

Sistema de visão espectroscópica

# Câmara espectroscópica para inspeção quantificada das cores



**EPSON®**

# Permitir a automatização da inspeção das cores realizada por humanos

No processo de inspeção das cores no local de fabrico, a qualidade e a estabilidade são essenciais. As câmaras espectroscópicas Epson têm a capacidade de distinguir diferenças de cor subtis que são difíceis de distinguir com as câmaras RGB. Além disso, o seu pequeno tamanho possibilita instalá-las em linha com as linhas de produção existentes. As câmaras espectroscópicas Epson estão agora disponíveis para automatizar a inspeção das cores.

## Problemas da inspeção das cores

Na maioria dos casos, as inspeções relacionadas com a cor são realizadas visualmente.

Além das inspeções visuais, são combinadas inspeções pontuais com uso de espectrofotómetros.

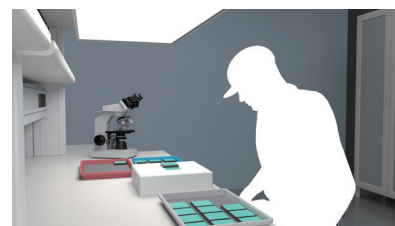
Estas inspeções têm os seguintes problemas:

### Problemas de inspeção visual

A inspeção visual tem vários problemas, tais como a necessidade de depender de um técnico específico, a variação nos resultados da inspeção dependendo do ambiente circundante e a incapacidade de quantificar os resultados da inspeção. Existem também problemas como o tempo necessário para formar técnicos de inspeção, diferentes opiniões entre técnicos e alterações nos padrões de avaliação durante o dia devido à fadiga do técnico.

### Problemas com o espectrofotómetro

Cada espectrofotómetro tem uma área de medição fixa (diâmetro do ponto), impossibilitando a inspeção das cores em áreas mais pequenas do que o diâmetro do ponto ou superfícies grandes de uma só vez. Ao inspecionar a cor de uma superfície grande, é necessário medir vários pontos com o diâmetro do ponto fixo. A cor de toda a superfície não pode ser medida de uma só vez. Quanto mais pontos forem medidos, mais tempo é necessário.





## Câmara espectroscópica SV-700S

### Diferença entre espectrofotómetro e câmara espectroscópica

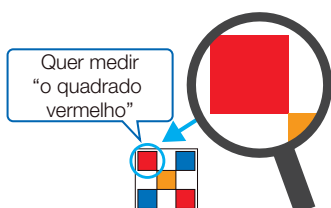
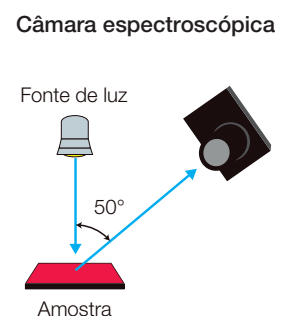
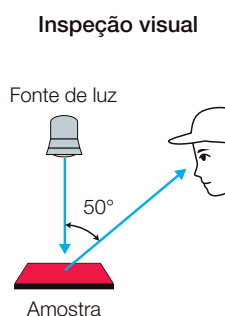
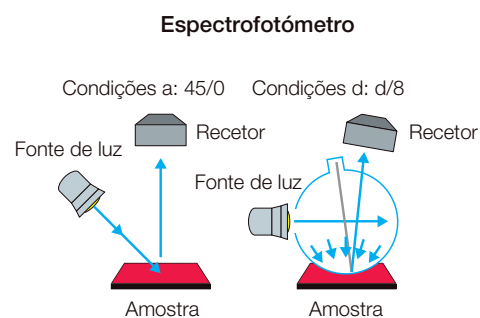
#### Correlação com inspeção visual

Uma vez que o espectrofotómetro tem de cumprir as normas de medição da cor (ISO13655), é decidida a disposição da fonte de luz e do recetor. Por conseguinte, ao contrário do ambiente de medição para inspeção visual, é difícil correlacionar os dados do espectrofotómetro com os resultados da inspeção visual. Por outro lado, a câmara espectroscópica facilita a criação do mesmo ambiente de medição que a inspeção visual, facilitando a correlação dos resultados da inspeção.

#### Diferenças na micromedição

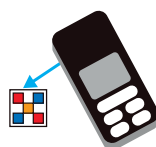
Uma vez que o diâmetro mínimo do ponto do espectrofotómetro é fixo, é difícil fazer micromedições. A câmara espectroscópica obtém resultados de medição pixel a pixel, tornando possível obter informações espectrais numa pequena área.

As fotografias das câmaras espectroscópicas neste catálogo, incluindo as da capa, estão equipadas com objetivas opcionais.



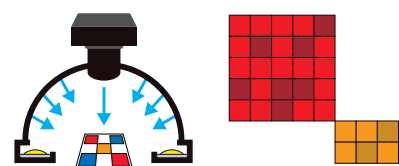
Área de medição de um espectrofotómetro que calcula a Média da cor, incluindo algumas áreas brancas e laranja

#### Espectrofotómetro



Não pode ser medido com um espectrofotómetro

#### Câmara espectroscópica

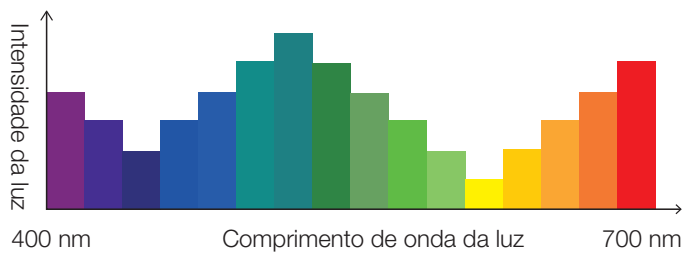


As câmaras espectroscópicas podem medir pixel a pixel

# Câmara espectroscópica vs. câmara RGB

A câmara RGB adquire informações de comprimento de onda em 3 bandas de região de luz visível. Por outro lado, as câmaras espectroscópicas Epson adquirem informações espectrais em 16 bandas de cor. Isto faz com que a gama de cores e o número de cores que uma câmara espectroscópica pode representar sejam superiores às de uma câmara RGB. A câmara espectroscópica Epson consegue capturar diferenças de cor subtis que são difíceis de capturar com uma câmara RGB.

