

Ferramenta de Reconhecimento de Gestos da Mão



Rodrigo Bambineti – Acadêmico
Dalton Solano dos Reis – Orientador



Roteiro

- Introdução
 - Objetivo
 - Motivação
- Processo
 - Visão computacional: Técnicas
 - Realce – Morfologia
 - Esqueletização
- Análise: Requisitos e Caso de Uso
- Esqueletização de Zhang-Suen
- Treinamento e Reconhecimento
- Resultados: Passos
- Conclusão
 - Extensões



Introdução

- Fala é prática
- Gesto intuitivo
- Deficiência auditiva cria barreira comunicação
- Língua sinais – LIBRAS
 - Linguagem corporal
 - Comunicação entre librianos e não librianos
- Solução aprendizagem ou tradutor



Objetivo

- Reconhecer gestos por imagem digital
 - Tratamento de imagem
 - Sem usar bibliotecas e RNAs
 - Reconhecimento em tempo real imagem pequena (320x240)
 - Gestos em Libras e demais gestos



Motivação

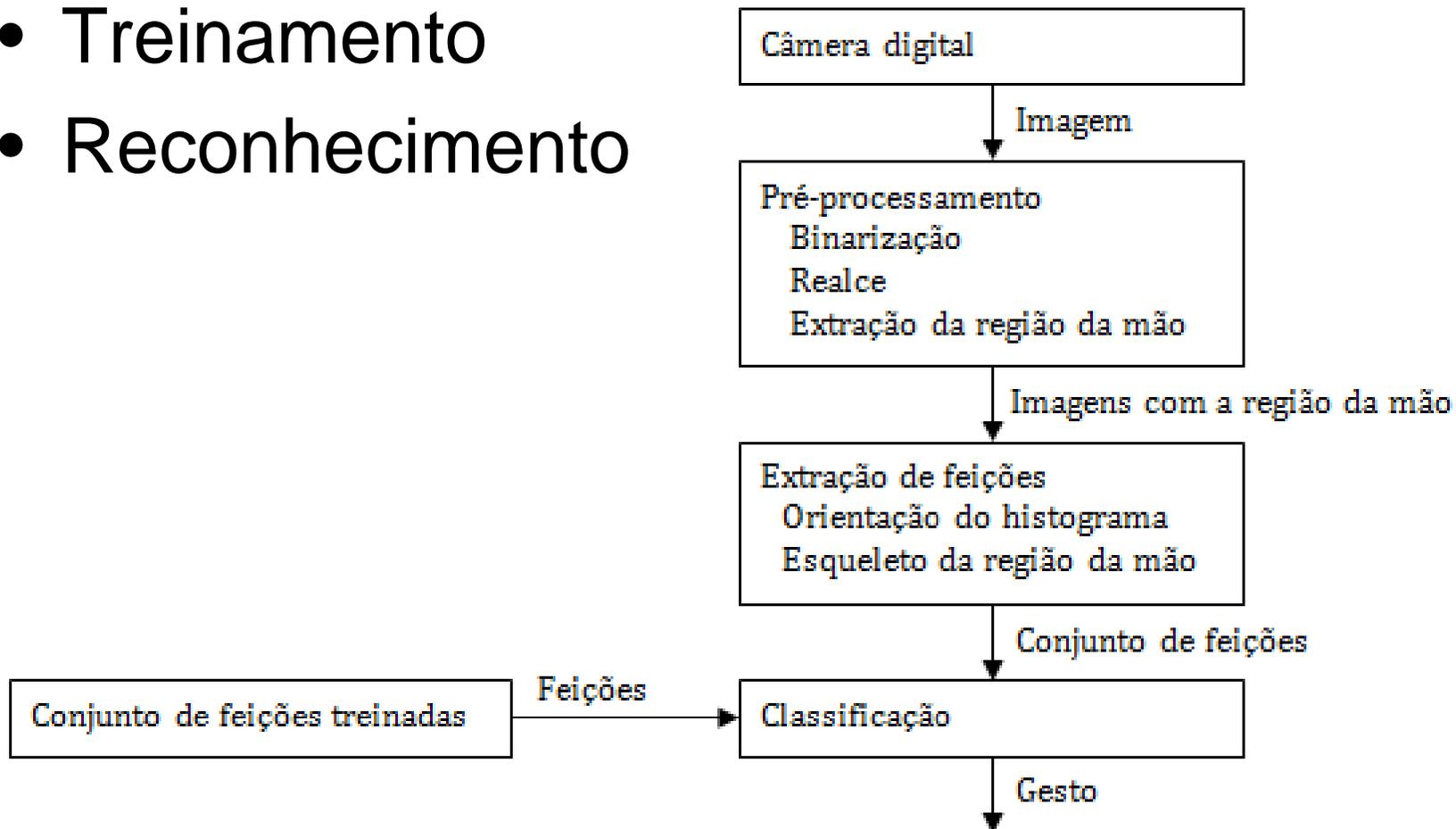
Auxiliar os librianos a se comunicarem com
pessoas que não possuem domínio de
LIBRAS

Dependência de tradutor, chat, médico



Processo de reconhecimento

- Treinamento
- Reconhecimento





Visão computacional

- Processamento de imagens
 - Capturar, transformar
 - Baixo nível, dados

- Análise de imagens
 - Significado, semântica
 - Alto nível, informação



Técnicas

- Segmentação
 - Histograma
 - Limiarização
- Histograma de orientação: exigiu esforços
- Operações morfológicas
- Esqueletização
- Distância Baddeley: exigiu esforços



Realce - Morfologia

- Erosão $A \ominus B$
- Dilatação $A \oplus B$
- Abertura $(A \ominus B) \oplus B$
 - Suaviza contorno, quebra estreitos e ruídos.
- Fechamento $(A \oplus B) \ominus B$
 - Preenche buracos e funde quebras



Esqueletização

- Afinamento de uma região, imagem
- Representação compacta de um objeto
- Extrair eixos medianos
- Hilditch, Stentiford, **Zhang-Suen**, Holt e Multi-Escala



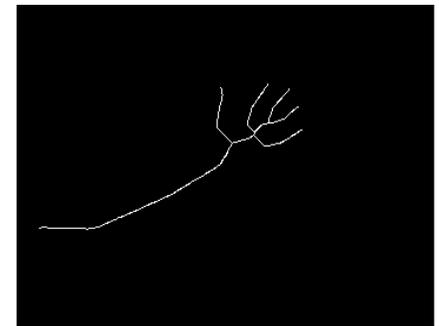
(a)



(b)



(c)



(d)

