

EDIÇÃO VIRTUAL 2020



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Câmpus Presidente Epitácio

VISÃO COMPUTACIONAL

INSPEÇÃO DE DEFEITOS SUPERFICIAIS EM PEÇAS METÁLICAS

MOTIVAÇÃO

- O bom desempenho do setor de controle de qualidade é fundamental para qualquer empresa.
- A inspeção visual é utilizada para buscar e eliminar os produtos com defeitos superficiais , evitando que os mesmos cheguem ao consumidor final.



A qualidade da inspeção visual humana decresce com o tempo e sofre de instabilidade por diversos motivos:

1. Cansaço
2. Emoções
3. Concentração
4. Velocidade
5. Qualidades físicas

- Diante da importância do controle de qualidade, e ciente das deficiências e limites da inspeção via visual humana, o objetivo deste trabalho é desenvolver um protótipo de sistema de inspeção visual.

OBJETIVOS | EXPECTATIVAS

Especificações do Projeto:

- ✓ Baseado em código aberto
- ✓ Baixo custo de implementação
- ✓ Velocidade e Modularidade
- ✓ Resultado semelhante ou superior

Metodologia:

- Etapas típicas de um sistema de visão artificial:
 1. Aquisição da Imagem
 2. Pré-Processamento
 3. Detecção e Segmentação



