

# Calibração de Sistema Óptico e Reconhecimento de Arestas para Aplicação de Sistemas de Visão Computacional em Automação da Manufatura

Mileski, Y.R.<sup>1</sup>, Amorim, H.J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> yachel.mileski@gmail.com, Bolsista BIC CNPQ

<sup>2</sup> amorim@mecanica.ufrgs.br, DEMEC/UFRGS

## 1 – INTRODUÇÃO

Sistemas de visão computacional são elementos de uso crescente em ambiente industrial. Suas operações envolvem aquisição de imagens, tratamento de dados e interpretação das informações. Aplicações de sistemas de visão ocorrem em diferentes áreas do conhecimento, tais como astronomia, medicina, sensoriamento remoto, entretenimento e perícias. Em ambientes industriais, sua utilização costuma envolver avaliações dimensionais, com requisitos de exatidão e baixo tempo de execução de tarefas. Para tanto, é necessário um sistema robusto e eficiente, o que só é possível com o conhecimento dos parâmetros envolvidos. Desse modo, o desenvolvimento de procedimentos de calibração e rotinas para correção de erros é um elemento fundamental na determinação de localizações e posições de elementos no plano da imagem.

## 2 – MATERIAIS E MÉTODOS

Um sistema de visão é constituído por um *hardware* responsável pela obtenção da imagem e um *software* que possibilite a aquisição e o processamento de imagens digitais.

Para a obtenção das imagens, estão sendo feitos testes com três dispositivos distintos: um sistema de visão *NI CVS-1450 Series*, uma câmera *GoPro Hero 3 Silver* e uma câmera *Microsoft LifeCam Cinema*. Os dispositivos são representados na Figura 1. Para desenvolvimento das rotinas computacionais, utilizou-se o pacote computacional *Matlab*.



Figura 1 – *NI CVS-1450 Series* (a), *GoPro Hero 3 Silver* (b), *Microsoft LifeCam Cinema* (c)

Após a aquisição da imagem, é feito o processamento da mesma. As rotinas desenvolvidas neste trabalho seguem quatro etapas: captura da imagem, filtragem, detecção de bordas e localização de cantos.

Algumas câmeras necessitam de um procedimento de calibração. Este é o caso da câmera *GoPro Hero 3 Silver*, que apresenta uma lente do tipo grande angular, responsável pelo efeito conhecido como '*olho de peixe*'. O resultado da calibração pode ser vista na figura 2.