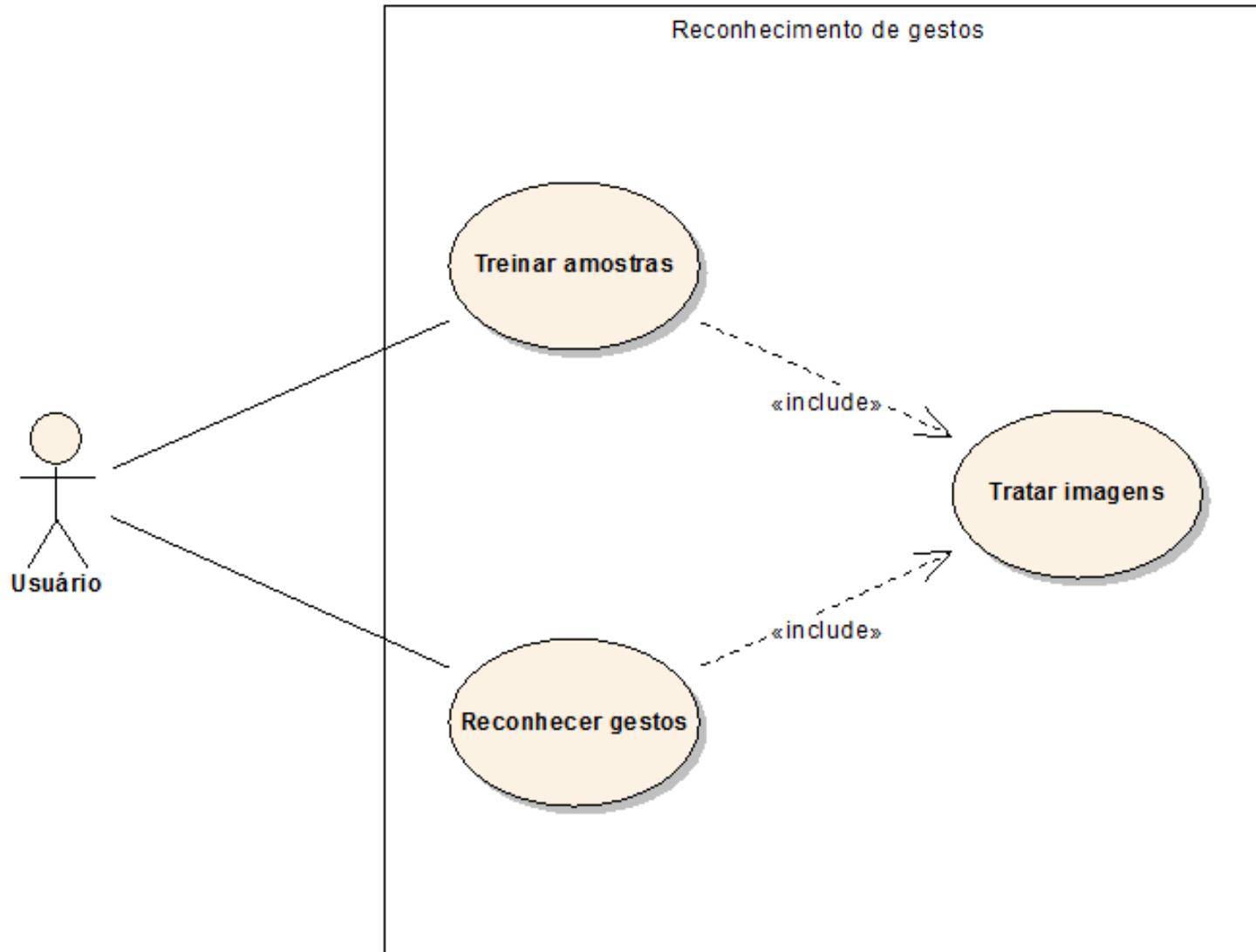


Principais requisitos

- Capturar imagens da mão e tratar aplicando algoritmos próprios (literatura pesquisada);
- Construir e extrair ângulo predominante do histograma de orientação local;
- Extrair o esqueleto do braços, mão e dedo (corpo gera oclusão)
- Realizar o reconhecimento de uma letra ou palavra em LIBRAS;
- Implementar em Eclipse 3.4 e Java.



Caso de uso





Zhang-Suen

```
while (excluindo) {
    // 1ª Iteração
    excluindo = false;
    para cada pixel na região da mão {
        ...
        //1 - Ter entre 2 a 6 vizinhos
        //2 - Ter 1 de conectividade
        //3 - Vizinhos 2 ou 4 ou 6 = 0
        //4 - Vizinhos 4 ou 6 ou 8 = 0 {
            marcarPixel(pixel);
            excluindo = true;
        }
    }

    //Excluir pixels marcados
    if (excluindo) {excluirPixelsMarcados();}

    // 2ª Iteração
    excluindo = false;
    para cada pixel na região da mão {
        ...
        //1 - Ter entre 2 a 6 vizinhos
        //2 - Ter 1 de conectividade
        //3 - Vizinhos 2 ou 4 ou 8 = 0
        //4 - Vizinhos 2 ou 6 ou 8 = 0 {
            marcarPixel(pixel);
            excluindo = true;
        }
    }

    //Excluir pixels marcados
    if (excluindo) {excluirPixelsMarcados();}
}
```



Treinamento

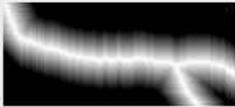
TCC Rodrigo Babineti 2008/2

Imagem original



Imagem reconhecida **XXX**

Imagem tratada **089**



Amostras ordenadas

Funções

Nome da imagem:

Tratamento da imagem:

Treinar amostras Filtrar orientação Inverter cores

Carregando
Carregamento sem treinamento: D:\TCC\Workspace\ZFinal\V9_Interface\bin\Banco sem moldes.



Reconhecimento

TCC Rodrigo Babineti 2008/2

Imagem original



Imagem reconhecida

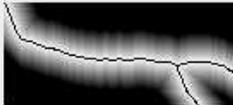
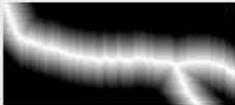
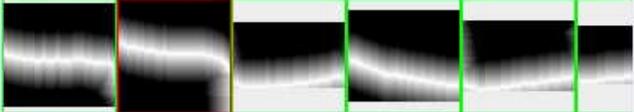


Imagem tratada



Amostras ordenadas



Funções

Abrir Carregar Limpar

Nome da imagem: get_start.png Salvar

Tratamento da imagem: Passo 8 - Feição

Treinar amostras Filtrar orientação Inverter cores

Carregando

Carregamento sem treinamento: Diretório H:\TCC\Workspace\ZFinal\V9_Interfacer\bin\Banco carregado com 31 esqueletos.

