

Atividade 2 – Princípio da tomografia

Texto de apoio da atividade

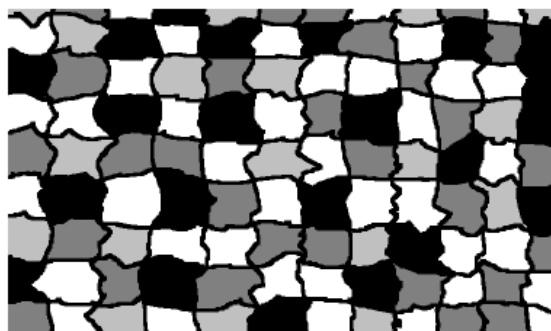
A tomografia computadorizada é uma moderna técnica da medicina que permite visualizar o interior do corpo de uma pessoa, por meio de uma série de imagens que possibilitam aos médicos identificar diversos tipos de problemas, como, por exemplo, a existência de regiões cancerígenas. Nesta atividade aproveitaremos o modo como são tomadas as imagens de uma tomografia para simular situações-problema envolvendo matrizes.

O funcionamento de um tomógrafo computadorizado consiste, basicamente, na emissão de feixes de raios X que não atravessam todo o organismo da pessoa, mas sim fazem varreduras em um único plano. Desse modo, um feixe de raios, ao varrer um plano, ou uma “fatia”, projeta, ao final, uma imagem que é unidimensional, isto é, uma tira com trechos claros e escuros, conforme aquilo que tenha encontrado pelo caminho (órgãos, ossos etc.).

Quem já passou por esse tipo de exame sabe que, durante cerca de meia hora, um grande equipamento executa movimentos circulares e ruidosos, que está, de fato, “fatiando” nosso corpo com os feixes unidimensionais de raios X. O feixe de raios X, emitidos em um único plano, projeta uma tira com trechos claros e escuros, como neste desenho:



À medida que o tomógrafo se movimenta, outros feixes de raios X são emitidos e novas tiras são geradas. A reunião dessas tiras, em uma única imagem, forma uma “chapa”, ou um corte, semelhante ao que é mostrado no desenho seguinte:



Podemos associar os numerais 1 ou 0 aos pontos escuros ou claros, respectivamente. Além disso, simplificando a constituição dessas microrregiões claras ou escuras, vamos supor que todas tenham o formato de pequenos quadrados, de maneira que uma região plana possa ser, de fato, uma região quadriculada, em que linhas e colunas sejam numeradas de 1 a n , conforme a seguinte representação, em que a malha quadriculada tem 8 linhas e 8 colunas.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 1 |
| | | | | | | | | 2 |
| | | | | | | | | 3 |
| | | | | | | | | 4 |
| | | | | | | | | 5 |
| | | | | | | | | 6 |
| | | | | | | | | 7 |
| | | | | | | | | 8 |

Nesse caso, poderemos associar ao desenho uma matriz 8x8 formada por elementos que são, ao mesmo tempo, numerais 1 ou 0 e regiões escuras ou claras.

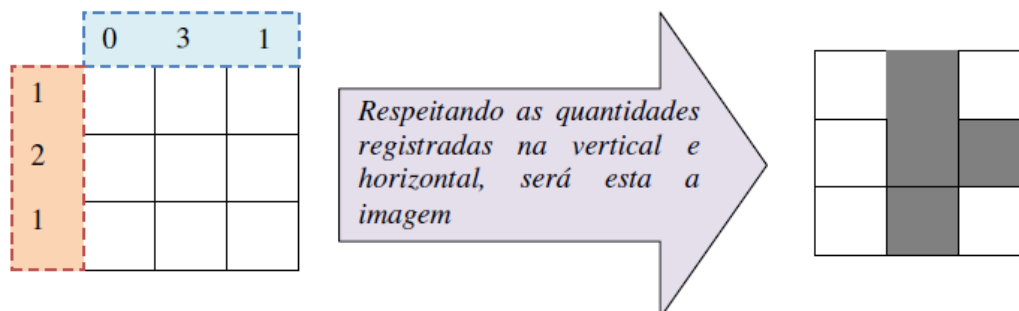
Quando nosso tomógrafo simplificado efetuar um corte, ou, em outras palavras, gerar uma tira de regiões claras ou escuras, serão lançados valores das quantidades de cada tipo de região, sem que todavia, sejam ainda conhecidas quais regiões têm esta ou aquela característica. Se isso for feito como no exemplo abaixo, saberemos que 4 quadriculas dessa linha deverão ser escuras. Mas quais?

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 4 | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|

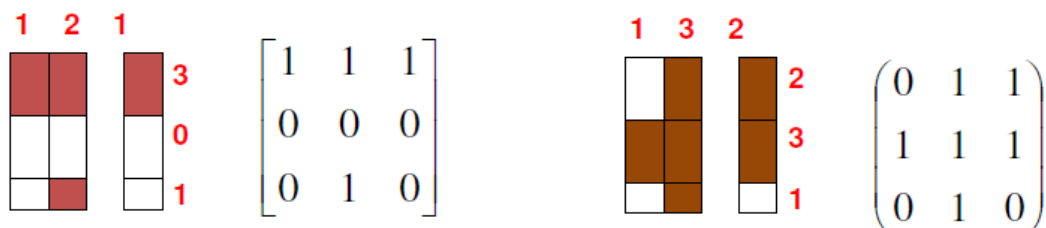
Registrando simultaneamente a quantidade de quadriculas escuras ou claras de cada coluna, é possível reconstituir a “imagem”, como no caso do desenho abaixo:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 4 | | | | | | | | |










Observe o exemplo seguinte, da recomposição de uma imagem em um quadriculado de 3x3.



Observe nestes outros exemplos, como podemos associar a reconstituição da “imagem” a uma matriz.



Problema - Determine as regiões “escuras” e escreva também uma matriz associada à composição.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | 3 | 4 | 0 | 5 | | | | | |
| 4 |  |  | | | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | |  | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | |  | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | |  | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | |  |  |  |  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |