Sensoriamento Remoto II

Agrupamento (Clustering)

UFPR – Departamento de Geomática
Prof. Jorge Centeno
2020
copyright@ centenet

Agrupamento

- O método consiste em identificar nos dados grupos de pixels similares.
- Cada grupo é descrito por seu vetor de médias. Estas médias são a princípio desconhecidas e devem ser achadas.
- As médias devem ser tais que:
  - Os pixels de um mesmo grupos sejam similares entre si;
  - Pixels de grupos diferentes sejam diferentes;
- Geralmente não se conhece *a priori* o número de clusters que existem na imagem.

Similaridade

- Como media de similaridade pode ser usada a distância Euclidiana.
- Comprimento da reta que une o pixel e o centro de uma classe no espaço dos valores digitais.
- A Distância Euclidiana entre o pixel com leituras (I_0, J_0) e a média da classe (I_1, J_1) é:

$$De = \sqrt{(I_1 - I_0)^2 + (J_1 - J_0)^2}$$

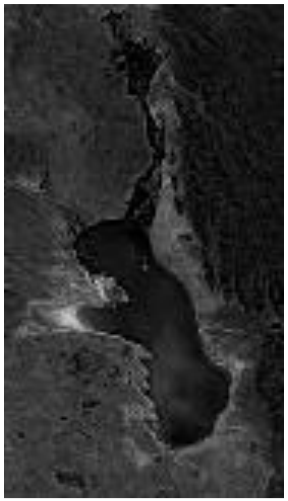
k-Means Clustering

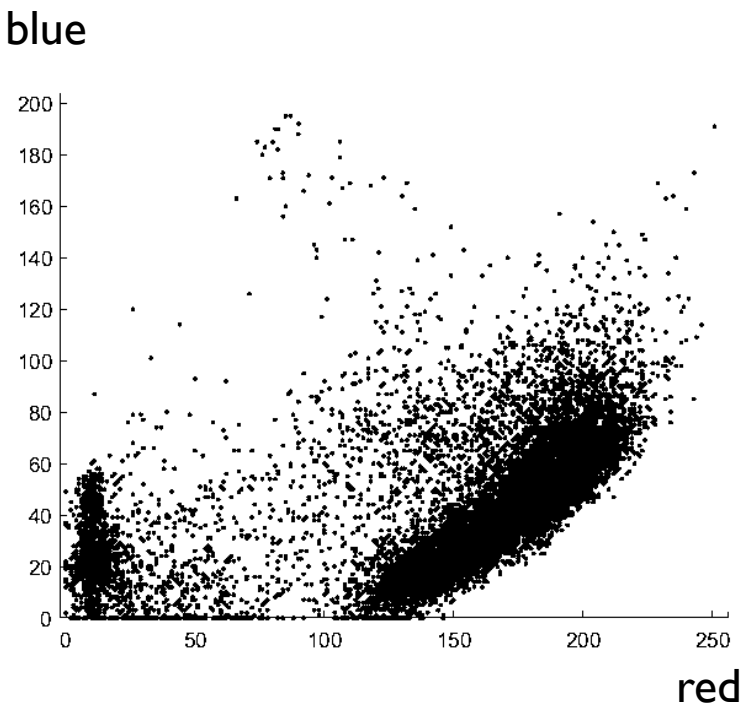
- Como não se conhece os centros dos grupos, a busca da solução é iterativa.
- Para começar, escolhe-se *k* centros (de maneira aleatória), um para cada grupo (clusters).
- Com base na distância Euclidiana, verifica-se qual centro está mais próximo de cada pixel e assim se classificam os pixels. Isto associa cada pixel ao grupo mais próximo.
- Como isto definiu os grupos, recalcula-se os verdadeiros centroides, pois já é conhecido quais pixels pertencem a cada grupo.
- *Se houver diferença entre o centro (chute) inicial e o centro calculado, deve-se repetir o processo até atingir o centro verdadeiro.*

Algoritmo *k-Means*

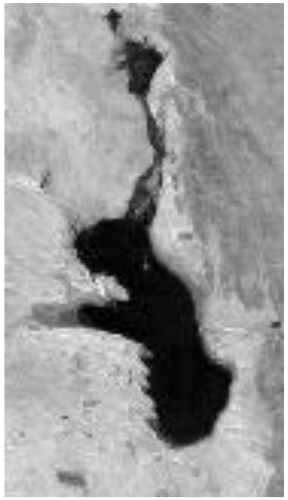
1. Determinar os centróides
2. Atribuir a cada objeto do grupo o centróide mais próximo.
3. Após atribuir um centróide a cada objeto, recalcular os centróides.
4. Repetir os passos 2 e 3 até que os centróides não sejam modificados.