Similaridade

1 2 3 089



Resultados

- Sensibilidade a iluminação e cores
- Limiar automático não é garantido
- Distância de Baddeley adaptada
- Tamanho da imagem
 - Perda de reconhecimento: conjunto já treinado
 - Processamento



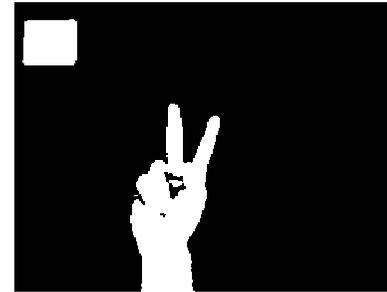
Passos



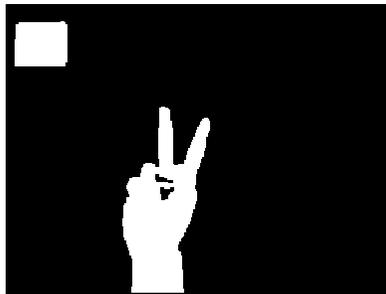
(a)



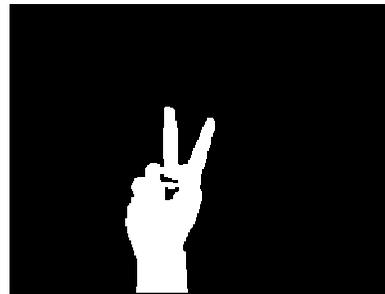
(b)



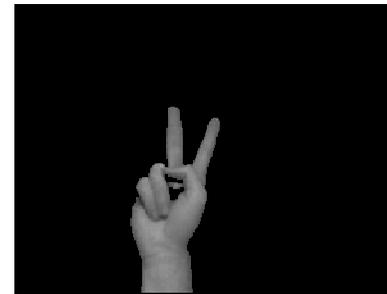
(c)



(d)

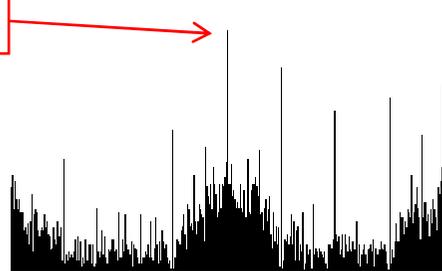


(e)

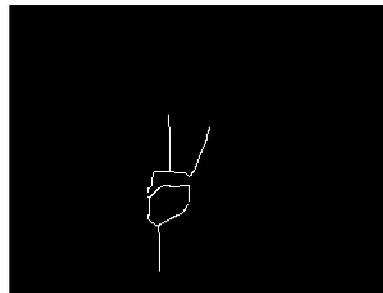


(f)

Maior ocorrência



(g)



(h)



(i)



Conclusão

- Validação das técnicas utilizadas
- Reconhecimento de gestos estáticos
- Requisitos da ferramenta foram atendidos



