

# LIMIARIZAÇÃO GLOBAL

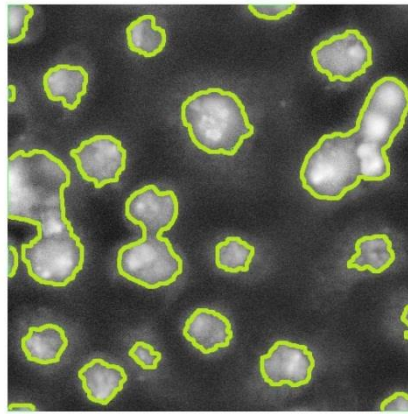
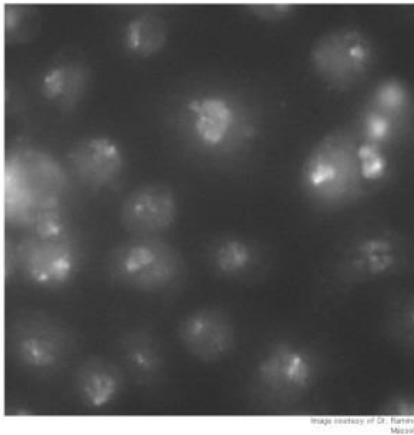
---

IF69D

Em preparação

# Segmentação

- Separar os objetos de interesse do fundo.

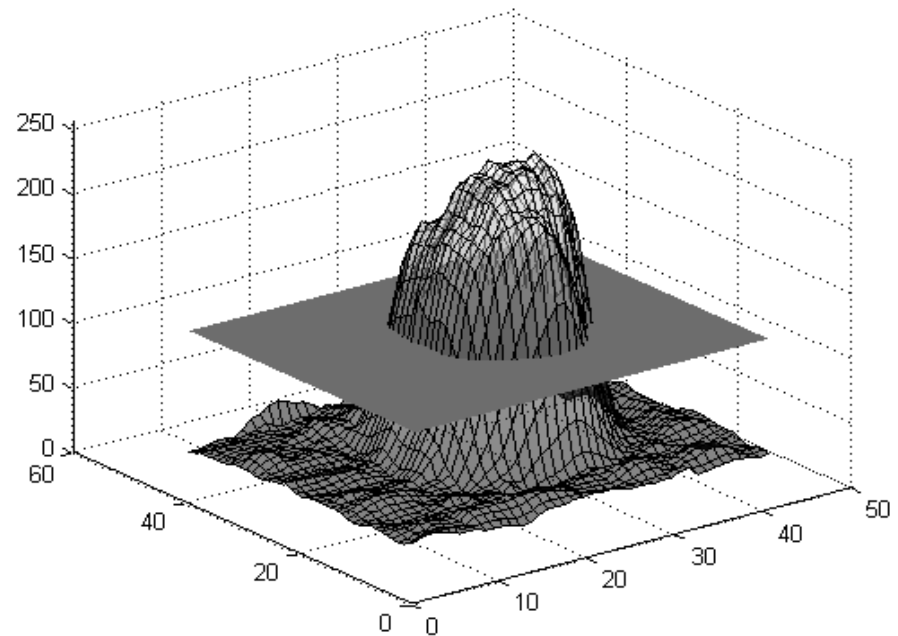
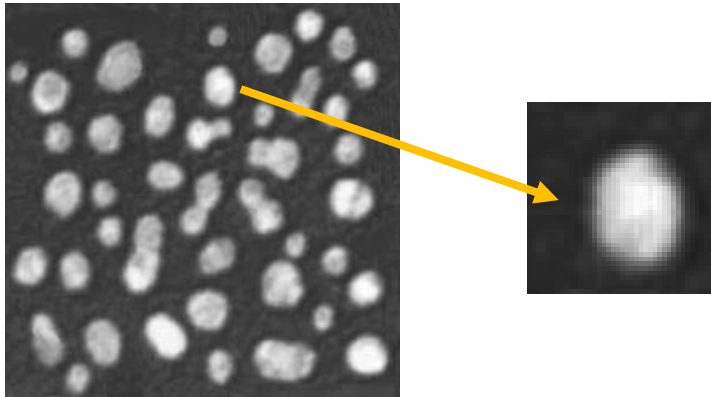


- Não vamos entrar na seguinte discussão:

*The major challenge is that the question “What is a correct segmentation” is a subtler question than “Is this digit a 5”.*

