. É adequado para integrações avançadas ao usar uma API que aprimora a conexão perfeita com vários sistemas de Business Intelligence (BI). Além disso, exige acesso direto à câmera.
  - Para integrar os dados de contagem do AXIS Object Analytics, consulte *Guia de integração do AXIS Object Analytics*.
  - Para visualizar dados de contagem de cruzamentos de linhas no AXIS Object Analytics, consulte *Visualização do AXIS Object Analytics*.
- **AXIS Data Insights Dashboard:** Isso funciona de forma eficiente para a visualização de dados usando gráficos e quadros. É possível vincular as contagens de várias câmeras em uma só e visualizá-las no AXIS Data Insights Dashboard. Com o painel, você pode ter uma visão geral melhor e uma representação visual dos dados de várias câmeras.

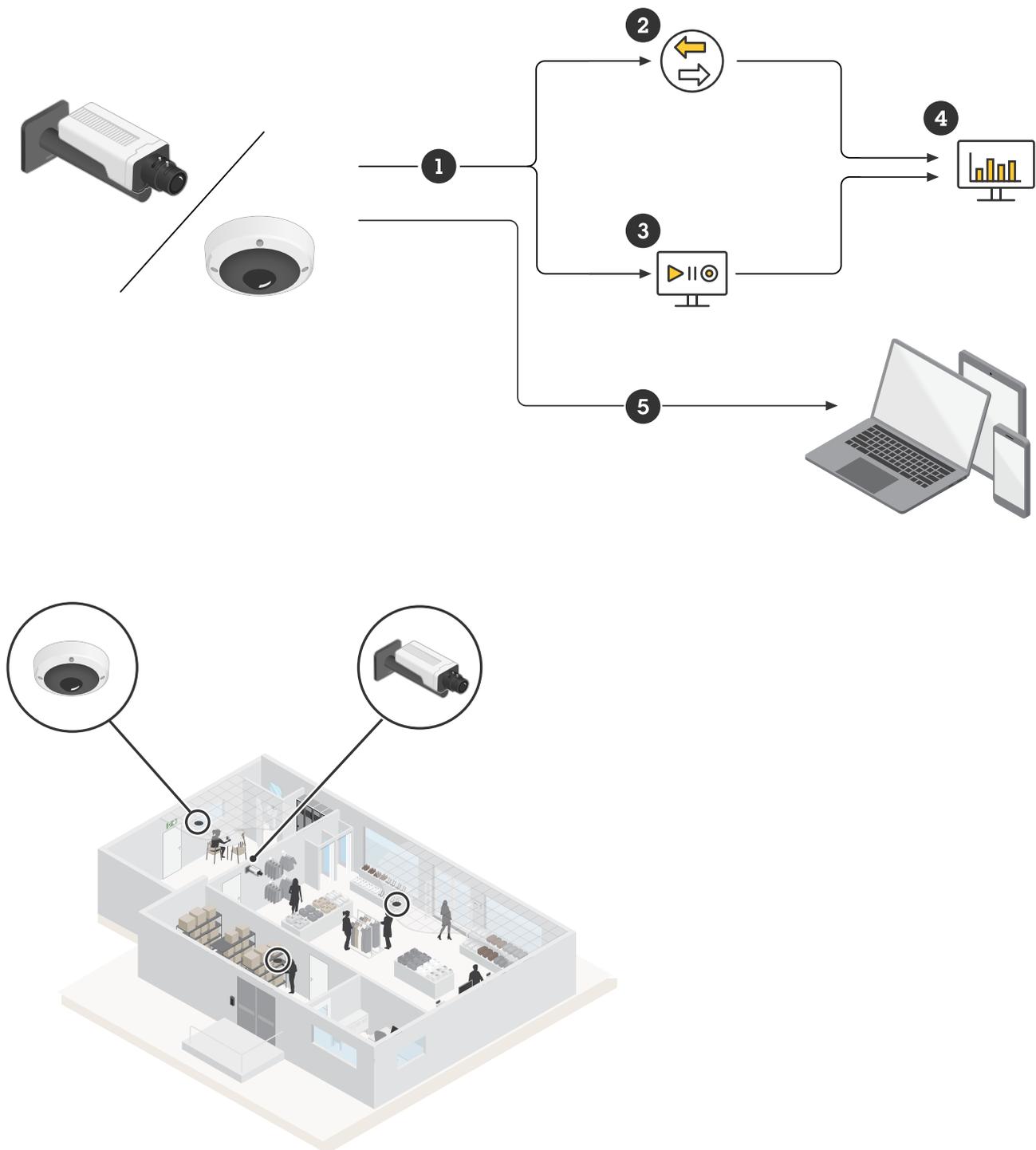


Figura 4.1 Os dados de contagem de objetos podem ser integrados por meio do envio automático de dados (1) para um corretor de mensagens MQTT (2) ou para o AXIS Camera Station (3). Os dados coletados podem ser visualizados usando uma plataforma de relatórios, como o AXIS Data Insights Dashboard (4). Alternativamente, aplicativos de terceiros solicitam dados diretamente do dispositivo através de uma API integrada (5).