k-Means – Exemplo





Duas bandas

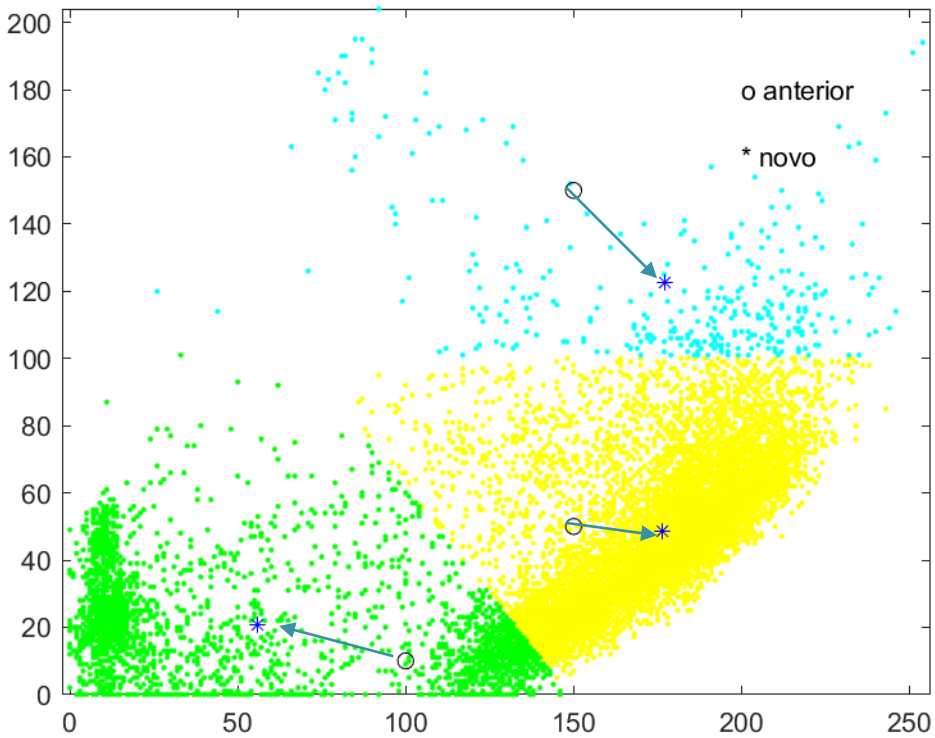


T=1

Inicie escolhendo centros arbitrários...

```
C1=[ 150  50]
C2=[ 100  10]
C3=[ 150 150]
```

Classifique a imagem
Calcule novo centro

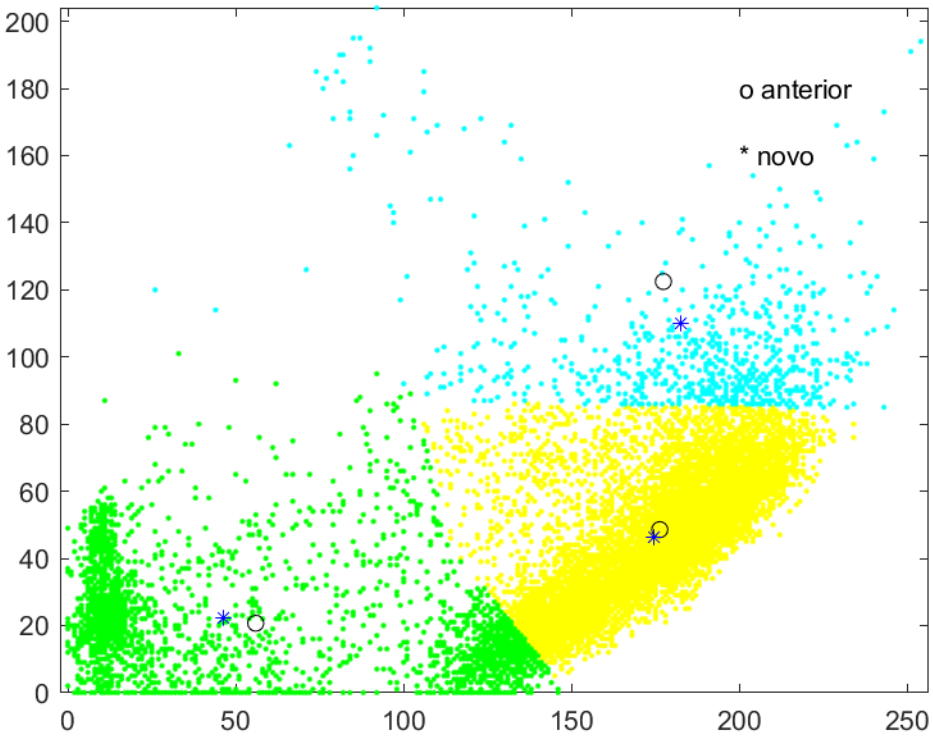



```
Iteração | distância
       1       110.4
```