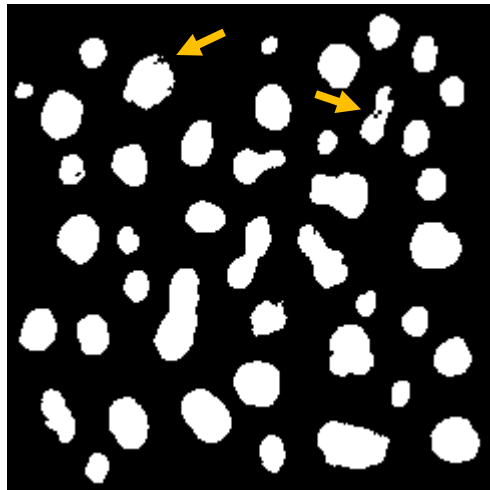
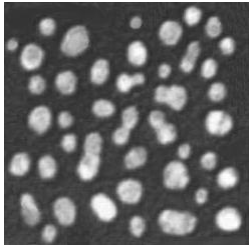
<http://www.eecs.berkeley.edu/Research/Projects/CS/vision/grouping/papers/mftm-iccv01.pdf>

# Limiarização global

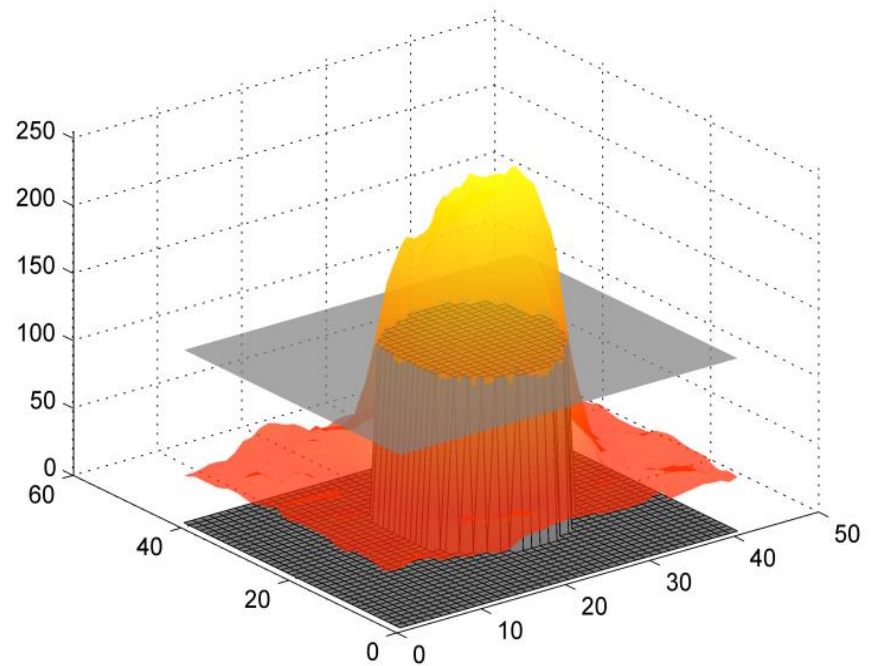
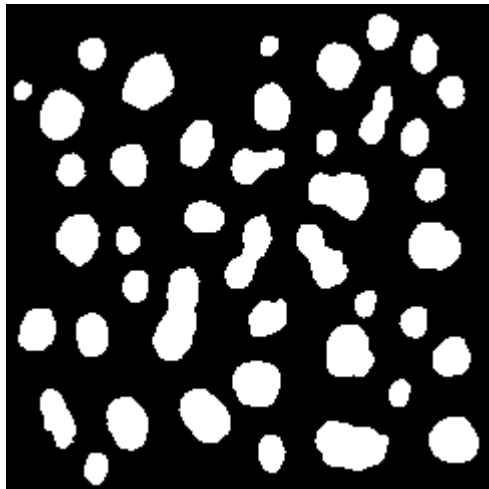


