

Extração de Borda de Reservatório: Uma análise pela Morfologia Matemática

Ana Lúcia Bezerra Candeias(1)
Carla Julliane Marques de Moura(2)
Priscilla Heliênay Oliveira do Nascimento(2)
João Rodrigues Tavares Junior(1)

Universidade Federal de Pernambuco

(1)Depto. Engenharia Cartográfica - Centro de Tecnologia e Geociências – CTG
Av. Prof. Moraes Rego, 1235 – Cidade Universitária, Recife – PE – CEP: 50670-901
analucia@ufpe.br, joaoufpe@gmail.com

(2) Graduação em Engenharia Cartográfica
Av. Prof. Moraes Rego, 1235 – Cidade Universitária, Recife – PE – CEP: 50670-901
carlaju_marques@hotmail.com, priscillahelienay@hotmail.com

Na extração visual de informações espaciais de uma imagem f , o usuário detecta, identifica e mede o(s) objeto(s) ou o(s) padrão(ões) de interesse na imagem. Portanto, nesta extração, ele aplica uma transformação na imagem original e extrai apenas as informações de interesse. O resultado pode vir na forma de uma imagem mais simplificada que a imagem original (classificação de tipos de desmatamento, extração de estradas, etc.) ou na forma de uma medida sobre a imagem original (contagem de área desmatada, percentagem de crescimento urbano, etc.). A utilização Morfologia Matemática pode automatizar a extração destas informações. A detecção de bordas em uma imagem f de Sensoriamento Remoto é de fundamental importância na segmentação de alvos e na extração de feições. A representação analógica da borda (representação manual) é única, porém no caso digital é necessário considerar a vizinhança-4 ou a vizinhança-8. Quando se utiliza Morfologia Matemática para definir uma borda, além da consideração do aspecto da vizinhança regida pelo elemento estruturante B , tem-se também que definir se a extração será a borda externa dada por $f_1 = \delta_B(f) - f$, a borda interna dada por $f_2 = f - \varepsilon_B(f)$ ou o gradiente dado por $f_3 = \delta_B(f) - \varepsilon_B(f) \therefore f_3 = f_1 + f_2$. Cada uma das três bordas possui um significado e um resultado diferente na análise da feição. No caso de f ser simplificada para uma imagem binária, poderemos avaliar o perímetro de cada um dos resultados f_1, f_2, f_3 e constatar que estas medidas são diferentes entre si. Por outro lado, a área interna do polígono fechado a f_1 e f_2 são diferentes, porém f_2 e f_3 são iguais. Isto pode influenciar na análise do objeto (feição) em questão. No caso de reservatório (açude), teremos esta feição representada com um polígono fechado. A água é representada pela parte interna do polígono e o que não é água é representada pela parte externa a este. O exemplo aqui estudado é de um reservatório localizado em Pernambuco, imagem do Landsat5, TM de 26/09/1989, banda 4, órbita ponto, 216/066. Nesta banda com faixa espectral entre 0,76 μm e 0,90 μm , os corpos de água absorvem muita energia e ficam escuros, permitindo o mapeamento da rede de drenagem e delineamento de corpos de água; A vegetação verde, densa e uniforme, reflete muito energia e aparece bem clara na imagem e permitindo também a identificação de áreas agrícolas; Além disto a visualização de áreas ocupadas com macrófitas aquáticas (ex.: aguapé) ficam visíveis nesta banda. Para a binarização da água utilizou-se o método do paralelepípedo supondo a média amostral da água $\mu = 22$ e desvio padrão $\sigma = 23,3618$. Foram escolhidos dois elementos estruturantes: B_1 igual ao quadrado 3×3 e B_2 igual a cruz 3×3 . Ambos com o centro do elemento estruturante, no centro destas máscaras. Supondo que $B = B_1$, o perímetro obtido para f_1 foi igual a $P(f_1) = 1229,700 \text{ Km}$, para f_2 foi igual a $P(f_2) = 1054,200 \text{ Km}$ e para f_3 foi igual a $P(f_3) = 2283,900 \text{ Km}$. Já para área interna ao polígono (área do reservatório), obteve-se para f_1 a área $A(f_1) = 93,8408 \text{ Km}^2$, para f_2 e para f_3 a área mesma $A(f_2) = A(f_3) = 61,3429 \text{ Km}^2$. Agora supondo que $B = B_2$ o perímetro obtido para f_1 foi igual a $P(f_1) = 857,100 \text{ Km}$, para f_2 foi igual a $P(f_2) = 794,400 \text{ Km}$ e para f_3 foi igual a $P(f_3) = 1651,500 \text{ Km}$. Já para área interna ao polígono (área do reservatório), obteve-se para f_1 e área $A(f_1) = 93,8408 \text{ Km}^2$, para f_2 e para f_3 obteve-se a área $A(f_2) = A(f_3) = 69,6150 \text{ Km}^2$. Observou-se que com B_2 obteve-se perímetros menores quando comparados com B_1 . Já para área interna obteve-se com B_2 valores maiores quando comparadas com B_1 . Isto mostra que ao se utilizar a Morfologia Matemática na definição de contornos fechados devemos levar em consideração qual tipo de contorno que se deseja: interno, externo ou gradiente e também o elemento estruturante utilizado.