Extensões

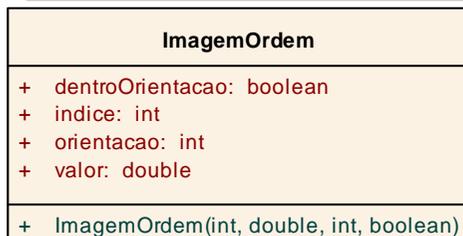
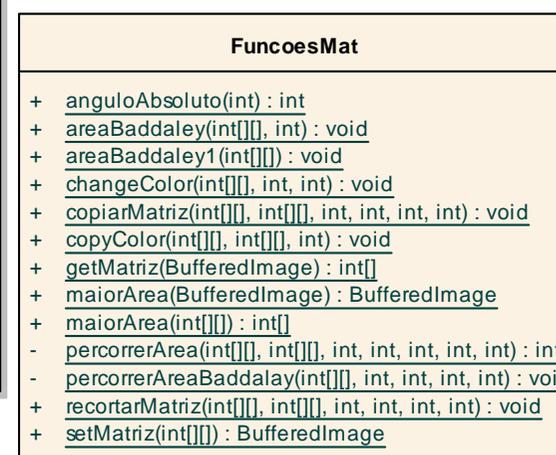
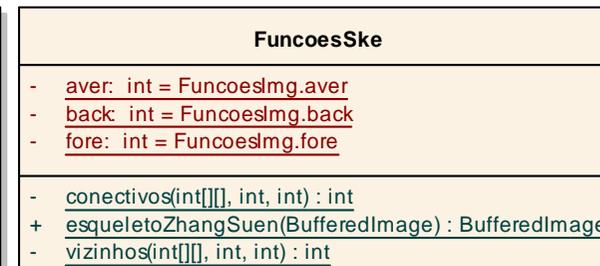
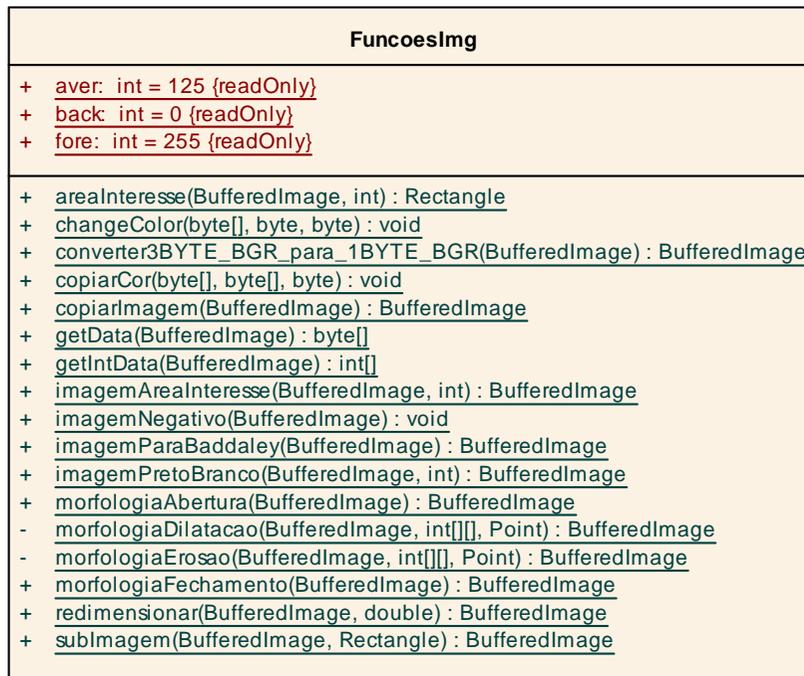
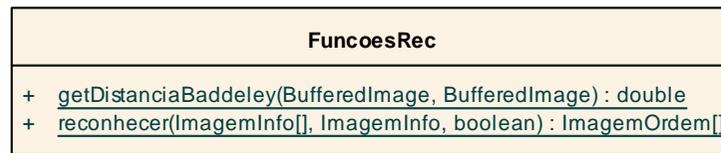
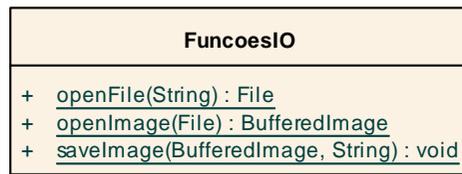
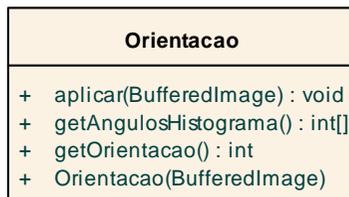
- Gestos em movimento;
- Ambas as mãos e com todo o corpo;
- Ambiente com ruído acentuado;
- Ferramenta para tradução dos gestos;
- Celular: câmera, limitação de processamento;
- Contornar problema de proporção;
- Ambiente 3D com três câmeras: oclusão.



Obrigado!



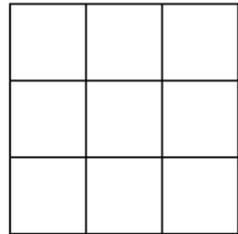
Diagrama de classe



Vizinhança e conectividade

9	2	3
8	1	4
7	6	5

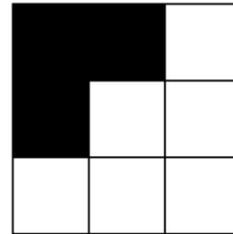
(a)



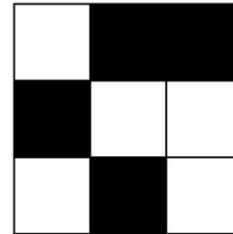
(b)



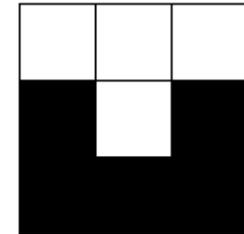
(c)



(d)



(e)



(f)

Relação de vizinhança e conectividade		
Item	Vizinhos	Conectivos
b	8	0
c	0	0
d	5	1
e	4	3
f	3	1



Baddeley adaptado

