

# RECONHECIMENTO DE MARCADORES

**ES235 – Aula 27**  
**Willams Costa**  
**João Marcelo Teixeira**

# INTRODUÇÃO

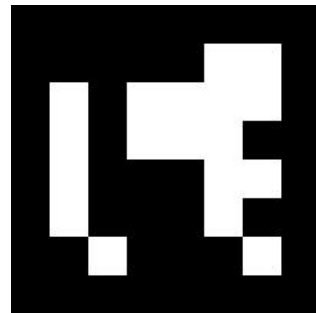
- Como localizar um objeto em uma cena?
  - Podemos usar técnicas de casamento de padrões ou de rastreamento;
  - Precisam de um certo esforço computacional.
- Como estimar a sua pose?
  - Estimação a partir da homografia?
  - Depende da qualidade da detecção do objeto na cena.

# INTRODUÇÃO

- Como localizar um objeto em uma cena?
  - Podemos usar técnicas de casamento de padrões ou de rastreamento;
  - Precisam de um certo esforço computacional.
- **Como estimar a sua pose?**
  - Estimação a partir da homografia?
  - Depende da qualidade da detecção do objeto na cena.

# ESTIMAÇÃO DE POSE

- Tarefa que **localiza** e **posiciona** um objeto em uma cena:
- Tarefa de grande importância para várias aplicações de visão computacional, como **robótica**;
- Uma abordagem popular é o uso de marcadores fiduciais binários.



# ESTIMAÇÃO DE POSE

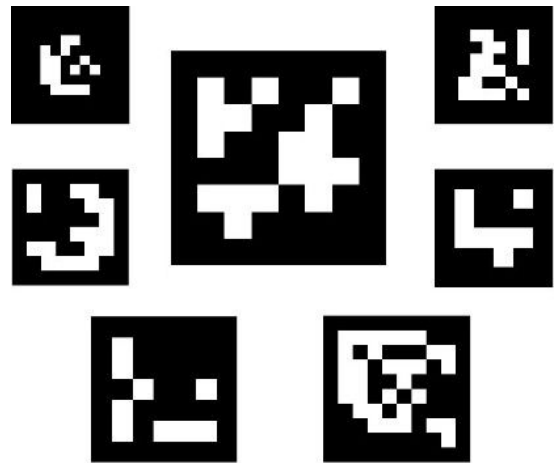


- Positioning/Orientation
- Format Information
- Timing marks
- Version Information
- Spacing
- Alignment



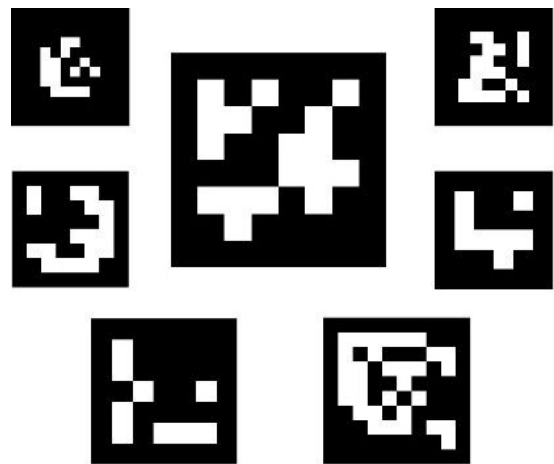
# ARUCO

- **ArUco** é uma biblioteca popular para detecção de marcadores fiduciais;
- Marcadores **ArUco** são marcadores quadrados sintéticos compostos de uma grande borda preta e uma matriz de dados que representa sua identificação.