# Limiarização global

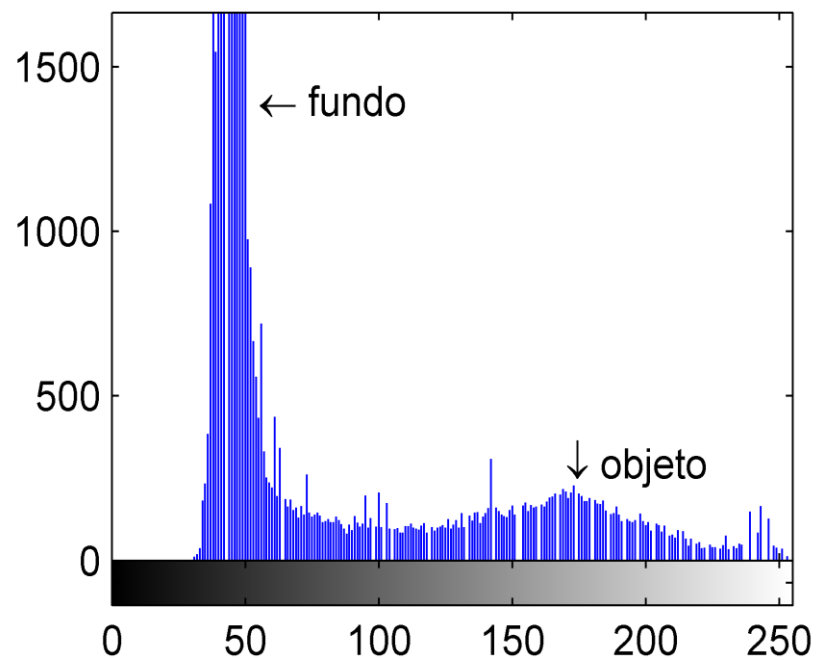
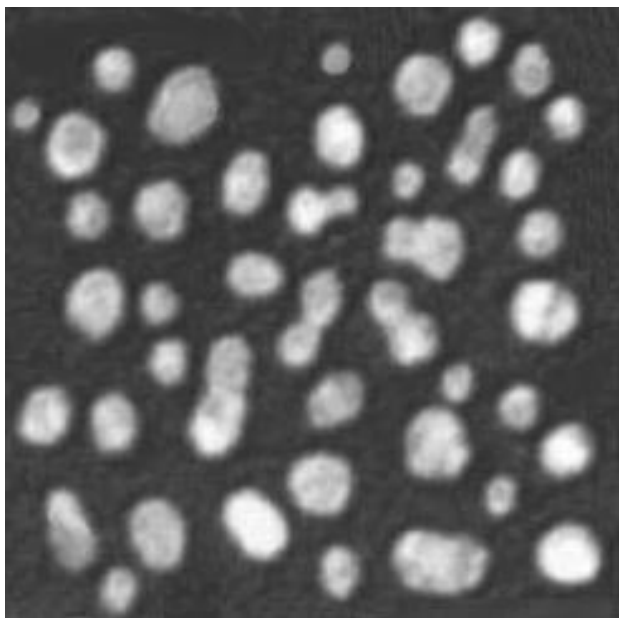
Limiar 128



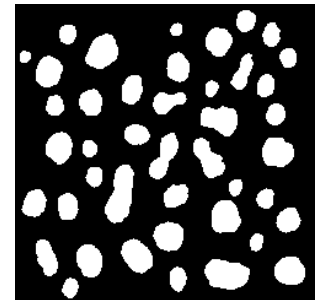
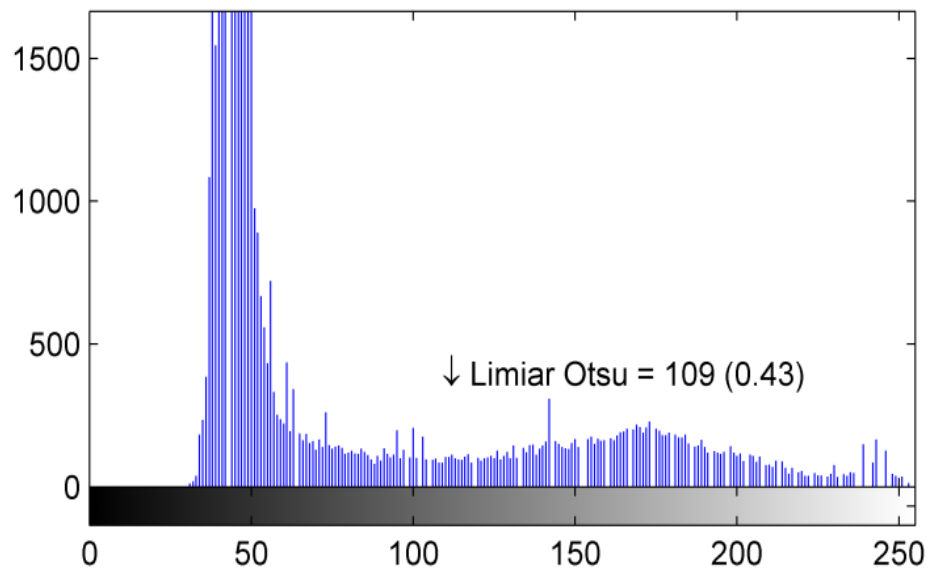
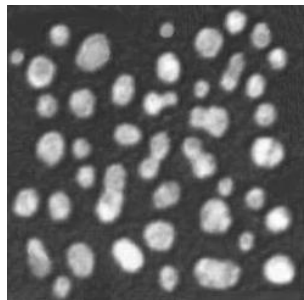
Limiar 115



