

# SISTEMA DE VISÃO COMPUTACIONAL PARA INSPEÇÃO MULTIPÉÇAS EM LINHA DE PRODUÇÃO UTILIZANDO OPENCV

Curso de Engenharia Elétrica

---

Augusto Abling

2017

# Sumário de apresentação

- Introdução à visão computacional
- Objetivos do trabalho
- Processamento de imagem
- OpenCV
- Aplicação
- Desenvolvimento
- Conclusões finais

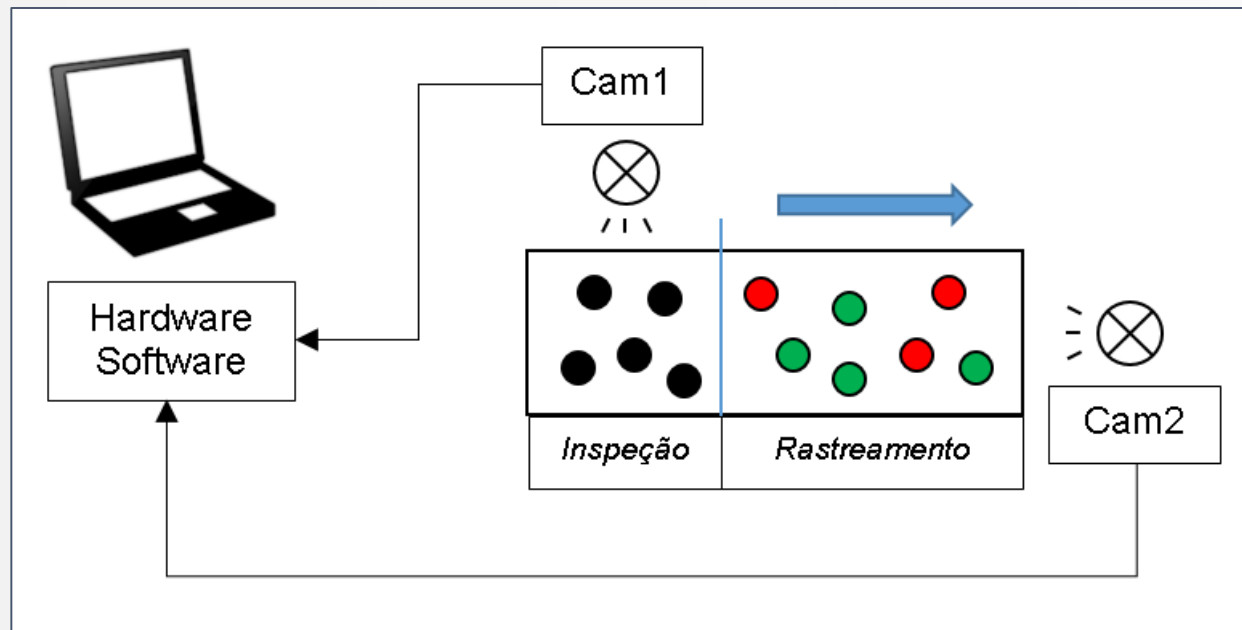
# Introdução à visão computacional

- Conceitos básicos
- Aplicações diversas
- Dificuldades



# Objetivos do trabalho

- Ideia do funcionamento
- Objetivos específicos



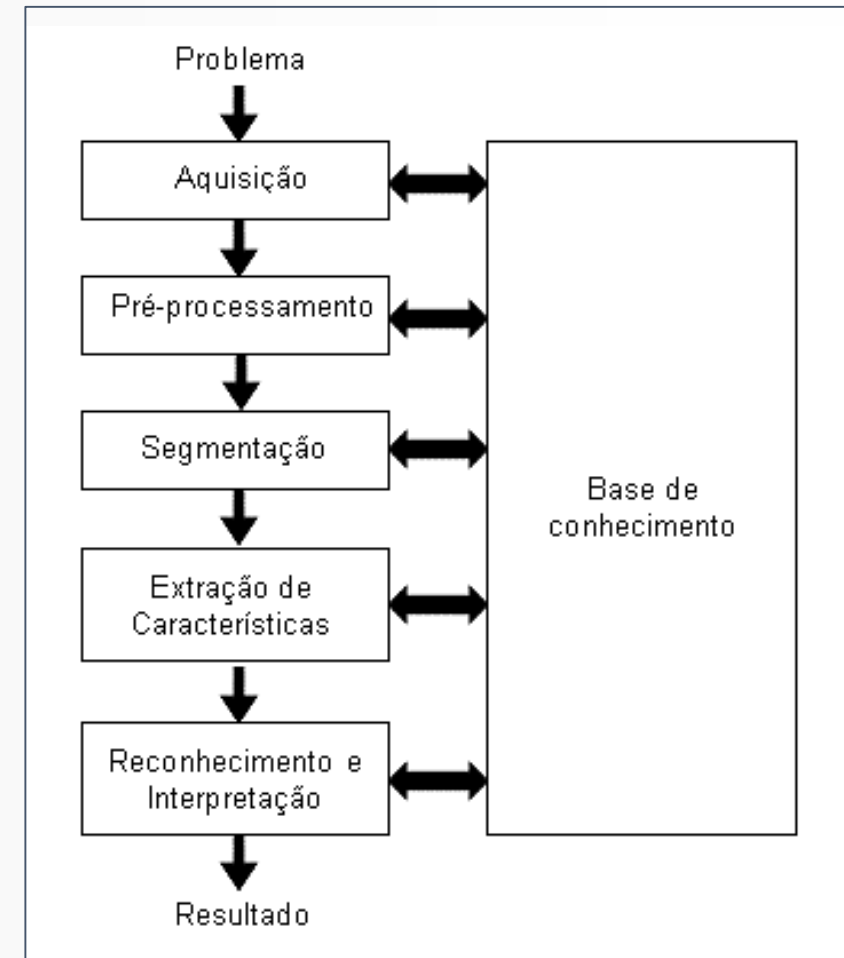
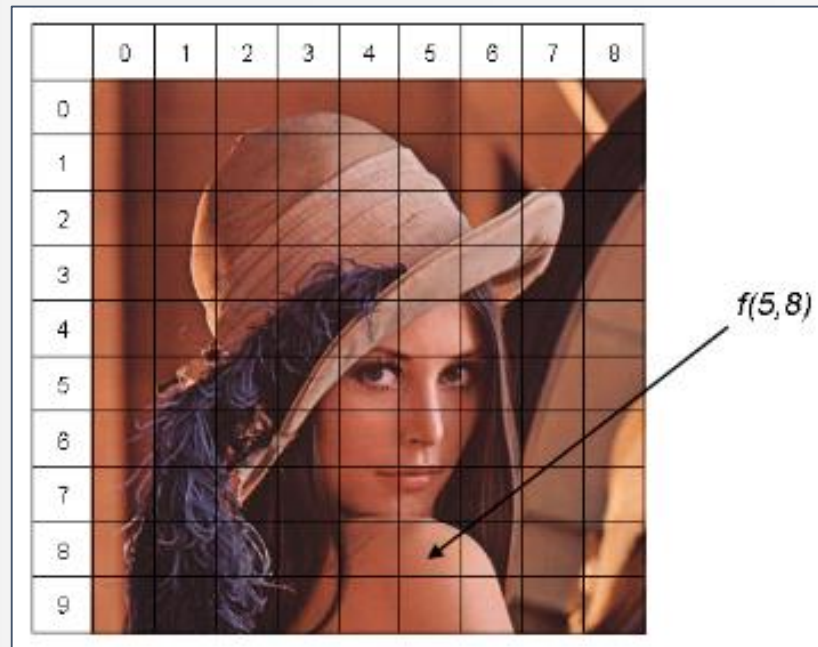
PDI

