

Segmentação Imagens de Pé Diabético

Avaliação quantitativa da área de diferentes tecidos



Mestrado Integrado em Engenharia Informática
Perfil de Computação Gráfica
Tecnologias e Aplicações

Fevereiro de 2018

Universidade do Minho
Escola de Engenharia

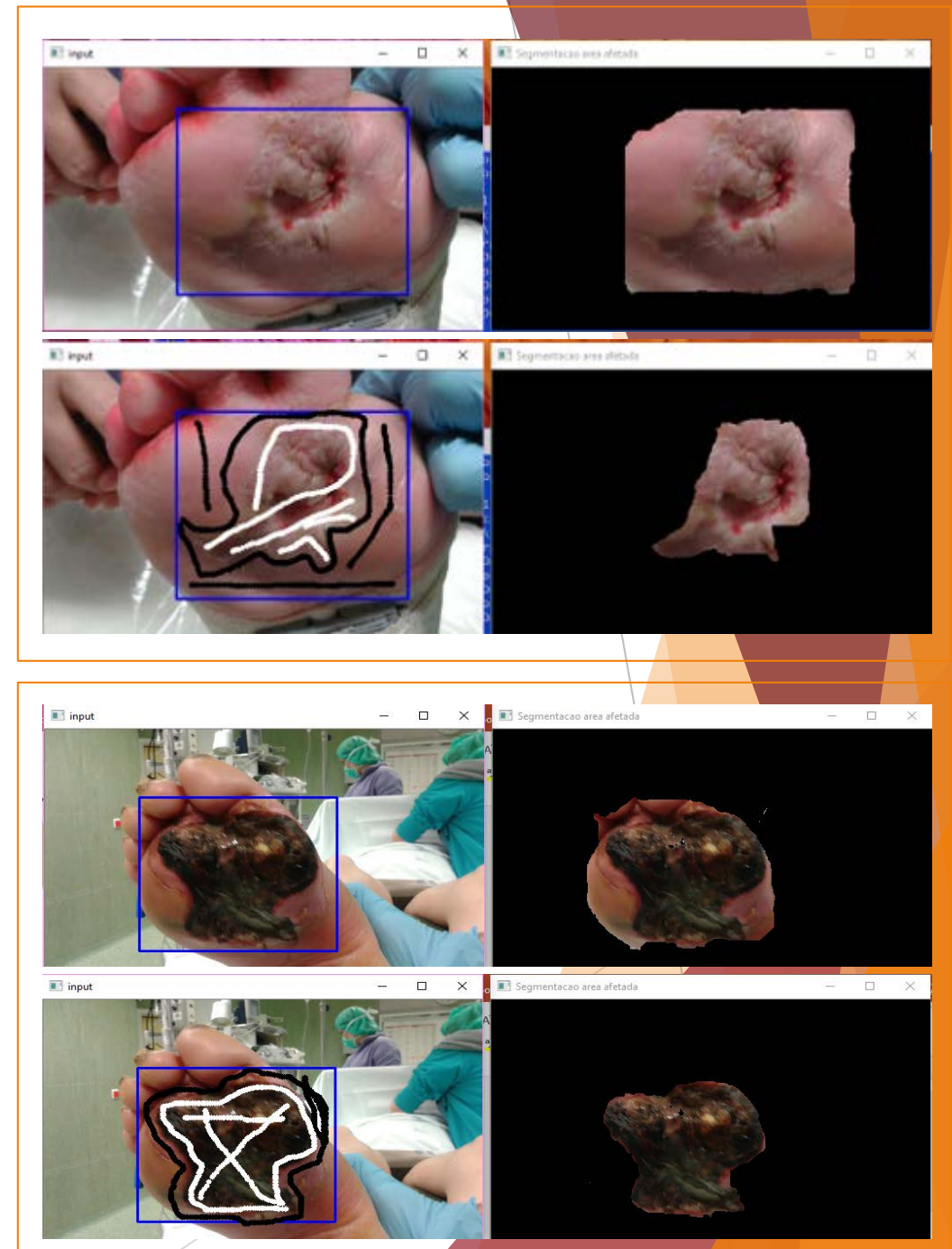
Miguel Dias Miranda - A74726

Algoritmo

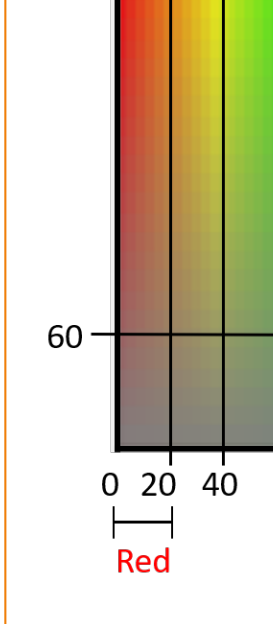
- ▶ Fase inicial para delimitar e marcar a região da ferida:
 - ▶ Segmentação automática não se apresenta viável devido às variações de luz, ângulos e objetos nas fotografias dos ferimentos;
 - ▶ Uso do algoritmo *GrabCut* para segmentação semiautomática;
 - ▶ Recorre a interação do utilizador para marcar a zona do ferimento.
- ▶ Análise da região segmentada do ferimento, para marcar e calcular a área de cada tipo de tecido:
 - ▶ Análise segundo a cor média por pixel, segundo o sistema *HSL*