# Limiarização global

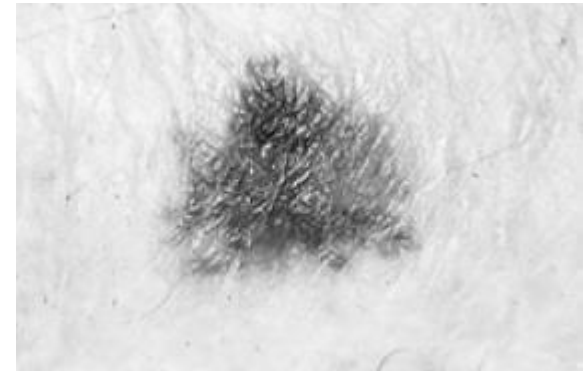
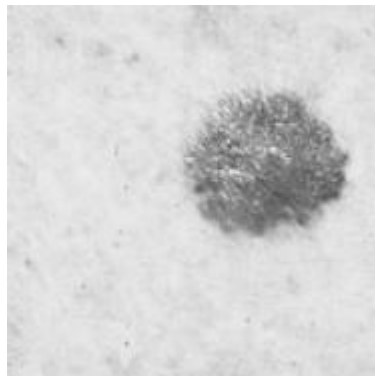
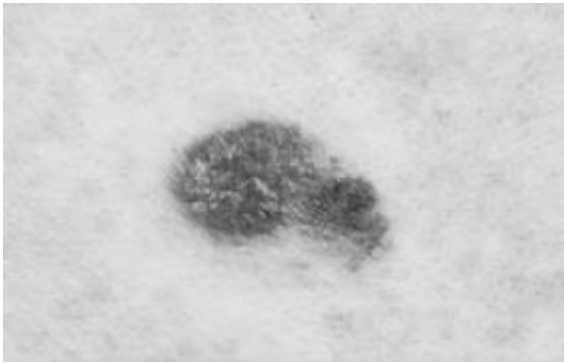


# Limiarização global



# Limiarização global (8.1)

- Usar Otsu para [tentar] segmentar automaticamente as imagens de lesões de pele.



# OPERAÇÕES MORFOLÓGICAS

---

IF69D

Em preparação



# Dilatação (dilation)

- S: elemento estruturante, B: imagem bw
- Cada vez que o hot spot de S encontra um pixel '1' de B, S é replicado na imagem de saída.

```
clear all, close all
```

```
bw = [ 1 0 0 0 0 1
       0 0 1 1 0 0
       0 0 1 0 0 0
       0 1 1 1 1 0
       0 1 1 1 0 0
       0 0 0 0 0 0 ];
```

```
bw = logical(bw);
```

```
% O hot spot é dado por
% floor((size(NHOOD)+1)/2)
% Logo, o hotspot do el est
% abaixo é em (1,1)
```

```
NHOOD = [ 1 0
          1 1 ];
```

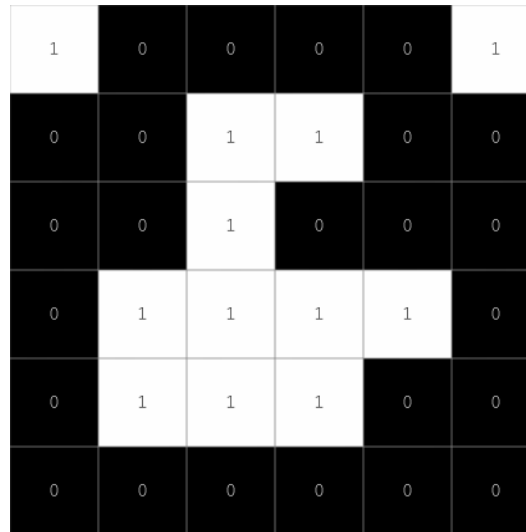
```
SE = strel('arbitrary', NHOOD);
```

```
d = imdilate(bw, SE);
```

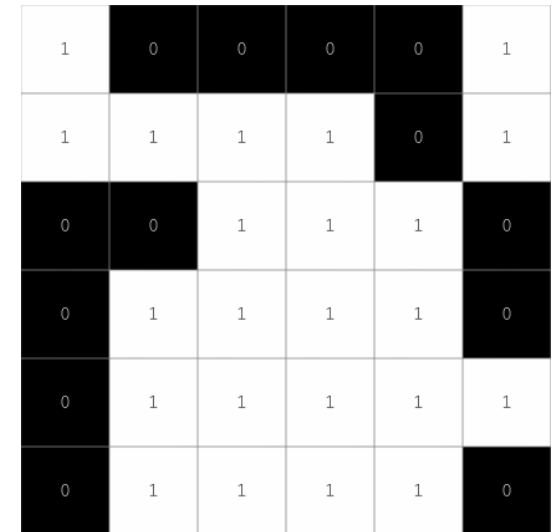
```
imtool(bw)
```

```
imtool(d)
```

bw



d



# Erosão (erosion)

- S: elemento estruturante, B: imagem bw
- O pixel '1' de B correspondente ao hot spot de S só é mantido na imagem de saída se *todos* os pixels '1' de S possuem pixel '1' correspondente em B.

```
clear all, close all
```

```
bw = [ 1 0 0 0 0 1
      0 0 1 1 0 0
      0 0 1 0 0 0
      0 1 1 1 1 0
      0 1 1 1 0 0
      0 0 0 0 0 0];
```

```
bw = logical(bw);
```

```
% O hot spot é dado por
% floor((size(NHOOD)+1)/2)
% Logo, o hotspot do el est
% abaixo é em (1,1)
```

```
NHOOD = [ 1 0
          1 1];
```

