

Universidade Federal do Rio de Janeiro

-

IM/DCC & NCE



Tratamento da Imagem
Transformações (cont.)

Antonio G. Thomé
thome@nce.ufrj.br
Sala – AEP/1033

Transformações Morfológicas

Transformações Morfológicas

- São transformações que resultam na alteração da forma da imagem
- As operações morfológicas básicas mais utilizadas são:
 - ✓ Dilatação
 - ✓ Erosão
- As operações morfológicas aplicam um operador sobre a imagem original conhecido como elemento estruturante. O resultado é uma imagem com o mesmo tamanho da imagem original
- Estas operações, por si só, causam distorções nas áreas dos objetos.
- A combinação dos operadores morfológicos gera resultados interessantes.

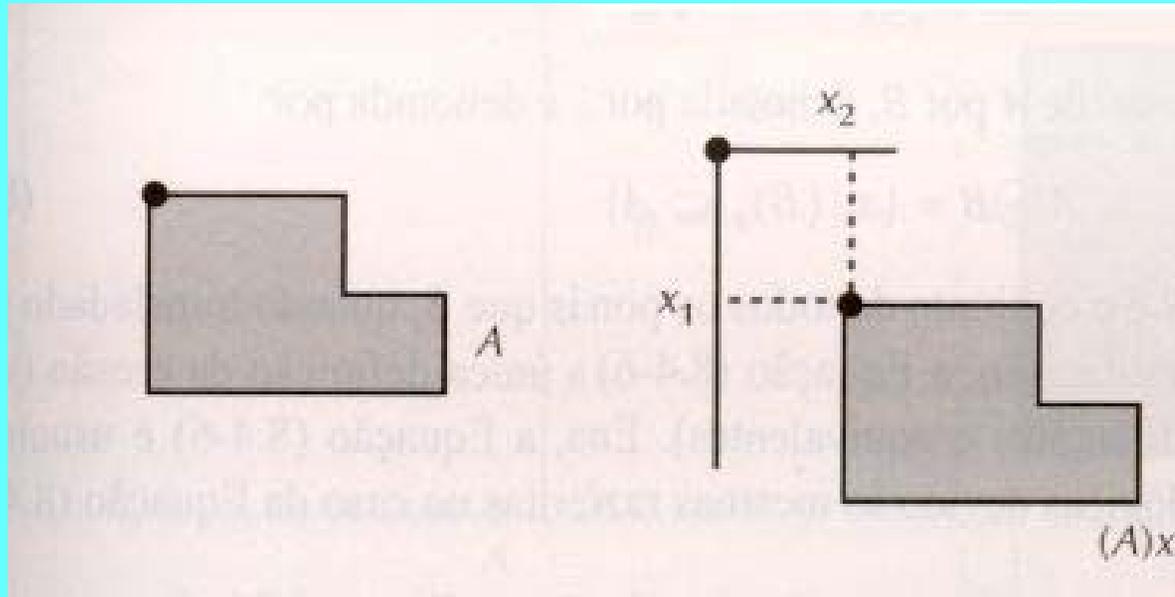
Definições Básicas

- A linguagem da morfologia matemática é a *teoria de conjuntos*.
- Imagens binárias podem ser representadas como um conjunto Z^2 , no qual cada elemento é um vetor bidimensional contendo as coordenadas de cada pixel preto.
- Sejam A e B conjuntos de Z^2 com componentes $a=(a_1, a_2)$ e $b=(b_1, b_2)$, respectivamente.
- Operações:
 - ✓ Translação
 - ✓ Reflexão
 - ✓ Complemento
 - ✓ Diferença

Definições Básicas

- Translação de A por $x=(x_1, x_2)$, denota-se por $(A)_x$

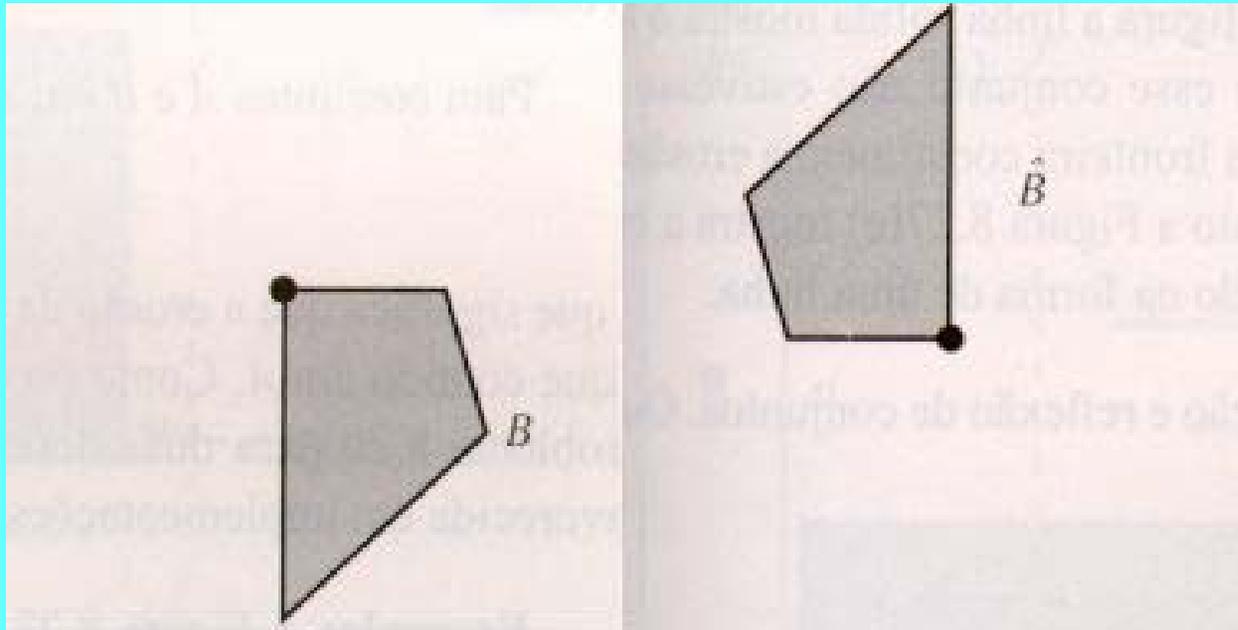
$$(A)_x = \{c \mid c = a+x\}$$



Definições Básicas

- Reflexão de A , denota-se por \hat{A}

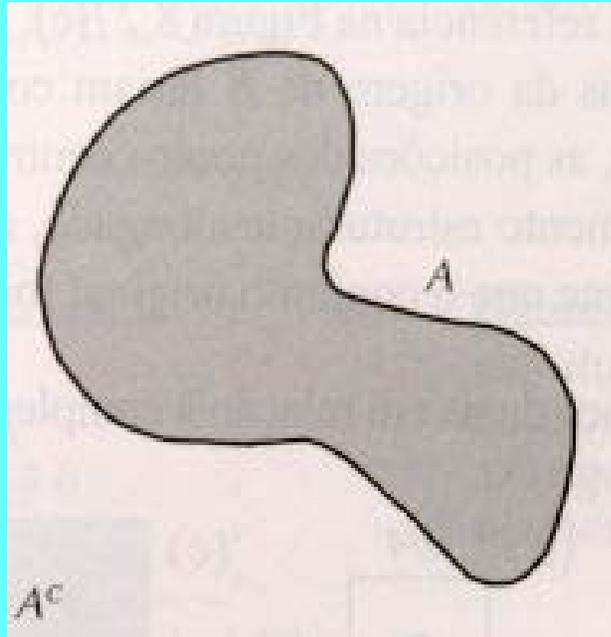
$$\hat{A} = \{x \mid x = -a, \text{ para } a \in A\}$$