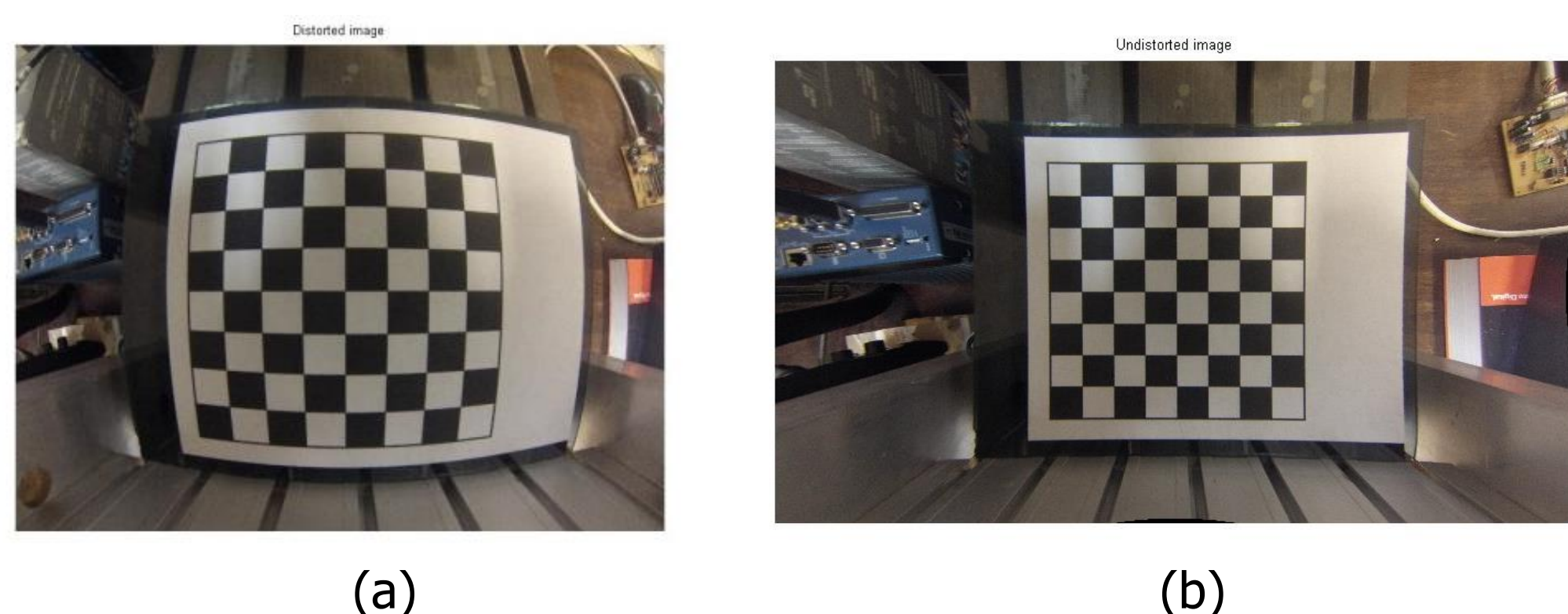


Figura 2 - Padrão xadrez original (a) e com correção da distorção (b)

A filtragem é necessária para reduzir ruídos nas imagens. Esses ruídos, provenientes principalmente das condições de iluminação, são prejudiciais nas etapas subsequentes, tais como detecção de arestas. Existem diversas técnicas de filtragem, porém a mais utilizada neste trabalho foi a filtragem mediana, que substitui o nível de cinza de cada *pixel* pelo nível de cinza mediano em sua vizinhança.

A localização de arestas é feita a partir dos gradientes de intensidade luminosa. É possível, a partir de uma matriz que representa os *pixels* de uma imagem, localizar os pontos de maior gradiente, comumente associados às arestas. Os métodos mais utilizados para esse tipo de operação são: '*sobel*', '*prewitt*' e '*roberts*'. Após a detecção de bordas, é feita a localização dos cantos dos elementos. A Figura 3 apresenta estes procedimentos em imagens obtidas por diferentes sistemas.