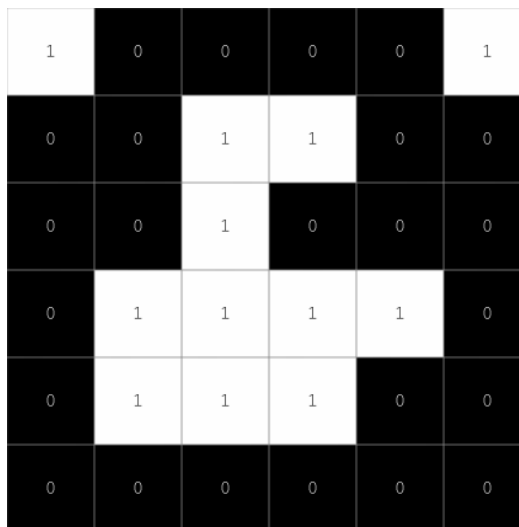
```
SE = strel('arbitrary', NHOOD);
```

```
e = imerode(bw, SE);
```

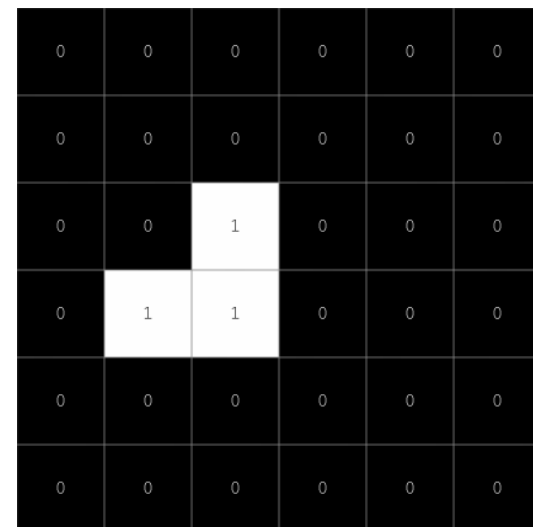
```
imtool(bw)
```

```
imtool(e)
```

bw



e

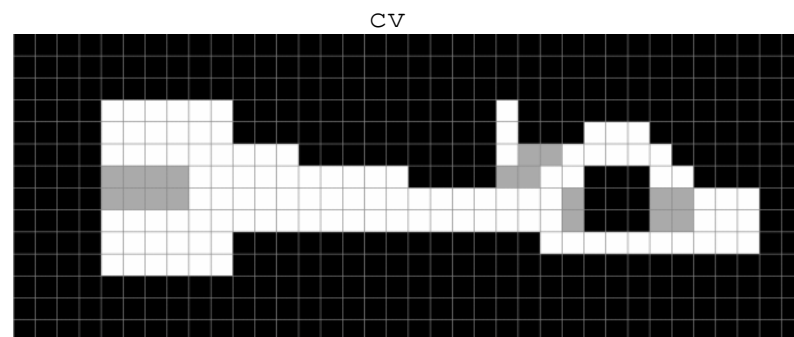
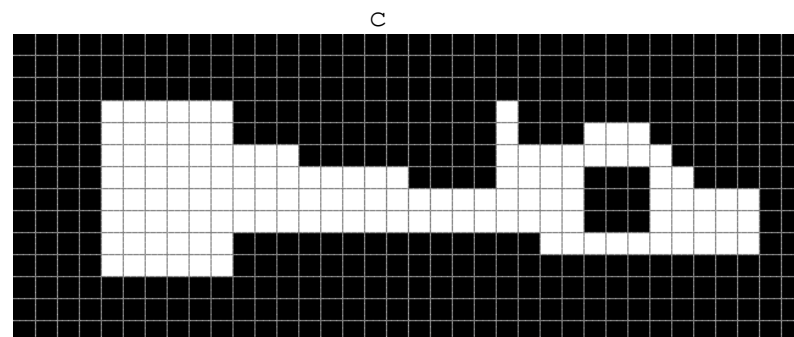
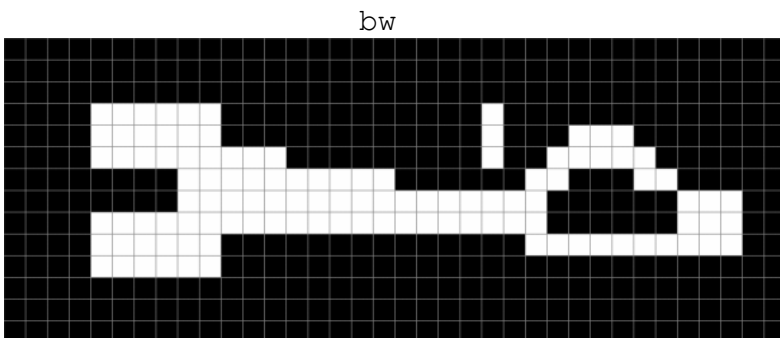