t=2

Se os centros dos grupos são diferentes dos anteriores, adote estes novos centros.

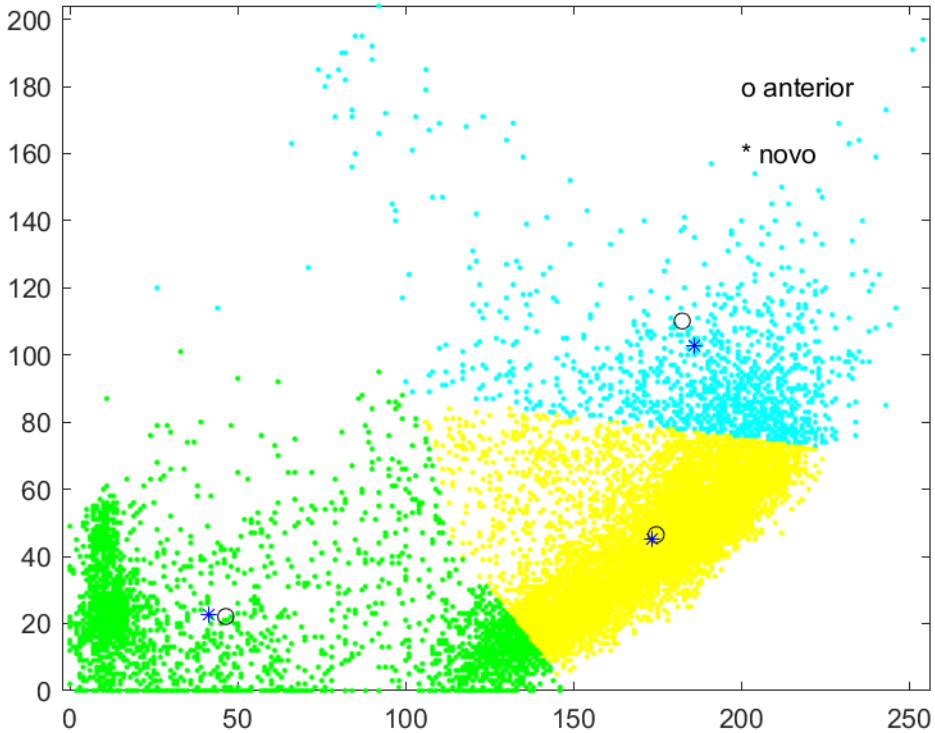
Note como os centros já são uma boa estimativa.




```
Iteração | distância
       2       25.6
```