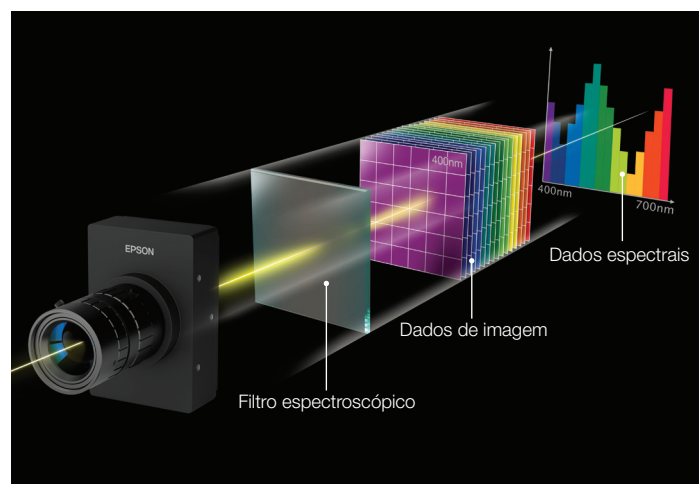
Câmara espectroscópica



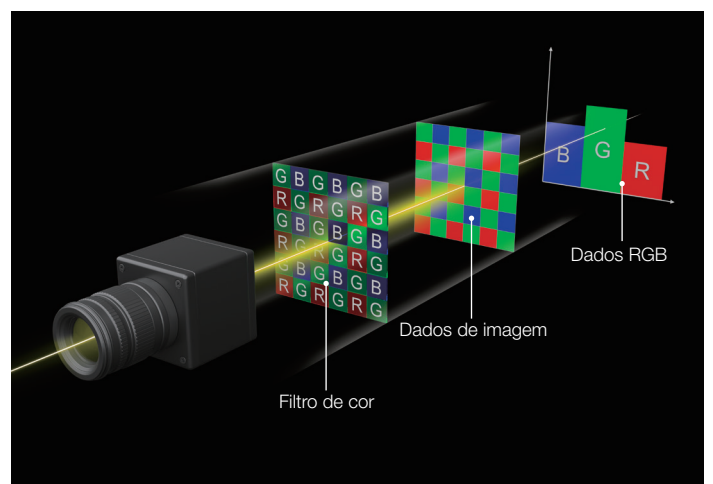
Câmara RGB



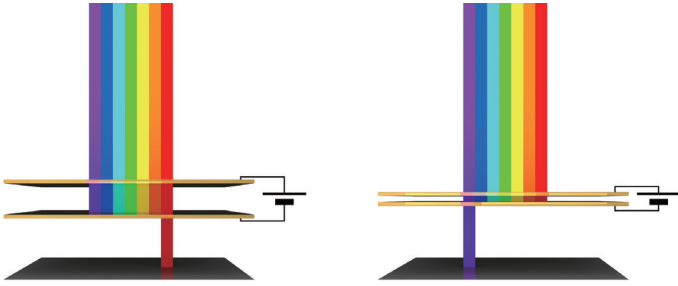
Câmara espectroscópica



Câmara RGB



## Mecanismo e características da câmara espectroscópica



### Filtro ajustável MEMS Fabry-Perot

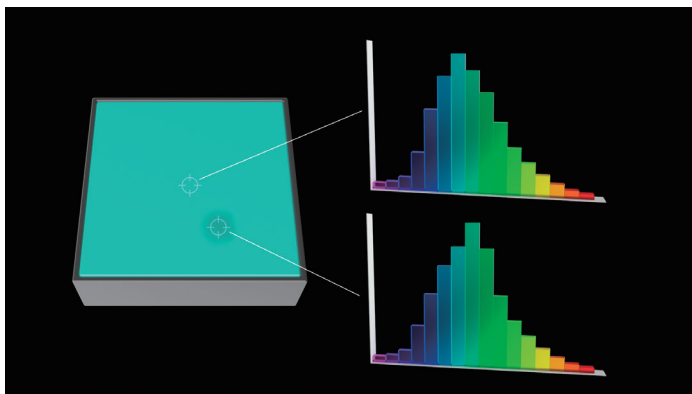
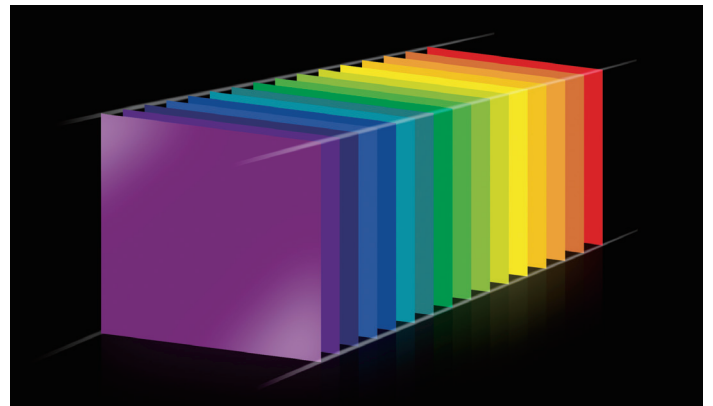
É o dispositivo espectroscópico compacto original da Epson que utiliza a tecnologia MEMS para realizar um interferómetro Fabry-Perot\*<sup>1</sup>. A tecnologia MEMS exclusiva da Epson integra o filtro e o atuador de interferência para obter um design compacto e fino, bem como um funcionamento de alta precisão e alta velocidade.

\*<sup>1</sup> Interferómetro Fabry-Perot: Um filtro de interferência que utiliza a interferência da luz gerada por duas superfícies refletoras paralelas. Ao alterar a distância entre as superfícies refletoras, o comprimento de onda da luz transmitida pode ser alterado.

### Aquisição de alta velocidade de dados de 16 comprimentos de onda na gama de luz visível

É possível adquirir dados espectrais a alta velocidade\*<sup>2</sup> para 16 comprimentos de onda no intervalo de luz visível (400-700 nm) para toda a área especificada. As diferenças de cor subtis que são difíceis de capturar com uma câmara RGB e que são facilmente perdidas por avaliadores humanos podem ser capturadas a alta velocidade para uma avaliação de aprovação/reprovação.

\*<sup>2</sup> Tempo de processamento da medição da cor: Aprox. 2 a 4 segundos. Depende do alvo de medição e do ambiente de iluminação.

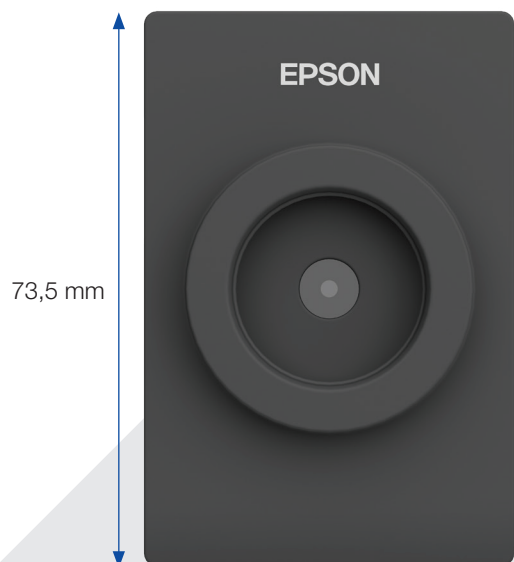


### Digitalização da área para permitir a aquisição de informações espectrais numa superfície

Adquira informações espectrais de superfícies escolhidas arbitrariamente de uma só vez. Isto torna possível capturar irregularidades de cor numa superfície, o que é difícil de inspecionar com um espectrofotómetro. Não é necessário transportar e captar imagens de um objeto, como uma câmara de digitalização de linha.

### Design compacto e leve

Com dimensões tão pequenas e leves como uma câmara RGB e pode ser instalada em praticamente qualquer lugar. É possível substituir a câmara RGB e adicionar uma fase de inspeção à linha de produção.



# Um sistema de visão versátil

## Resolve problemas associados à inspeção visual e aos espectrofotómetros

### Espectroscopia da área

É possível medir a cor de uma área específica em lote, como se estivesse a olhar para ela.

Não é necessário transportar o objeto e capturar imagens como com uma câmara de digitalização de linha.

### Comutação de alta velocidade de 16 bandas

Tem uma gama de cores mais ampla do que as câmaras RGB e pode distinguir diferenças de cor subtis que são difíceis de distinguir com as câmaras RGB.

Mede as cores alternando rapidamente entre 16 bandas na gama de luz visível (400-700 nm).

### Compacta e leve

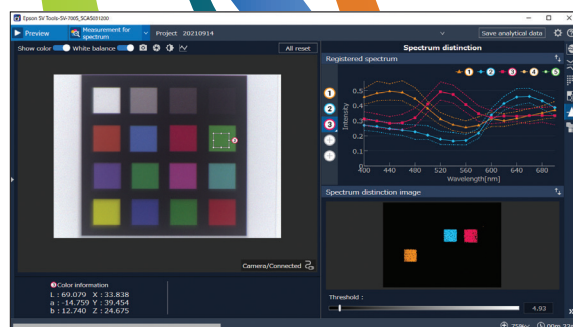
É tão pequena e leve como uma câmara RGB e pode ser instalada em praticamente qualquer lugar, substituindo uma câmara RGB ou adicionando uma fase de inspeção a uma linha de produção. Também pode ser facilmente instalada numa sala de inspeção de cores.



## Dois tipos de software de inspeção: Suporta aplicações de inspeção offline e em linha

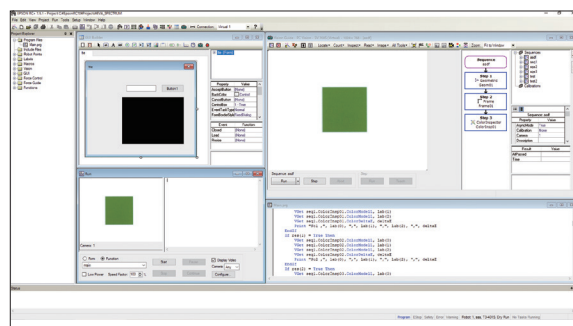
### Ferramentas de visão espectroscópica

Software de programação fácil sem código especializado em inspeção de cores para aplicações offline.



### Guia de visão

Equipada com funções de processamento de imagem e pode ser programada para construir uma variedade de aplicações de inspeção de cores que fazem parte de aplicações de automação em linha.



### Fácil integração com os robôs Epson

O sistema pode ser combinado com robôs Epson.

A inspeção de cores e o funcionamento do robô podem ser programados em conjunto no software em linha.



Controlador de visão  
espectroscópica



# Ferramentas de visão fáceis de usar

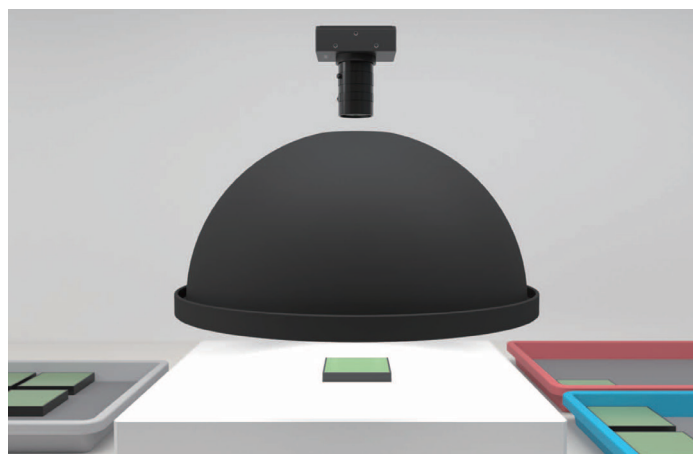
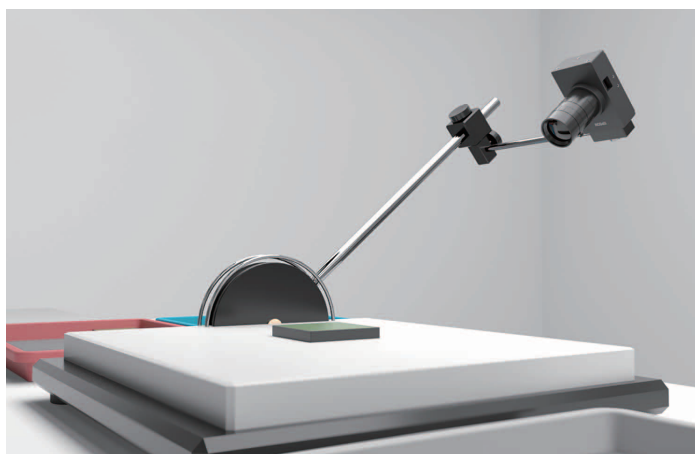
## Software para operação offline

As imagens espectrais podem ser facilmente obtidas através da utilização do rato. Proporciona medição espectroscópica e várias funções de análise com um funcionamento simples.

