



Squad Squirtle

Processamento de Vídeo - Sistema de Reconhecimento de Gestos

Engenharia de Informação

Universidade Federal do ABC

Prof. Dr. Celso Kurashima



Contexto do Projeto



Visão computacional



Reconhecimento de gestos



Implementação em C++

Importância do Projeto

Simplicidade

Técnicas clássicas de processamento de imagem.

Baixo Custo

Funciona apenas com uma webcam e computador comum.

Aplicações Reais

Controle de dispositivos sem contato físico.

Objetivos

1

Reconhecimento

Gestos manuais para contagem de dedos.

2

OpenCV

Utilizar C++ para o desenvolvimento do código.

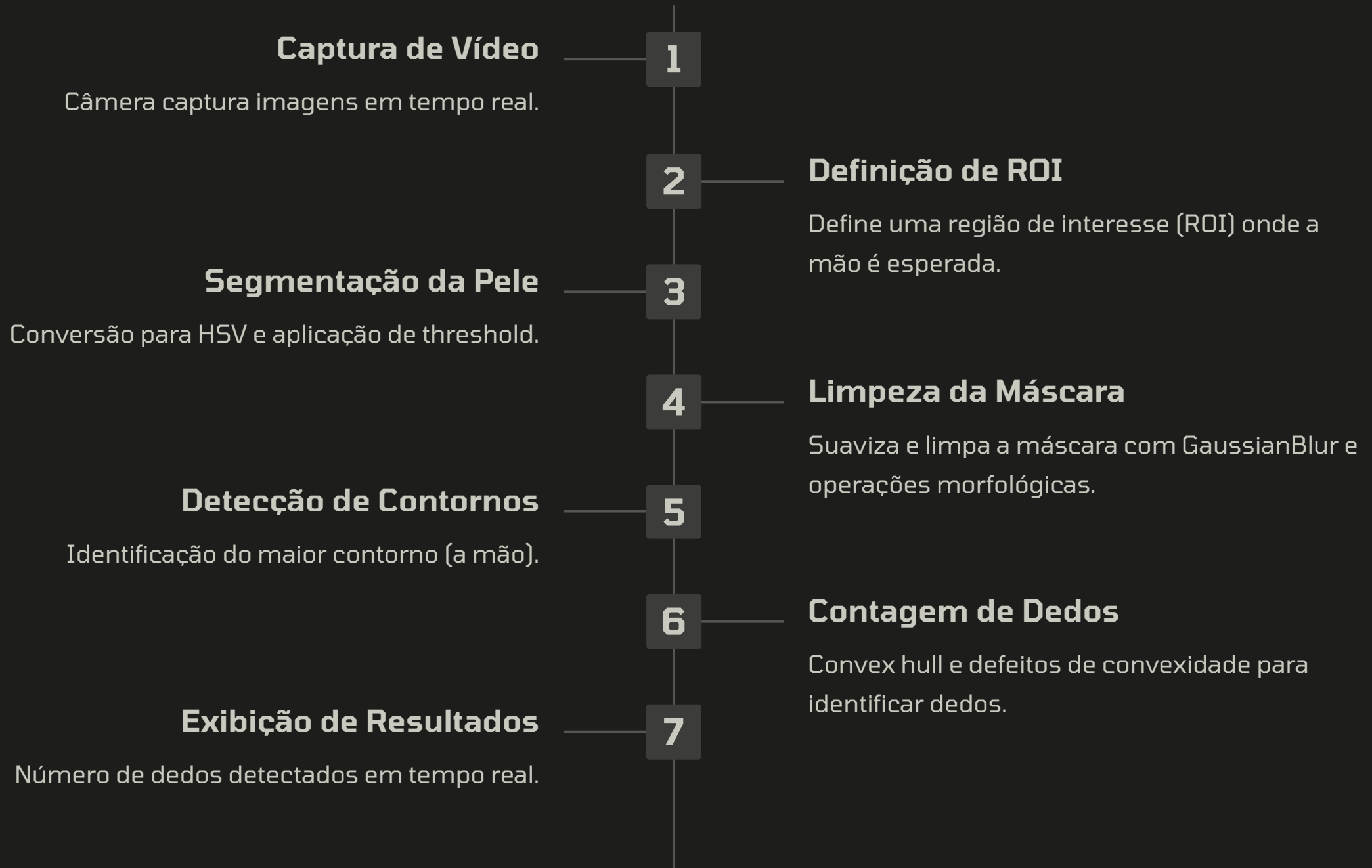
3

Simplicidade

Sistema simples e eficiente.



Metodologia: Funcionamento





Captura e Processamento

1

Captura

Utiliza a webcam como fonte de imagens.

```
VideoCapture cap(0);
```

2

Processamento

Conversão para HSV:
Facilita a segmentação de cores.

```
cvtColor(roi, hsv,  
COLOR_BGR2HSV);
```

3

Equalização do Canal V (brilho)

Melhora o contraste

```
equalizeHist(hsv_channels[2], hsv_channels[2]);
```



Segmentação da Pele

Thresholding

Utilizando `inRange` para tons de pele.

```
inRange(hsv, Scalar(0, 30, 60), Scalar(20, 150, 255), mask);
```

Suavização e Limpeza

Gaussian Blur para remover ruído.

```
GaussianBlur(mask, mask, Size(5, 5), 0);  
erode(mask, mask, ...);  
dilate(mask, mask, ...);
```

Convex Hull e Defeitos

Convex Hull

Envolve a mão, delimitando a forma da mão.

```
convexHull(contours[largestIndex], hullPoints);
```

Defeitos de Convexidade

Identifica os vales entre os dedos.

```
convexityDefects(contours[largestIndex], hullIndices,  
defects);
```




Contagem de Dedos

Detecção de Defeitos

Contagem baseada em defeitos de convexidade com ângulos menores que 90°

```
if (angle < CV_PI / 2 && a > 50  
&& b > 50) { fingerCount++; }
```

Estabilização

Média móvel para evitar flutuações.

```
fingerCountHistory.push_back(  
    currentFingerCount);
```

DEMO

Resultados Alcançados



Sistema funcional para
contagem de dedos.



Precisão em ambientes
controlados.



Processamento eficiente
com OpenCV.



Baixa latência.



Desafios e Limitações

1

Iluminação Variável

Prejudica a segmentação em HSV.

2

Ruídos no Fundo

Contornos falsos surgem.

3

Limiar Fixo

Ajustes manuais necessários para valores HSV para diferentes tons de pele.

4

Sensibilidade

Variações de posição e rotação mão, mudanças bruscas de iluminação.



Possíveis Melhorias

Adaptação Dinâmica de Limiar HSV

O sistema ajustará automaticamente o limiar HSV para se adaptar às mudanças de iluminação.

Redução de Ruídos

Utilizaremos técnicas de filtragem de imagens mais avançadas para eliminar ruídos e melhorar a precisão.

Deteção de Gestos Complexos

A lógica será expandida para reconhecer uma gama mais ampla de gestos, além da simples contagem de dedos.

Obrigado!

Agradecemos a atenção de todos. Estamos à disposição para responder a qualquer dúvida.

