

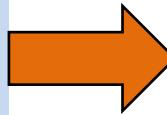
Segmentação de Imagens por Reconhecimento de Padrões/ Aprendizado de Máquina

(k-means clustering)
(Conjunto Fuzzy)
(Fuzzy Clustering)

Prof. Dr. Matheus Cardoso Moraes

Como pode ser feita a segmentação

- Completamente Manual.
- Semiautomática.
 - Inicializado por semente .
 - Inicializada por contorno aproximado.
- Completamente Automática.



- **informações Baseada nas :**
- Intensidade (Textura - histograma)
- Região (Textura e conectividade)
- Borda (Transições bem definidas)

Informações para a segmentação

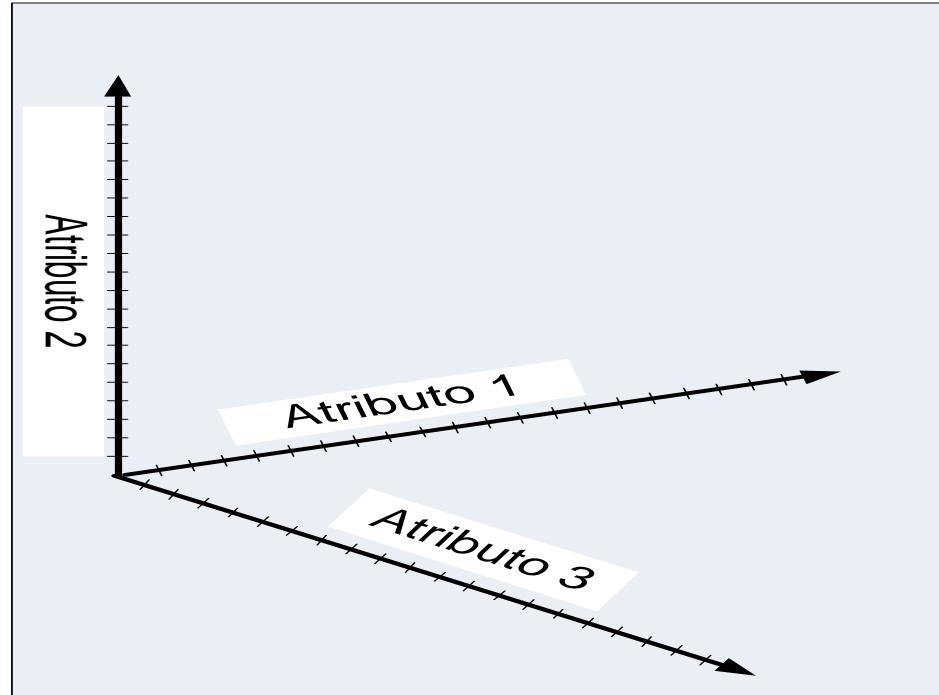
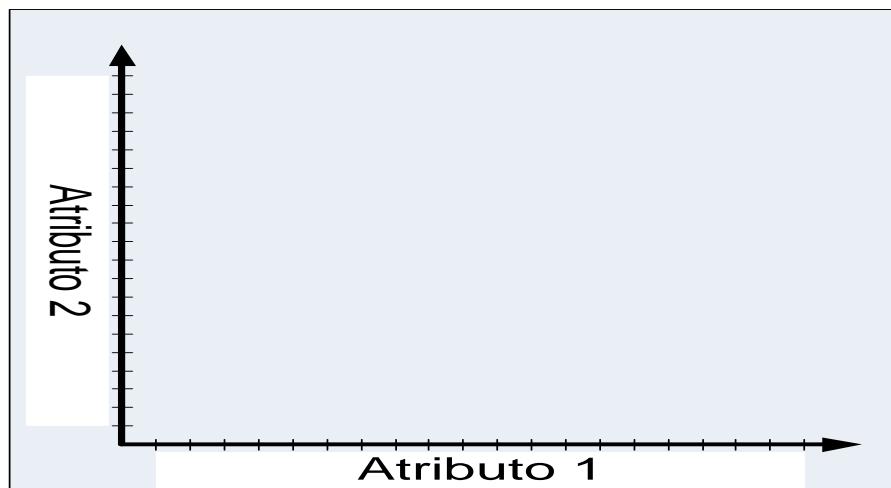
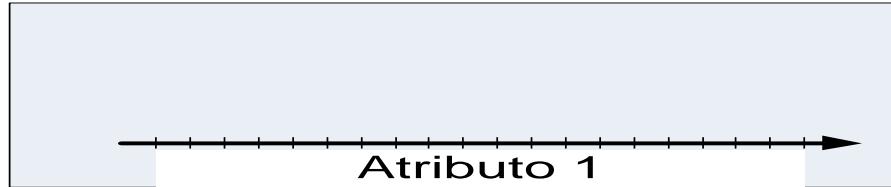
- **informações Baseada na:**
 - **Intensidade (Textura e histograma)**
 - **Usada quando a textura da região desejada possui padrões de intensidades definidos, com variância conhecida.**

Informações para a segmentação

- **Como obter e classificar esses padrões?**
 - Uma maneira é fazendo uso de técnicas de Reconhecimento de Padrões
- **Reconhecimento de padrões e Aprendizado de Máquina**
 - É a classificação de objetos ou classes de informações, combinando atributos ou características.
 - Espaço de atributos
 - Atributos
 - Vetor de atributos
 - Métodos de Agrupamentos/Aprendizado

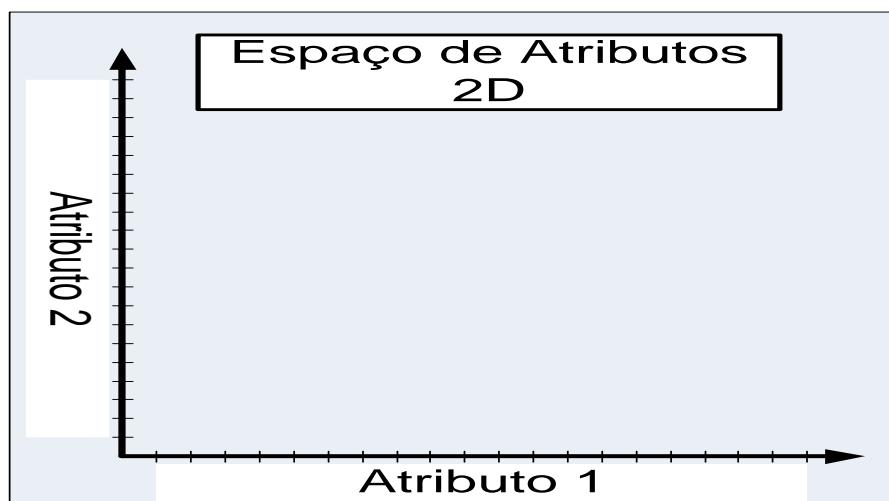
ATRIBUTOS OU CARACTERÍSTICAS

- **Bases do Espaço Vetorial que contribuem para definir/ classificar algum objeto ou classe de informação.**
 - Exemplo: Atributo Idade em uma sala, pode classificar quem é jovem e não jovem.



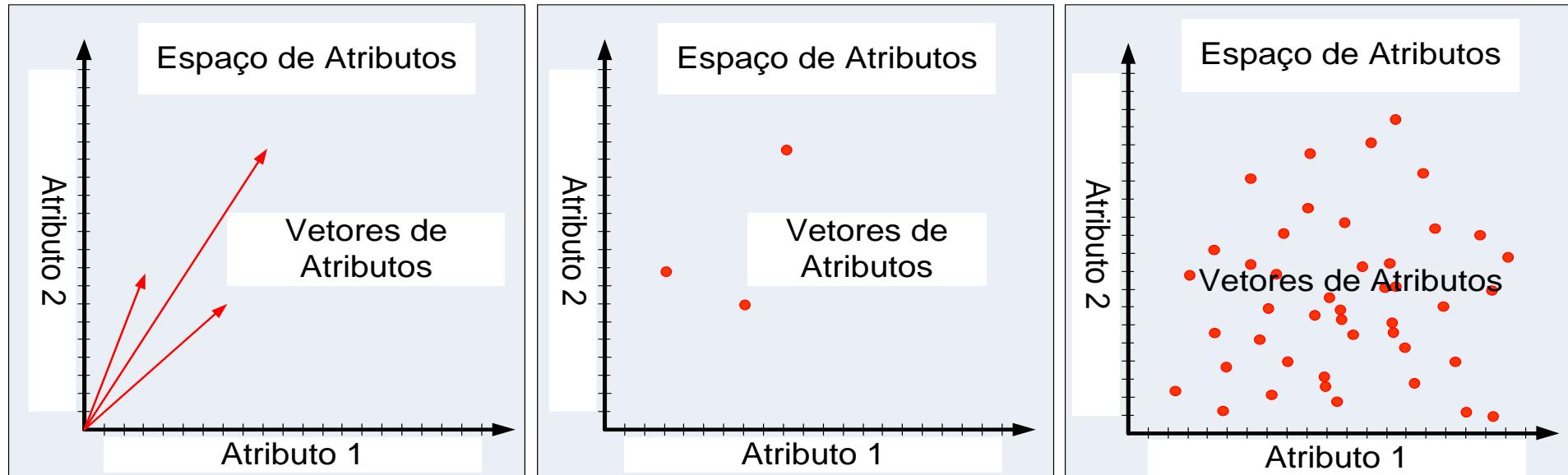
ESPAÇO DE ATRIBUTOS

- Espaço ou domínio que combina atributos ou características relevantes para separar e/ou agrupar classes de informações.
 - Exemplo: Quais Atributos, combinados, são relevantes para definir a experiência de vida de pessoas → Idade / viagens / casamentos / numero de empregos.



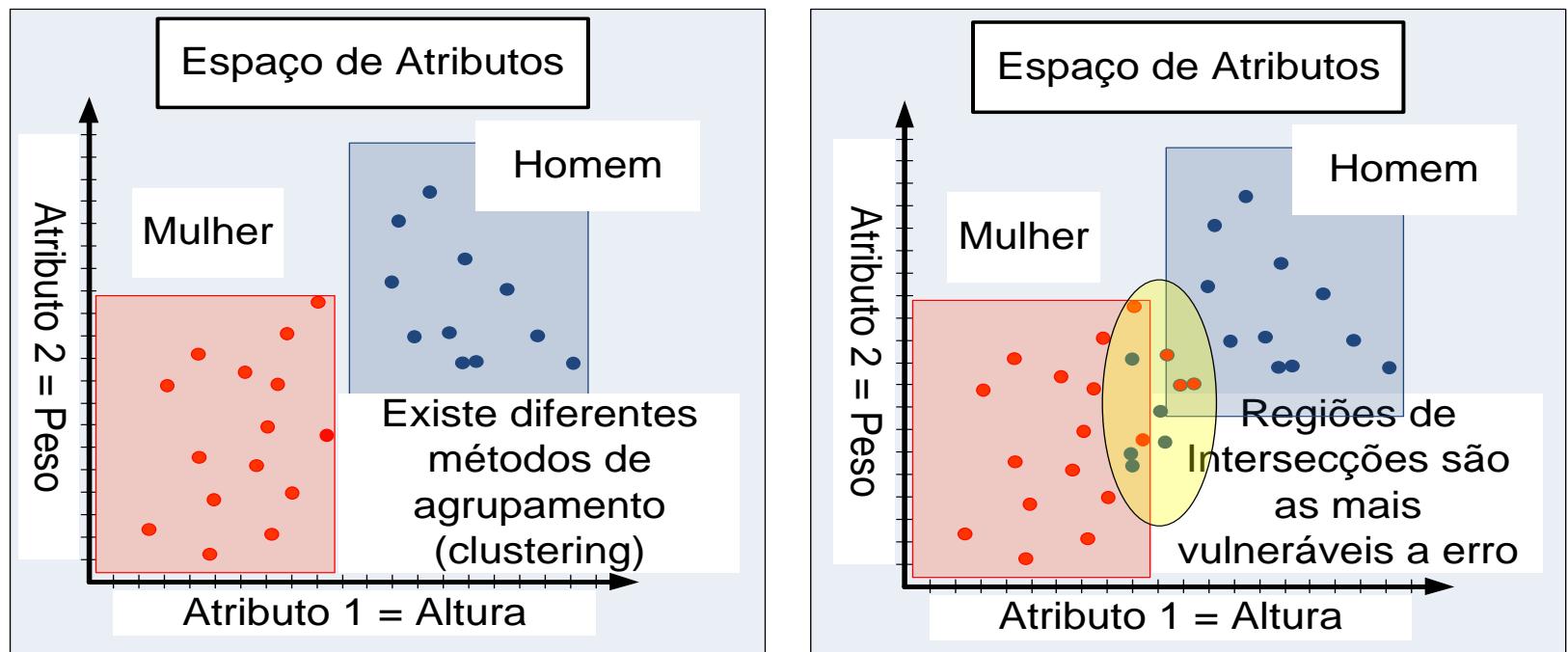
VETOR DE ATRIBUTOS

- Representação de indivíduos, baseado na combinação de atributos usados
 - Objetivam a separação e classificação dos indivíduos por classes.
 - Componentes do vetor são os atributos
 - Exemplo: Atributo Idade em uma sala, quem é jovem e não jovem.
 - Como separar ou agrupar para classificar?