C/C++



# Processamento de imagem

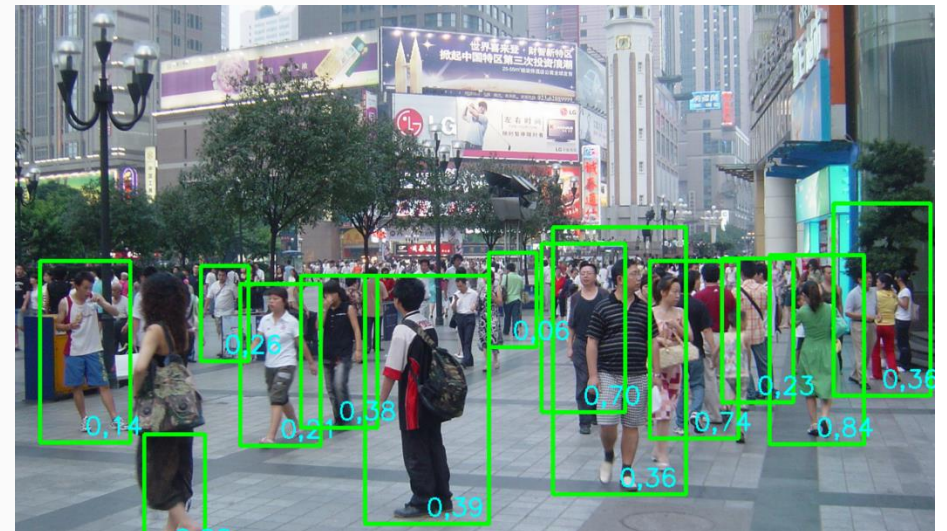
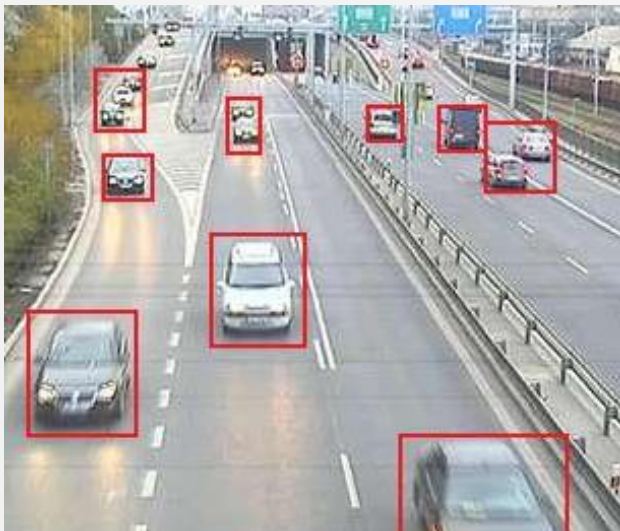
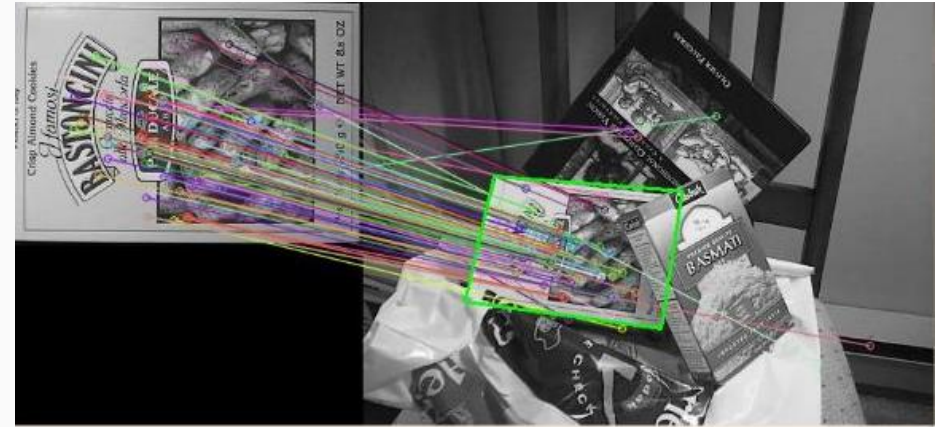
- Conceito básico
- Passos do processamento





# OpenCV

- Biblioteca
- Baseada em C/C++
- Python, Matlab, Visual Basic...
- Linux, Windows, Android...