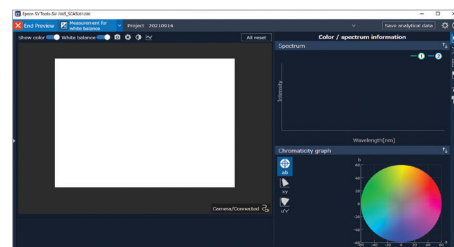
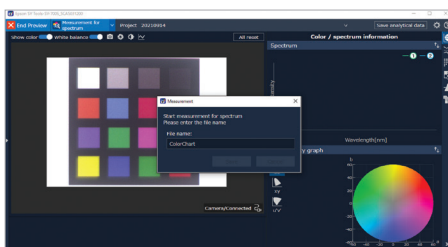
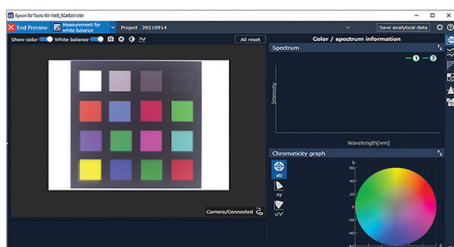
É possível registar os dados master de cores e fazer uma avaliação de aprovação/reprovação com base na diferença de cor do alvo da inspeção.

Várias funções permitem a quantificação e visualização de várias inspeções relacionadas com a cor.

Também pode ser utilizada para trabalhos de verificação de inspeção de cores antes da programação com software em linha.



## Função de medição



### Pré-visualização

Podem ser visualizadas imagens em tempo real captadas pela câmara espectroscópica.

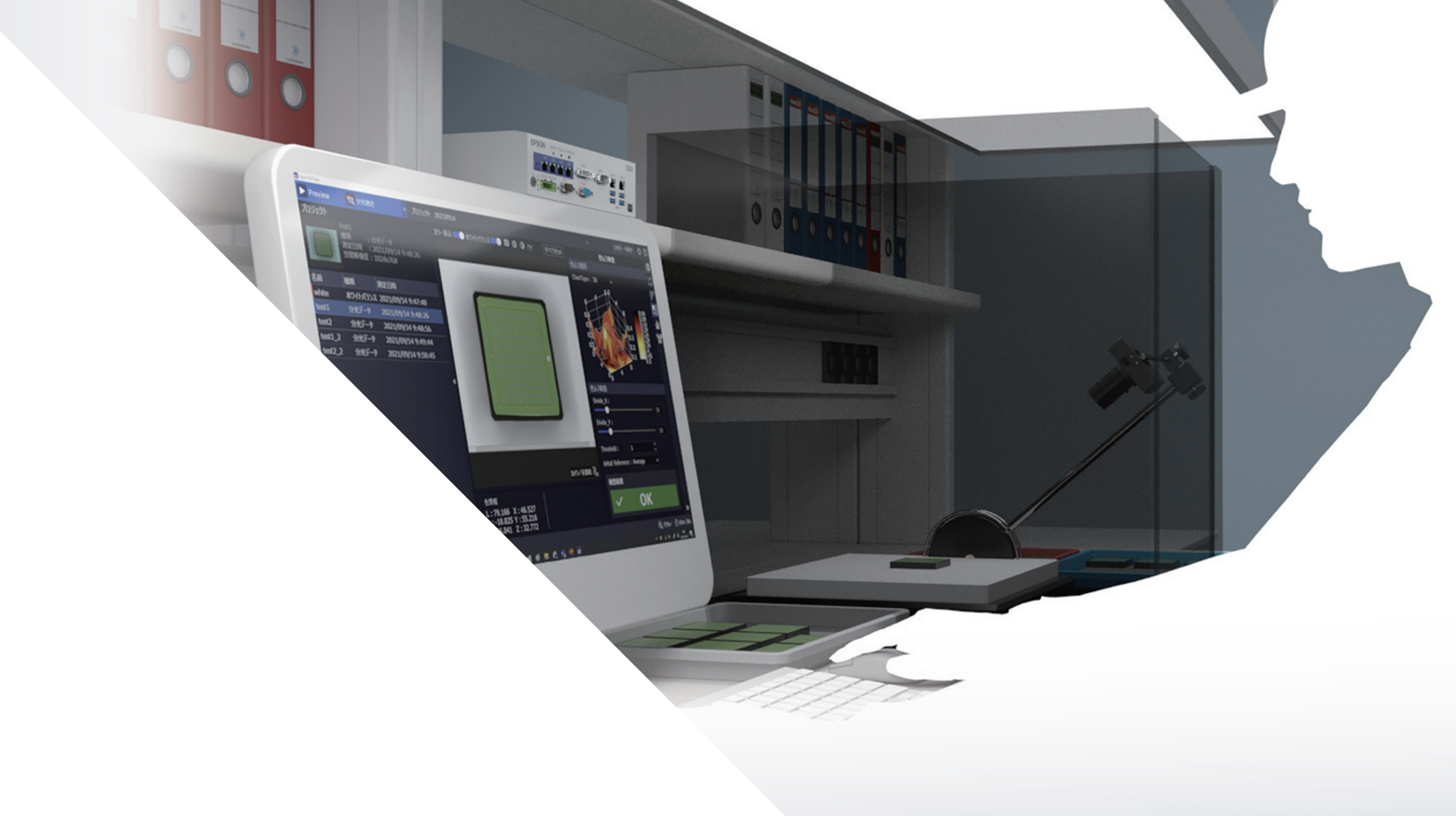
### Medições do espectro

O sistema pode medir a refletância, transmitância e espectro do material luminoso em cada pixel.

