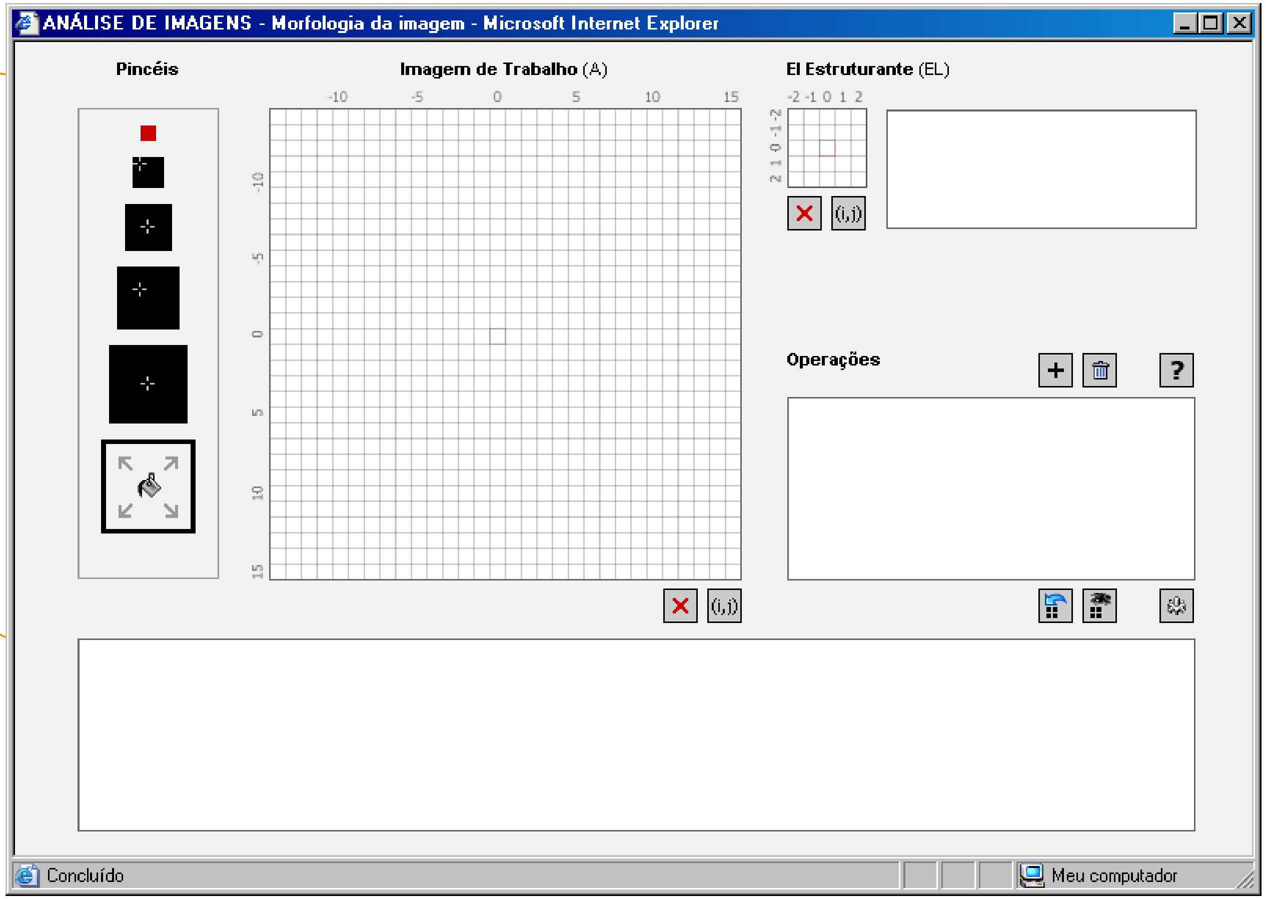
DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MORPHOLOGY TOOL FOR EDUCATION PURPOSE

César C. Nunez and Aura Conci
Universidade Federal Fluminense (**UFF**)
cesar.nunez@previdencia.gov.br - aconci@ic.uff.br

The Developed Tool:

Windows and Screens of the tool:

brushs:



Dots to images and figures

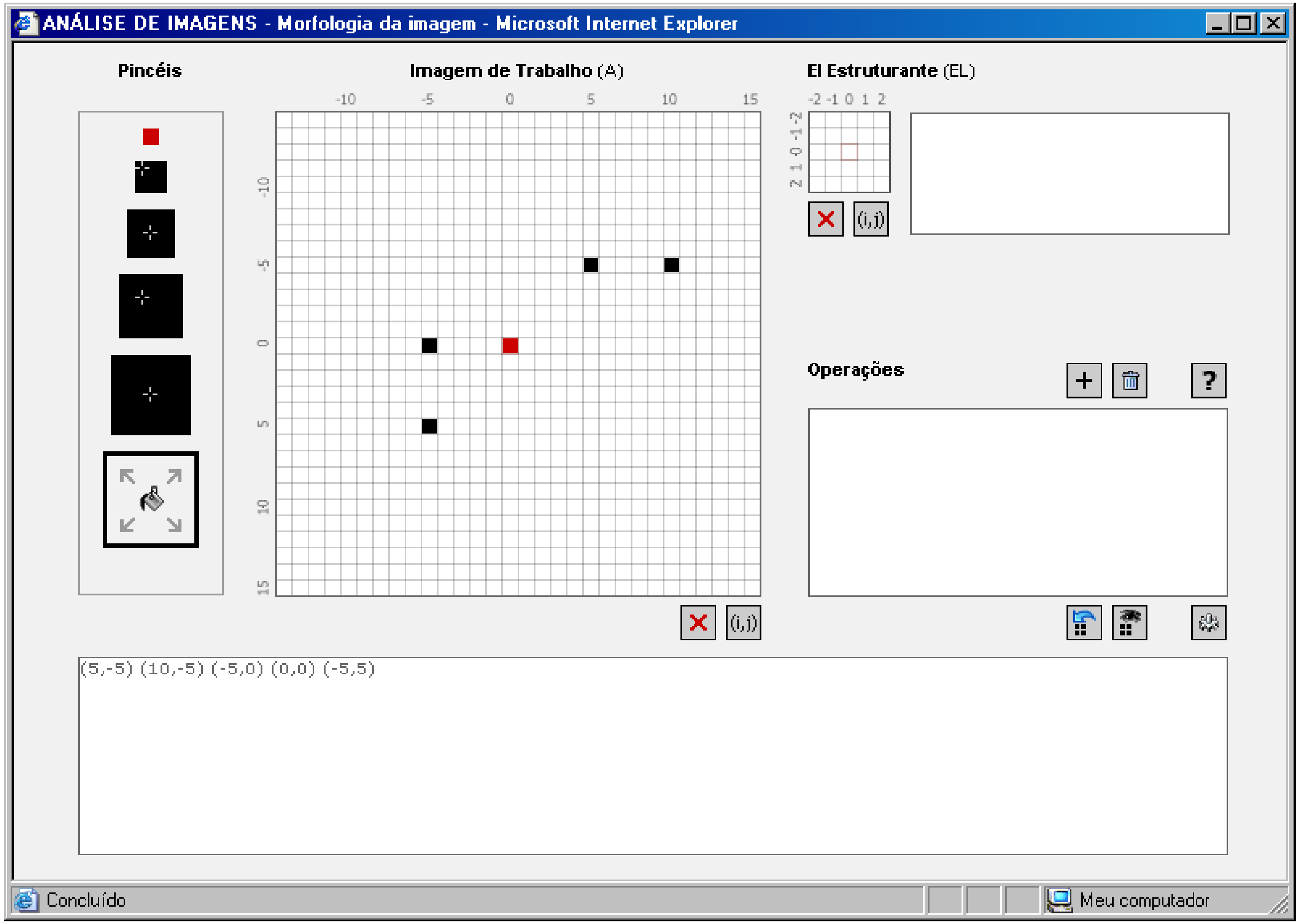


Image matrix description

Black dots coordinates are represented by their column and line position from the origin.

In the system origin is represented by a red dot:

x

0 1 2 3 4

y

1

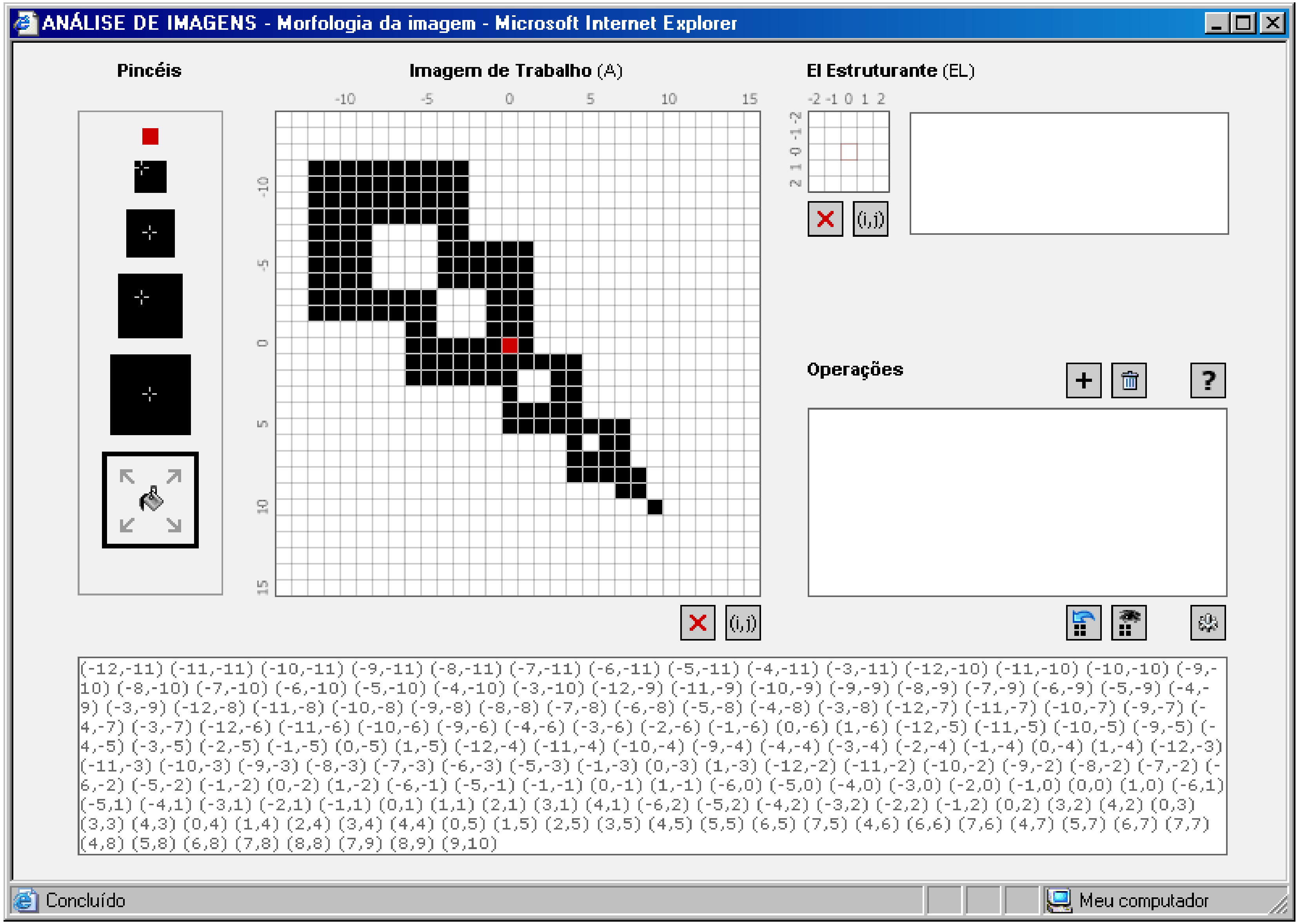
2

3

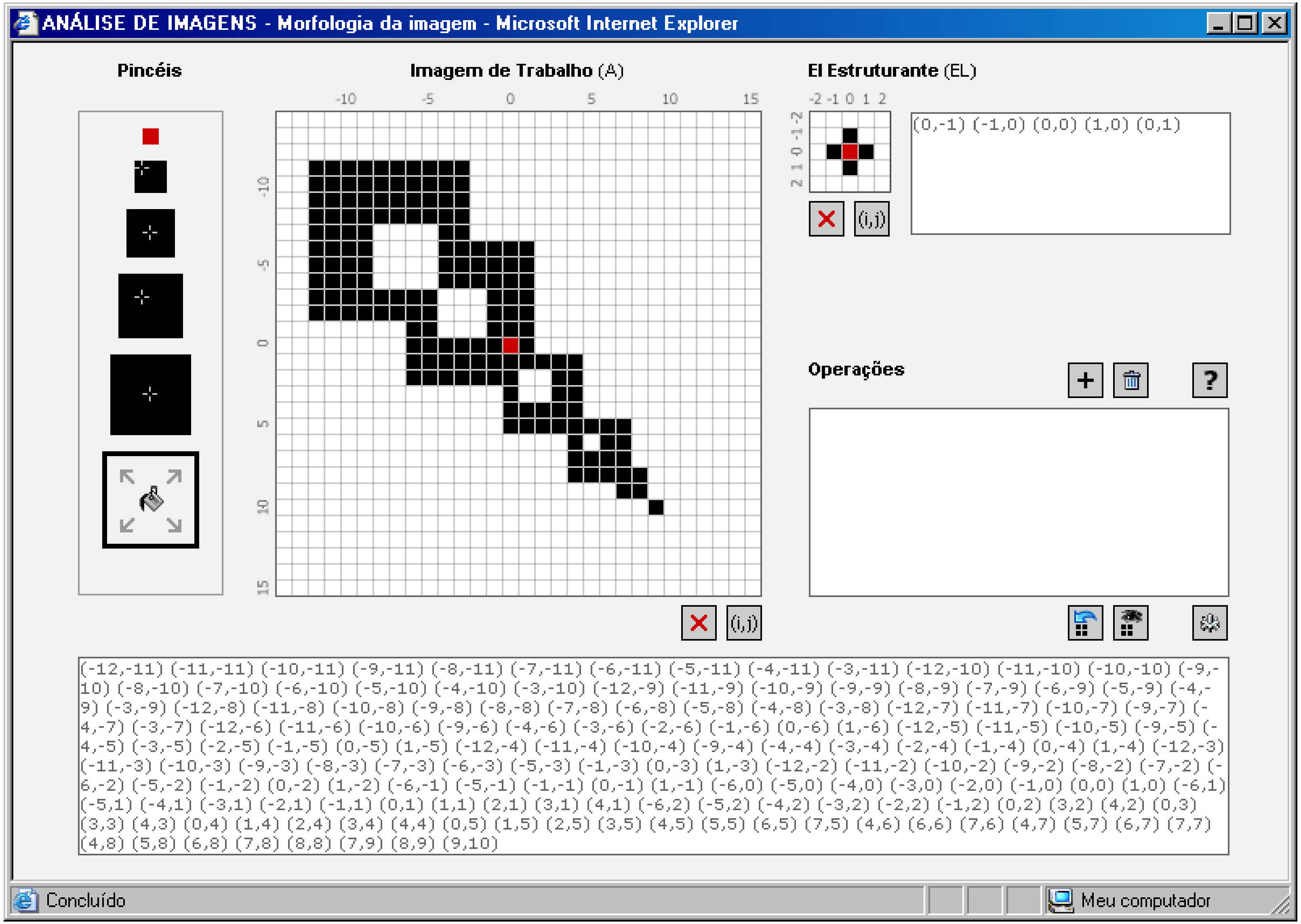
4

5

Image decrypted as set of (x,y)

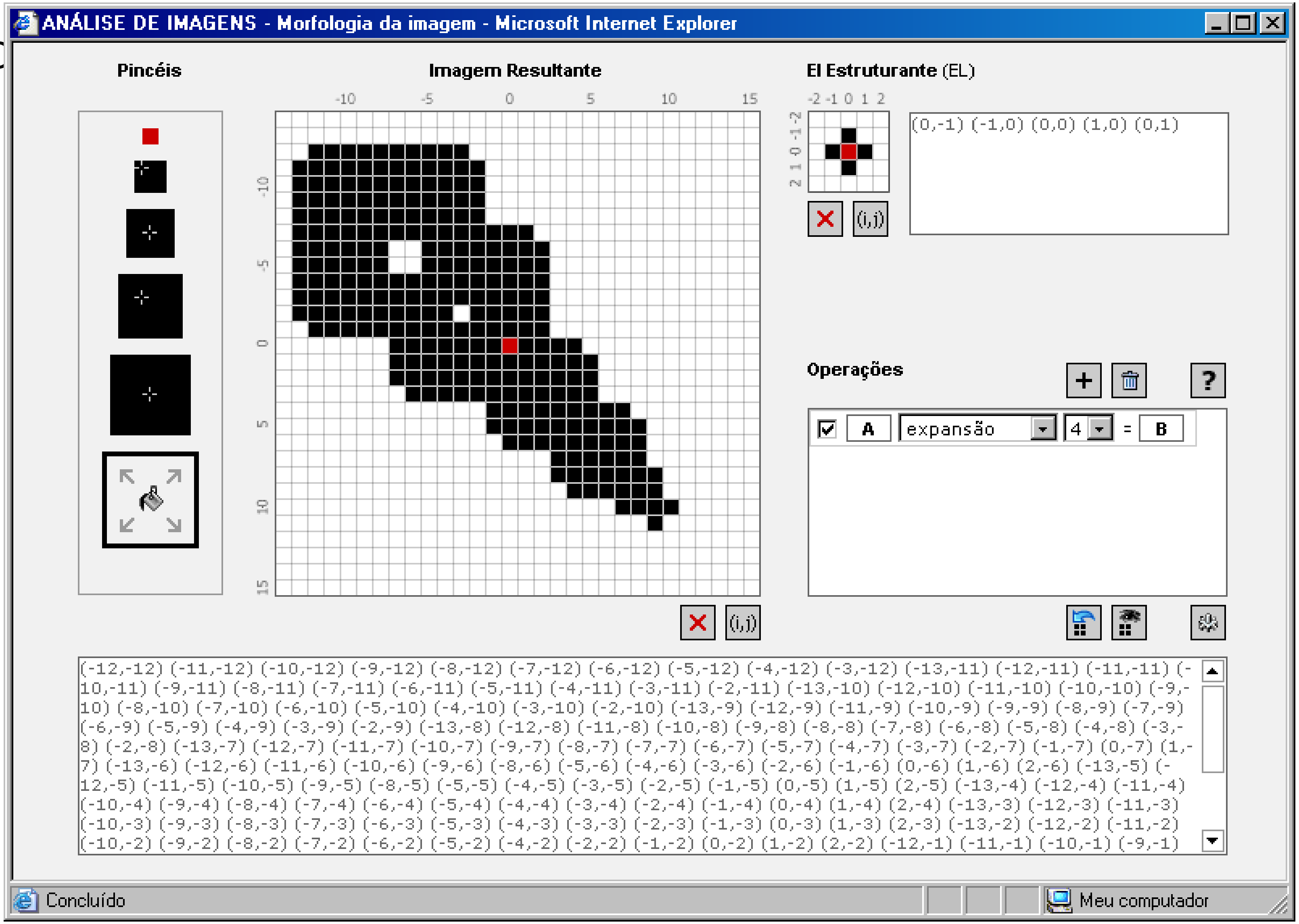


EE definition:

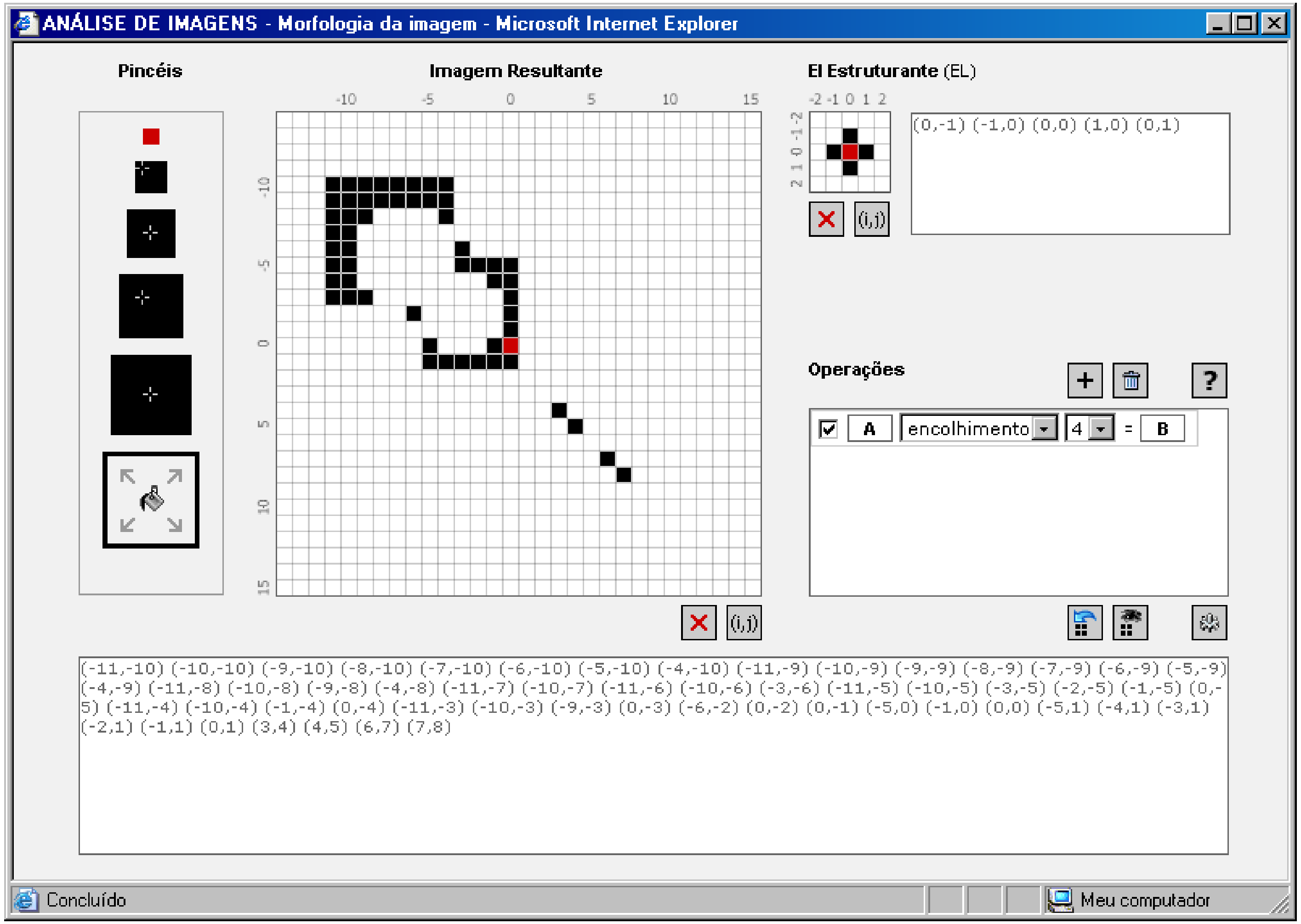


Operations: expansion

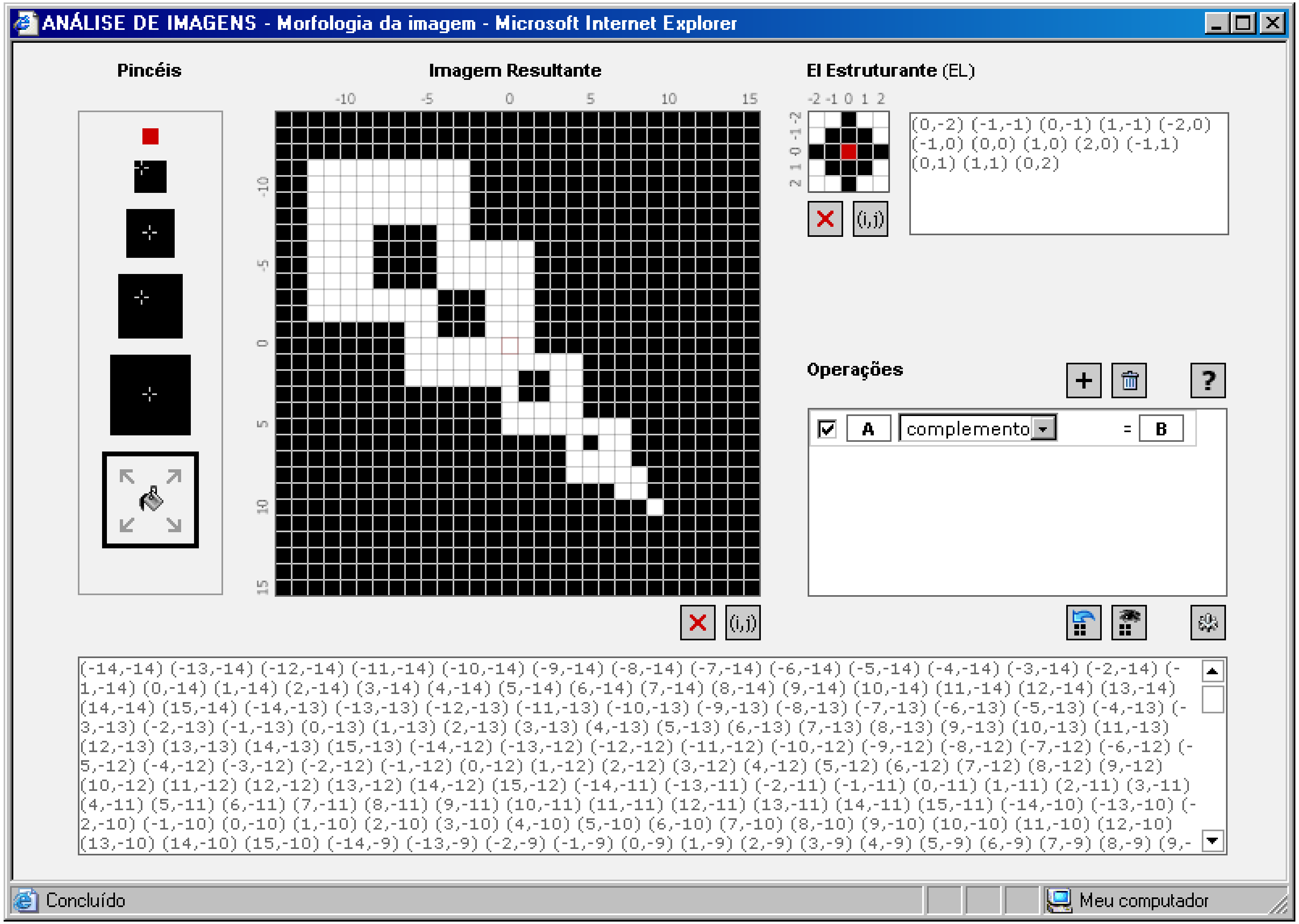
C



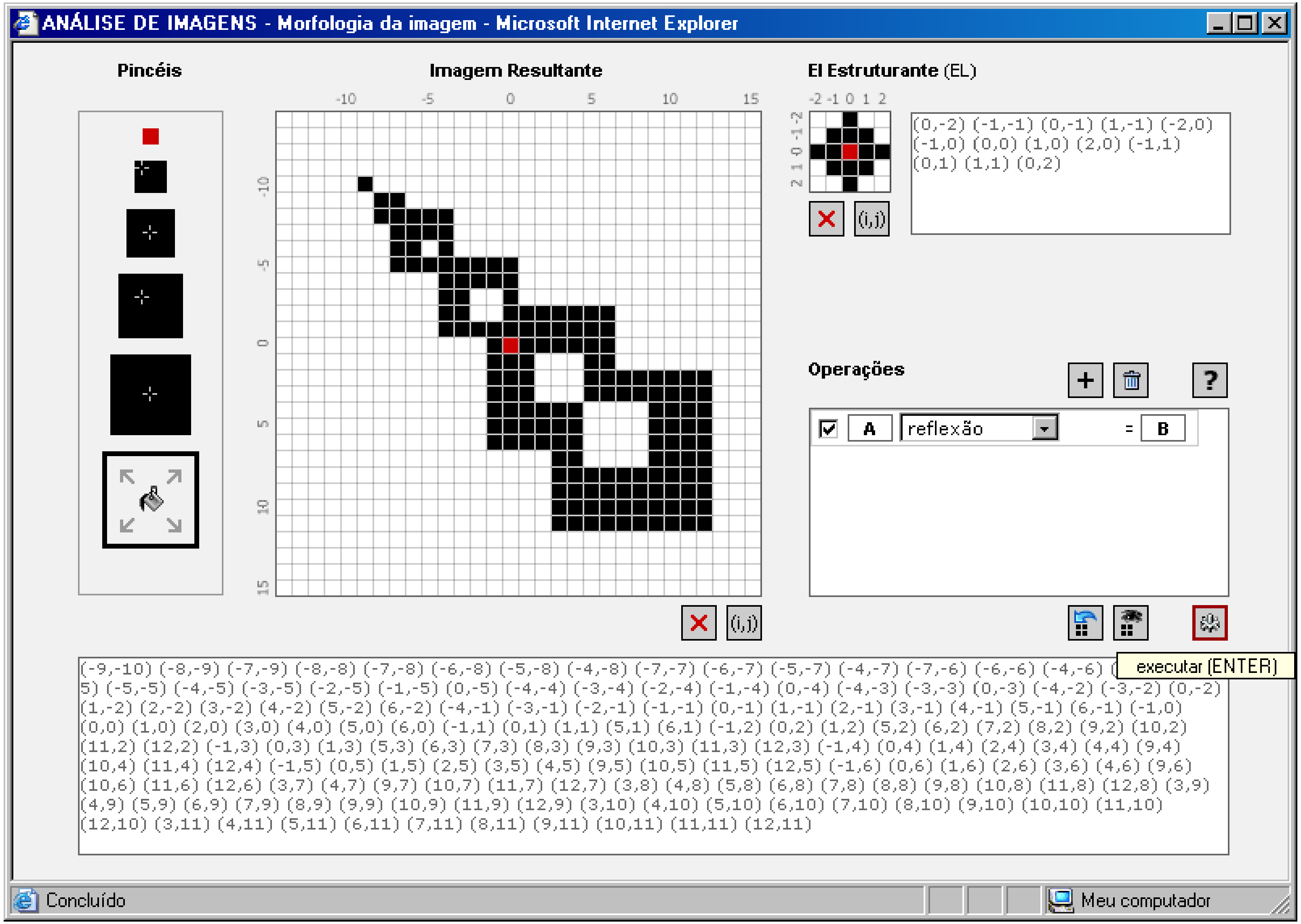
Operations: subtration



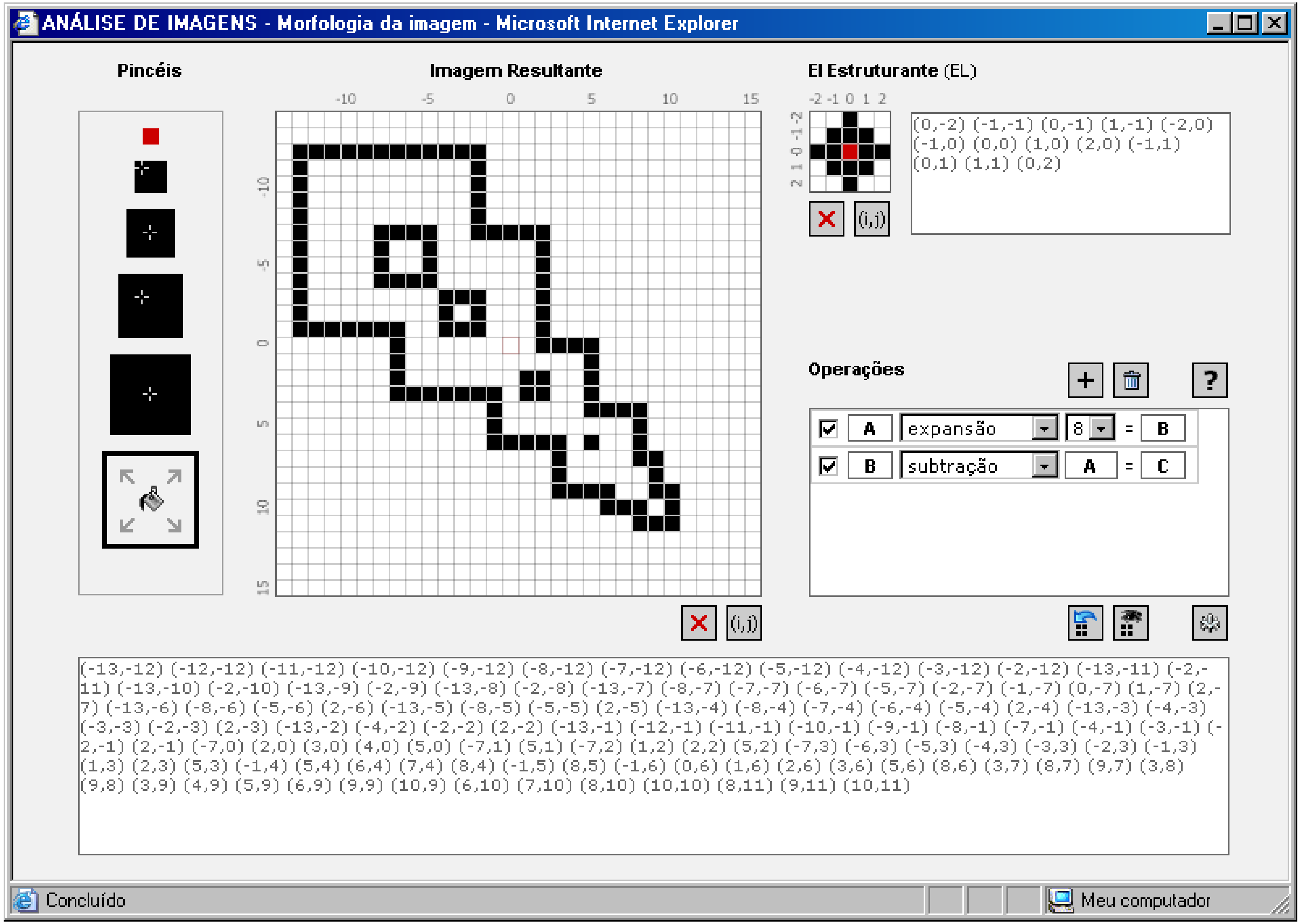
complement


ANÁLISE DE IMAGENS - Morfologia da imagem - Microsoft Internet Explorer
Pincéis
Imagem Resultante
El Estruturante (EL)
(0,-2) (-1,-1) (0,-1) (1,-1) (-2,0) (-1,0) (0,0) (1,0) (2,0) (-1,1) (0,1) (1,1) (0,2)
Operações
A
complemento
= B
(-14,-14) (-13,-14) (-12,-14) (-11,-14) (-10,-14) (-9,-14) (-8,-14) (-7,-14) (-6,-14) (-5,-14) (-4,-14) (-3,-14) (-2,-14) (-