T=3

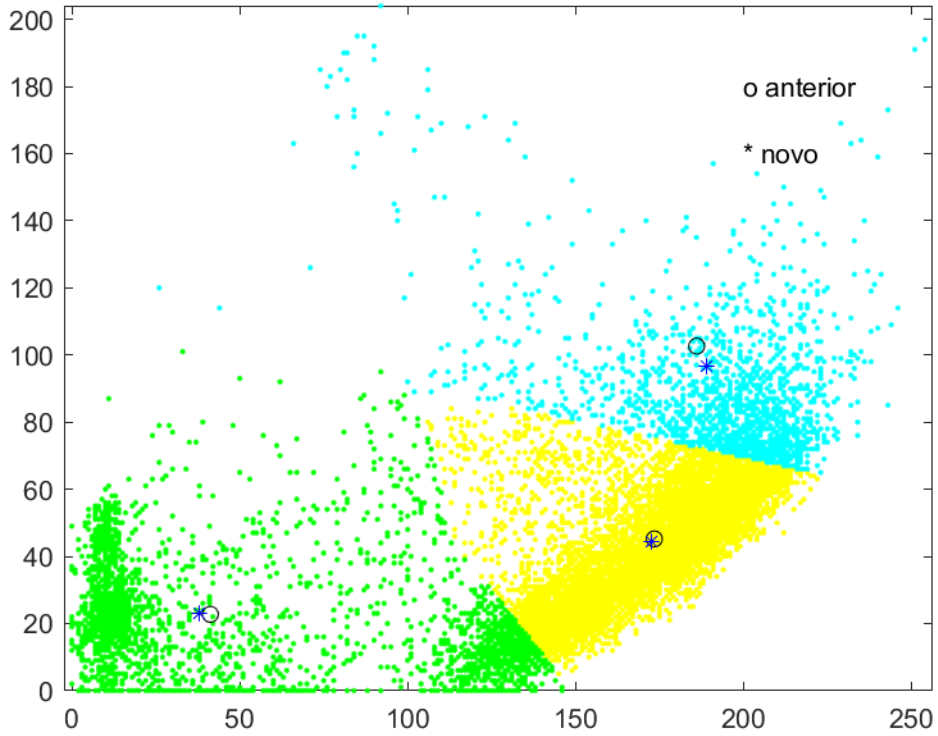
E repita a classificação com estes centros




```
Iteração | distância
       3       15.2
```

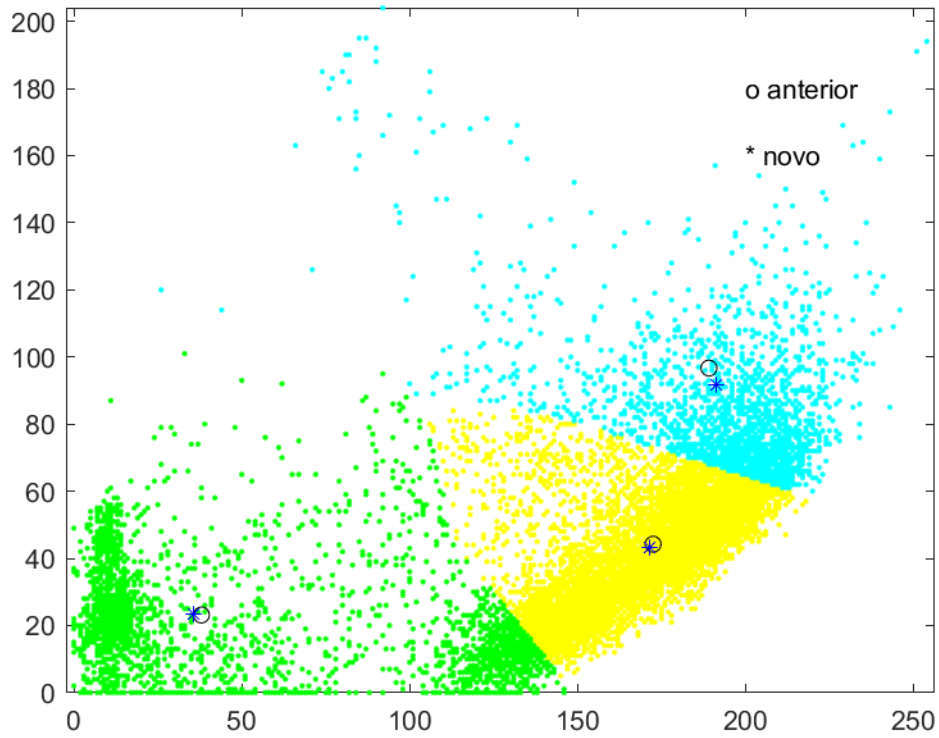
T=4

Fazer isto até que os novos centros sejam próximos dos anteriores. Cada vez as correções são menores




```
Iteração | distância
       4       11.3
```