MATERIAL E METODOLOGIA



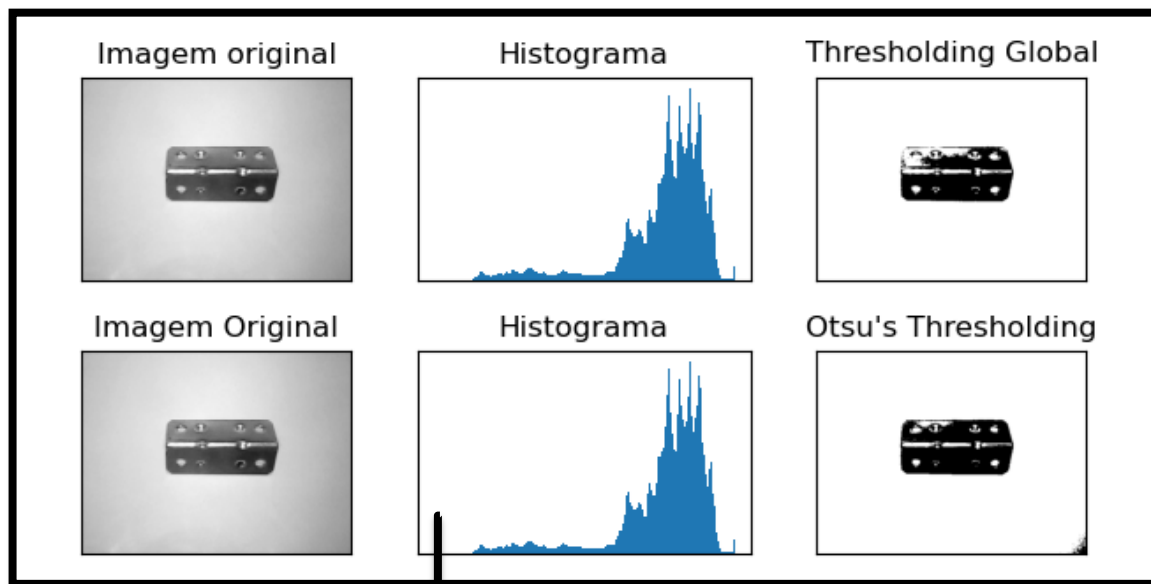
Peça modelo



Webcam utilizada

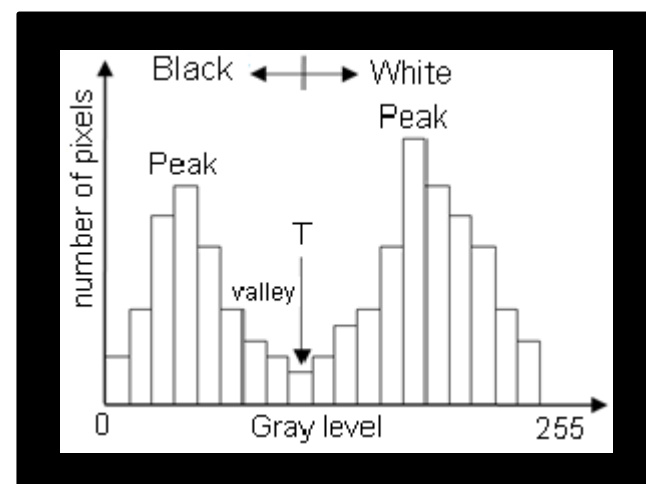
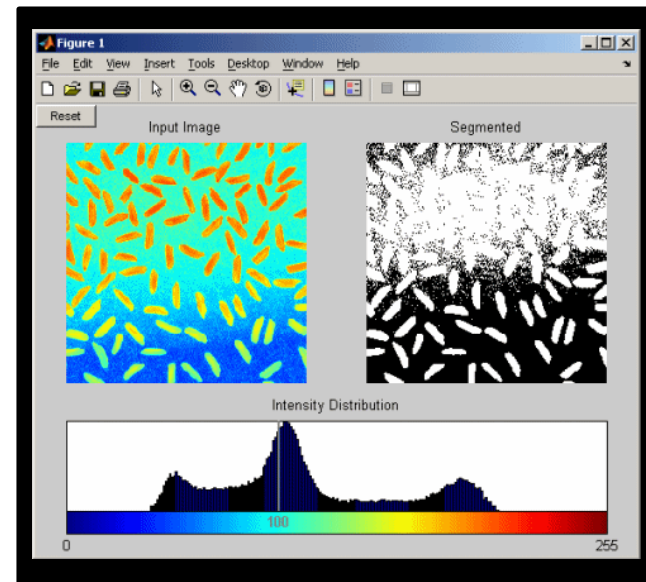
- O objetivo é ser capaz de comparar a imagem de uma peça modelo, sem defeitos, com uma peça arbitrária e evidenciar as diferenças.
 - As diferenças encontradas podem então ser avaliadas como defeitos em potencial.
1. Fazer a captura da imagem.
 2. Encontrar a peça na imagem.
 3. Avaliar a orientação.
 4. Corrigir a orientação.
 5. Separar a região de interesse mínima.
 6. Comparar imagem modelo e imagem processada.
 7. Marcar resultados (diferenças).

THRESHOLDING | REGIÃO DE INTERESSE



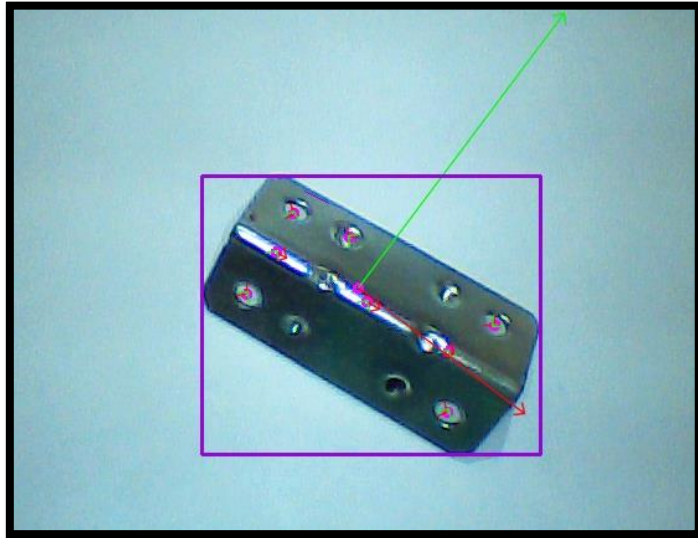
Comparação entre as técnicas de thresholding

Para identificar a peça na imagem aplica-se a técnica de *thresholding*, um algoritmo responsável por “binarizar” a imagem baseando-se na intensidade de cada pixel.