Definições Básicas

- Complemento de A , denota-se por A^c

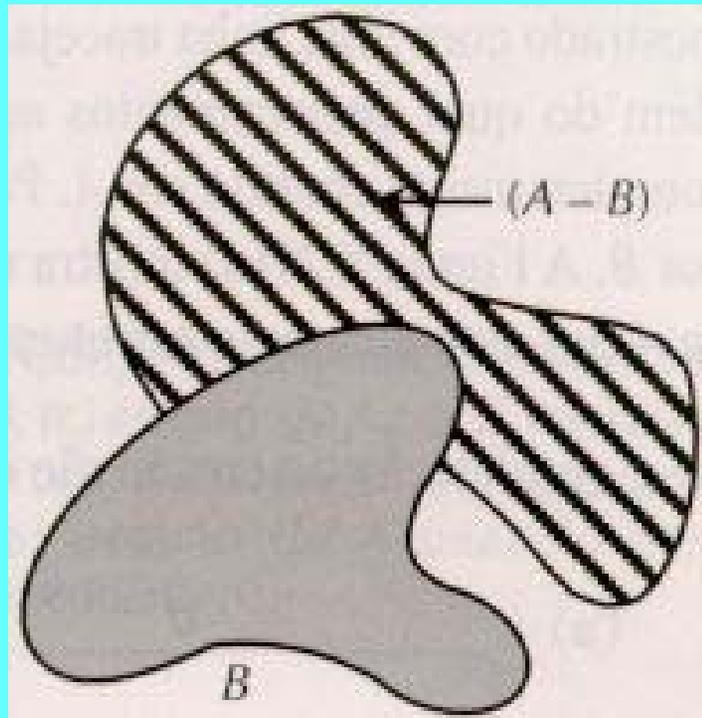
$$\hat{A} = \{x \mid x \notin A\}$$



Definições Básicas

- Diferença entre A e B, denota-se por $A - B$

$$A - B = \{x \mid x \in A, x \notin B\} = A \cap B^C$$



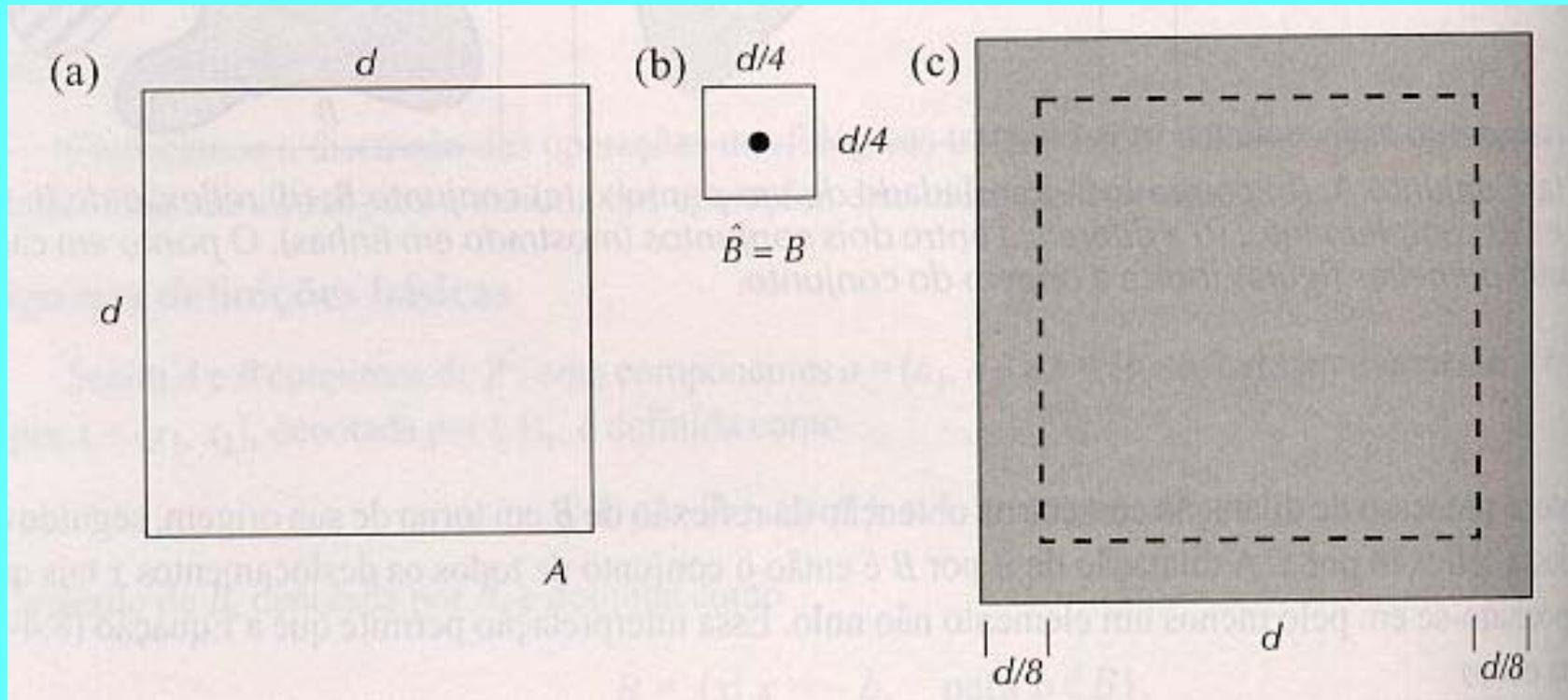
Dilatação

- A dilatação de A por O é definida da seguinte forma:

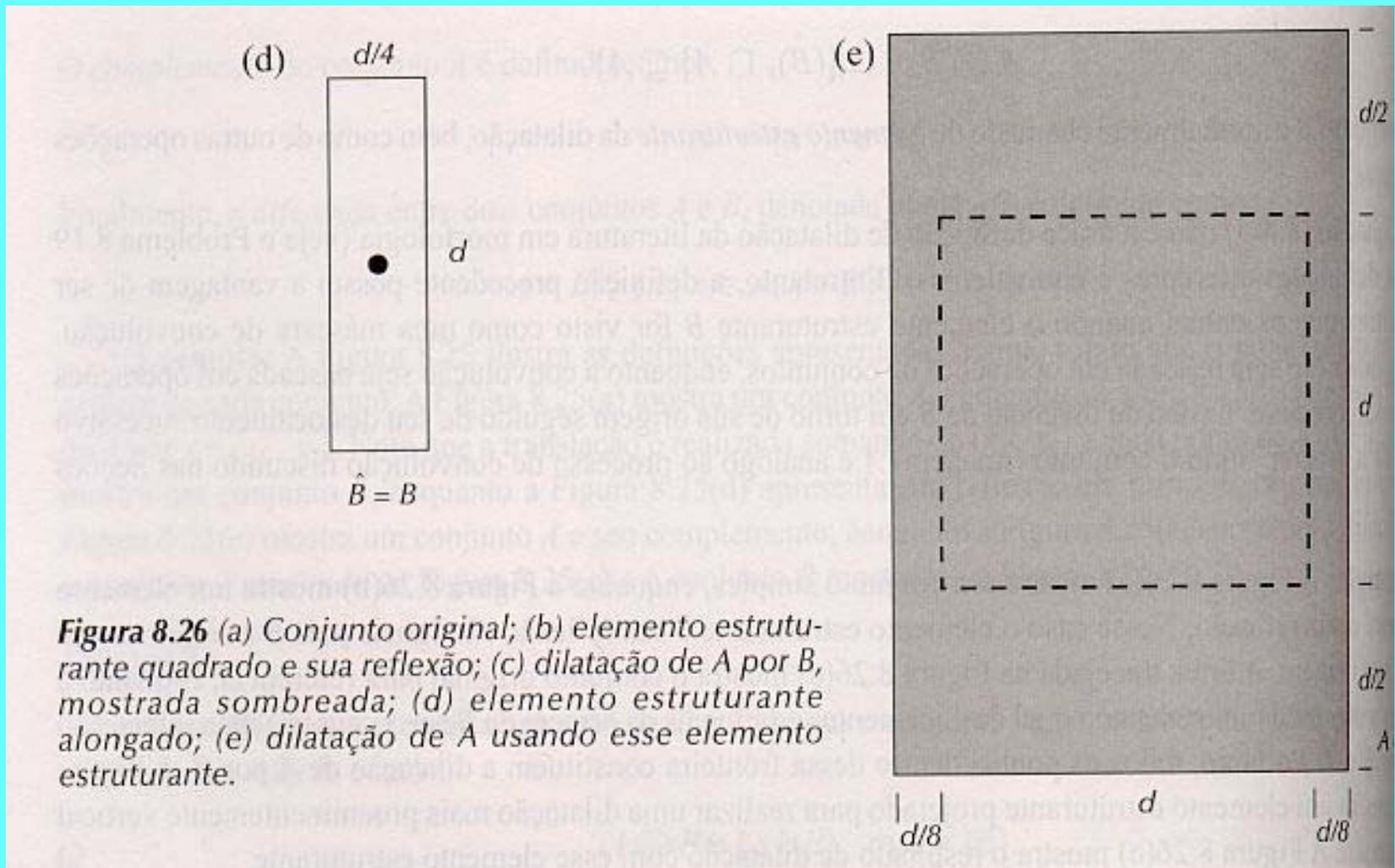
$$A \oplus O = \{x \mid (\hat{O})_x \cap A \neq \emptyset\}$$

- Na dilatação são aplicados elementos estruturantes (no caso acima, o conjunto O) na imagem original. Ou seja, a dilatação é uma união de deslocamentos, definido por um elemento estruturante.
- Buracos finos ou pequenos serão eliminados, unindo os objetos – ou seja, a imagem original é “engordada”
- Objetos terão suas áreas aumentadas.
- Numa imagem binária, para cada pixel preto, se o número de vizinhos brancos for maior do que um valor limiar, N, o pixel é invertido

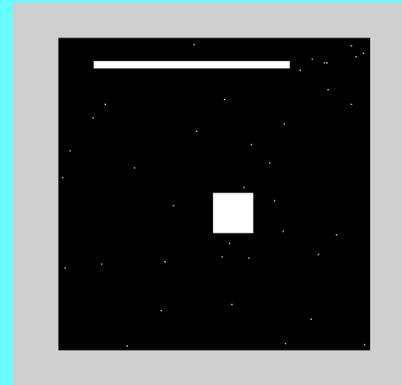
Exemplo de Dilatação



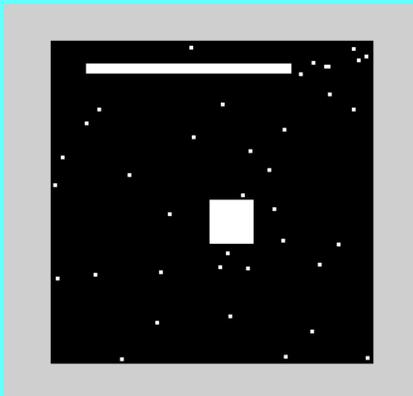
Exemplo de Dilatação



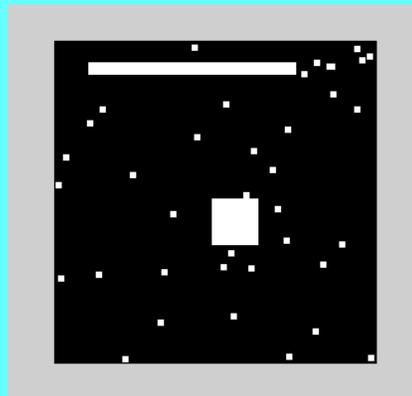
Exemplo de Dilatação



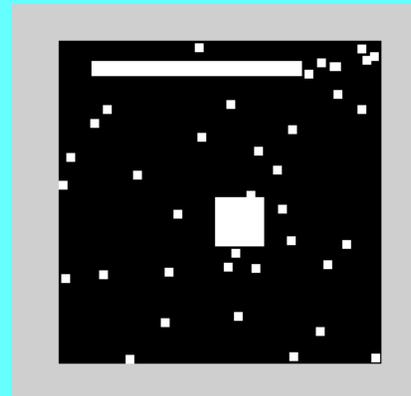
Original



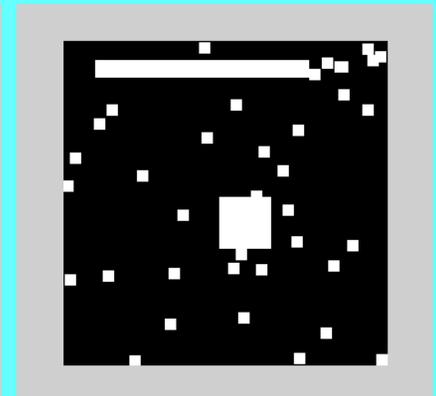
Matriz de 1s 3x3



Matriz de 1s 5x5



Matriz de 1s 7x7



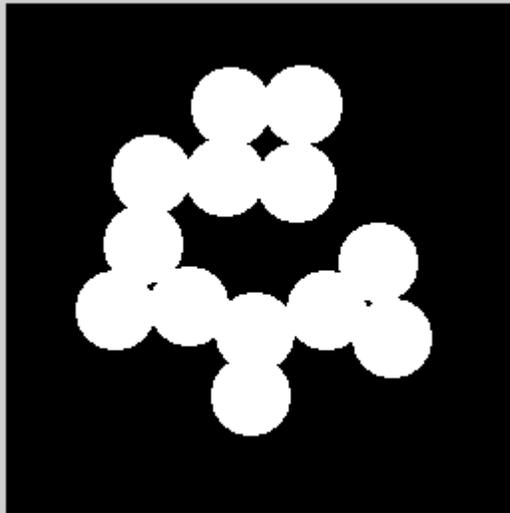
Matriz de 1s 9x9

Elemento Estruturante:

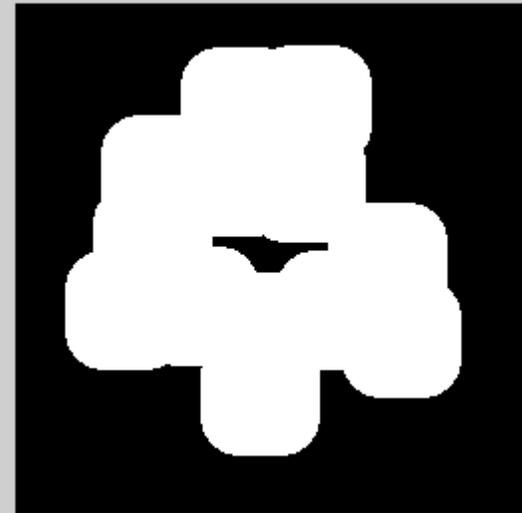
Outros Exemplos de Dilatação



Original



Dilatacao



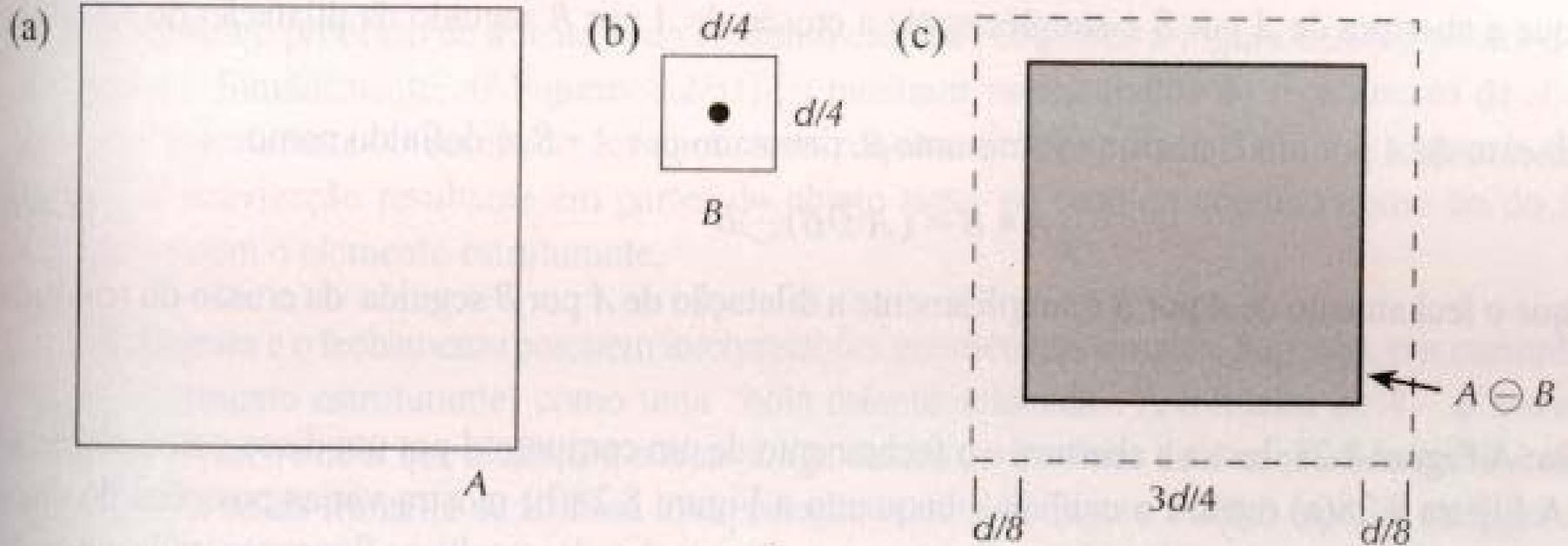
Erosão

- A Erosão de A por B é definida da seguinte forma:

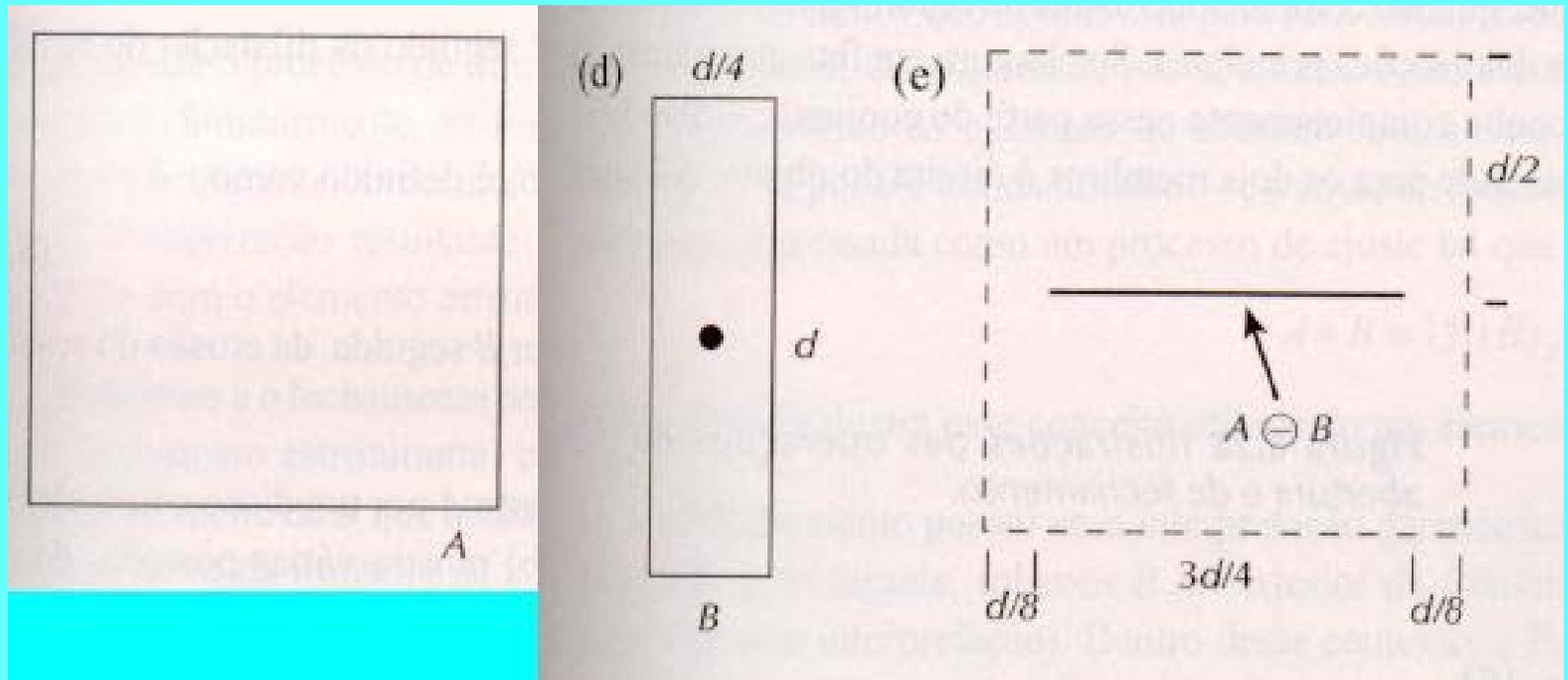
$$A \ominus B = \{x \mid (B)_x \subseteq A\}$$

- A erosão basicamente “encolhe uma” imagem e pode ser vista como uma transformação morfológica que combina dois conjuntos usando vetores de subtração. Ela é expressa como a interseção.
- Para cada pixel branco, se o número de vizinhos brancos for menor do que um valor limiar, N, o pixel é invertido
- Objetos finos ou pequenos tendem a ser eliminados
- Objetos maiores terão suas áreas reduzidas.

Exemplo de Erosão



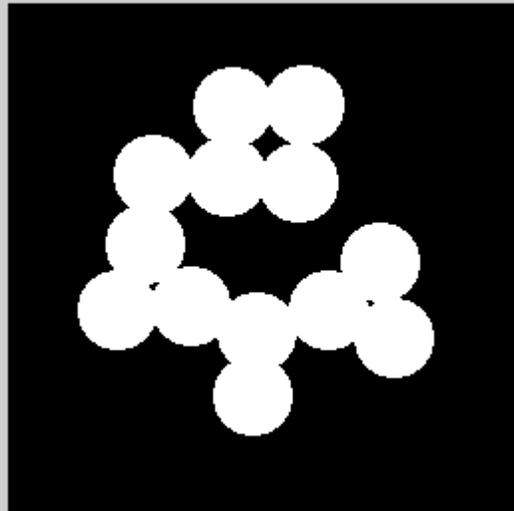
Exemplo de Erosão



Exemplo de Erosão



Original



Erosao