# Fechamento (closing)

- S: elemento estruturante, B: imagem bw
- É a dilatação seguida da erosão, isto é, aplicar a dilatação na imagem B usando S e depois aplicar a erosão na imagem dilatada usando S.

```
clear all, close all
```

```
bw = imread('exMorph4.bmp');  
se = strel('square', 3);  
c = imclose(bw, se);  
cv = visualize(bw, c);  
imtool(bw);  
imtool(c);  
imtool(cv);
```



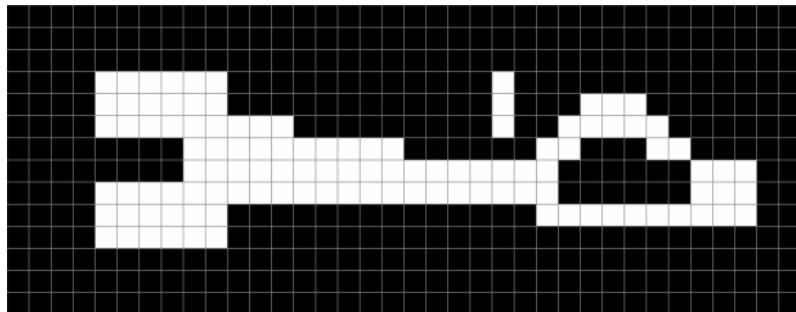
# Abertura (opening)

- S: elemento estruturante, B: imagem bw
- É a erosão seguida da dilatação, isto é, aplicar a erosão na imagem B usando S e depois aplicar a dilatação na imagem erodida usando S.

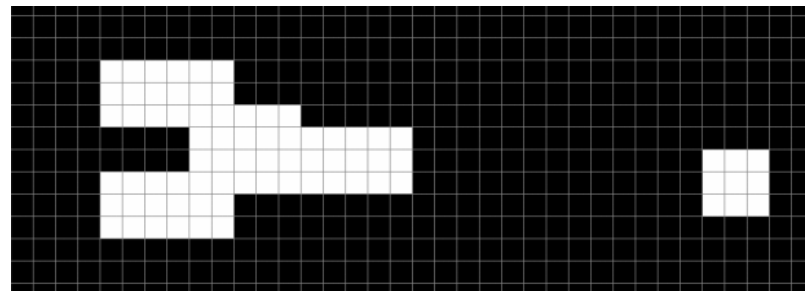
```
clear all, close all
```

```
bw = imread('exMorph4.bmp');
se = strel('square', 3);
o = imopen(bw, se);
ov = visualize(bw, o);
imtool(bw);
imtool(o);
imtool(ov);
```

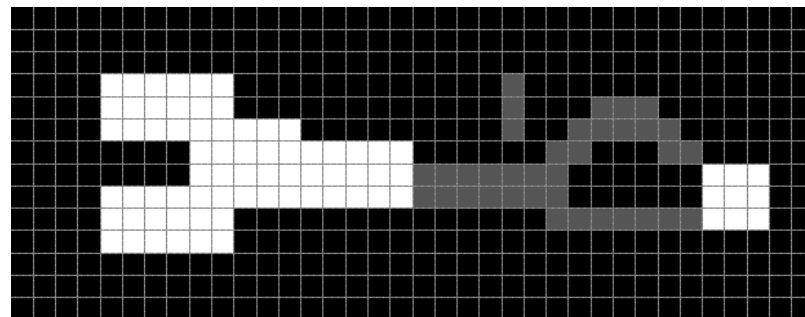
bw



o



ov



# Operações morfológicas

- Manipular a forma de regiões binárias.

Original



Limiarizada (binária)