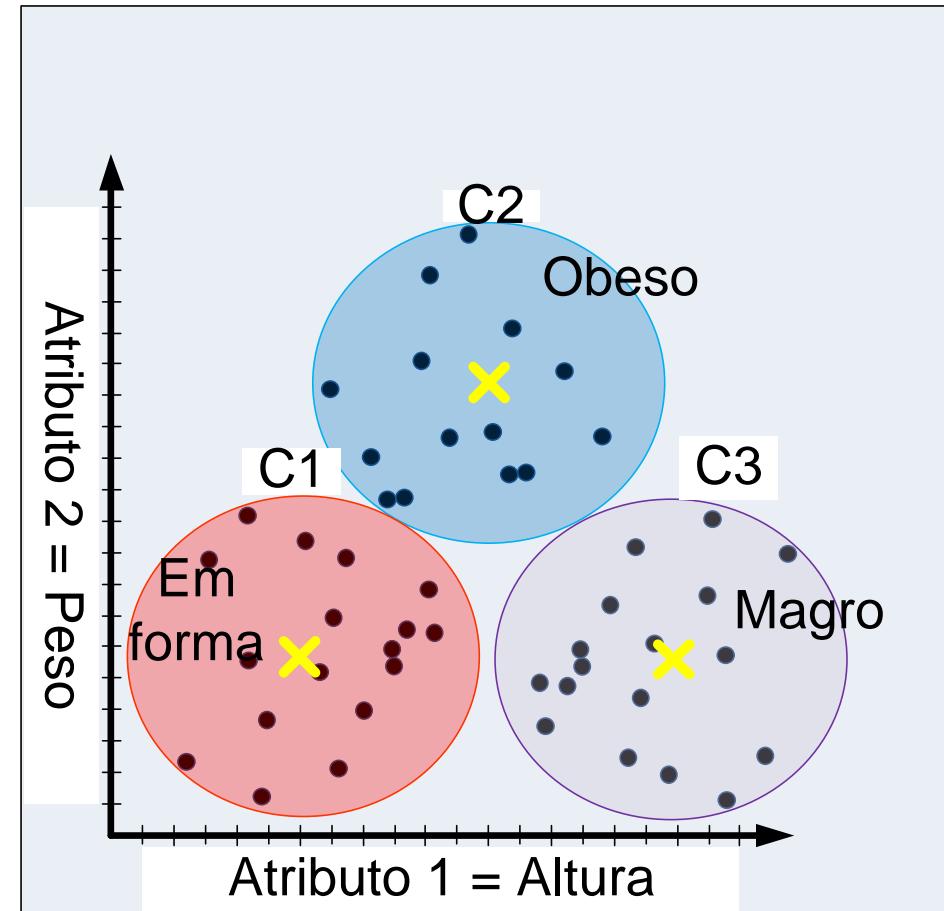
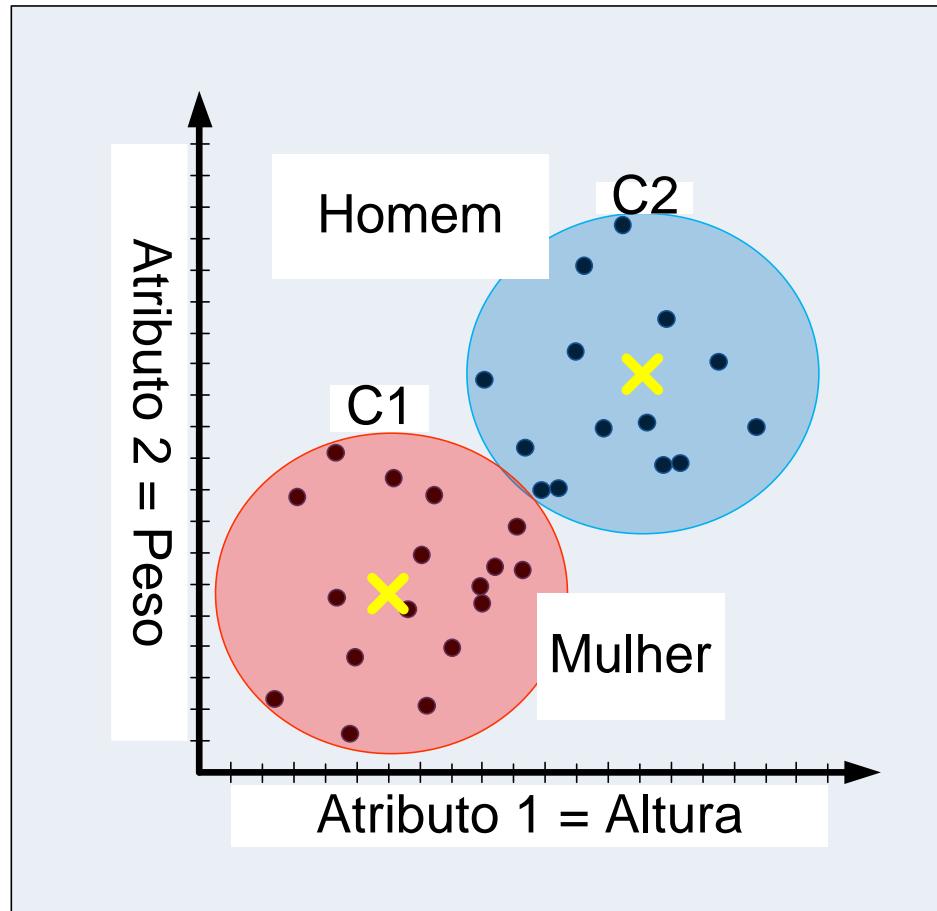
MÉTODOS DE AGRUPAMENTOS

- Existem diferentes métodos de agrupamentos e/ou separação entre classes
 - Combinam atributos para criar subconjuntos de classes.
 - Exemplo: Atributos peso e altura para agrupar homem e mulher em uma sala.



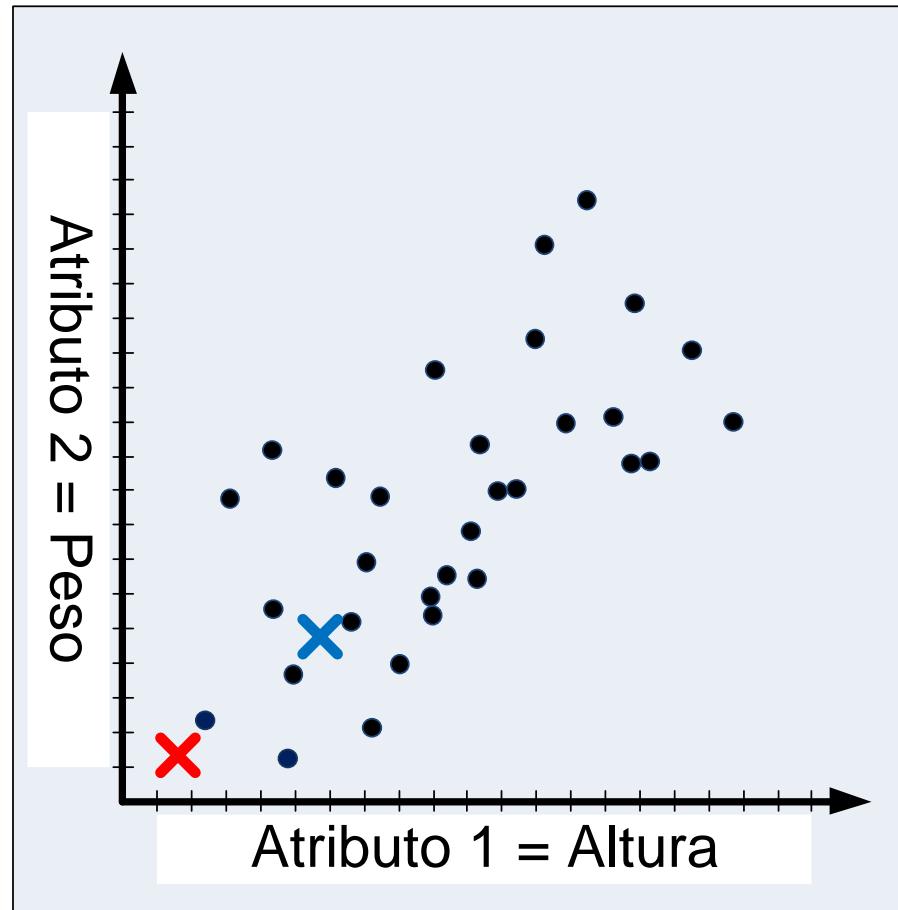
MÉTODO K-MEANS CLUSTERING

- Agrupa os vetores de atributos em k grupos de classes



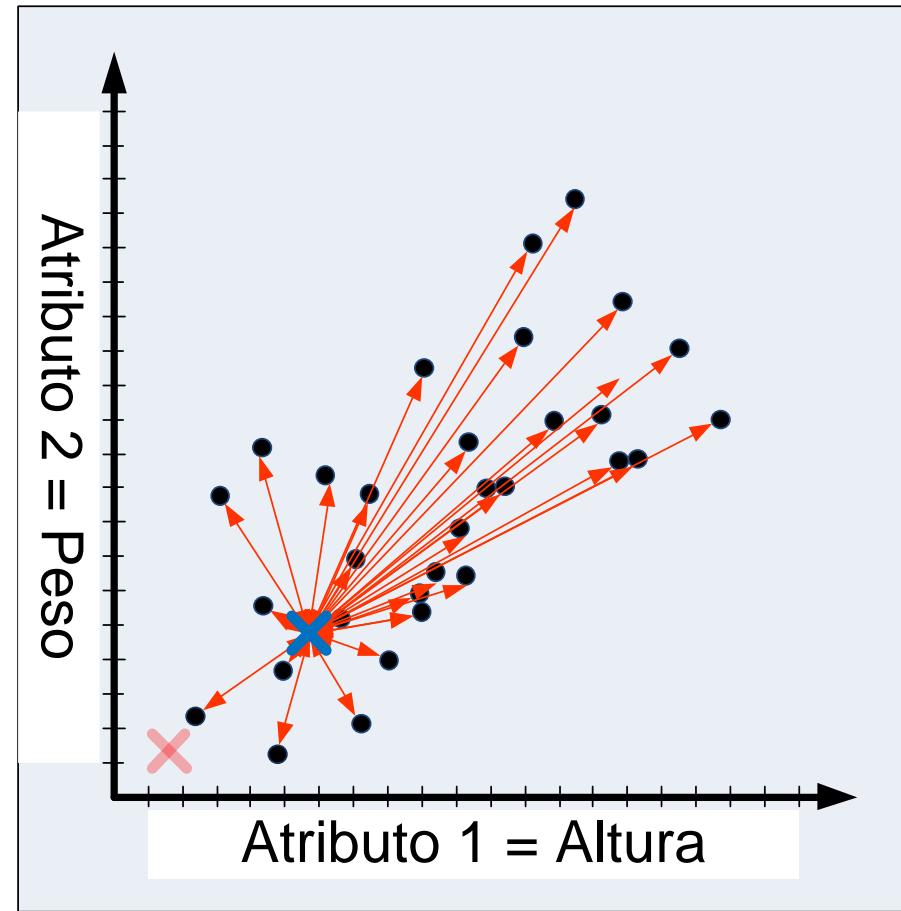
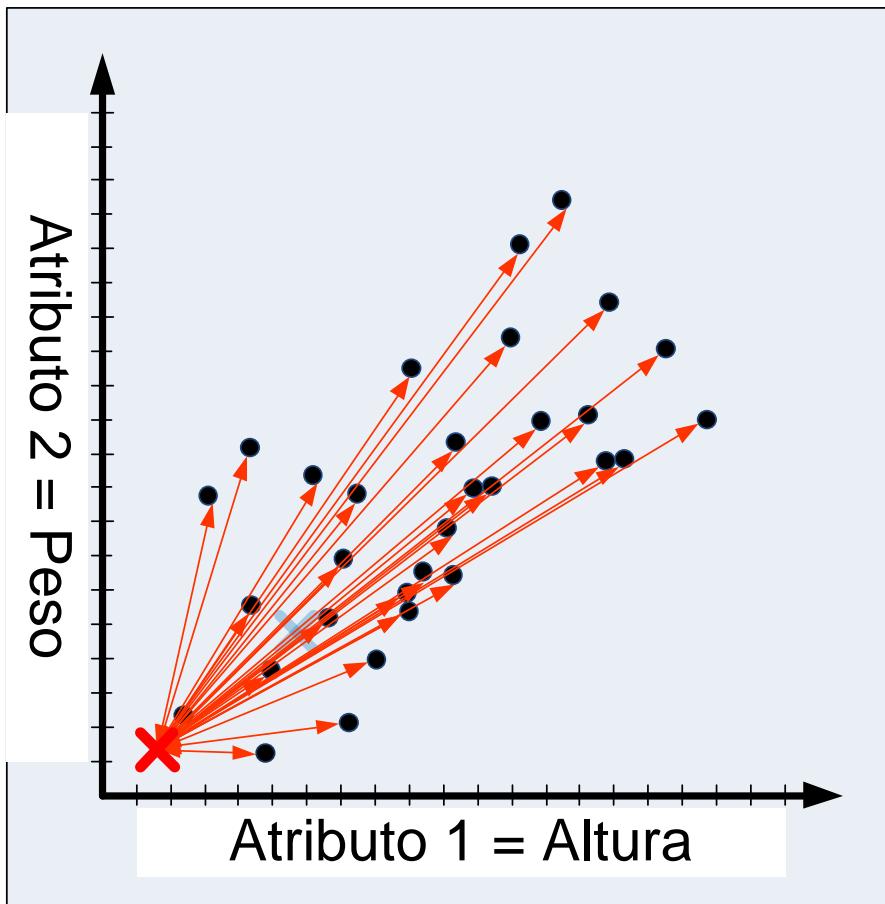
Processando o K-Means

- 1 → *Defina quantidade e posicione os centroides no espaço de atributos*



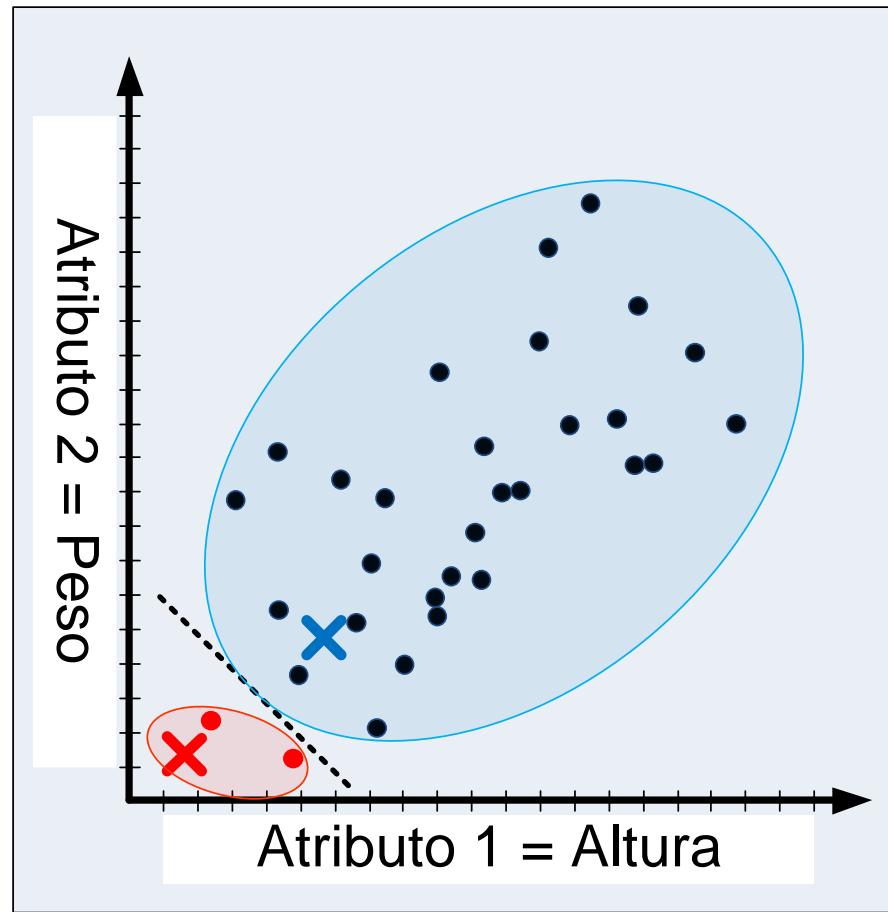
Processando o K-Means

- 2 → Calcule a distância dos vetores com cada centroide



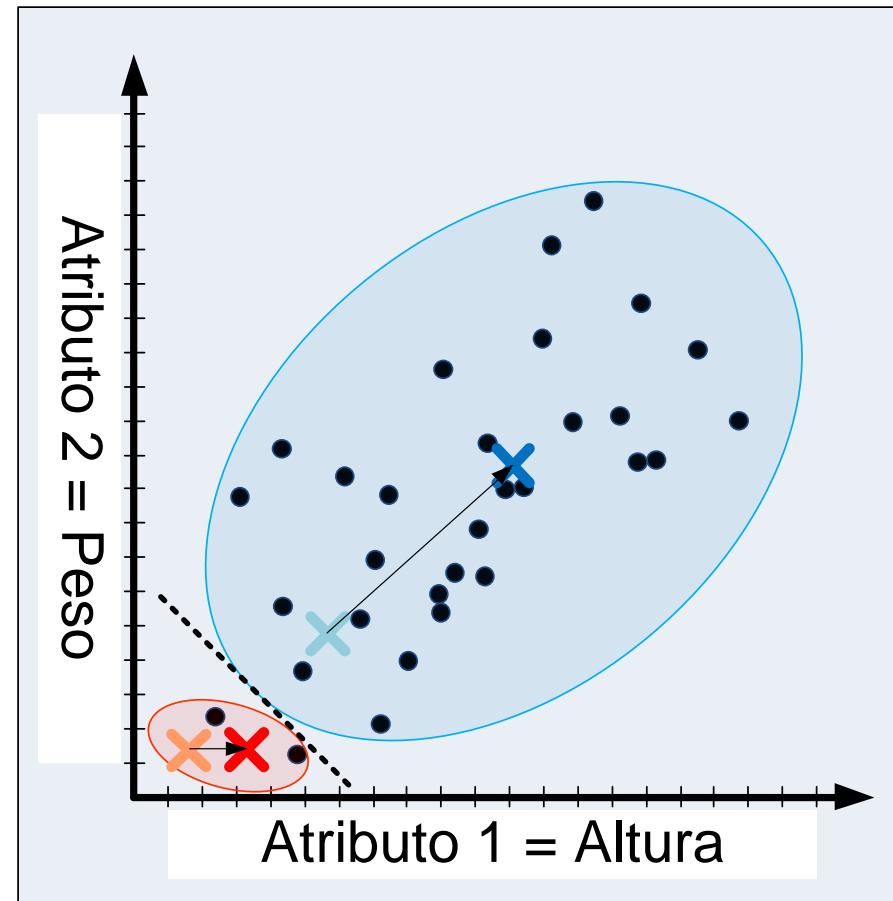
Processando o K-Means

- 3a → Baseado na menor distância, atribua cada vetor a um centroides.



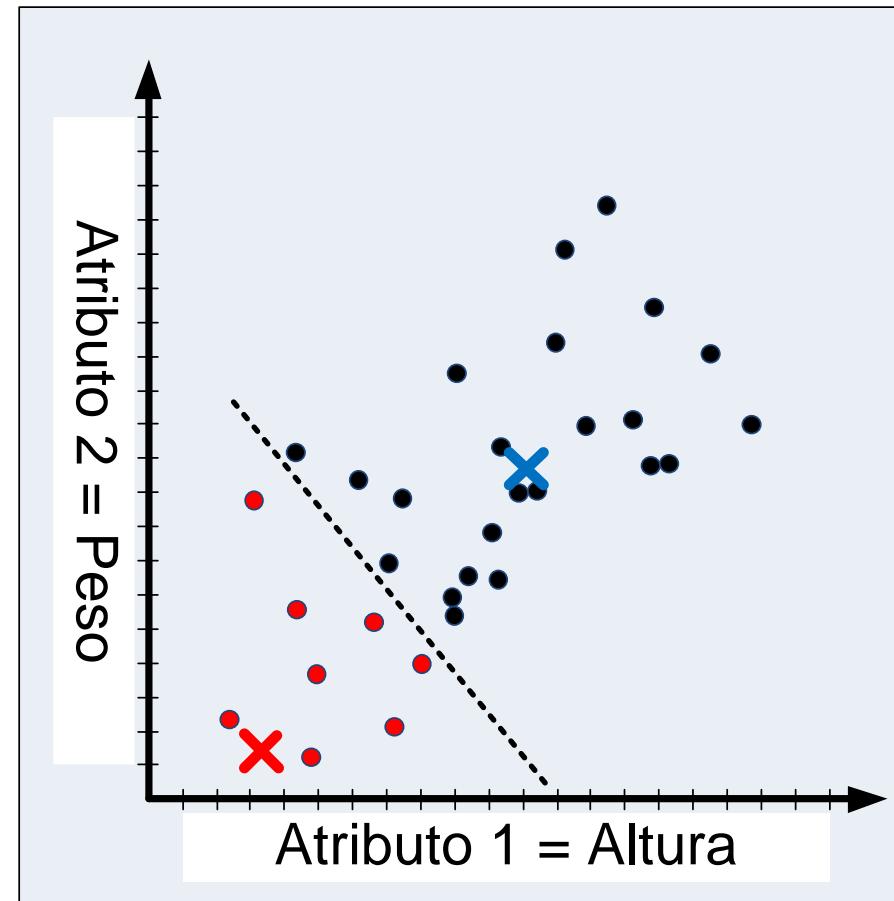
Processando o K-Means

- **3b → Compute um novo centro de massa de cada agrupamento e reposicione os centroides**