# Aplicação

- Objetos escolhidos
  - Cápsulas Nescafé Dolce Gusto
- Características dos objetos
  - Tamanho
  - Cor

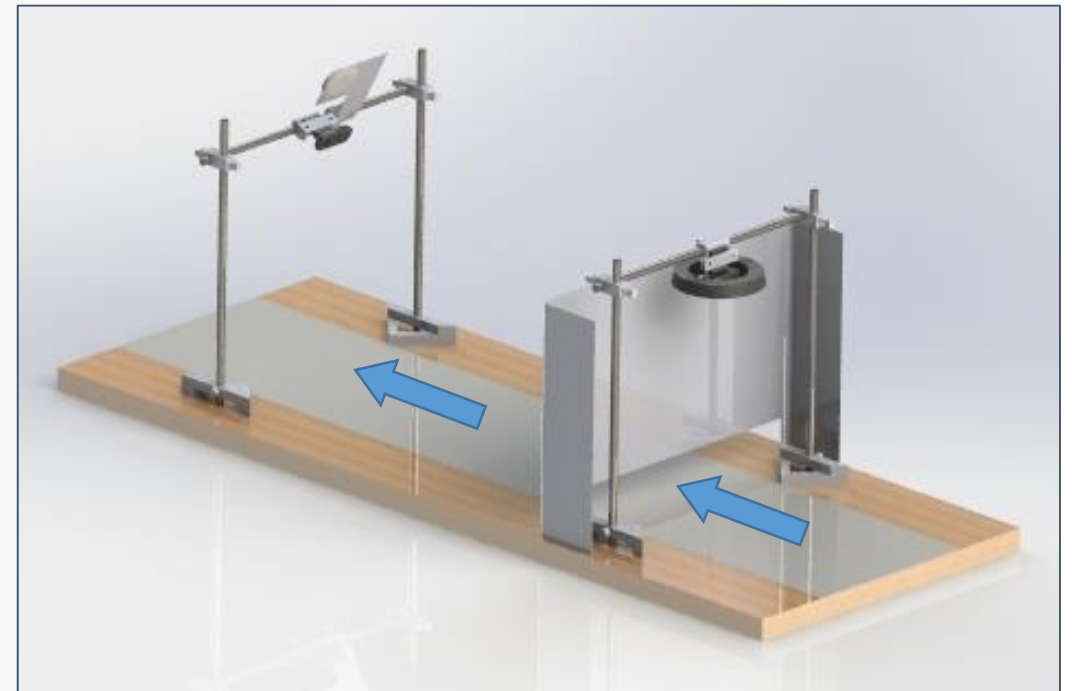


# Desenvolvimento

- Protótipo
- Câmeras
- Interface de comunicação
- Iluminação
- Hardware
- Software -> desenvolvido



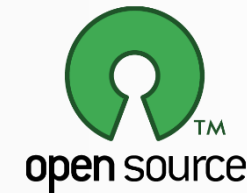
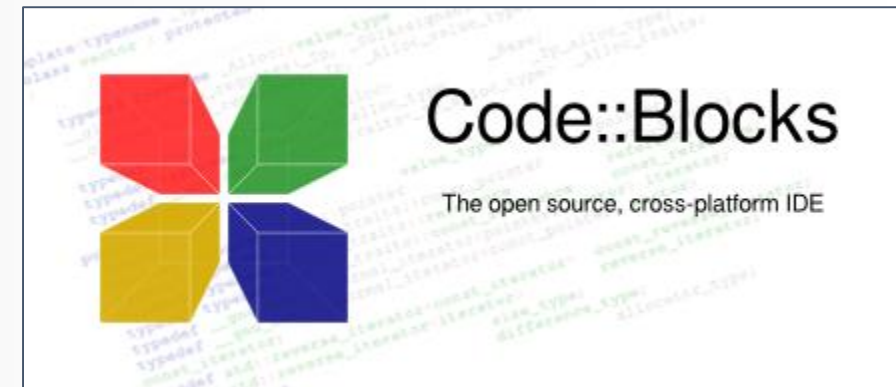
<b>Modelo</b>	<b>Notebook ASUS X550C</b>
<b>CPU</b>	Intel® Core™ i3-3217U 1,80GHz
<b>Memória RAM</b>	4GB
<b>Sistema Operacional</b>	Windows 10 (x64)





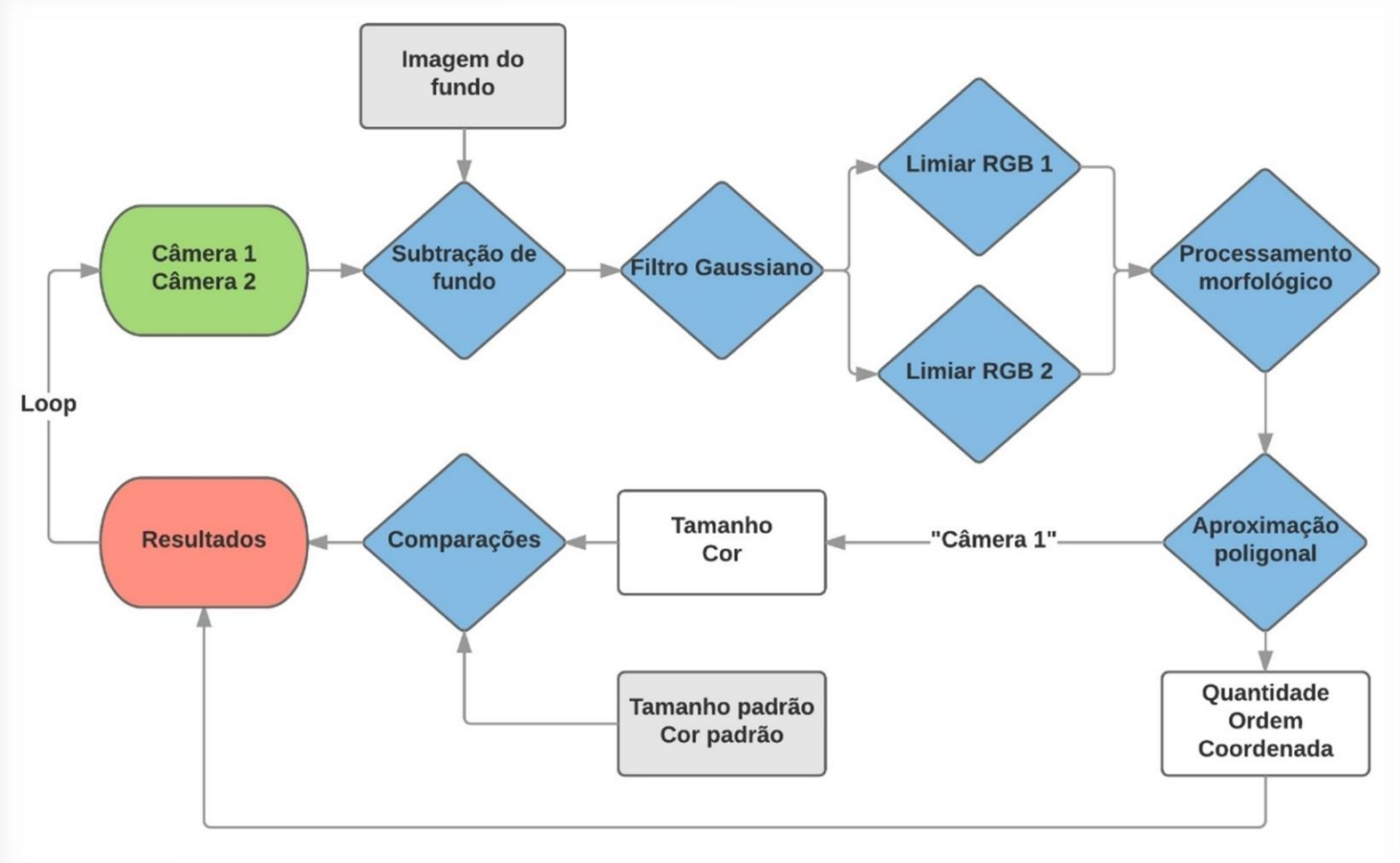
# Desenvolvimento

- Code::Blocks
- Biblioteca OpenCV
- Processamento de imagem
  - Filtros
  - Limiarização
  - Subtração de fundo
  - Detecção e reconhecimento de objetos
  - Processamento morfológico