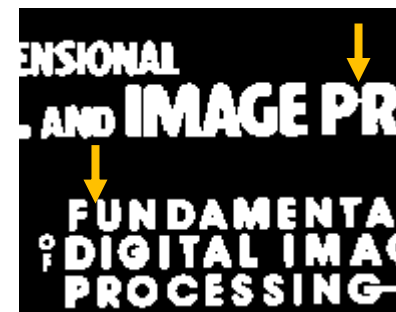
Dilatação



Erosão



Fechamento



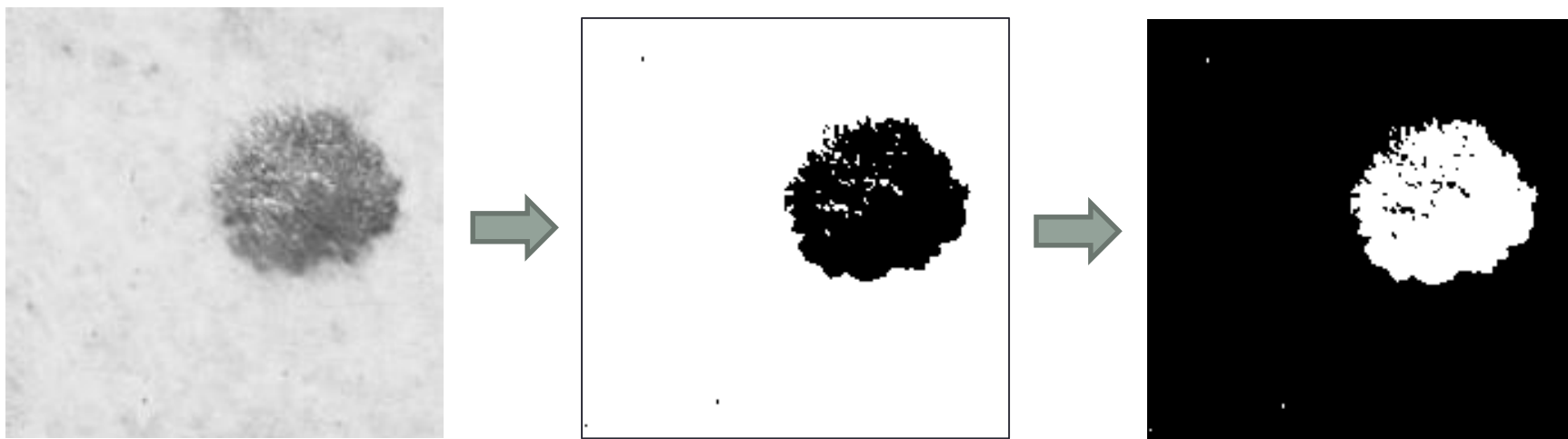
Abertura

*Fechamento:* Suaviza contornos, funde quebras estreitas, elimina pequenos buracos, preenche espaços de contornos.

*Abertura:* suaviza contornos, quebra ligações estreitas, elimina protrusões finas.

## Operações morfológicas (8.2)

- Utilizar operações morfológicas para melhorar os resultados da segmentação automática por Otsu das lesões de pele.
- **IMPORTANTE:** aplicar as operações morfológicas em uma imagem na qual *objeto* = *pixel 1* e *fundo* = *pixel 0*.



# ROTULAÇÃO DE REGIÕES BINÁRIAS

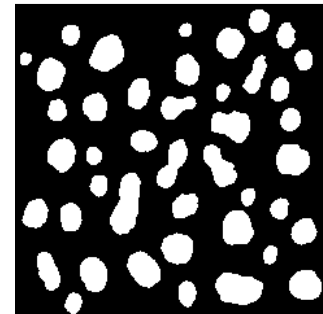
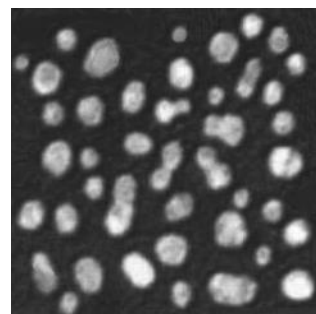
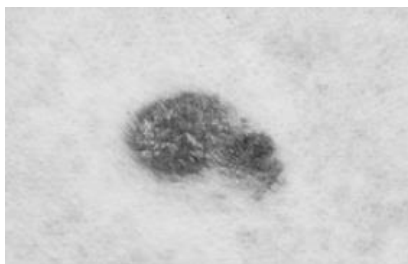
---

IF69D

Em preparação

# Rotulação (labeling)

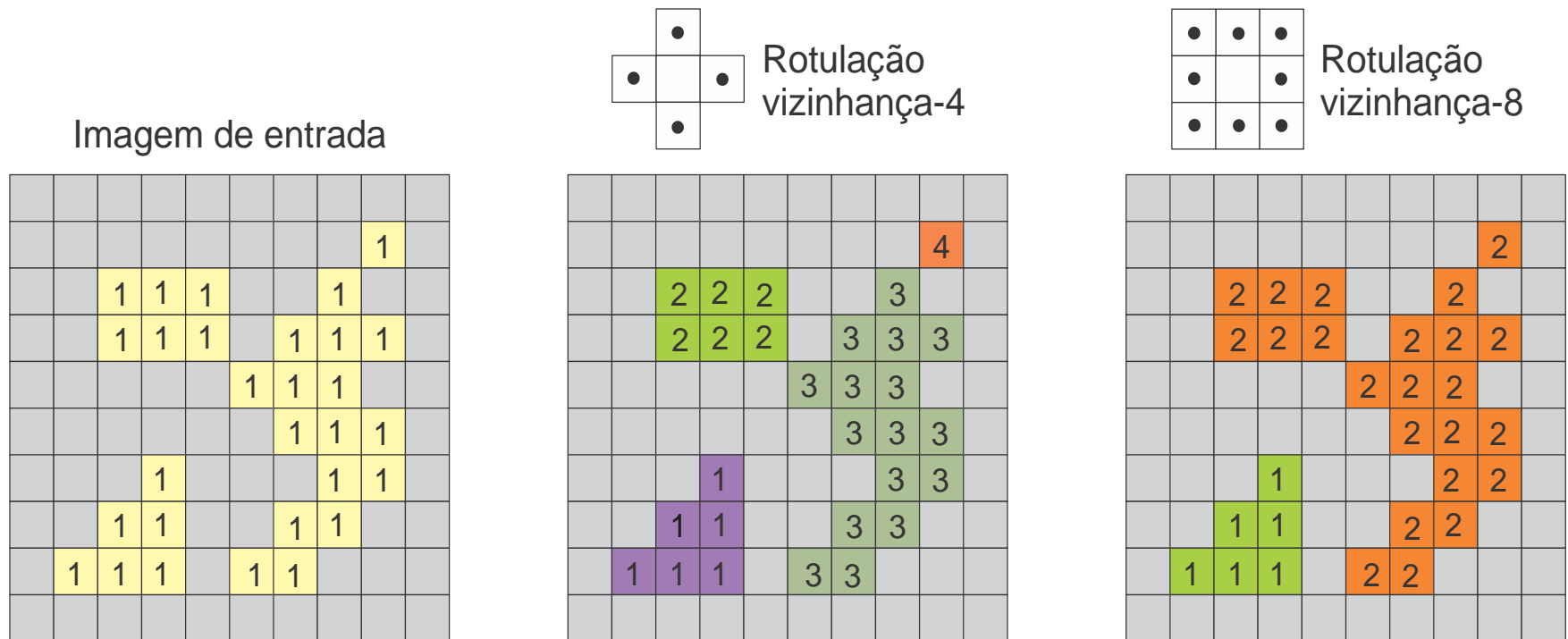
- Quantas lesões de pele tem na imagem?
- Quantas células tem na imagem?