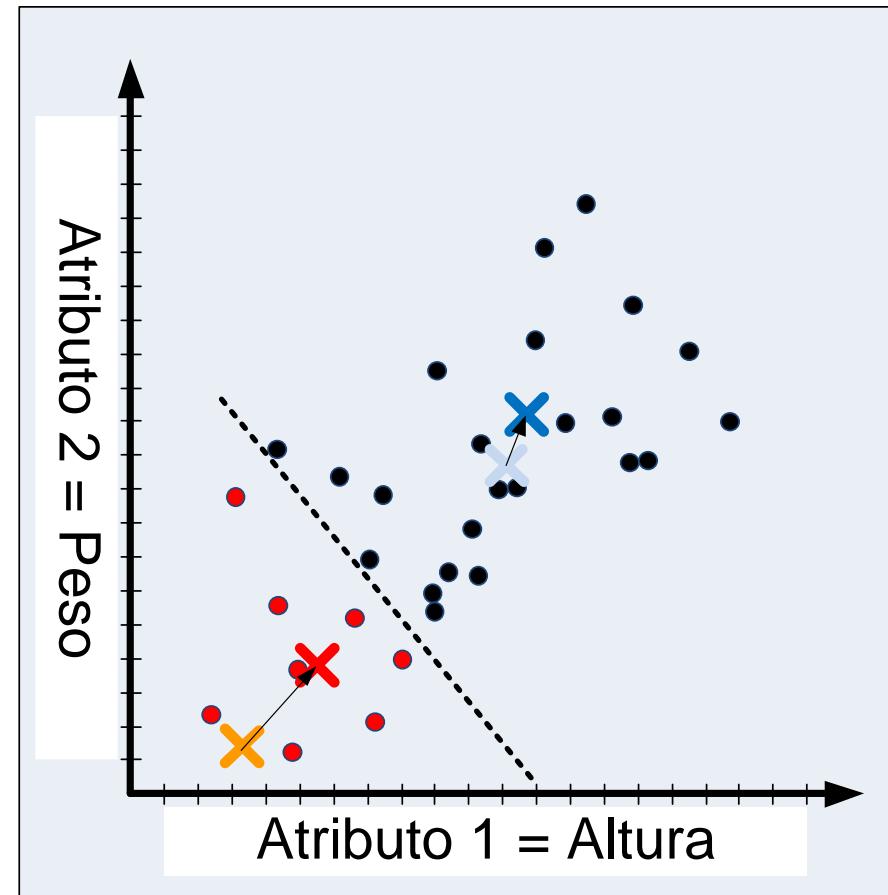
Processando o K-Means

- 3c → Baseado na menor distância, atribua cada vetor a um centroides com nova posição.



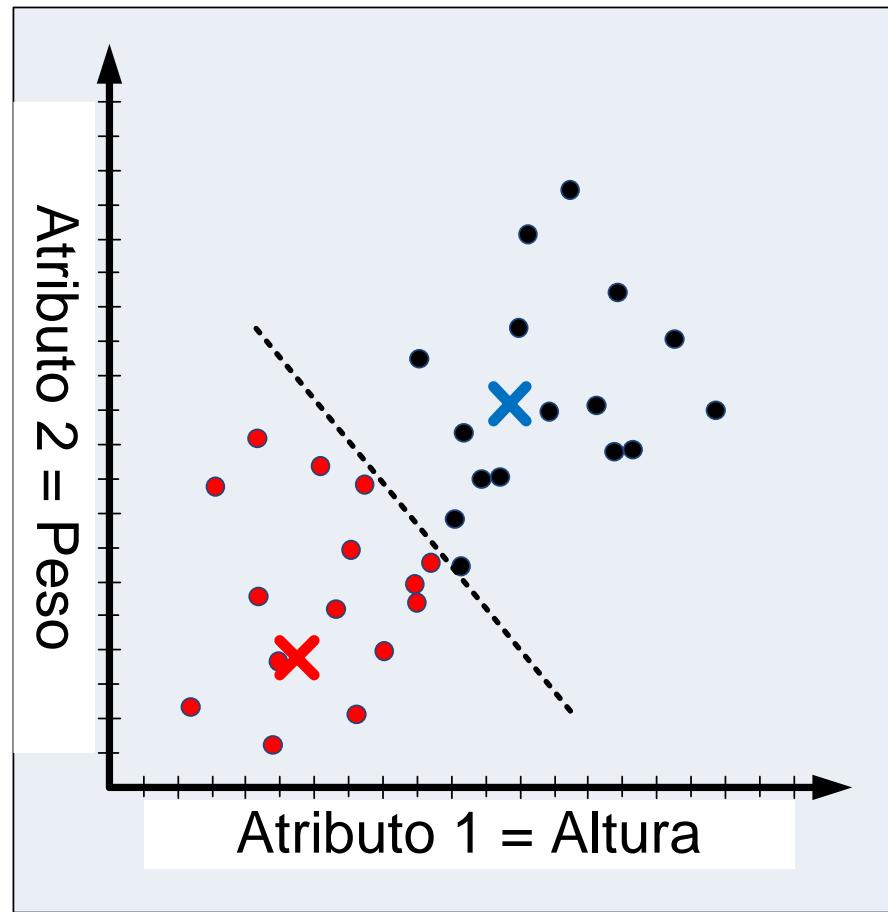
Processando o K-Means

- 3b → Compute o novo centro de massa de cada agrupamento e reposicione os centroides



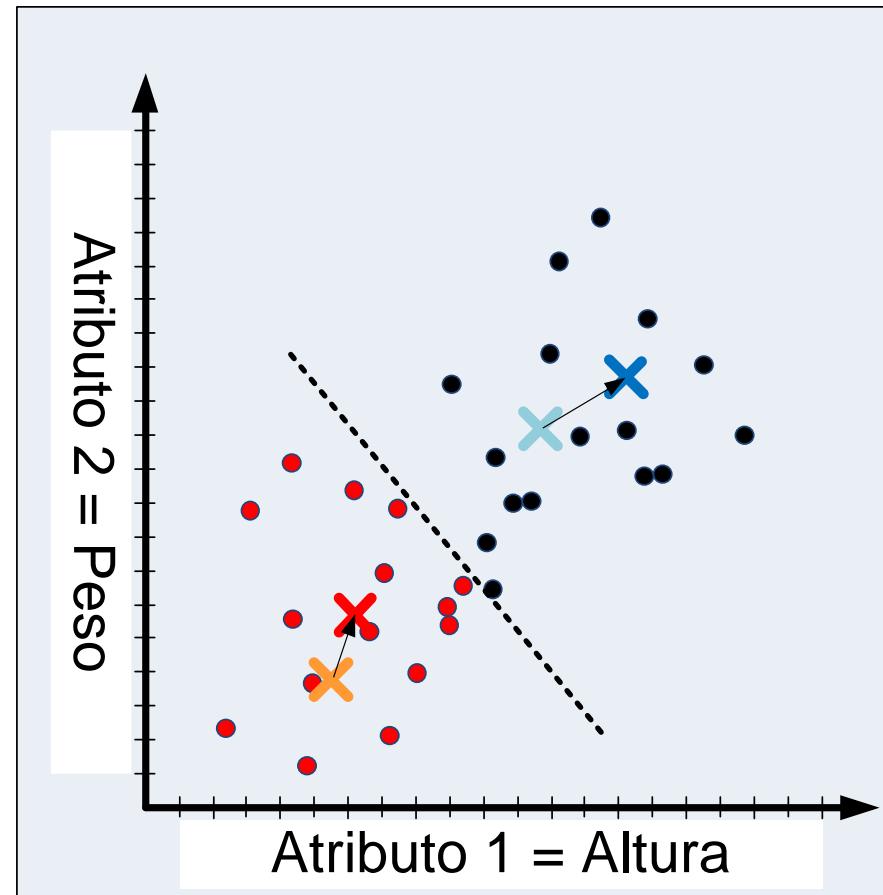
Processando o K-Means

- 3c → Baseado na menor distância, atribua cada vetor a um centroides com nova posição.



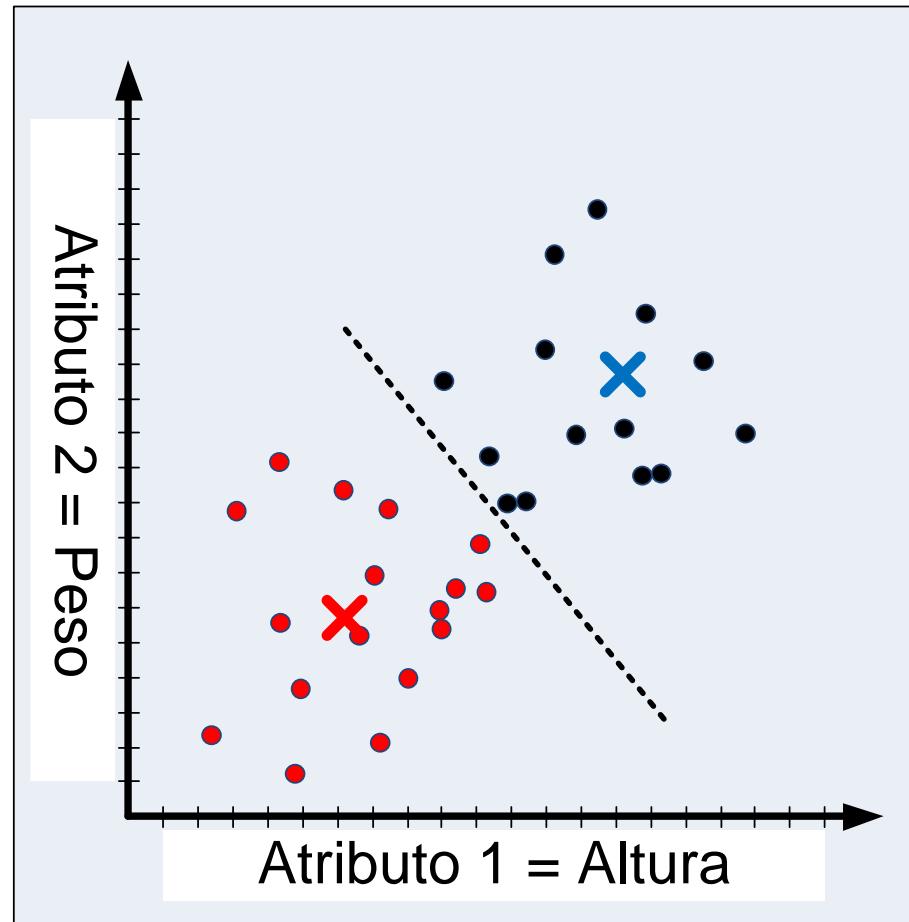
Processando o K-Means

- 3b → Compute o novo centro de massa de cada agrupamento e reposicione os centroides



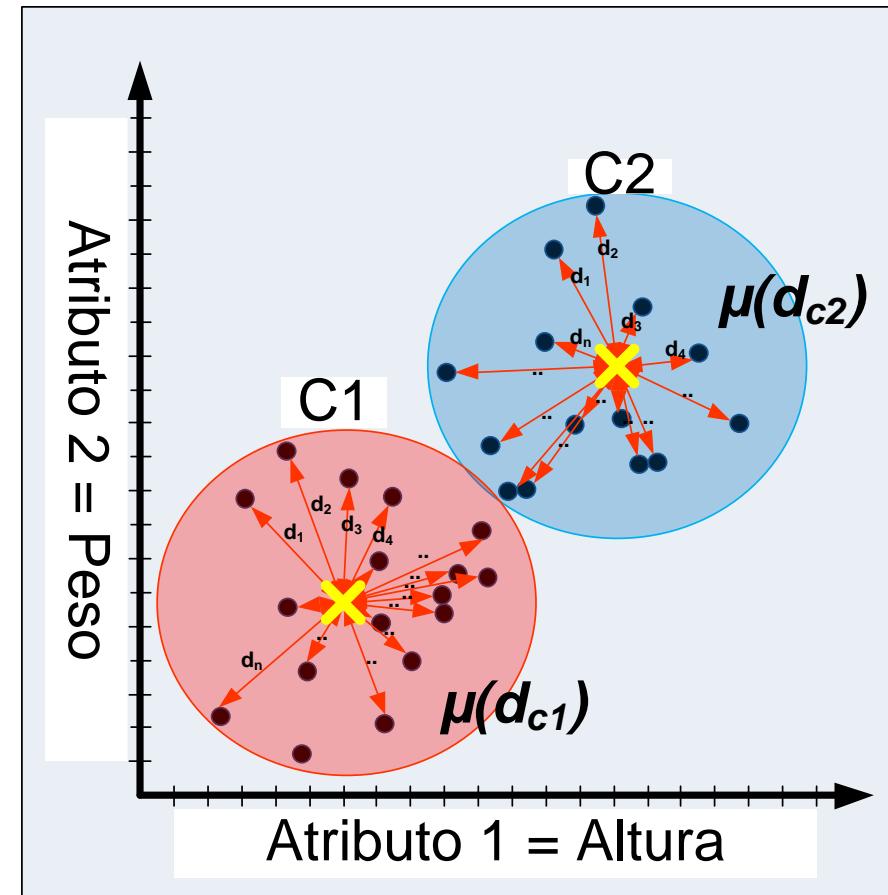
Processando o K-Means

- 3c → Baseado na menor distância, atribua cada vetor a um centroide com nova posição.