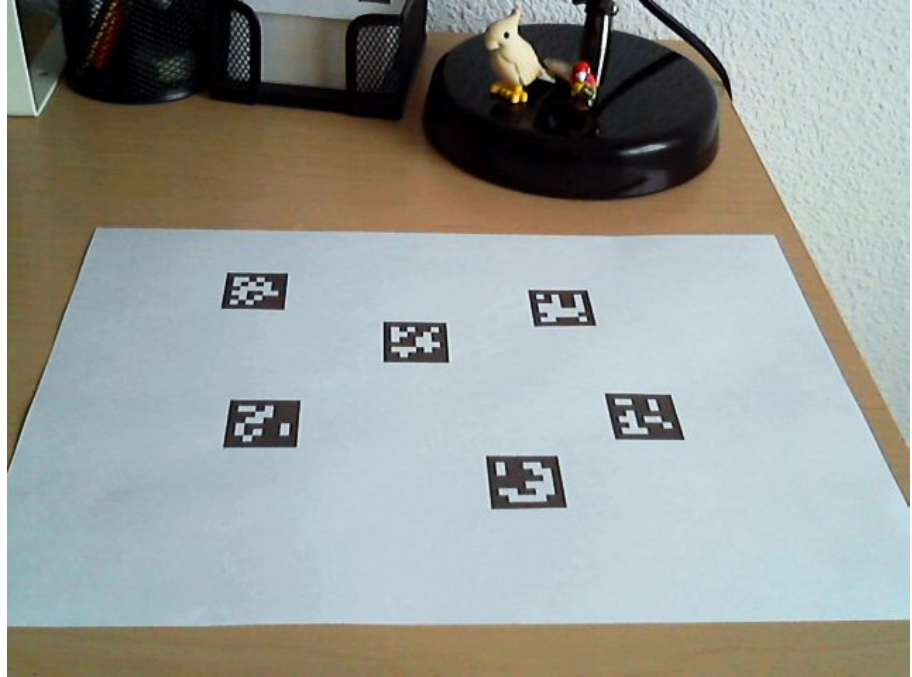
# ARUCO

- **Bordas:** facilitam a identificação dos marcadores nas cenas;
- **Matriz binária:** responsável pela identificação do marcador;
- Um marcador 4x4 é composto por 16 bits.



# PROCESSO

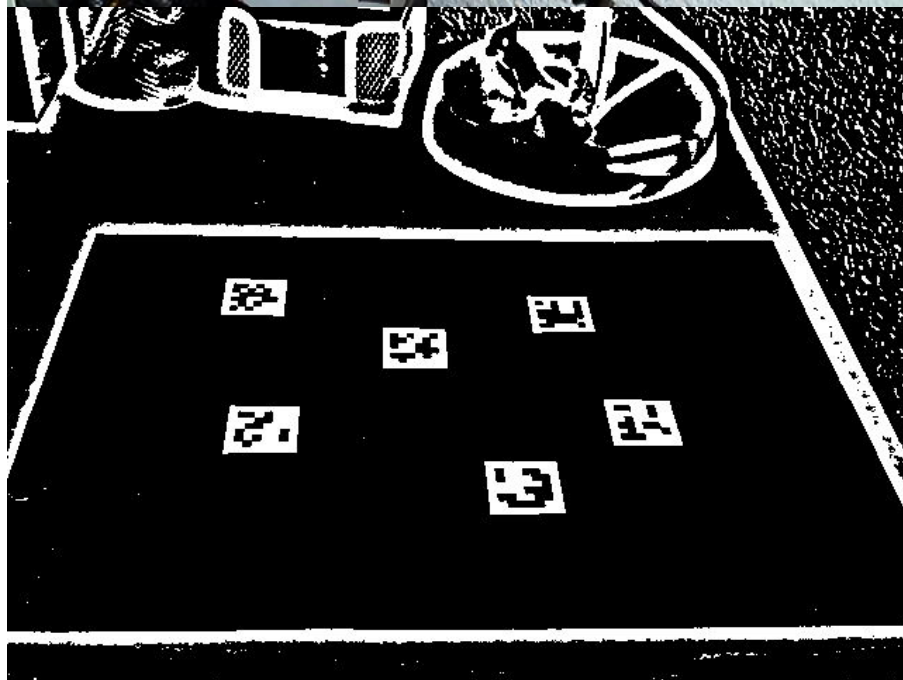
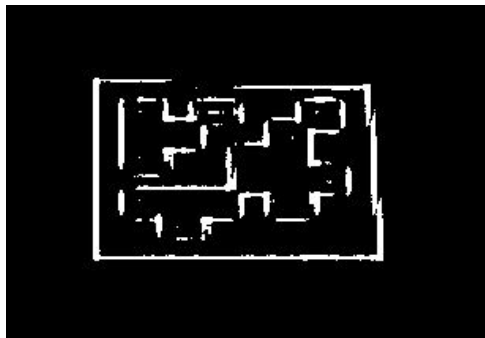
- Temos a imagem original.