1,-14) (0,-14) (1,-14) (2,-14) (3,-14) (4,-14) (5,-14) (6,-14) (7,-14) (8,-14) (9,-14) (10,-14) (11,-14) (12,-14) (13,-14)
(14,-14) (15,-14) (-14,-13) (-13,-13) (-12,-13) (-11,-13) (-10,-13) (-9,-13) (-8,-13) (-7,-13) (-6,-13) (-5,-13) (-4,-13) (-
3,-13) (-2,-13) (-1,-13) (0,-13) (1,-13) (2,-13) (3,-13) (4,-13) (5,-13) (6,-13) (7,-13) (8,-13) (9,-13) (10,-13) (11,-13)
(12,-13) (13,-13) (14,-13) (15,-13) (-14,-12) (-13,-12) (-12,-12) (-11,-12) (-10,-12) (-9,-12) (-8,-12) (-7,-12) (-6,-12) (-
5,-12) (-4,-12) (-3,-12) (-2,-12) (-1,-12) (0,-12) (1,-12) (2,-12) (3,-12) (4,-12) (5,-12) (6,-12) (7,-12) (8,-12) (9,-12)
(10,-12) (11,-12) (12,-12) (13,-12) (14,-12) (15,-12) (-14,-11) (-13,-11) (-2,-11) (-1,-11) (0,-11) (1,-11) (2,-11) (3,-11)
(4,-11) (5,-11) (6,-11) (7,-11) (8,-11) (9,-11) (10,-11) (11,-11) (12,-11) (13,-11) (14,-11) (15,-11) (-14,-10) (-13,-10) (-
2,-10) (-1,-10) (0,-10) (1,-10) (2,-10) (3,-10) (4,-10) (5,-10) (6,-10) (7,-10) (8,-10) (9,-10) (10,-10) (11,-10) (12,-10)
(13,-10) (14,-10) (15,-10) (-14,-9) (-13,-9) (-2,-9) (-1,-9) (0,-9) (1,-9) (2,-9) (3,-9) (4,-9) (5,-9) (6,-9) (7,-9) (8,-9) (9,-
Concluído
Meu computador

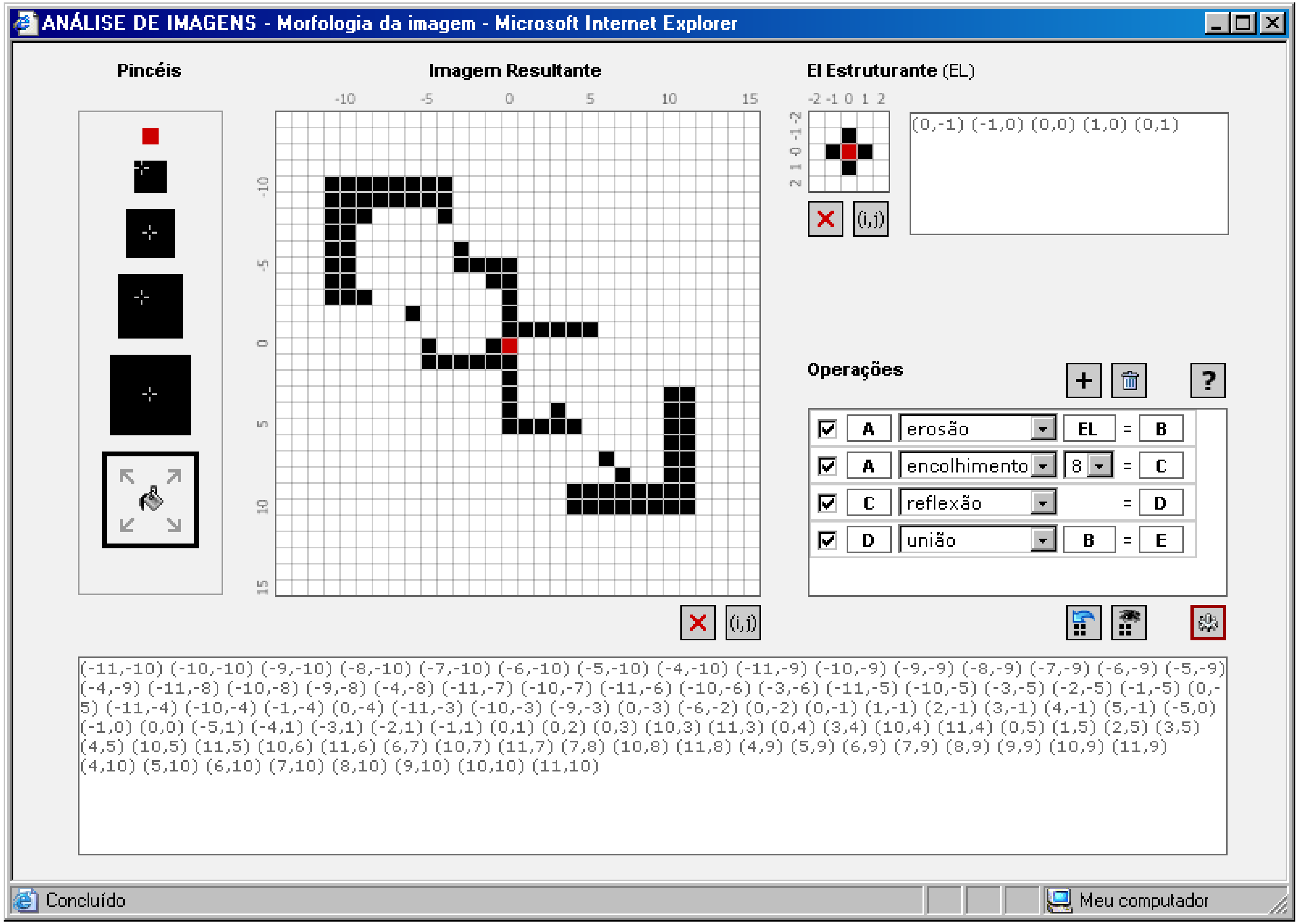
Flip:


ANÁLISE DE IMAGENS - Morfologia da imagem - Microsoft Internet Explorer
Pincéis
Imagem Resultante
-10 -5 0 5 10 15
El Estruturante (EL)
-2 -1 0 1 2
(0,-2) (-1,-1) (0,-1) (1,-1) (-2,0) (-1,0) (0,0) (1,0) (2,0) (-1,1) (0,1) (1,1) (0,2)
(i,j)
Operações
A
reflexão
= B
?
(-9,-10) (-8,-9) (-7,-9) (-8,-8) (-7,-8) (-6,-8) (-5,-8) (-4,-8) (-7,-7) (-6,-7) (-5,-7) (-4,-7) (-7,-6) (-6,-6) (-4,-6) (
5) (-5,-5) (-4,-5) (-3,-5) (-2,-5) (-1,-5) (0,-5) (-4,-4) (-3,-4) (-2,-4) (-1,-4) (0,-4) (-4,-3) (-3,-3) (0,-3) (-4,-2) (-3,-2) (0,-2)
(1,-2) (2,-2) (3,-2) (4,-2) (5,-2) (6,-2) (-4,-1) (-3,-1) (-2,-1) (-1,-1) (0,-1) (1,-1) (2,-1) (3,-1) (4,-1) (5,-1) (6,-1) (-1,0)
(0,0) (1,0) (2,0) (3,0) (4,0) (5,0) (6,0) (-1,1) (0,1) (1,1) (5,1) (6,1) (-1,2) (0,2) (1,2) (5,2) (6,2) (7,2) (8,2) (9,2) (10,2)
(11,2) (12,2) (-1,3) (0,3) (1,3) (5,3) (6,3) (7,3) (8,3) (9,3) (10,3) (11,3) (12,3) (-1,4) (0,4) (1,4) (2,4) (3,4) (4,4) (9,4)
(10,4) (11,4) (12,4) (-1,5) (0,5) (1,5) (2,5) (3,5) (4,5) (9,5) (10,5) (11,5) (12,5) (-1,6) (0,6) (1,6) (2,6) (3,6) (4,6) (9,6)
(10,6) (11,6) (12,6) (3,7) (4,7) (9,7) (10,7) (11,7) (12,7) (3,8) (4,8) (5,8) (6,8) (7,8) (8,8) (9,8) (10,8) (11,8) (12,8) (3,9)
(4,9) (5,9) (6,9) (7,9) (8,9) (9,9) (10,9) (11,9) (12,9) (3,10) (4,10) (5,10) (6,10) (7,10) (8,10) (9,10) (10,10) (11,10)
(12,10) (3,11) (4,11) (5,11) (6,11) (7,11) (8,11) (9,11) (10,11) (11,11) (12,11)
executar (ENTER)
Concluído
Meu computador

Edge detection from subtraction



Chain of operation



Help sreen

ANÁLISE DE IMAGENS - Morfologia da Imagem : AJUDA - Microsoft Internet Explorer

Análise de Imagens - Morfologia da Imagem

Sobre o Visualizador

Esta página disponibiliza uma ferramenta de visualização de algumas operações de Morfologia da Imagem. Com ela pode-se construir imagens simples em uma matriz de 30x30 pontos - com profundidade de cor de 1 bit (preto e branco) - e aplicar até 11 tipos de transformação, combinados em qualquer quantidade ou ordem.

Versão: 1.0 - 21/10/2005

Usando o Visualizador

O Visualizador possui basicamente 4 áreas distintas:

1. **Pincéis:**
   No topo à esquerda estão os pincéis para construção das imagens. Estão ordenados por tamanho, com áreas de 1, 2x2, 3x3, 4x4 e 5x5 pontos. Também há o balde, para preenchimento de toda a região de desenho. Ao se clicar com um pincel em um ponto branco, os pontos correspondentes à sua área são pintados de preto. Se o ponto clicado já estiver pintado, o pincel funciona como uma borracha, removendo os pontos pretos dentro da mesma área.

2. **Área de desenho:**
   Matriz de 30x30 pontos, onde se constrói a Imagem de Trabalho. Esta imagem sofrerá as transformações selecionadas e a Imagem Resultante será exibida na mesma matriz de desenho. O cabeçalho dessa área indica qual imagem está sendo exibida em determinado instante.
   Sob a matriz de desenho há um box para exibição dos pares de coordenadas dos pontos da imagem. Entre esse box e a matriz há dois botões:
   X Limpa a imagem ativa da matriz de desenho.
   (i,j) Esconde/exibe o box de coordenadas.

Conclusion

This tool can be accessed or downloaded directly in

http://www.ic.uff.br/~aconci/morphologytool.zip
or by the site

www.ic.uff.br/MM.html

Important points:
EE influence:
www.ic.uff.br/~aconci/FormaEE.pdf
basic operators
www.ic.uff.br/~aconci/operadoresBasicos.pdf
main properties
www.ic.uff.br/~aconci/PropriedadesDilEro.pdf