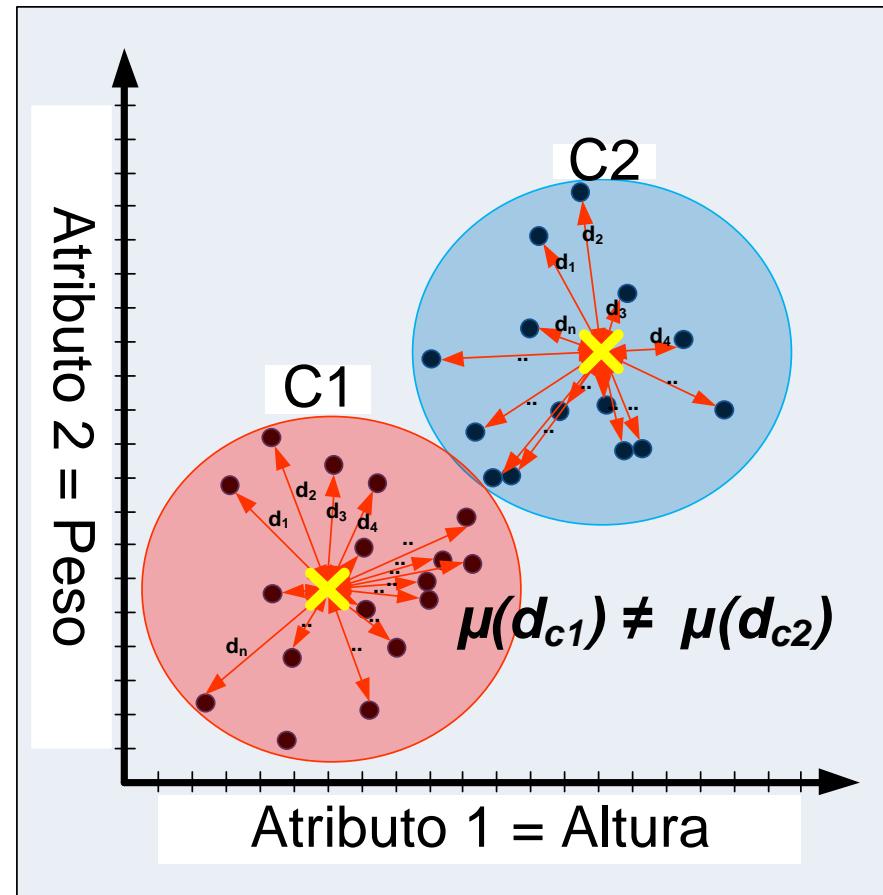
Processando o K-Means

- 4 → As rotinas descritas em 3a, 3b, e 3c estarão em loop enquanto, $\mu(d_{c1})$ e $\mu(d_{c2})$, médias das distâncias entre os vetores com o Centro de Massa de cada cluster não forem similares.



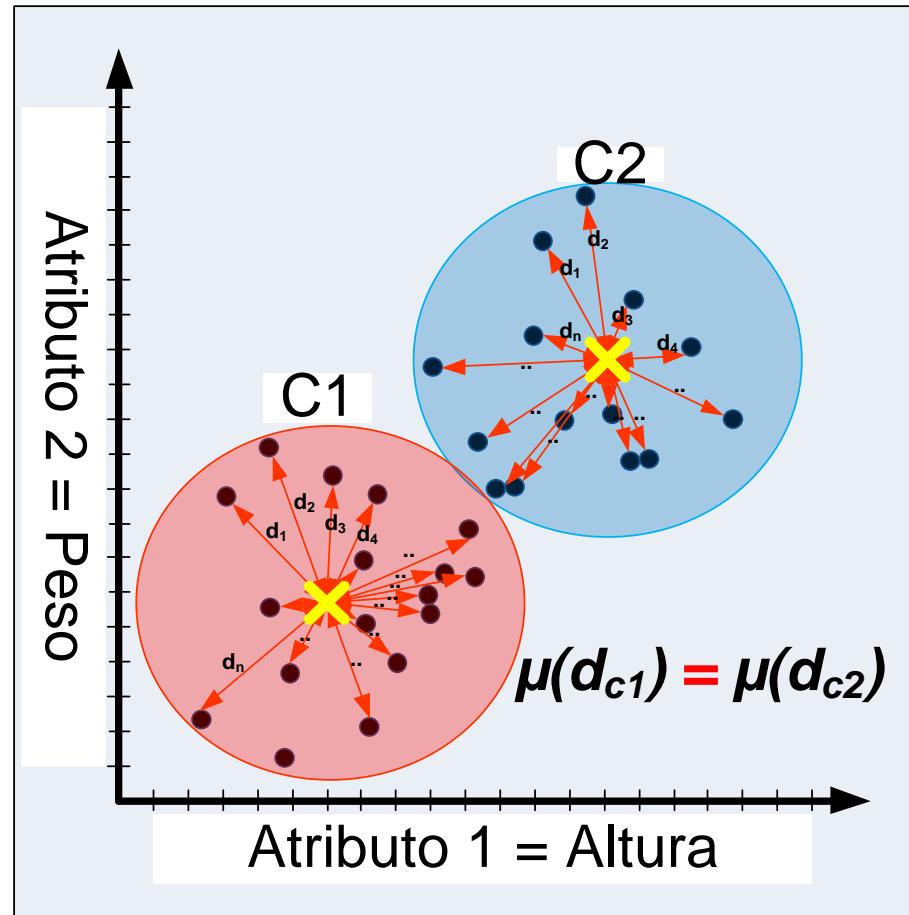
Processando o K-Means

- 5 → Se $\mu(d_{c1})$ for diferente de $\mu(d_{c2})$, reajustar as posições dos centroides e redistribuir os vetores nos grupos.



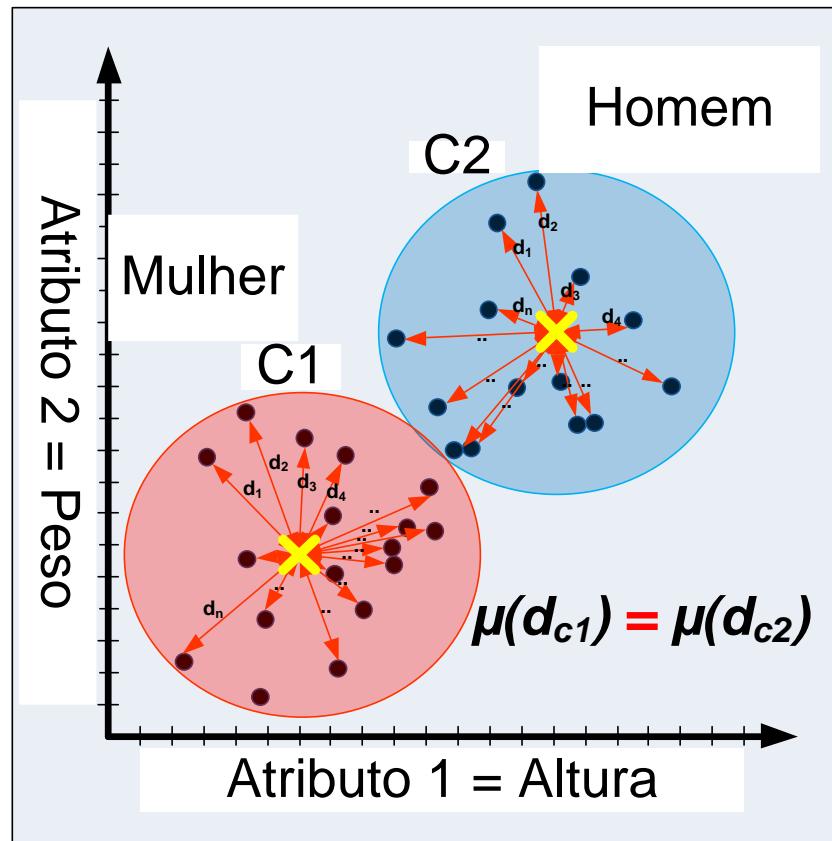
Processando o K-Means

- 6 → **Condicional:** Se $\mu(dc_1)$ for **próximo** à $\mu(dc_2)$, é finalizado o processo de agrupamento



Processando o K-Means

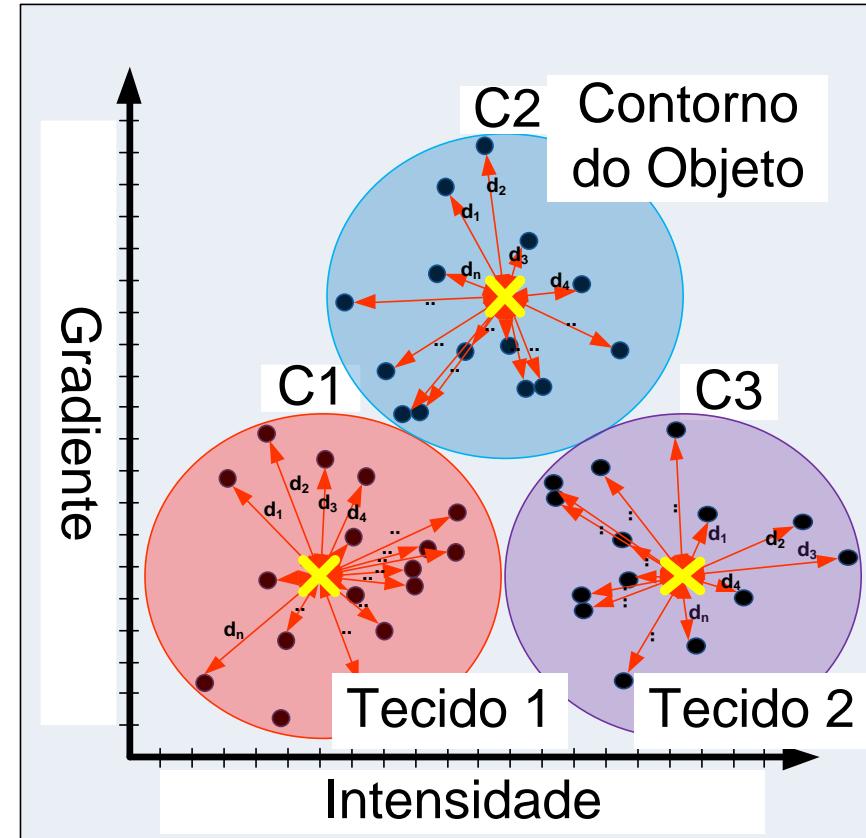
- ***Cada grupo, classificado automaticamente, representa uma classe de informação.***
 - ***Indivíduos do C1 são mulheres.***
 - ***Indivíduos do C2 são homens.***



Como usar o k-means para segmentação?