T=5

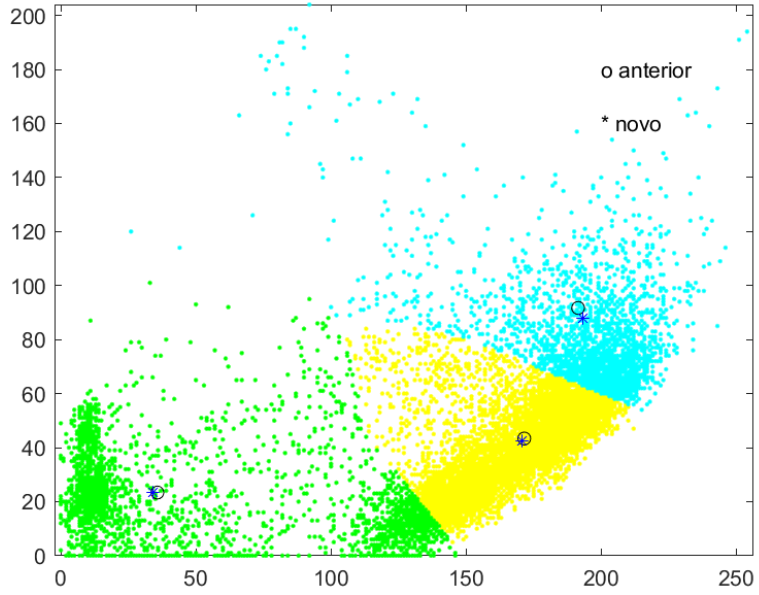


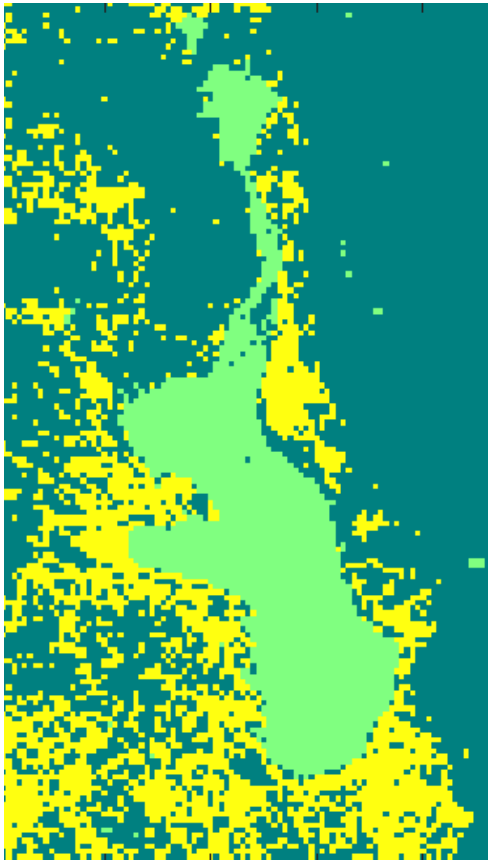

```
Iteração | distância
       5       9.0
```