## 5 Precisão

A precisão dos analíticos de contagem é uma questão complexa que não pode nem deve ser reduzida a uma porcentagem geral de precisão. Cada instalação é diferente e a precisão dependerá de uma mistura intrincada de fatores ambientais, que não pode ser reproduzida entre os locais.

A precisão pode variar de acordo com esses fatores:

- Posicionamento e ângulo da câmera
- Condições de iluminação
- Visibilidade do objeto
- Complexidade da cena

Geralmente, posicionar a câmera onde ela possa ver o objeto da forma mais clara possível é essencial para obter um resultado de contagem preciso. Para obter os melhores resultados analíticos, consulte o *manual do usuário do AXIS Object Analytics*.

## 5.1 Sobre declarações de precisão geral

Na Axis, não fornecemos um número de precisão geral. Esse número seria correto apenas em uma configuração de teste de laboratório, que inevitavelmente variaria entre diferentes instalações. Para poder declarar um valor padrão, como 97% de precisão, você teria que fazer estimativas de muitos fatores que dependem do ambiente e das opções de instalação. Para evitar declarações de precisão enganosas, a Axis se concentra em oferecer a experiência de nossos engenheiros de vendas, ferramentas on-line e recomendações sobre o ambiente de instalação para ajudar nossos clientes a fornecer condições ideais para uma contagem confiável.

## 5.2 Fatores ambientais

### Considerações sobre a instalação para obter resultados ideais:

- Linha virtual: Para obter resultados precisos, recomendamos colocar a linha virtual onde a câmera possa ver claramente o objeto antes e depois de cruzar a linha. A linha virtual não precisa estar diretamente sob a câmera. Colocá-la ligeiramente fora do centro, evitando as partes externas do campo de visão (FoV), pode proporcionar uma visualização melhor dos objetos.
- Ocupação na área: Para obter os melhores resultados, recomendamos definir uma área de interesse para estimar a ocupação onde o risco de oclusão é minimizado.

## 5.3 Teste de precisão da sua instalação

É possível testar a precisão realizando a contagem manual por um período, seja pessoalmente ou usando streaming de vídeo ao vivo ou gravação de vídeo, e comparando a contagem com o resultado da contagem de analíticos do mesmo período. No entanto, deve-se observar que a contagem manual está longe de ser 100% precisa, especialmente em cenários lotados, com muitas pessoas entrando e saindo ao mesmo tempo.

A maneira recomendada de avaliar a precisão por meio da contagem manual é a seguinte: comece medindo a precisão apenas das pessoas que estão entrando. Anote a contagem total na unidade de contagem e comece imediatamente a contar as pessoas manualmente até chegar a 200 pessoas entrando. Anote imediatamente a contagem total na unidade de contagem e calcule a diferença, que será #IN. A porcentagem de erro é dada pela fórmula  $(\#IN - 200)/2$ . Em seguida, repita o mesmo procedimento para as pessoas que estão saindo.

Outro método é comparar IN menos OUT em um período. Você pode aplicar isso em um cenário em que se espera que a entrada e a saída sejam em um horário específico. Uma medida simples é comparar o número total de pessoas que entram e saem de uma instalação durante um dia. O desvio entre a entrada (IN) e a saída (OUT) é calculado para obter um valor padrão de precisão a cada dia do mês. Uma fórmula comum é dada por:  $(IN-OUT)/(IN+OUT) \times 200$  que fornece a porcentagem de erro. Este método é recomendado para instalações com a mesma entrada e saída. Isso poderá ser complicado se houver várias entradas para o local. Nesse caso, a contagem deve ser feita em todas as entradas e saídas, e comparada com a contagem total, e a precisão de uma única unidade de sensor específica não pode ser medida.

## 5.4 Suporte à instalação

Os manuais da web fornecem orientação sobre como instalar o AXIS Object Analytics para obter uma precisão de contagem ideal. As páginas de produtos no site [axis.com](http://axis.com) também têm links para outros recursos, por exemplo:

- **AXIS Site Designer:** mostra os requisitos de instalação, planeja o posicionamento da câmera e a distância de detecção. Com o **AXIS Site Designer**, você pode encontrar os produtos da Axis certos que atendam às suas necessidades, além de visualizar a cobertura deles.
- Instalação e vídeos de configuração.
- *Manual do usuário do **AXIS Object Analytics**.*

## Sobre a Axis Communications

A Axis promove um mundo mais inteligente e seguro, melhorando a segurança, a proteção, a eficiência operacional e a inteligência empresarial. Como empresa de tecnologia de rede e líder de mercado, a Axis disponibiliza soluções de videovigilância, controlo de acessos, sistemas de intercomunicação e de áudio. Estas são potenciadas por aplicações de análise inteligentes e apoiadas por uma formação de alta qualidade.aboutaxis\_text

A Axis conta com cerca de 5000 empregados dedicados em mais de 50 países e colabora com parceiros tecnológicos e de integração de sistemas em todo o mundo para fornecer soluções aos clientes. A Axis foi fundada em 1984 e está sediada em Lund na Suécia.