- Atributos podem ser:

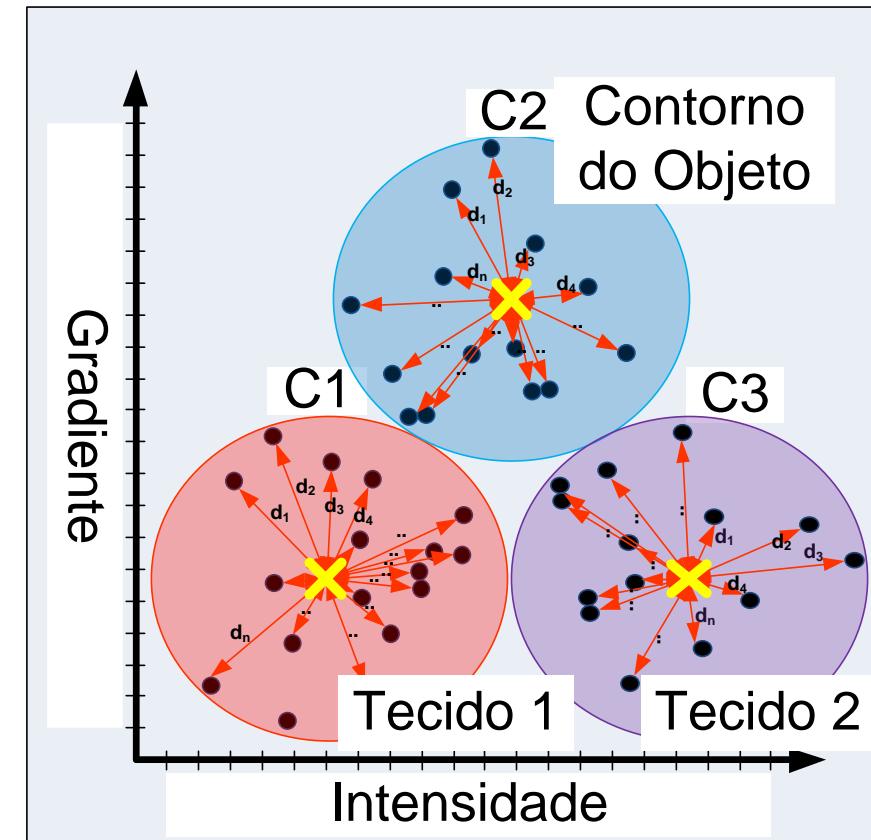
- **Intensidade**
- **Localização**
- **Valores de Transformações**
 - **Intensidade**
 - **Coeficientes**
 - **Contraste**
 - **Gradiente**



- **Pixels correspondentes ao cluster desejado, são usados na nova imagem.**

Como usar o k-means para diagnóstico?

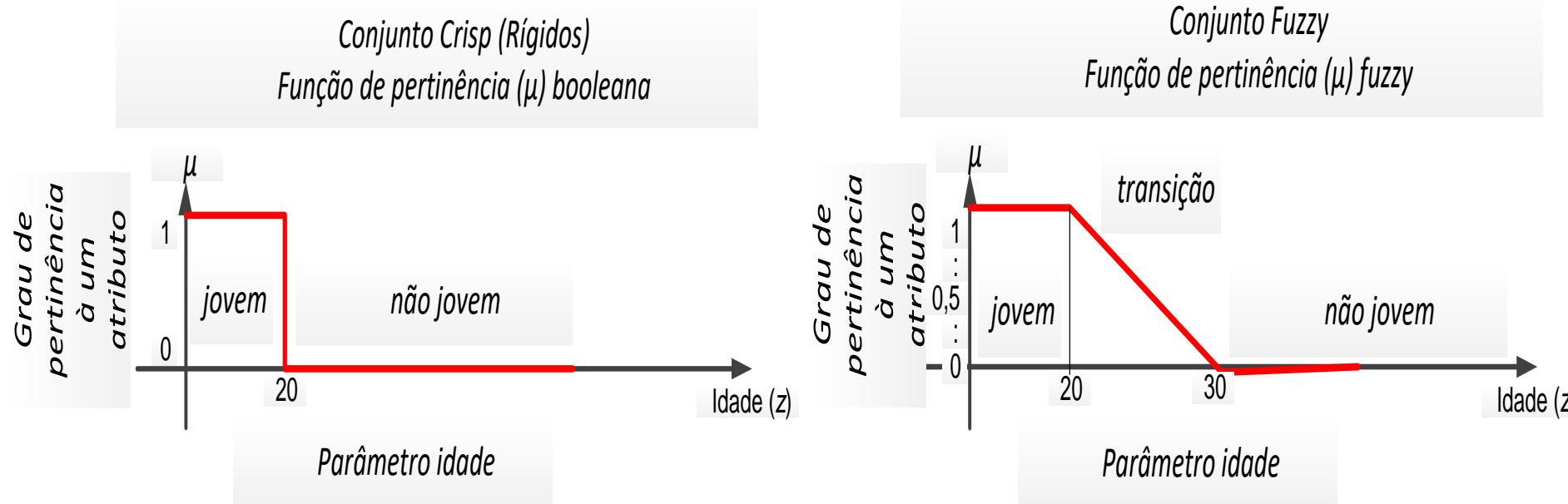
- Atributos devem ser informações clínicas relevantes, porém quantificadas:
 - Morfologia
 - Intensidade
 - Textura
 - Distribuição de Objetos
 - Densidade de Objetos
 - etc



Método Fuzzy C-Means

INTRODUÇÃO A CONJUNTOS CRISP E FUZZY

- Função que pondera um parâmetro escolhido à graus de pertinências de um atributo (característica).
- Exemplo: Parâmetro Idade em uma sala, pondera uma função, e é usado para definir o atributo(característica) jovem e não jovem.



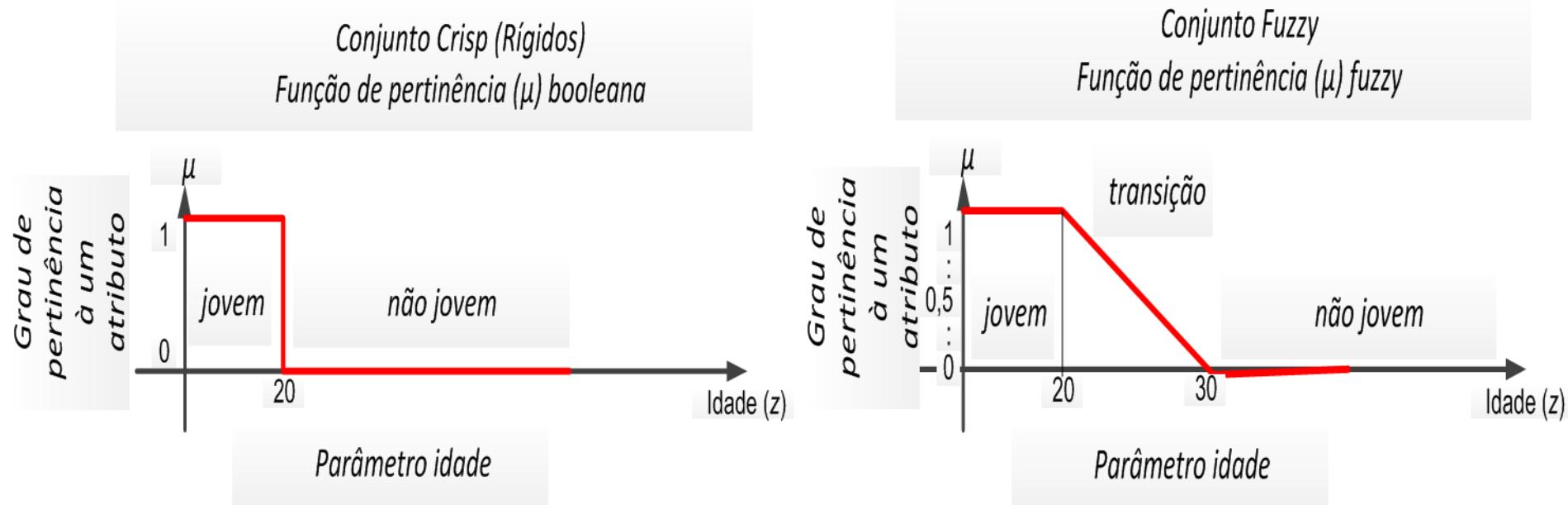
Conjuntos Crisp e Fuzzy

➤ CONJUNTOS CRISP

- Só existe duas classes de valores (Função de Pertinência é Booleana)

➤ CONJUNTOS FUZZY

- Existe infinitas classes de valores (Função de Pertinência Fuzzy)
- Transição de diferentes graus de pertinência ao subconjunto jovem



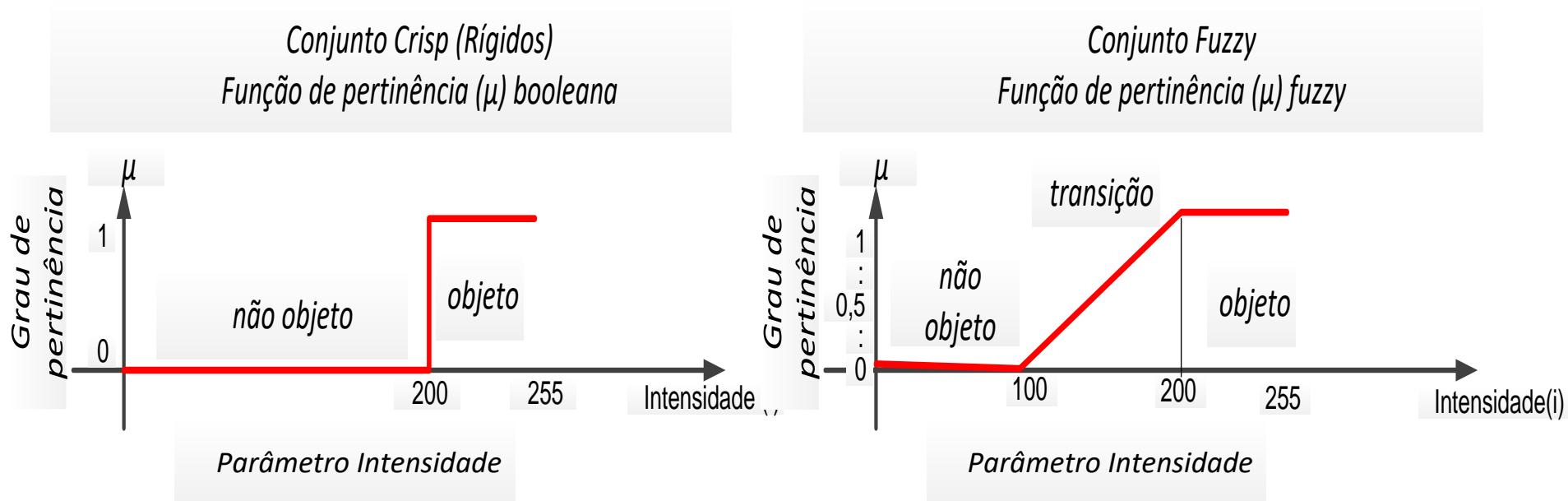
Conjuntos Crisp e Fuzzy

➤ CONJUNTOS CRISP

- Só existe duas classes de valores (Função de Pertinência é Booleana)