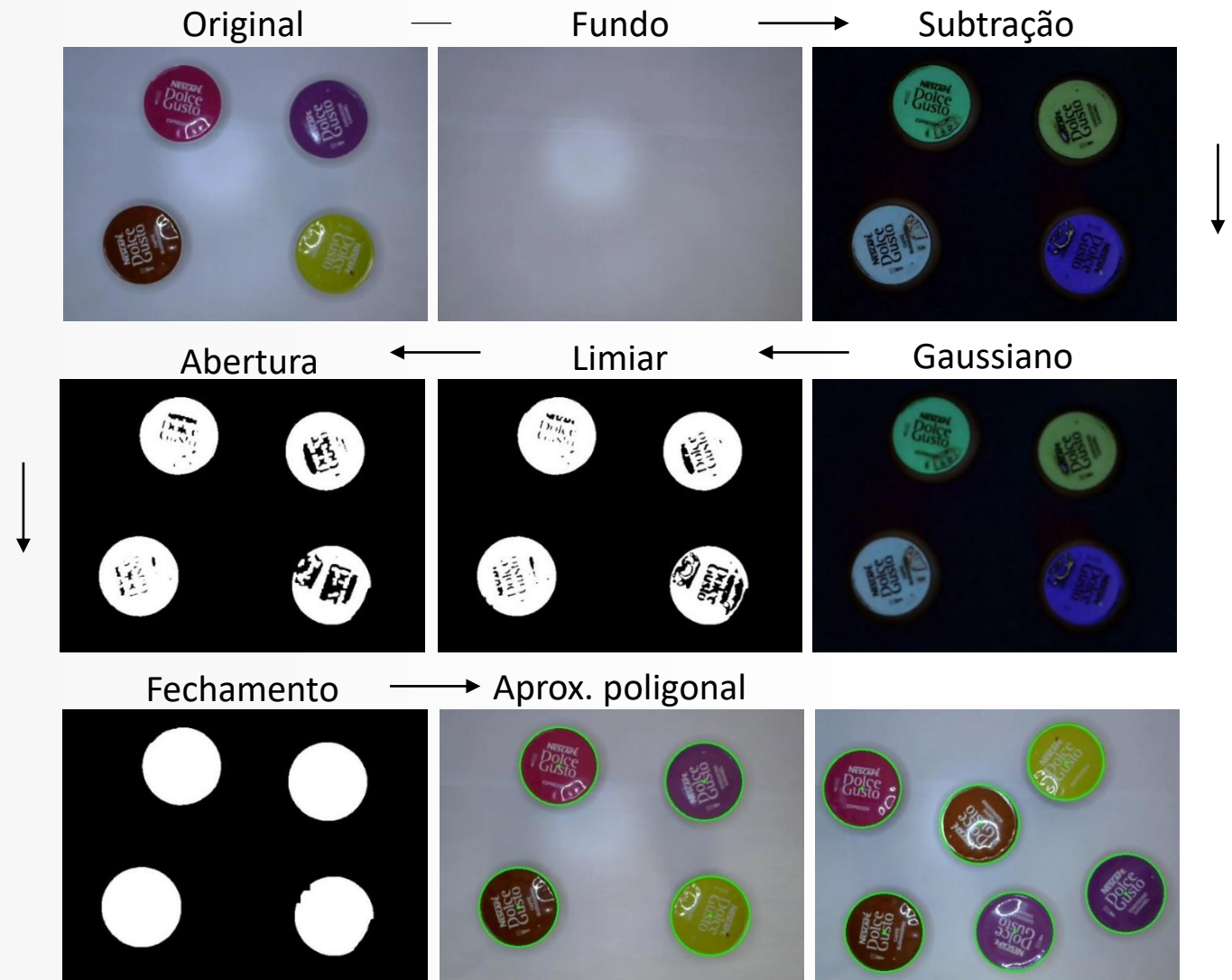
# Desenvolvimento

- Lógica final



# Desenvolvimento

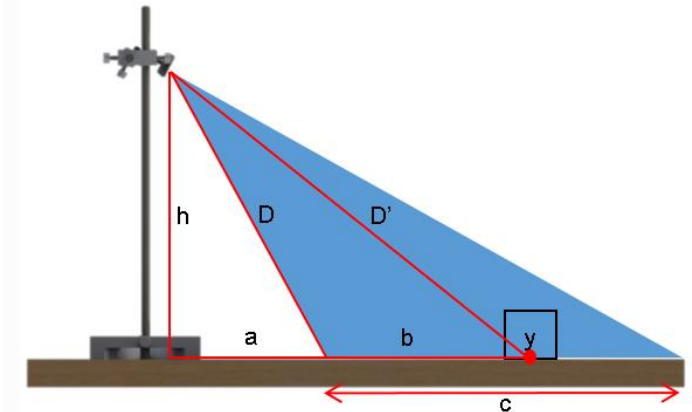
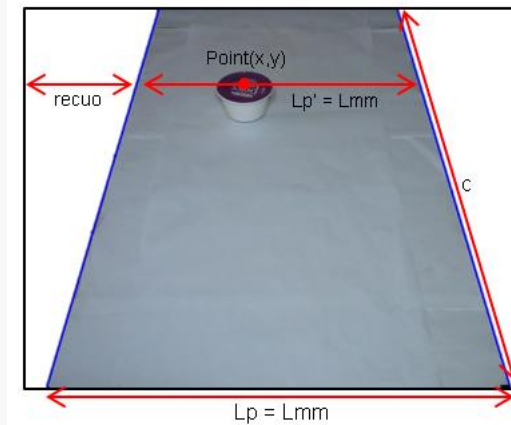
- Pré-processamento
  - Subtração de fundo
  - Filtros passa-baixa
- Segmentação e detecção de objetos
  - Limiarização
  - Processamento morfológico
  - Aproximação poligonal



# Desenvolvimento

- Extração de características
  - Cor por pixel
  - Raio
  - Centro
- Reconhecimento e interpretação
  - Média de cor RGB
  - Tamanho em mm
  - Coordenadas em mm