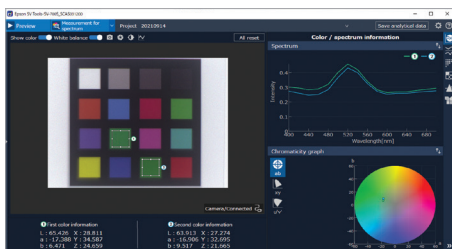
### Equilíbrio de brancos

A imagem de referência pode ser medida para padronizar a refletância ou transmitância e reduzir o sombreado da objetiva e as irregularidades de iluminação.



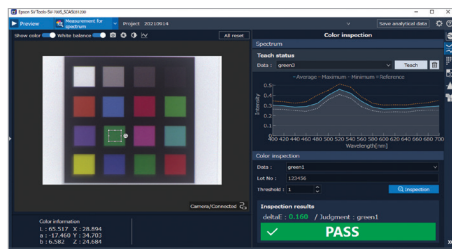


## Função de análise



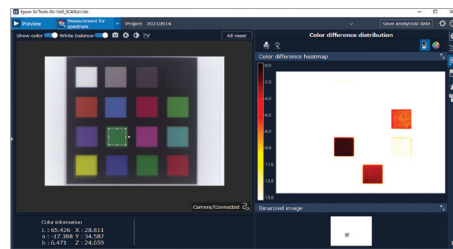
### Informações sobre cores/espectro

As informações das cores podem ser visualizadas e quantificadas na forma de onda espectral e no espaço de cor Lab.



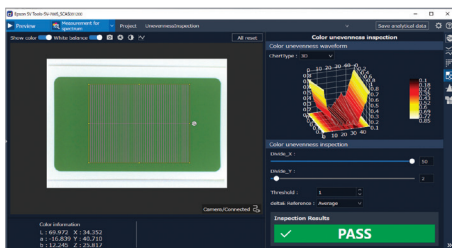
### Inspeção de cores

O sistema pode avaliar a aprovação/reprovação com base na diferença de cor dos dados registados.



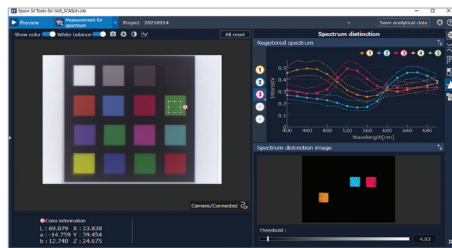
### Distribuição da diferença de cores

Visualiza a magnitude da diferença de cor por pixel. É possível a inspeção microscópica da irregularidade da cor.



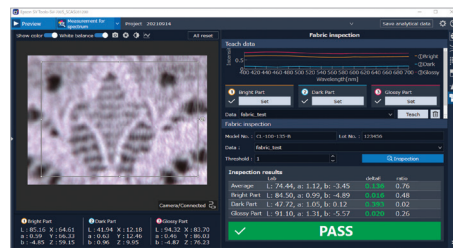
### Inspeção da variabilidade cromática

A área de inspeção pode ser dividida em matrizes para inspeção macroscópica de irregularidades de cor.



### Distinção do espectro

Com base no grupo de dados de espectro registado, é possível determinar se os espectros correspondem pixel a pixel pela forma espectral.



### Inspeção de tecido

A inspeção das cores pode ser realizada removendo fundos desnecessários, como sombras, devido a fibras.

# Epson RC+7.0 / Vision Guide 7.0

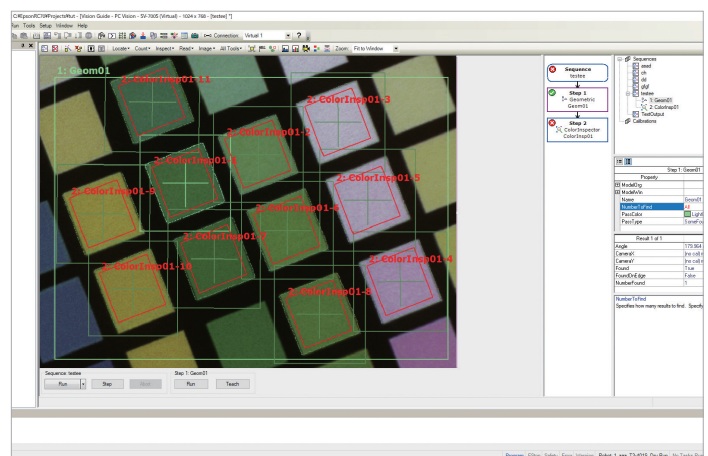
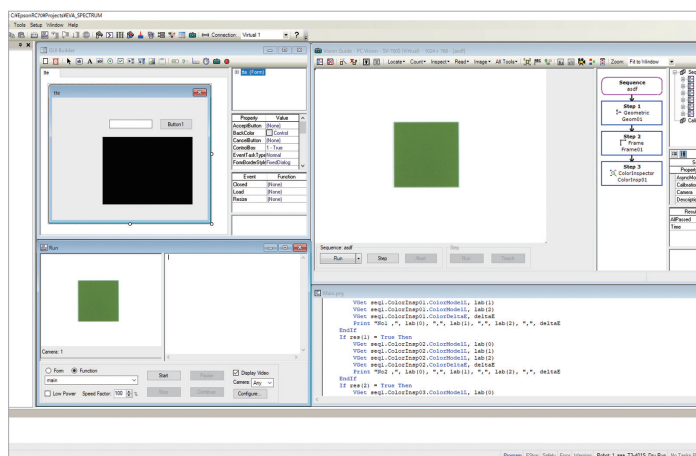
## Software para operação em linha

O software em linha é fornecido integrando a função de processamento de imagens Vision Guide 7.0 com o software de desenvolvimento de programas Epson RC+7.0.

Estão disponíveis várias funções de inspeção de cores neste software. Com este ambiente de programação, pode criar livremente aplicações utilizando a câmara espectroscópica.