 - ▶ Uso de um *Kernel* 3x3, para reduzir percentagem de áreas “desconhecidas” ou zonas com transições esbatidas entre tecidos.
 - ▶ Zonas de necrose: Áreas pretas com tecido em avançado estado de infeção e decomposição;
 - ▶ Zonas de Fibrose: Áreas esbranquiçadas ou amareladas;
 - ▶ Zonas de granulação: Áreas avermelhadas ou rosadas, associadas ao tecido criado num processo de cicatrização.

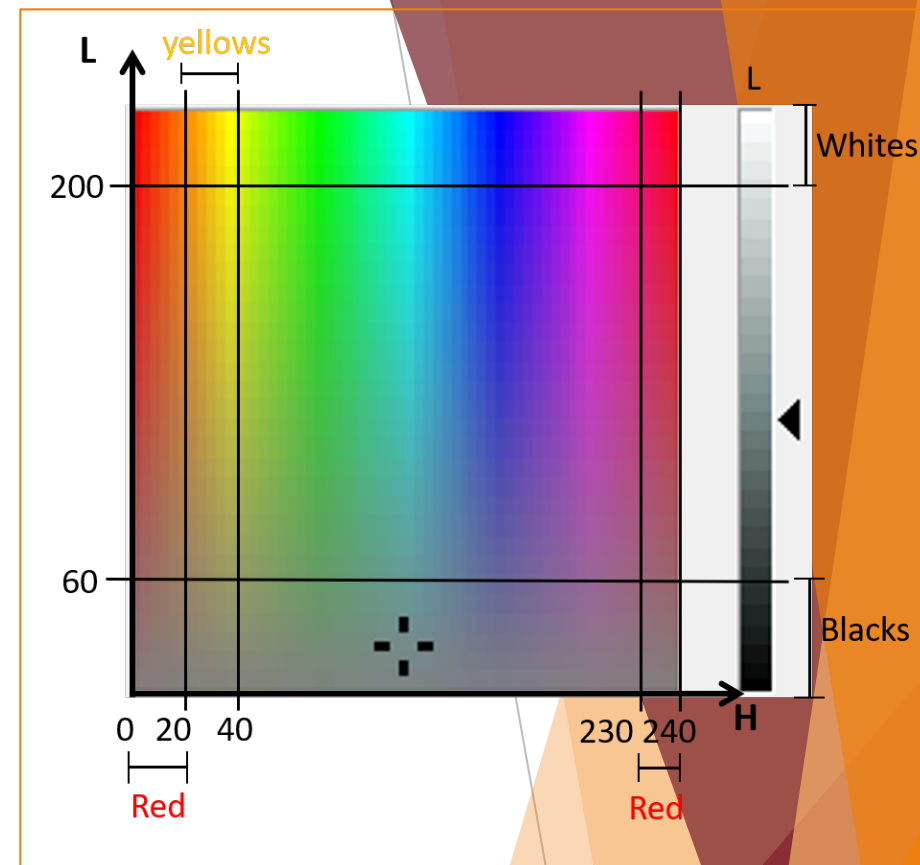
Segmentação

- ▶ Seleção de uma imagem;
- ▶ Desenho de uma caixa para marcar a zona principal do ferimento;
- ▶ Afinar a área da região segmentada:
 - ▶ Linhas a preto definem zonas do fundo do pé (*background*)
 - ▶ *Linhas a branco definem zonas da ferida a analisar* (*foreground*)
- ▶ Repetir o processo de segmentação e afinação até obter uma área da ferida satisfatória:
 - ▶ Quanto melhor definida a zona da úlcera, mais rigorosa será a quantificação das áreas de cada tecido