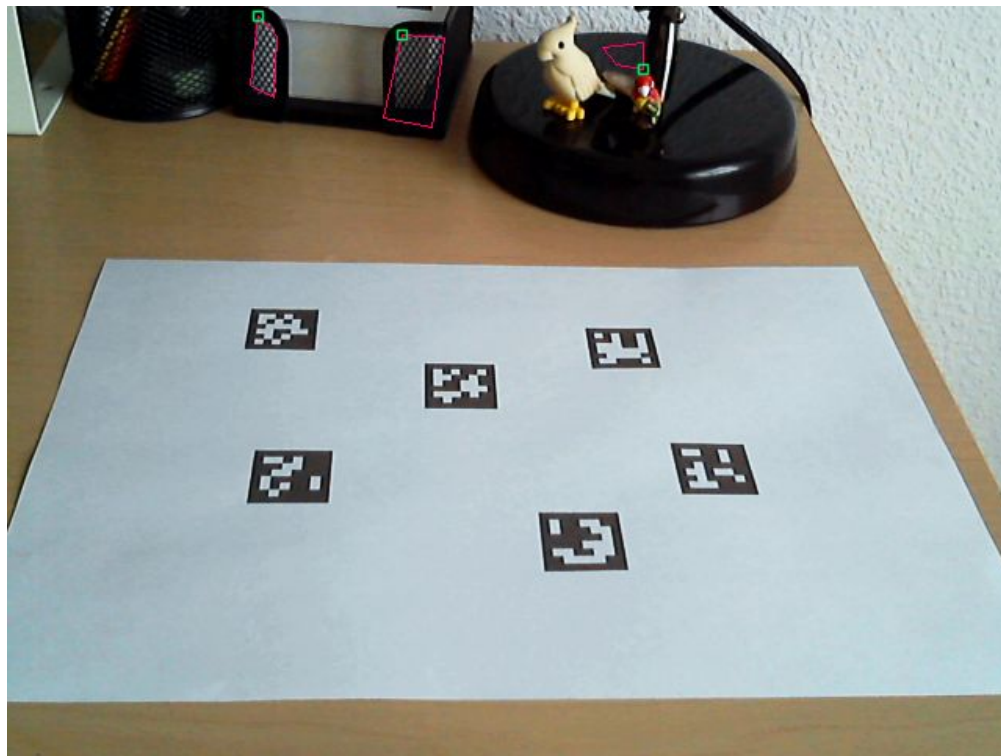
# PROCESSO

- A imagem é binarizada através de uma **limiarização adaptativa**;
- Pode ser tunado, mas é necessário cuidado:



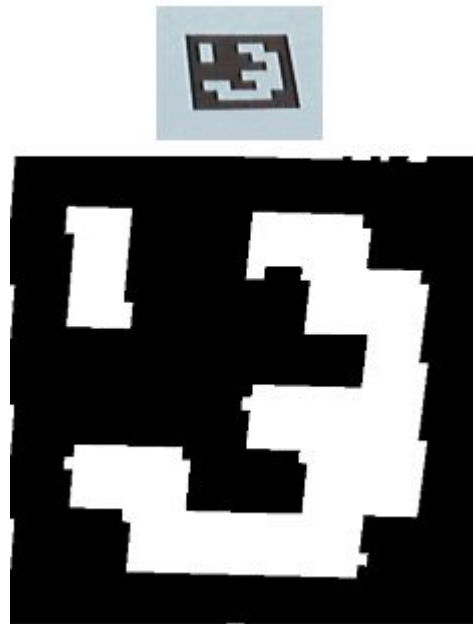
# PROCESSO

- Os contornos da imagem são detectados. Esses contornos são filtrados e os que não são descartados passam a ser chamados de **candidatos**.



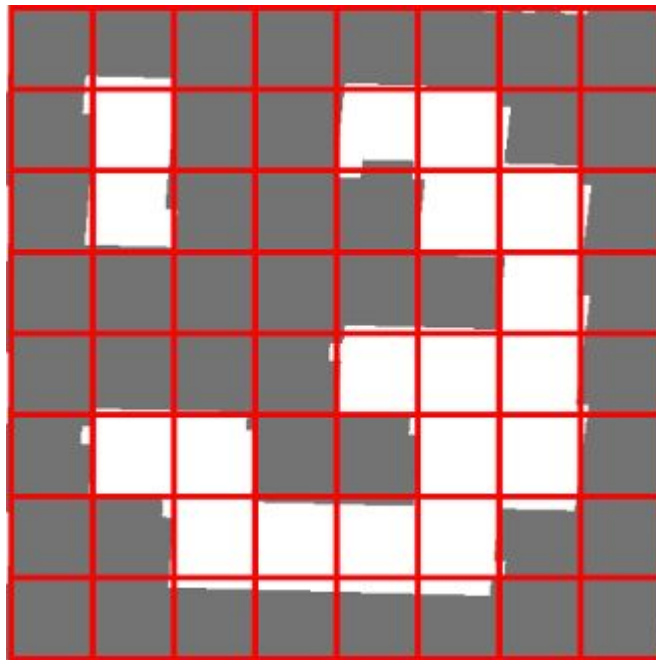
# PROCESSO

- Os bits da imagem são extraídos para que possam ser identificados como marcadores ou não;
- A perspectiva é removida para que a imagem possa ser lida.



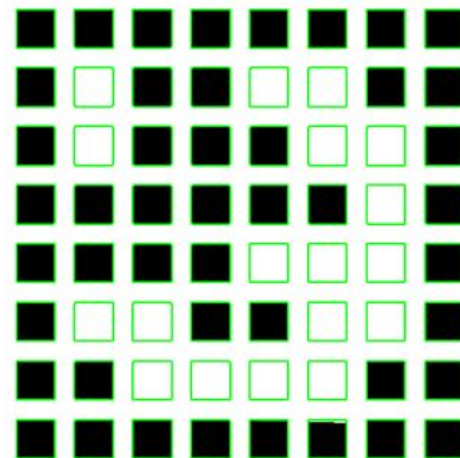
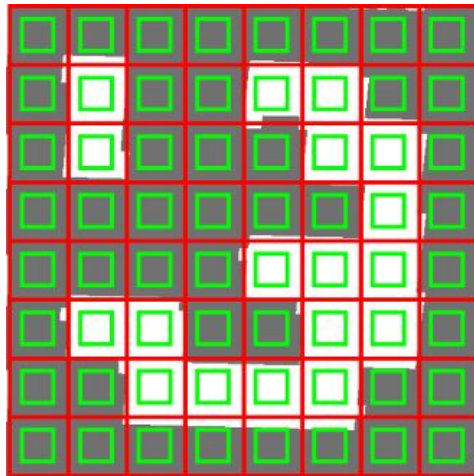
# PROCESSO

- A imagem, então, é dividida em um grid...



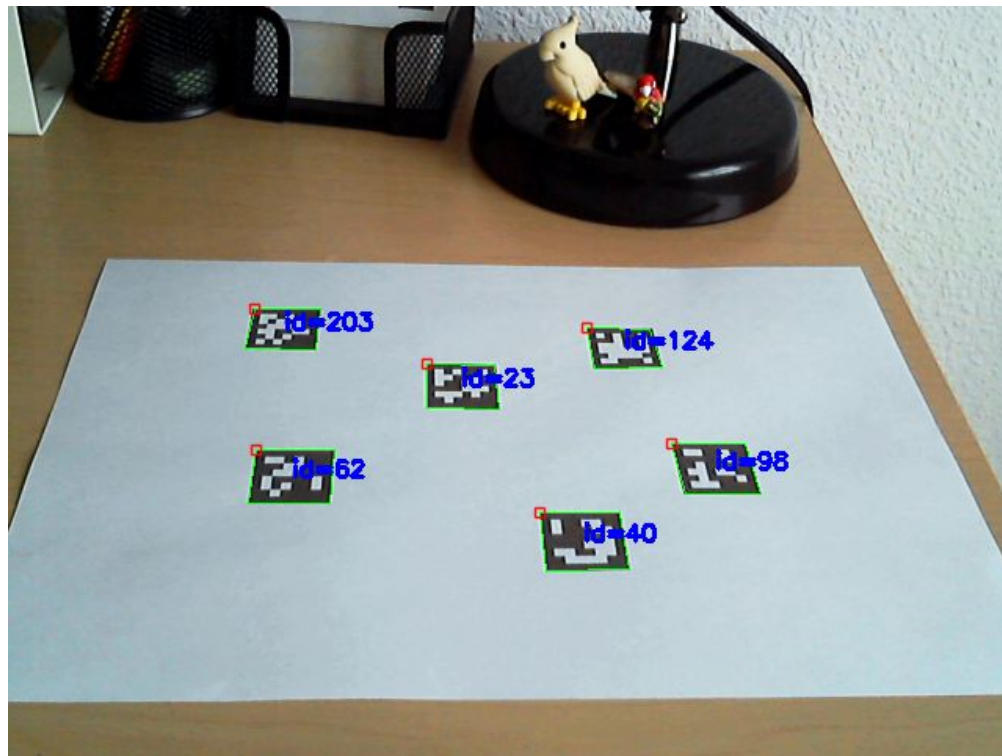
# PROCESSO

- A imagem, então, é dividida em um grid...
- E as margens do grid são descartadas.



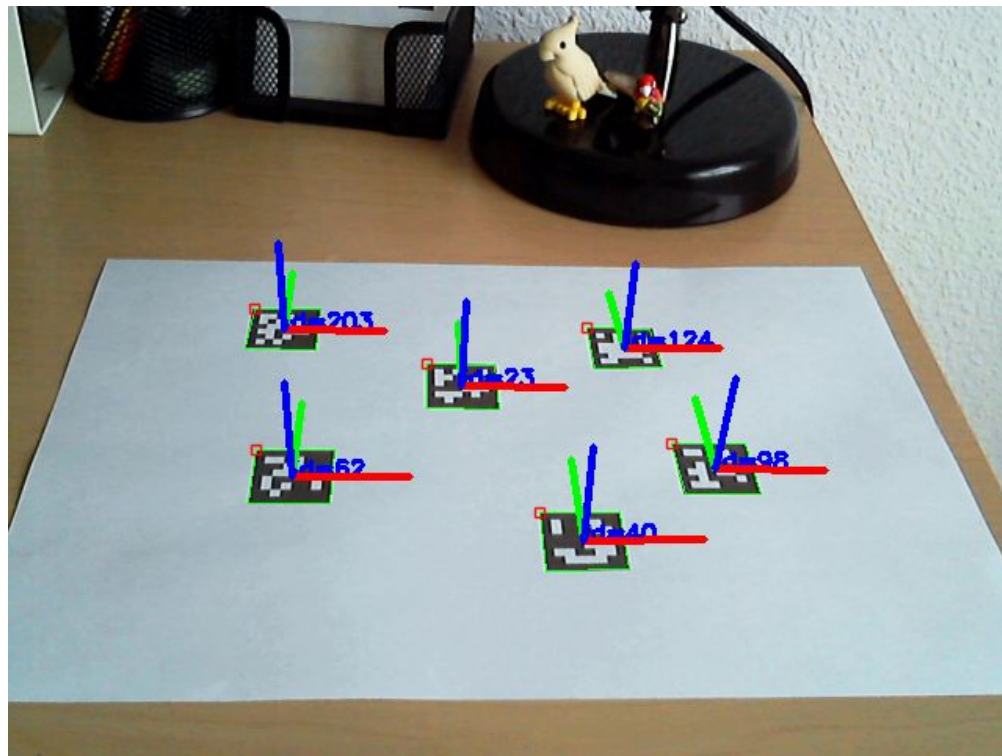
# PROCESSO

- Com os marcadores identificados, podemos identificar sua posição na imagem...



# PROCESSO

- Com os marcadores identificados, podemos identificar sua posição na imagem...
- E identificar a pose.



# MARCADORES

- Qualquer coisa pode se transformar em um marcador...