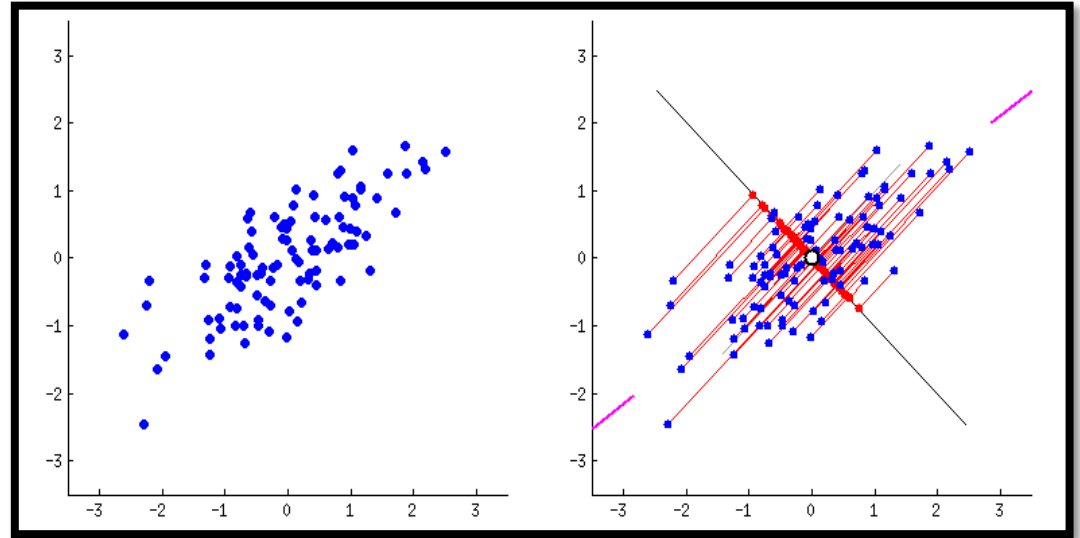


Identificação dos elementos presentes em um histograma de thresholding

PCA | ALINHAMENTO



Resultado do PCA, evidenciando os autovetores calculados e a Bounding Box



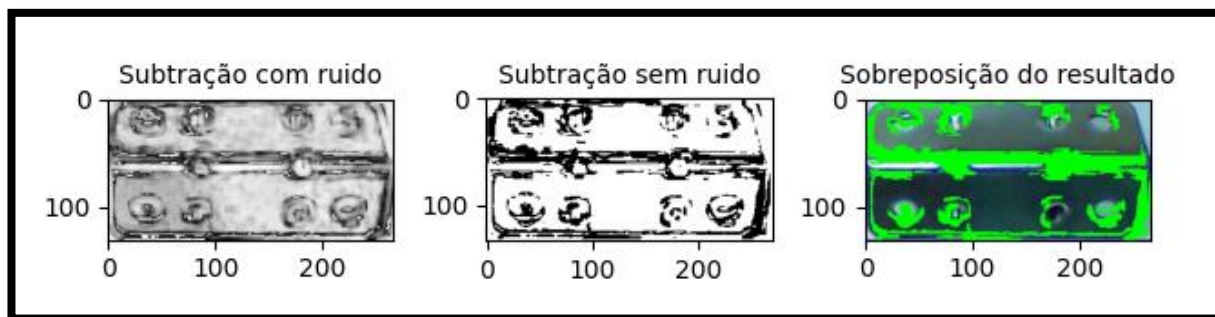
Animação do processo do cálculo do PCA

- PCA é um processo estatístico que extrai os recursos mais importantes de um conjunto de dados.
- O tamanho de cada autovetor é codificado no autovalor correspondente e indica o quanto os dados variam ao longo do componente principal
- A partir dos vetores, calcula-se a orientação da peça, obtendo-se então, o ângulo da rotação necessária para que a imagem exiba a peça conforme é necessário.

RESULTADO



Resultado do alinhamento utilizando PCA.



Resultado da subtração e eliminação do ruído.

Tempo de resposta médio: 0.49 segundos

CONCLUSÃO

RESULTADOS:

- A detecção de defeitos superficiais utilizando visão computacional é viável.
- O resultado é rápido e preciso.
- Baixo custo de implementação.

MELHORIAS:

- Melhorar algoritmo de subtração para eliminar ruídos provocados pelo ambiente.
- Aplicar machine learning para detecção dos defeitos.
- Implementar interface gráfica (“user friendly”)

POSSIBILIDADES:

- É possível aplicar os algoritmos em sistemas embarcados.
- Implementar avaliação dimensional.

FIM, OBRIGADO !

AGRADECIMENTOS

- Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do IFSP, à Pro Reitoria de Pesquisa (PRE) do IFSP e também à Coordenação de Pesquisa e Inovação (CPI) do Campus SBV.

REFERÊNCIAS

- KAEHLER, A.; BRADSKI, G. Learning OpenCV 3: Computer Vision in C++ with the OpenCV Library. O'Reilly Media, Inc., 2016.
- PRINCE, SIMON J.D. Computer Vision: Models, Learning, and Inference. Cambridge University Press, 2012.

AUTORES



- Fernando Caro Menardi – Eng. Controle e Automação – Bolsista PIBIFSP
- Muriell de Rodrigues e Freire – Prof. Eng. Controle e Automação.