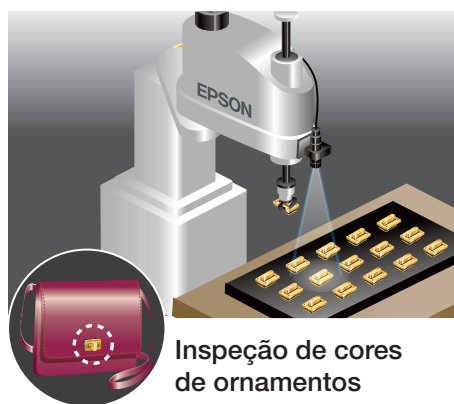
A Epson RC+7.0 é utilizada para desenvolver automação robótica, possibilitando a programação de robôs, o processamento de imagens e as funções de inspeção de cores em conjunto num único ambiente de desenvolvimento.

\*O objeto deve estar parado durante a aquisição de imagens.



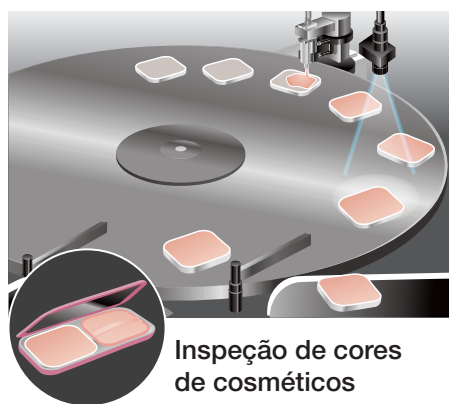
Exemplo de processamento de imagem:  
A forma do patch de cor pode ser reconhecida e pode ser realizada a inspeção de cor apenas dessa peça.

## Exemplos de utilização



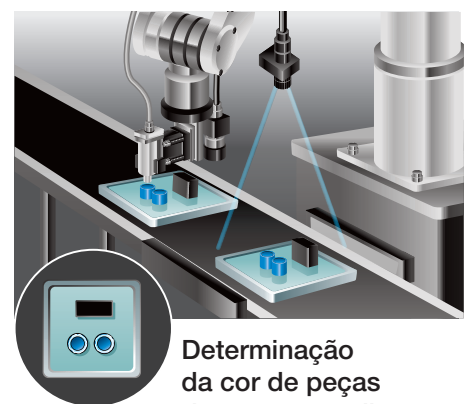
**Inspeção de cores de ornamentos**

Inspeccione se a tinta ou prevenção de ferrugem é aplicada corretamente sobre material decorativo em sacos e outros itens.



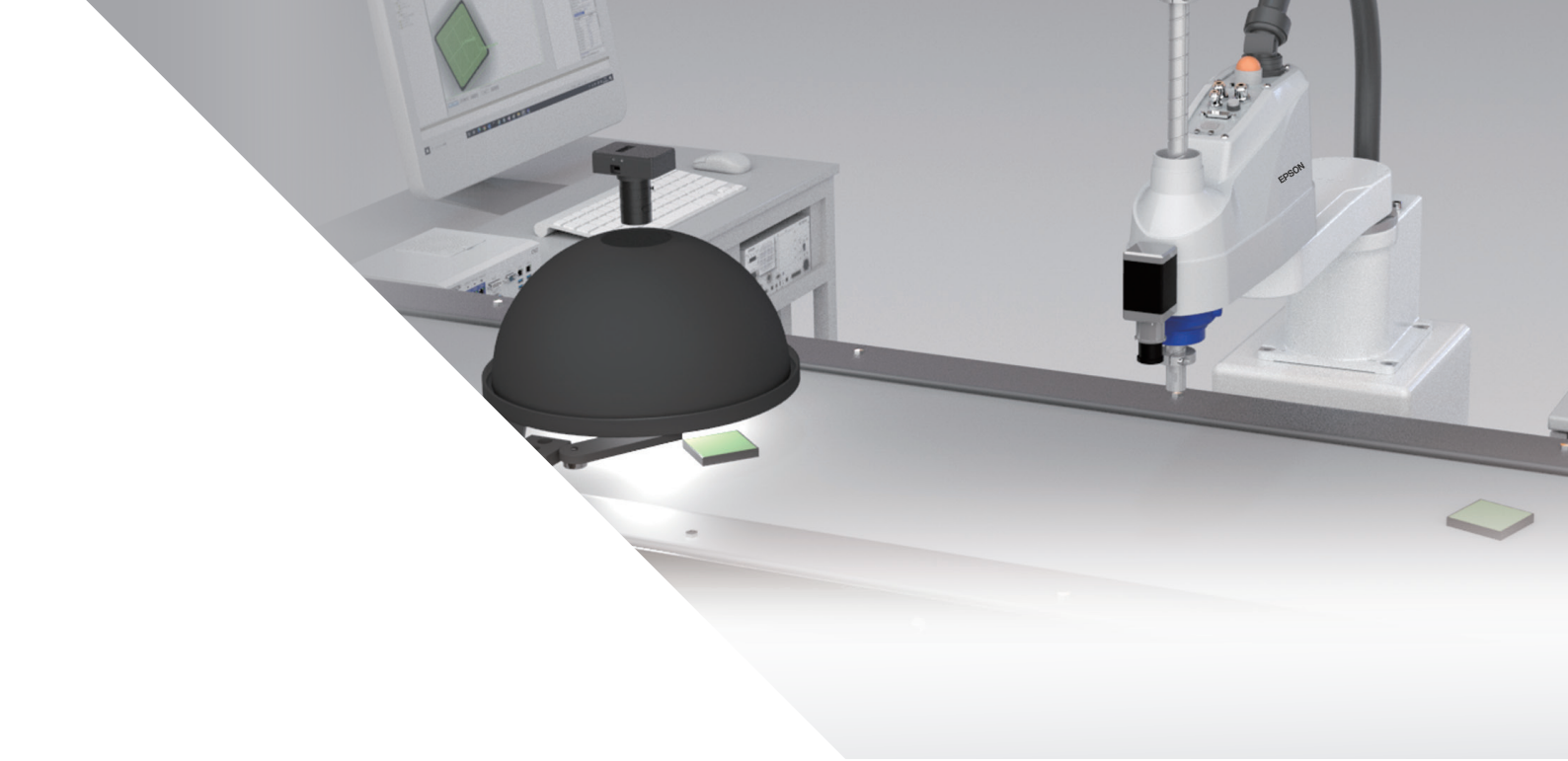
**Inspeção de cores de cosméticos**

Inspeccionar se a cor do produto está estável após o enchimento da base.

