

## **BANCADA PARA CALIBRAÇÃO E VALIDAÇÃO DE SISTEMAS VBM.**

**AGUIAR, Marcio  
Botelho, Silvia**  
marcio.rozante@gmail.com

**Evento: Congresso de Iniciação Científica**  
**Área do conhecimento: Automação Eletrônica de Processos Elétricos e Industriais**

**Palavras-chave:** Calibração, Validação, Sistemas VBM.

### **1 INTRODUÇÃO**

O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma bancada para realização de calibração e validação de sistemas VBM (Vison Based Measurement) de terceiros.

### **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

A automação tem um papel fundamental em aumentar a quantidade e a qualidade dos bens produzidos, tornando-se indispensável no processo de produção de bens. Os sensores visam substituir os sentidos humanos como o tato, a audição e até mesmo a visão, sendo esta o sentido mais utilizado dentro das indústrias, com este intuito muitas aplicações envolvendo visão computacional estão sendo desenvolvidas e quando as mesmas possuem a função de realizar a medição de alguma grandeza recebem o nome de VBM - Vision Based Measurement. Os sistemas VBM são sistemas que precisam ser testados e validados. No entanto alguns sistemas desenvolvidos não são testados e validados de acordo com o Guia de Incerteza de Medição. Segundo Shirmohammadi e Ferrero (2014), um sistema VBM possui três fontes de incertezas que devem ser testadas:

- Variação do ângulo de captura da imagem;
- Variação da iluminação do ambiente;
- Variação do hardware de captura.

As bancadas VBM comerciais disponíveis atualmente, não são abertas para teste de terceiros. O sistema de iluminação e posicionamento é, nestas bancadas, dedicado exclusivamente ao sistema desenvolvido, assim sendo podem ser consideradas como um sistema VBM fechado. As bancadas comerciais não permitem a variação do hardware de captura e em algumas também, não é possível variar o ângulo de captura da imagem.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Inicialmente foi necessária a realização de um estudo sobre os tipos de motores elétricos, suas características construtivas e seus princípios de funcionamento, posteriormente foi realizada a comparação entre os mesmos para se

decidir qual tipo de motor utilizar. Ao concluir a primeira etapa fez-se necessário o estudo dos valores de torque adequado para a especificação completa dos motores, com os dados encontrados foi possível à especificação dos motores de passo Nema 23 com 4,6kgf.cm de torque, sendo esses acionados pelo driver A4988.

Os motores de passo são responsáveis pela movimentação cartesiana nos sentidos x/y/z. As variações de rotação são realizadas por meio de um mecanismo pan-tilt acionado por dois servomotores HX12K com 10Kg. cm de torque.

Após as especificações dos motores fez-se necessário o estudo de métodos que possibilitassem a variação da iluminação sem que a mesma afetasse de forma reflexiva a superfície a ser estudada pelo sistema VBM. A conclusão desse estudo foi a criação de uma placa de controle PWM (Pulse Width Modulation) com LED's verde, vermelho e azul, que possibilita, desta forma, a variação da intensidade de iluminação tanto quanto a cor da iluminação, as quais podem influenciar no estudo em questão.

A plataforma de programação para o acionamento dos motores e iluminação foi a IDE Arduino, visto que a mesma é de fácil programação e baixo custo, para interação com o usuário foi utilizada a plataforma QT que dispõem de uma vasta biblioteca de interface gráfica.

Para a conclusão do desenvolvimento da bancada foi estudado e estão sendo implementados métodos de calibração de câmeras e métricas para medição de incertezas e validações de medições indicados no Guia de incerteza de medição.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Até o presente momento os resultados obtidos foram o desenvolvimento completo da parte de hardware que conta com uma estrutura com as seguintes dimensões: 700x600x350(mm), conjunto de acionamento para os eixos cartesianos x/y/z e movimentos rotacionais de roll e pitch, placa de variação de iluminação e chaves para identificação do fim de cada eixo cartesiano. A resolução da bancada é de 23nm.

O acionamento manual e automático dos motores de movimentação cartesiana, motores de rotação e controle de iluminação já estão implementados, possibilitando assim, a captura de imagem de forma automática e manual.

A parte de validação do sistema VBM está sendo desenvolvida seguindo o Guia de Incerteza de Medição, bem como a parte de calibração de câmeras que visa à identificação dos parâmetros intrínsecos e extrínsecos do hardware de captura.

#### **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O trabalho aqui apresentado tem como principal objetivo disponibilizar uma ferramenta de fácil manuseio para teste de sistema VBM em desenvolvimento, ou que necessitem de validação e calibração. Tem se mostrado um trabalho promissor e que será de grande utilidade tanto para área acadêmica como industrial.

#### **REFERÊNCIAS**

S.Shirmohammadi and A. Ferrero, "Camera as the instrument: the rising trends of vision based measurement," Instrumentation & Measurement Magazine, IEEE, vol 13, no. 3, pp. 41–47, 2014