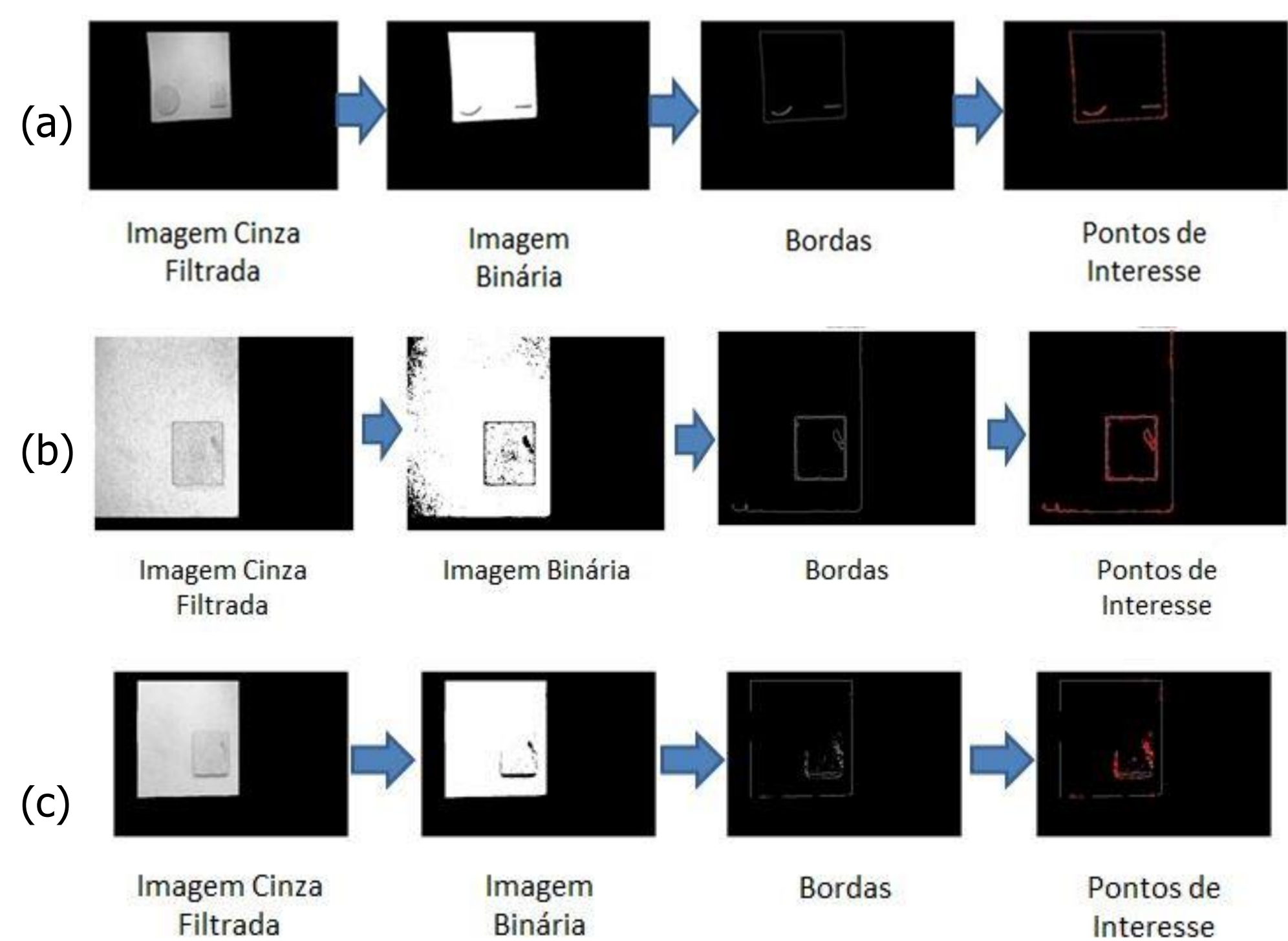


Figura 3 – Teste realizado em imagem real capturada pelos sistemas *GoPro* (a), *NI CVS-1450* (b) e *Microsoft LifeCam Cinema* (c)

## 3 – CONCLUSÕES

Neste trabalho foram apresentados alguns dos métodos de reconhecimento de peças. Com base nos resultados obtidos, é possível estabelecer uma comparação entre as câmeras. A câmera *GoPro Hero 3 Silver* apresenta alta resolução e não necessita de ajuste de foco. No entanto, é necessária a sua calibração, devido à distorção causada pela lente '*olho de peixe*'. Em contrapartida, apesar de possuir menor resolução, o sistema *NI CVS-1450 Series* não apresenta distorção significativa. A câmera *Microsoft LifeCam* apresenta como principal virtude seu baixo custo, com resultados intermediários em relação às demais.

A análise de cada um dos métodos com câmeras distintas foi importante, pois assim é possível definir qual sistema apresenta melhor propriedade para determinada função.

## 4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Marques Filho, Ogê; VIEIRA NETO, Hugo. *Processamento Digital de Imagens*, Rio de Janeiro: Brasport, 1999.
- Fu, K.S., Gonzalez, R.C., Lee, C.S.G., 1987. "Robotics: Control, Sensing, Vision and Intelligence", McGraw-Hill, New York.
- Groover, M., 2008. "Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing – Third Edition". Prentice-Hall, New Jersey.