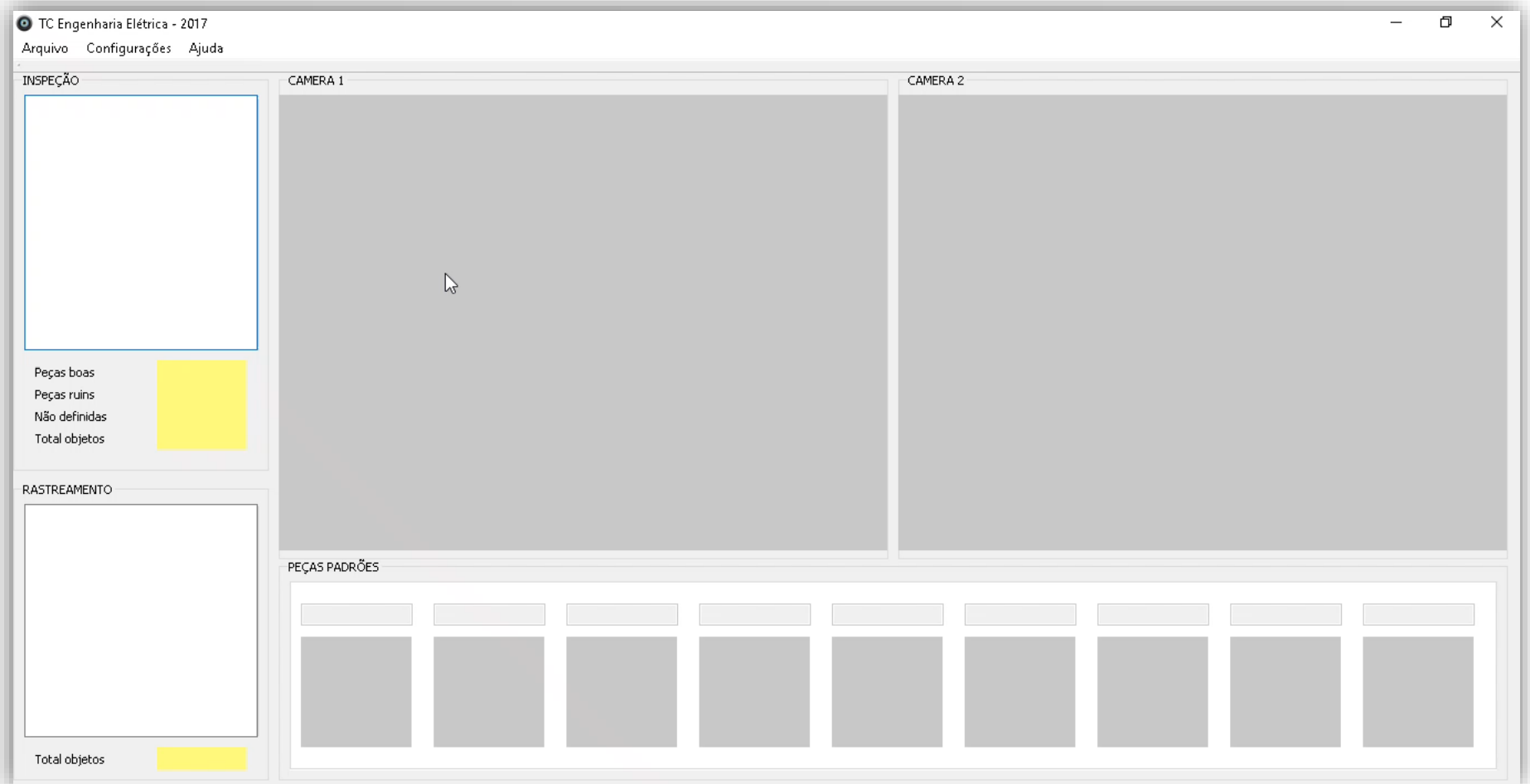
```
//Approximate contours to polygons + center + radius  
approxPolyDP(Mat(contours[i]), contours_poly[i], 3, true);  
minEnclosingCircle((Mat)contours_poly[i], center[i], radius[i]);
```





# Desenvolvimento

- Interface gráfica
- Qt Creator



# Conclusões finais

## ■ Pontos positivos

- Assertividade na inspeção
- Coordenadas corretas
- Funcionamento linear em tempo real
- Atende os objetivos propostos

## ■ Pontos a melhorar

- Variações na segmentação dos objetos
- Reflexo da iluminação nos selos das cápsulas
- Desempenho em média de 20 FPS

# SISTEMA DE VISÃO COMPUTACIONAL PARA INSPEÇÃO MULTIPÉÇAS EM LINHA DE PRODUÇÃO UTILIZANDO OPENCV

Augusto Abling  
2017