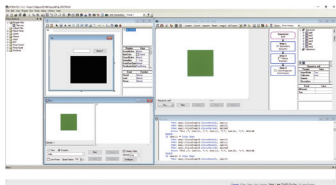


**Determinação da cor de peças de cores semelhantes**

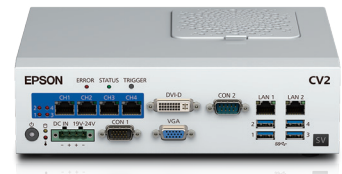
Reconhece duas peças idênticas no tabuleiro e inspecciona se a sua cor está dentro de um determinado limiar.



## Configuração do sistema



Software



Controlador de visão espectral



Robô



Câmara espectral



Câmara monocromática / cores



PLC (Controlador lógico programável)

# Configuração da câmara espectroscópica

Alinhamento		Conjunto integrado SV-700S-CVIO	Conjunto offline SV-700S-CVO	Conjunto em linha SV-700S-CVI	Software offline SV-Software_O	Software em linha SV-Software_I
Câmara espectroscópica	SV-700S	•	•	•	–	–
Controlador de visão espectroscópica	CV2-SV	•	•	•	–	–
Software offline	Epson Spectroscopic Vision Tools	•	•	–	•	–
Software em linha	EPSON RC+7.0 / Vision Guide 7.0	•	–	•	–	•

## Definir conteúdo

Conjunto integrado	Utilizando o software offline, pode realizar a verificação preliminar da inspeção de cores sem programação. Além disso, o software em linha permite programar livremente a aplicação de inspeção de cor que pretende alcançar e ligá-la a outros dispositivos.
Conjunto offline	O pacote de software offline permite-lhe realizar facilmente inspeções de cores ao clicar. Não existe nenhuma função de programação e a inspeção de cores é realizada apenas com a função instalada.
Conjunto em linha	Este pacote pode ser selecionado quando o trabalho de verificação utilizando software offline não é necessário, como a produção repetida de equipamento em linha.
Software offline	O software offline pode ser adicionado ao conjunto em linha mais tarde. A configuração do produto é equivalente ao conjunto integrado. *Instale este software no controlador de visão espectroscópica. O software não pode ser utilizado de forma isolada.
Software em linha	O software em linha pode ser adicionado ao conjunto offline mais tarde. A configuração do produto é equivalente ao conjunto integrado. *Instale este software no controlador de visão espectroscópica. O software não pode ser utilizado de forma isolada.

## Opções

Lente	Estão disponíveis várias objetivas com suporte em C. Recomendamos a utilização da câmara espectroscópica em combinação com uma objetiva megapixel (HF).
Adaptador de tripé	Um adaptador para fixar uma câmara espectroscópica a um tripé geral (padrão 1/4-20UNC).
Adaptador de CA	A fonte de alimentação (24 VCC) para o controlador de visão espectroscópica CV2-SV será preparada pelo cliente. Esta opção é um adaptador para converter a alimentação CA (100-240 V) em DC24V. Ao utilizar esta opção, o cabo de alimentação que corresponde à forma da tomada de alimentação será preparado pelo cliente.
GUI Builder 7.0	Pode criar uma GUI (Interface gráfica do utilizador) no Epson RC+7.0.

### Precauções para seleção

- 1 É necessário selecionar uma objetiva de suporte em C com um ângulo de visualização e tamanho de visualização adequados, dependendo do objeto.
- 2 É necessário selecionar a iluminação adequada de acordo com o objeto a ser medido e a sua condição de superfície.
- 3 É necessário ter uma cortina de escurecimento que possa manter um ambiente fechado que seja menos afetado pela luz ambiente.
- 4 Prepare um monitor LCD com uma resolução de 1280 x 1080 ou superior.

### Precauções de utilização

- 1 Utilize o cabo ligado entre a câmara espectroscópica e o controlador de visão espectroscópica. Além disso, não podem ser usados hubs USB.
- 2 Recomenda-se que o equilíbrio de brancos seja verificado periodicamente.
- 3 Recomenda-se o aquecimento da unidade para garantir um funcionamento estável. (Tenha em conta o tempo que a iluminação demora a estabilizar.)
- 4 Existem diferenças individuais e algumas variações no plano das câmaras.

### Preparação do cliente

A objetiva, iluminação, montagem da câmara (tripé), cortina de blackout, teclado, rato e monitor LCD serão preparados pelo cliente.