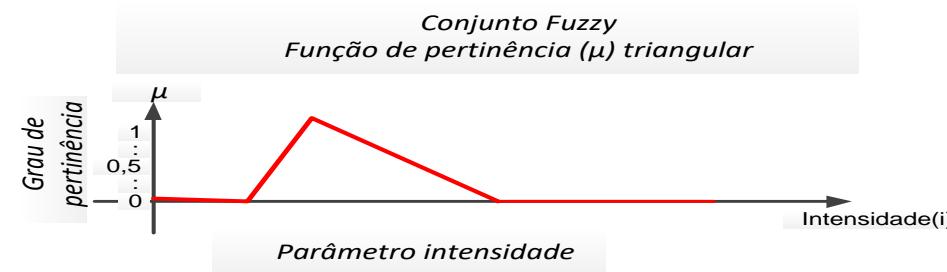
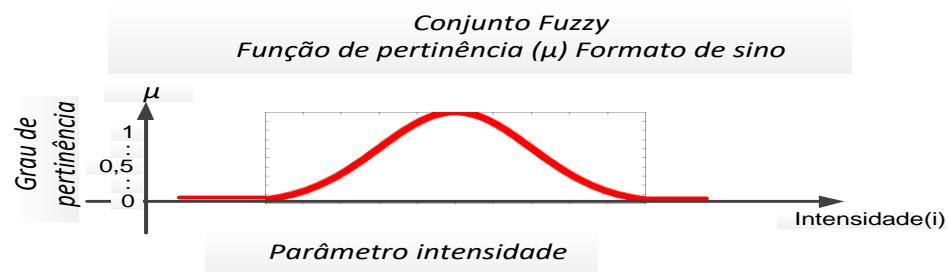
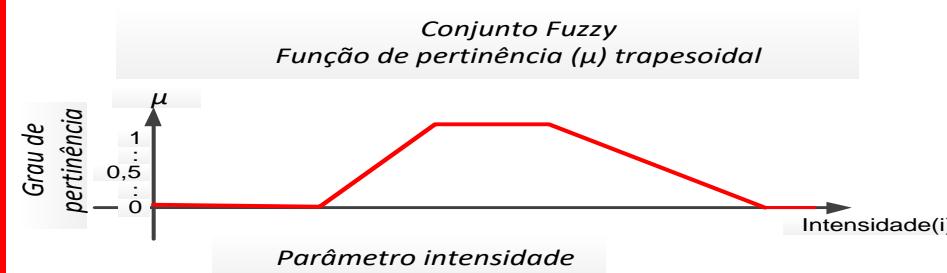
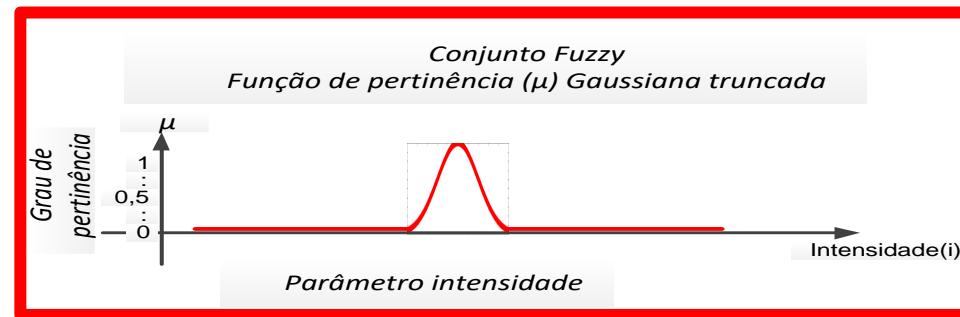
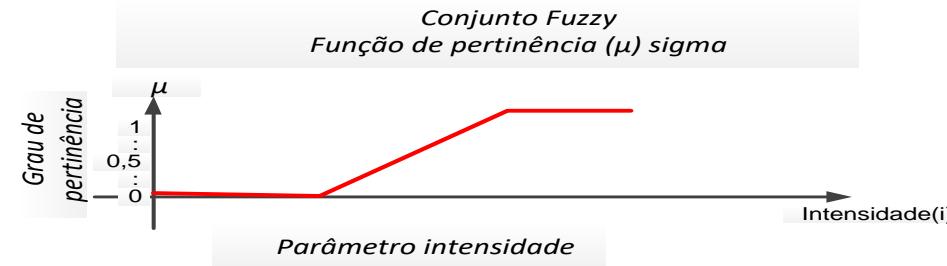
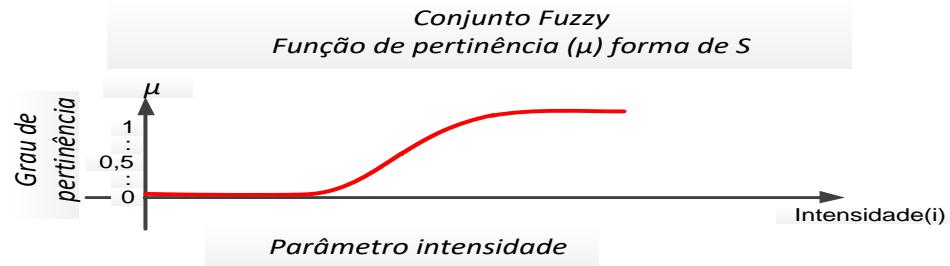
➤ CONJUNTOS FUZZY

- Existe infinitas classes de valores (Função de Pertinência é Fuzzy)
- Transição da um grau de pertinência ao subconjunto objeto.



Conjunto Fuzzy com 1 atributo

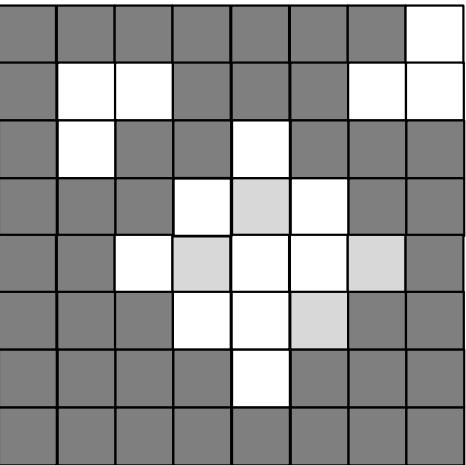
- EXEMPLOS DE FUNÇÕES OU CONJUNTOS FUZZY
 - Pode ser usada diferentes funções de pertinência



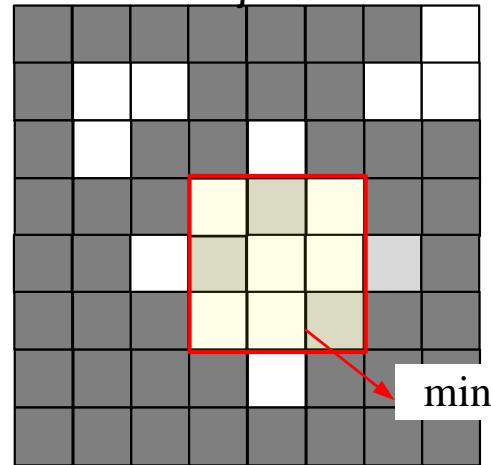
Conjunto Crisp

- Matriz de pertinência booleana
 - Intensidades se tornam valores booleanos de pertinência a região de referência.

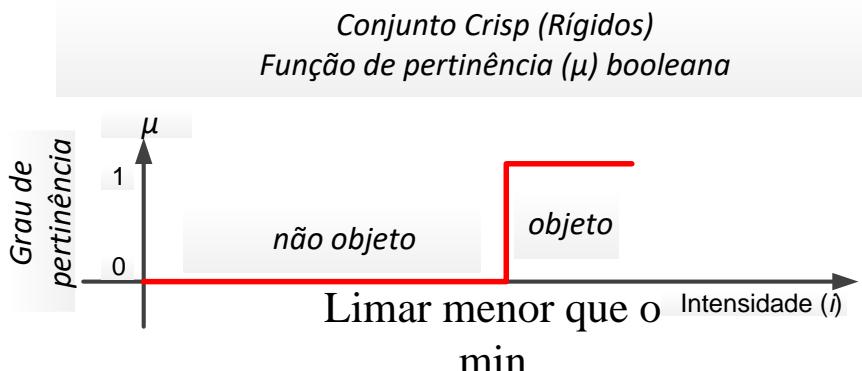
Imagen ($I(x,y)$)



Seleção da Região do Objeto



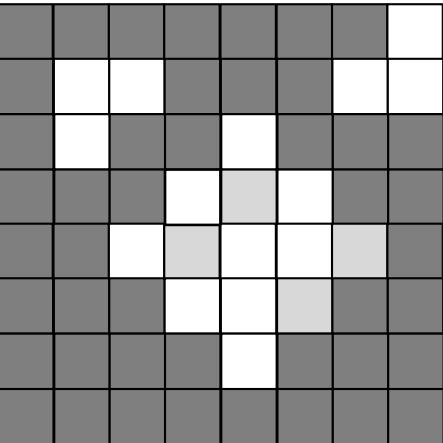
Matriz de Pertinência



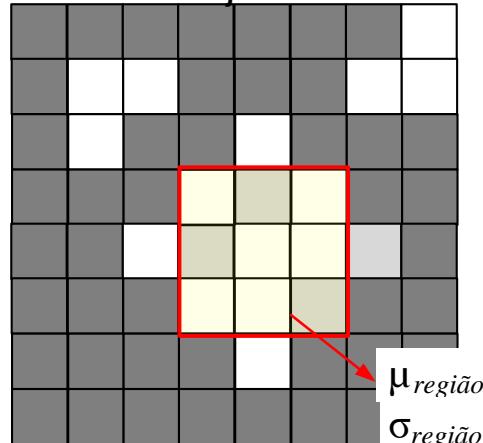
Conjunto Fuzzy com 1 atributo

- Matriz de pertinência fuzzy
 - Intensidades se tornam valores graduais de pertinência a região de referência.

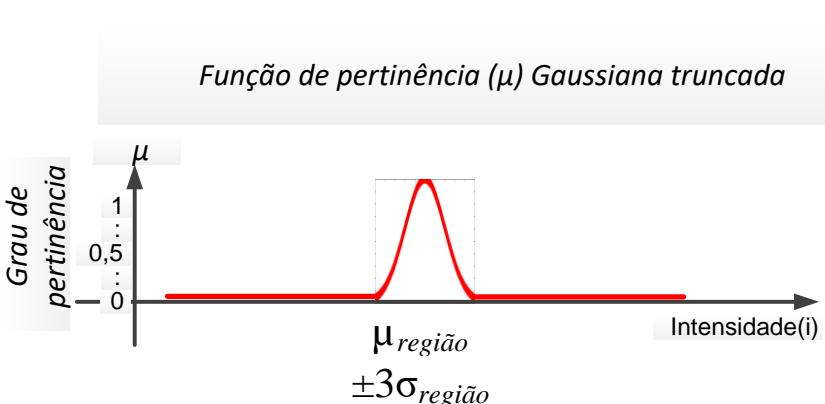
Imagen ($I(x,y)$)