# Rotulação (labeling)

- O objetivo do labeling é atribuir um label para cada objeto da imagem binária, isto é, *discriminar* cada objeto.



```
clear all, close all
clc

bw = [ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
       0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
       0 0 1 1 1 0 0 1 0 0
       0 0 1 1 1 0 1 1 1 0
       0 0 0 0 0 1 1 1 0 0
       0 0 0 0 0 0 1 1 1 0
       0 0 0 1 0 0 0 1 1 0
       0 0 1 1 0 0 1 1 0 0
       0 1 1 1 0 1 1 0 0 0
       0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ];
```

```
bw = logical(bw);
```

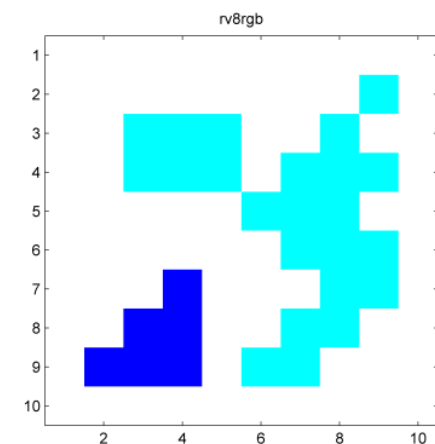
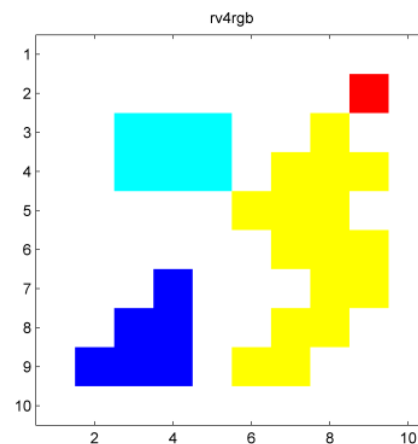
```
% A saída de bwlabel
% é da classe double
[rv4 nrv4] = bwlabel(bw, 4);
[rv8 nrv8] = bwlabel(bw, 8);
```

```
% Aplica pseudocores na
% imagem rotulada para
% visualização
rv4rgb = label2rgb(rv4);
rv8rgb = label2rgb(rv8);
disp(['n. obj em rv4 = ', ...
      num2str(nrv4)])
disp(['n. obj em rv8 = ', ...
      num2str(nrv8)])
```

```
% Display
figure, image(rv4rgb)
title('rv4rgb')
figure, image(rv8rgb)
title('rv8rgb')
```

```
>> rv4
rv4 =
    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
    0    0    0    0    0    0    0    0    4    0
    0    0    2    2    2    0    0    3    0    0
    0    0    2    2    2    0    3    3    3    0
    0    0    0    0    0    3    3    3    0    0
    0    0    0    0    0    0    3    3    3    0
    0    0    0    1    0    0    0    3    3    0
    0    0    1    1    0    0    3    3    0    0
    0    1    1    1    0    3    3    0    0    0
    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
```

```
>> rv8
rv8 =
    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
    0    0    0    0    0    0    0    0    2    0
    0    0    2    2    2    0    0    2    0    0
    0    0    2    2    2    0    2    2    2    0
    0    0    0    0    0    2    2    2    0    0
    0    0    0    0    0    0    2    2    2    0
    0    0    0    1    0    0    0    2    2    0
    0    0    1    1    0    0    2    2    0    0
    0    1    1    1    0    2    2    0    0    0
    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
```



## Rotulação (8.4)

- Faça um script para contar quantas células existem na imagem *whitecells4.png*.