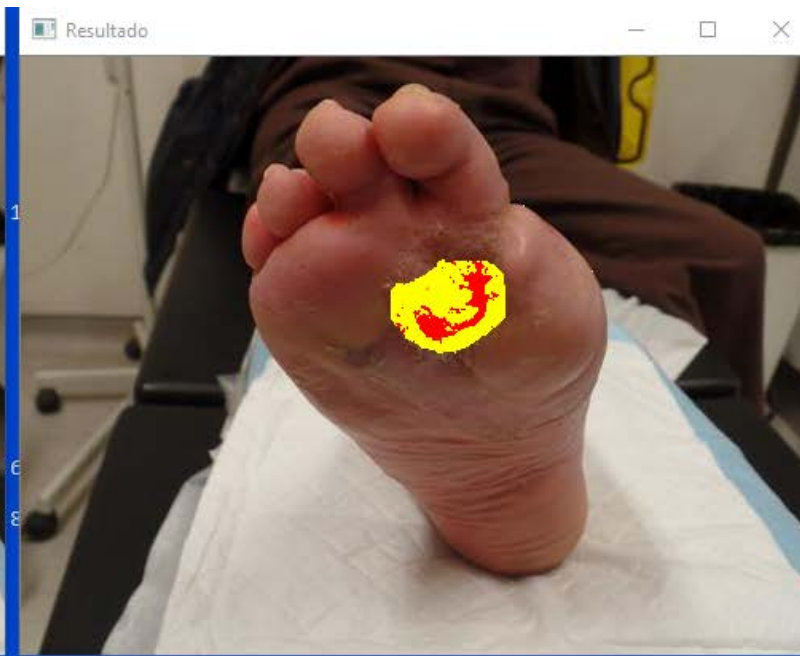
Análise

- ▶ Detecção dos diferentes tecidos com base no espectro de cores de cada região do ferimento.
 - ▶ Sistema RGB define cores segundo a atribuição de pesos às três cores primárias.
 - > demasiado genérico para descrever cores segundo intervalos;
 - ▶ Uso do sistema digital *HSL*:
 - H - Tonalidade: define uma cor
 - S - Saturação: define a pureza da cor
 - L - Brilho: define a luminosidade da cor
 - ▶ Definir as cores por intervalo permite contornar problemas relacionados com sombras ou diferentes exposições entre imagens.
 - ▶ Zonas necrose quando $L \leq 60$ (cores próximas preto)
 - ▶ Zonas de fibrose quando $20 \leq H \leq 45$ (cores próximas amarelo) ou quando $L > 200$ (cores esbranquiçadas)
 - ▶ Zonas de granulação quando $0 \leq H \leq 20$ ou quando $230 \leq H \leq 240$ (cores vermelhas e rosadas)
- 