Resumo

soma de distâncias entre centros usados e calculados

Iteração	distância
1	110.4
2	25.6
3	15.2
4	11.3
5	9.0
6	7.1



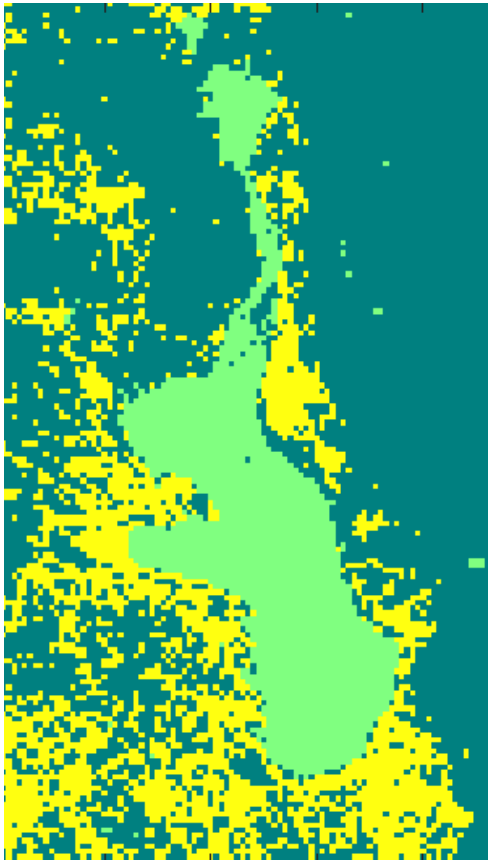


Resultado Classificação

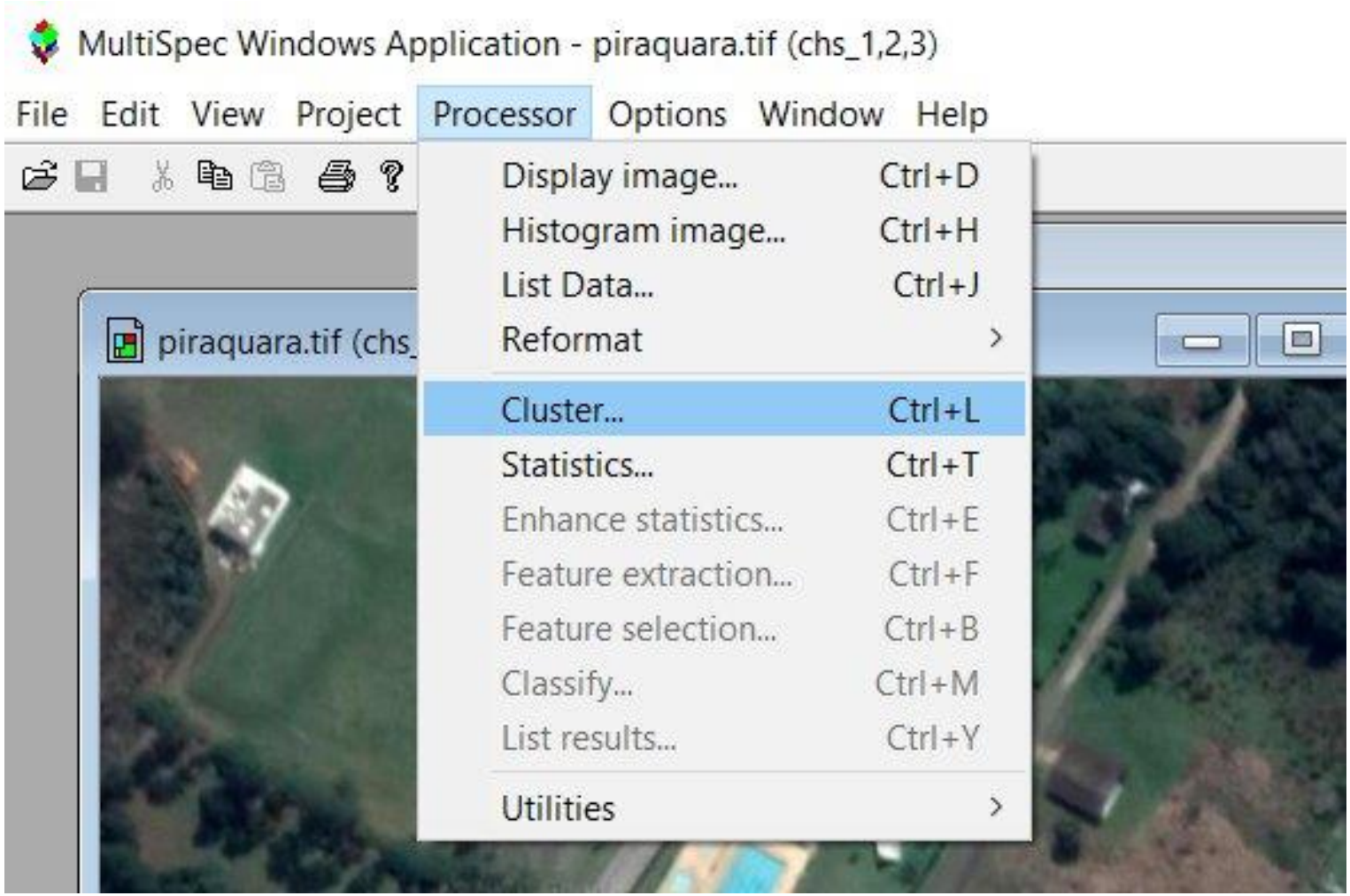
Para obter os segmentos…

- Após o agrupamento, deve se identificar os grupos de pixels conexos.
- Ex: Água

- Se for necessário, repetir o processo com mais grupos
- Grupos podem ser fundidos



Ao trabalho!


MultiSpec Windows Application - piraquara.tif (chs_1,2,3)
File
Edit
View
Project
Processor
Options
Window
Help
Display image... Ctrl+D
Histogram image... Ctrl+H
List Data... Ctrl+J
Reformat
Cluster... Ctrl+L
Statistics... Ctrl+T
Enhance statistics... Ctrl+E
Feature extraction... Ctrl+F
Feature selection... Ctrl+B
Classify... Ctrl+M
List results... Ctrl+Y
Utilities
piraquara.tif (chs_