Lente



Iluminação



Montagem da câmara



Cortina de blackout



Teclado



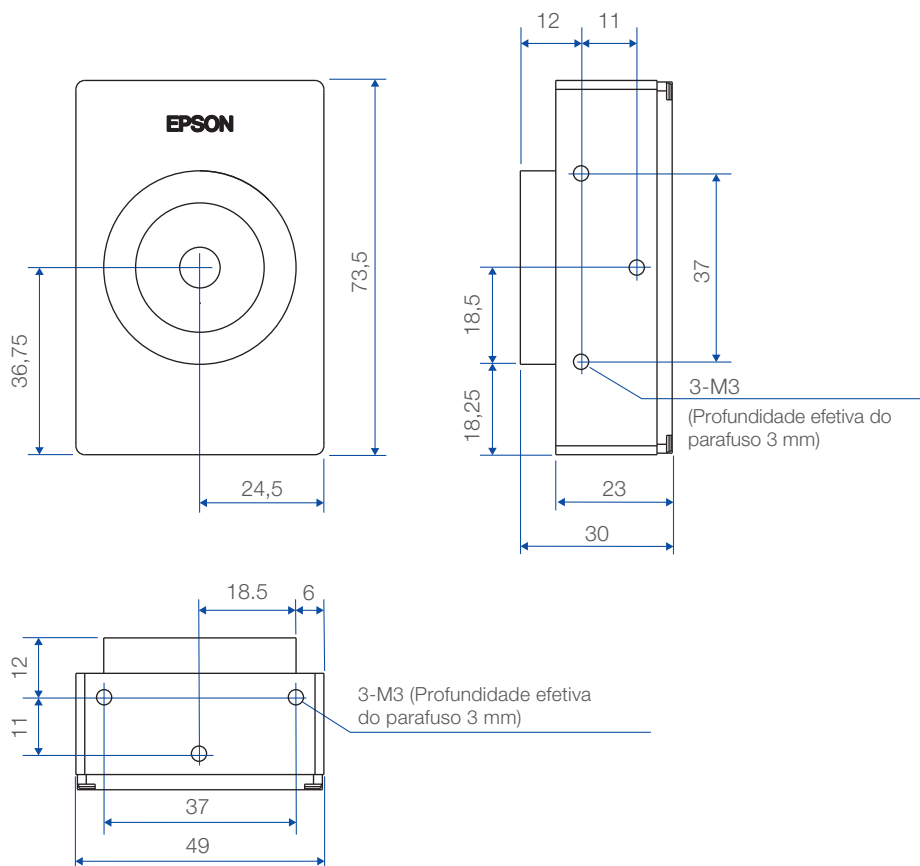
Rato



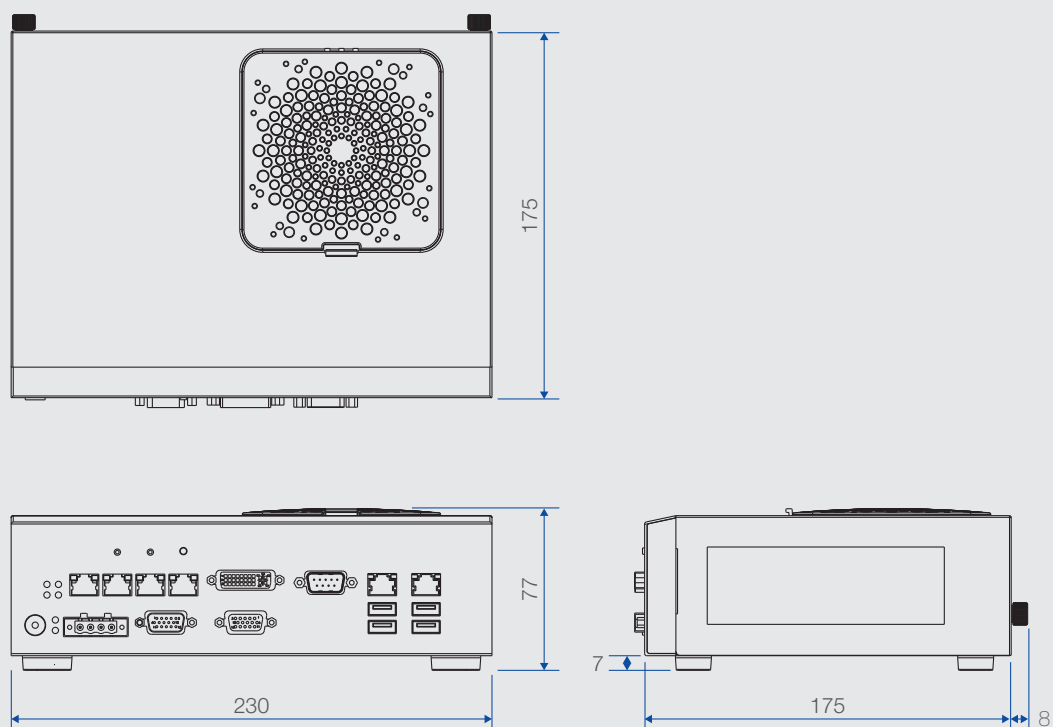
Monitor LCD

## Dimensões externas

### Câmara espectroscópica SV-700S



### Controlador de visão espectroscópico CV2-SV



# Especificações

Câmara espectroscópica	
Nome do modelo	SV-700S
Gama espectral	400 - 700 nm
Bandas espectrais	16 bandas
Largura de banda espectral	20 nm
Resolução espectral	45 nm (meia largura, valor representativo)
Resolução espacial	QVGA (320x240), VGA (640x480), XGA (1024x768)
Tamanho do pixel	1,67 x 1,67 $\mu$ m
Área de píxeis eficaz	1,71 x 1,28 mm
Obturador	Rolamento
Suporte da objetiva	Suporte em C
Dimensões	30 x 49 x 73,5 mm
Peso	175 g
Cabos da câmara	Resistência flexível 3 m ( x 2, conjunto )

Controlador de visão espectroscópica	
Nome do modelo	CV2-SV
Número de câmaras conectáveis	1 câmara espectroscópica 4 câmaras GigE (Apenas quando utilizar o Epson RC+7.0. Apenas disponível para câmaras especificadas pela Epson.)
Tensão de alimentação	CC 19 - 24 V
Corrente nominal	11,57 A (a DC19 V) a 9,16 A (a DC24 V) ou menos
Peso	2,1 kg

Especificações comuns	
Temperatura de funcionamento	+5 - +40 °C
Humidade relativa ambiente	20 - 80% (sem condensação)

# Visite o Centro de Soluções Industriais da Epson

Veja todos os nossos robôs Epson em ação. Construa, simule e melhore a sua aplicação de automação numa célula de oficina com a ajuda dos nossos peritos. A célula pode ser controlada e integrada em rede utilizando todos os sistemas Fieldbus convencionais. Além disso, disponibilizamos periféricos modernos, tais como, os sistemas de visão e de monitorização do tapete transportador.

## Marque uma reunião

Ligue-nos através do n.º  
**+49 211 5422 9007**

ou envie-nos um e-mail para  
**info.ms@epson.eu**

Epson Deutschland GmbH  
Soluções para a indústria  
Schiebsstraße 49  
40549 Düsseldorf  
Alemanha

Telefone: **+49 211 5422 9007**  
E-mail: **info.ms@epson.eu**  
**www.epson.pt/pt\_PT/robots**



Epson America Inc.  
[www.epsonrobots.com](http://www.epsonrobots.com)

Seiko Epson Corp  
<http://global.epson.com/products/robots/>

Epson China Co, Ltd.  
[www.epson.com.cn/robots/](http://www.epson.com.cn/robots/)