Resultados





Necrosis: 24%
Fibrin: 0%
Granulation: 76%
Unknown: 0%

Restart

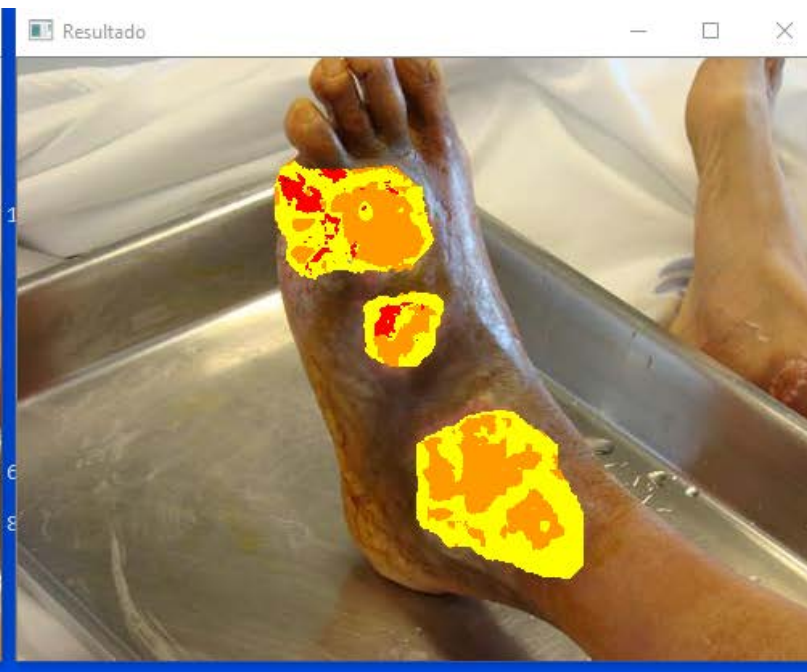
Exit



Necrosis: 79%
Fibrin: 4%
Granulation: 17%
Unknown: 0%

Restart

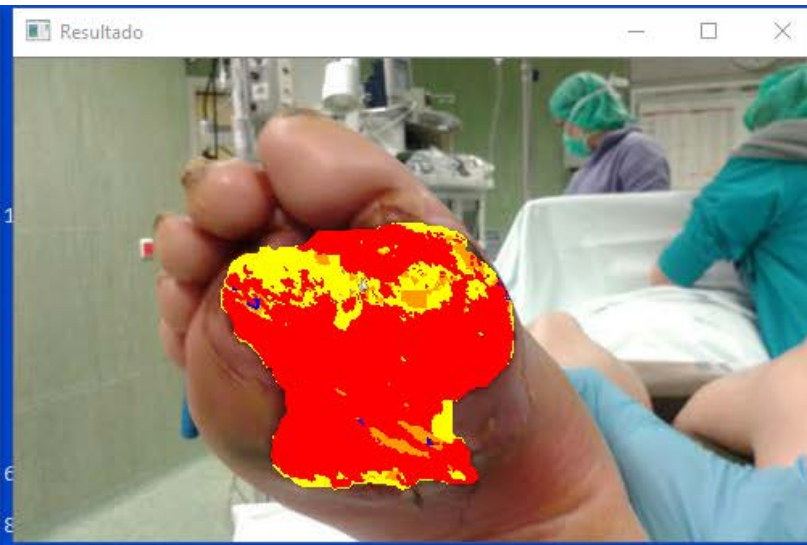
Exit



Necrosis: 6%
Fibrin: 40%
Granulation: 54%
Unknown: 0%

Restart

Exit



Necrosis: 77%
Fibrin: 5%
Granulation: 18%
Unknown: 0%

Restart

Exit



Necrosis: 30%
Fibrin: 2%
Granulation: 67%
Unknown: 0%

Restart

Exit



Necrosis: 5%
Fibrin: 9%
Granulation: 85%
Unknown: 1%

Restart

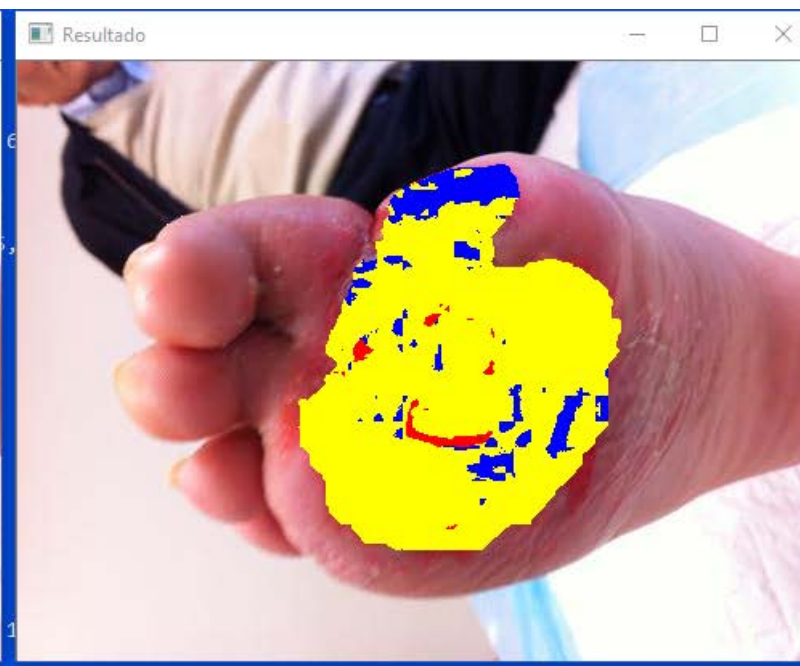
Exit



Necrosis: 1%
Fibrin: 22%
Granulation: 74%
Unknown: 3%

Restart

Exit



Necrosis: 2%
Fibrin: 0%
Granulation: 88%
Unknown: 11%

Restart

Exit



Necrosis: 57%
Fibrin: 3%
Granulation: 37%
Unknown: 2%

Restart

Exit



Necrosis: 70%
Fibrin: 10%
Granulation: 20%
Unknown: 0%

Restart

Exit