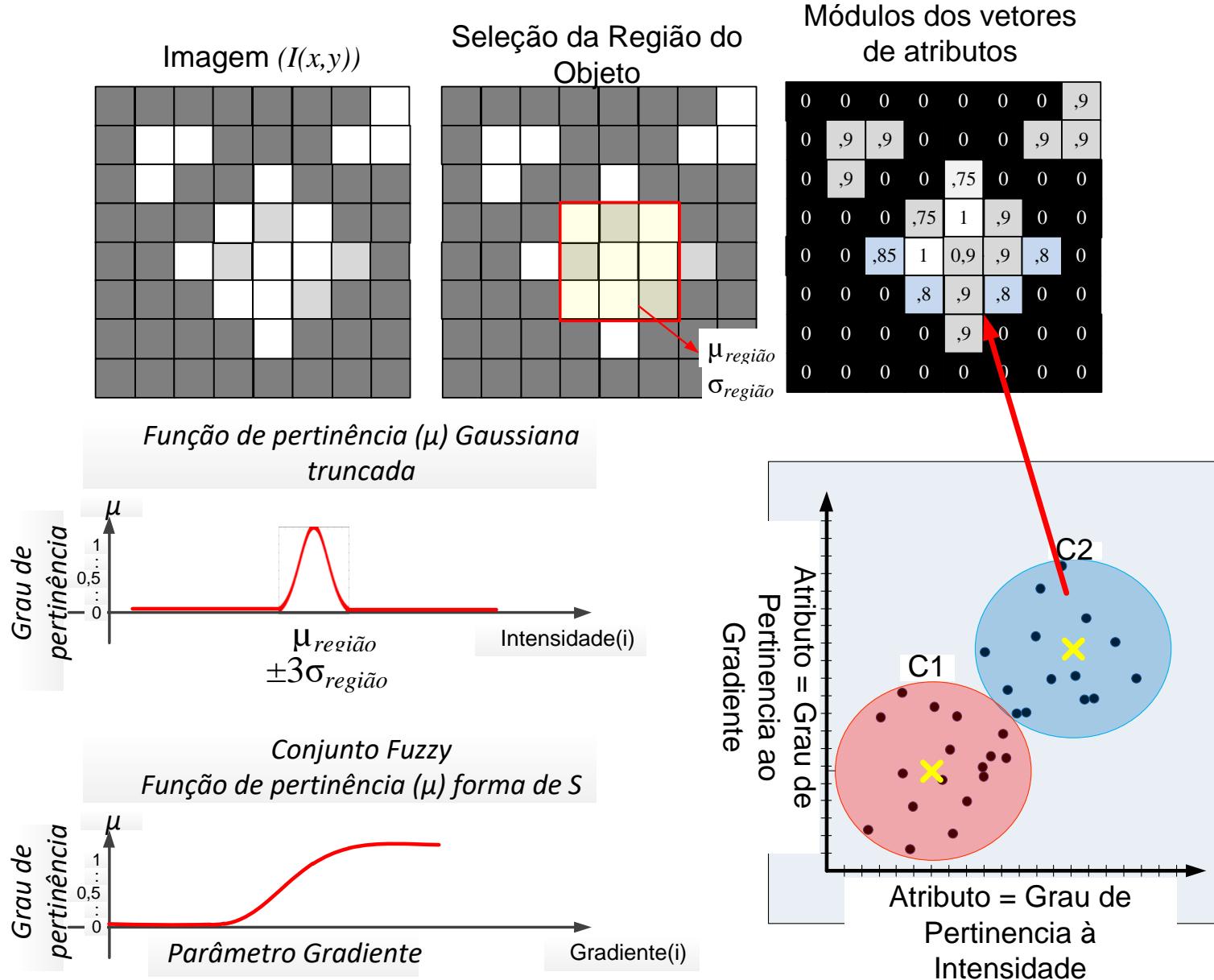
Seleção da Região do Objeto



Matriz de Pertinência

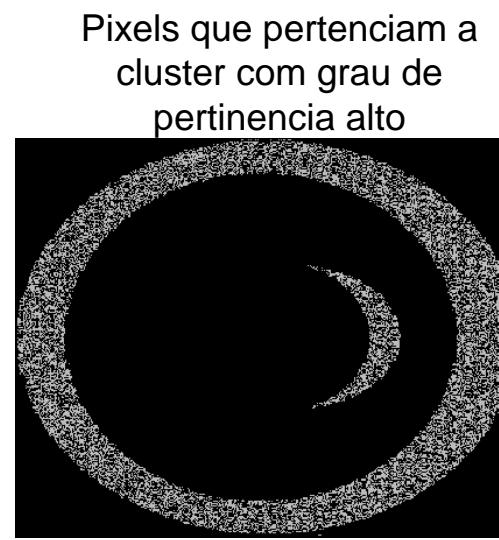
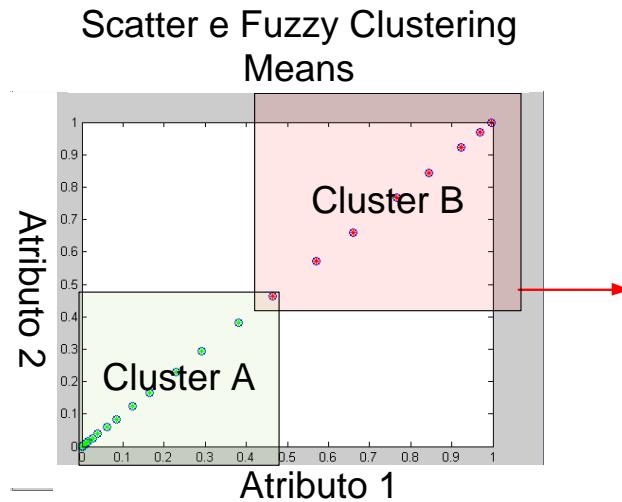
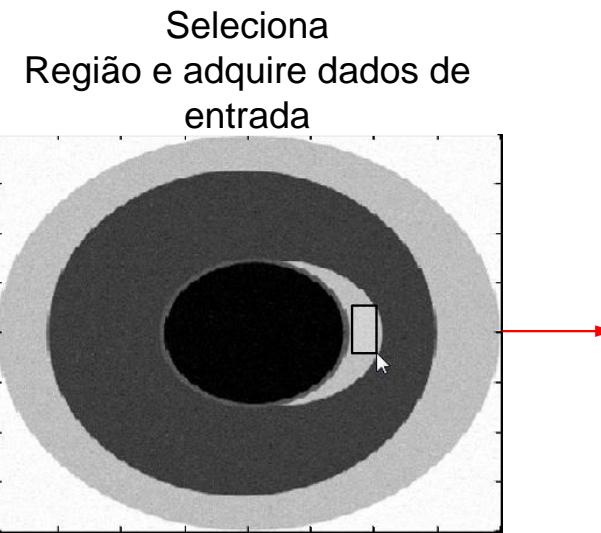


Método Fuzzy C-Means 2 atributos



Método Fuzzy C-Means 2 atributos

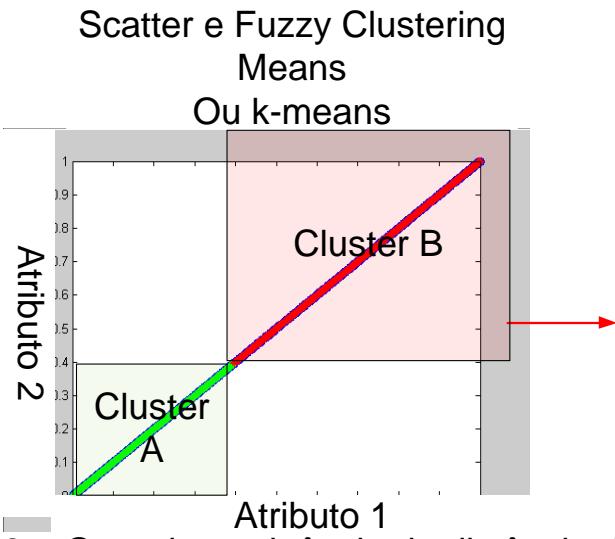
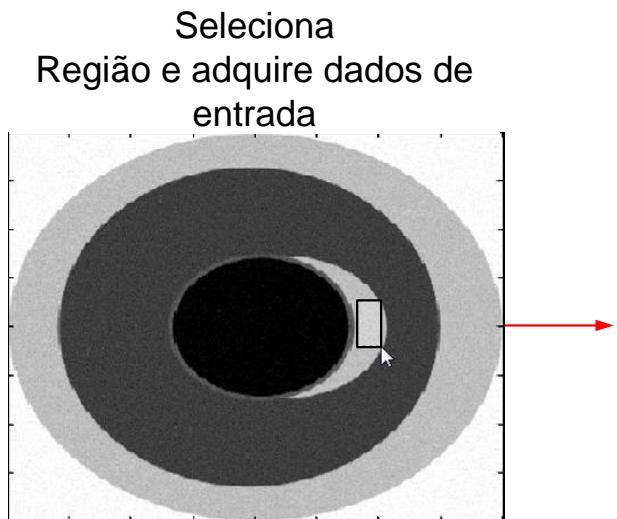
- EXEMPLOS COM MESMO ATRIBUTO
 - Imagem final já classificada pode ter os valores dos pixels originais ou os valores dos vetores de atributos.



Atributo 1 = Atributo 2 = Grau de pertinência a Intensidade

Método Fuzzy C-Means 2 atributos

- EXEMPLOS COM MESMO ATRIBUTO
 - Imagem final já classificada pode ter os valores dos pixels originais ou os valores dos vetores de atributos.

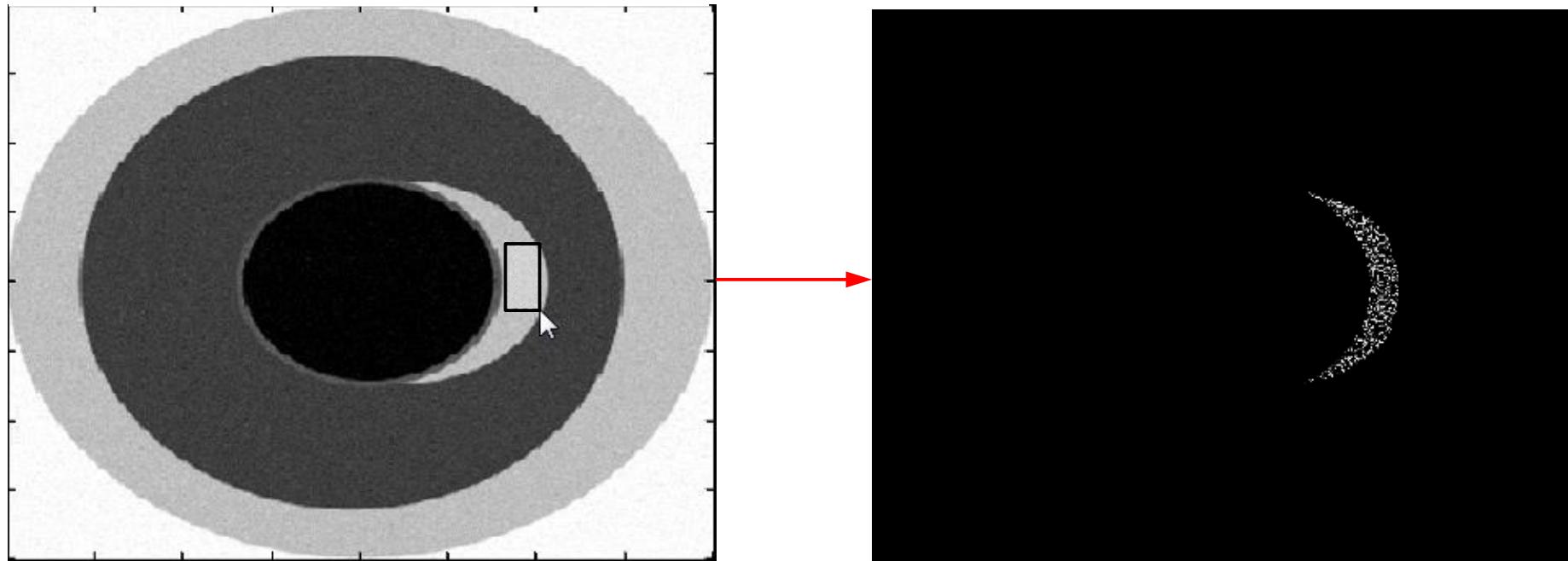


Atributo 1 = Atributo 2 = Grau de pertinência da distância do centro da imagem com o centro da região selecionada.

Método Fuzzy C-Means 2 atributos

- EXEMPLOS COM 2 ATRIBUTOS
 - Quais atributos foram usados?

Seleciona
Região e adquire dados de
entrada



➤ Lab K-Means e Fuzzy C Means