

Estrutura Da Paisagem: Uso De Métricas No Açude Castanhão

José Domingos R. Neto¹, Arnóbio Mendonça B. Cavalcante²

¹Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Ceará (josedomingosribeiro @bol.com.br)

²Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará (arnobio @secrel.com.br)

Introdução

A história tem mostrado que a maior parte do desenvolvimento recente da paisagem, está diretamente conectada com a forma de uso e a ocupação da terra pelo homem. No Estado do Ceará, isso ficou bem evidente a partir do final da década de 80, quando teve início a implantação de várias grandes obras infra-estruturais, necessárias para o enquadramento do Estado às novas regras do contexto mundial. Obras como o porto do Pecém, rodovias, açudes etc foram então iniciadas e logo fizeram surgir novas configurações de paisagens. Destaque para os açudes que remodelaram, sobremaneira, por meio da introdução de massas d'água, a paisagem semi-árida cearense. A palavra açude deriva do árabe, *as-saad*, que significa barragem. Para o moderno dicionário da língua portuguesa Michaelis, açude é uma construção destinada a represar água de rios para diversos fins exprimindo, tão somente, a idéia de muro ou barragem. Um outro sentido é também disponibilizado, qual seja, uma extensão de água represada artificialmente. Portanto, percebe-se que o termo açude pode denotar tanto um muro como um corpo d'água represado. Dessa maneira, aqui, açude foi considerado como sendo o muro e o lago artificial tomados em conjunto. O Ceará que apresenta 92% de seu território inserido no semi-árido brasileiro, tem lançado mão dos açudes para combater às secas, faz bastante tempo. Com sucessivas secas ocorrendo ao longo dos séculos XVIII e XIX, o governo resolveu adotar medidas para mitigar seus efeitos sobre as populações atingidas. Dessas medidas surgiu a idéia de construir açudes, medida até hoje adotada pelo governo. Assim, vários açudes foram sendo construídos desde então e dentre eles, o maior e último inaugurado foi o açude Castanhão, em 2003, passados 97 anos da inauguração do primeiro açude do Ceará, o açude Cedro, em 1906. São levantados vários benefícios advindos da construção do açude Castanhão, bem como, impactos negativos. Considerando esse último aspecto e no enfoque da Ecologia de Paisagem, emerge o processo de fragmentação da paisagem, produto do represamento do rio Jaguaribe que formou um enorme lago artificial, repleto de ilhas de variados tamanhos, formas etc. Entende-se por fragmentação da paisagem ao processo de ruptura na continuidade da paisagem levando perdas à biodiversidade envolvida.

Objetivo

Para entender às conseqüências desse processo sobre a biodiversidade é imperativo, inicialmente, conhecer a paisagem pós-distúrbio. com esse propósito o presente trabalho foi concebido, tendo como objetivo quantificar estruturalmente essa nova paisagem no que se refere: a área e forma da bacia hidráulica (matriz) do açude castanhão; e o número, área, forma e grau de isolamento de suas ilhas (fragmentos).

Material e Métodos

Área de estudo - O trabalho foi realizado na bacia hidráulica do açude Castanhão, cuja localização geográfica (05°24' - 05°51' S e 38°21' - 38°49'W) a coloca em meio à caatinga e de forma predominante, nos municípios de Alto Santo e Nova Jaguaribara - Ceará. Para dar uma idéia da grandiosidade da bacia, quando o nível da água alcançar a cota 100 m na régua, esta apresentará 48 km de comprimento, 8,5 km de largura e uma superfície de 32.500 ha. A Baía de Guanabara (RJ) possui uma superfície de 41.200 ha. *Mapas e métricas* - O mapa da bacia hidráulica do açude foi elaborado a partir de um mosaico de aerofotografias em meio digital (formato raster) datado de 2003, na escala de 1:10.000, fornecido pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH. O nível da água no mosaico correspondia a cota 74,5 m. O material supracitado recebeu o seguinte tratamento: 1) recortou-se do mosaico de aerofotografias do açude a área de estudo, *i.e.*, extraiu-se do mosaico tão somente a sua bacia hidráulica, composta do espelho d'água e das ilhas. O recorte não apenas definiu com precisão a bacia, como também, diminuiu o tamanho do arquivo de imagem, tornando o processamento do mesmo mais rápido. O recorte foi operacionalizado através do *software* Arcview GIS 3.2; 2) Em seguida ajustou-se o histograma do recorte para permitir uma melhor visualização da bacia e conseqüentemente, facilitar a interpretação visual da mesma. A interpretação refere-se à localização das ilhas na bacia hidráulica; 3) O terceiro passo foi à vetorização da bacia hidráulica e das ilhas. A vetorização foi processada também com o uso do *software* Arcview GIS 3.2. O arquivo gerado foi do tipo *ShapeFile* (.shp), formato aceito pelo programa Fragstats. Dessa maneira foi gerado um mapa categórico de legenda simples, contendo apenas o espelho d'água e as ilhas; 4) por último, aplicou-se o Fragstats For Arcview (V. 1.0) no *ShapeFile* gerado, que produziu três arquivos de saída: fragmento, classe e paisagem em formato dBase IV (.dbf). Assim, criou-se um banco de dados contendo diferentes métricas pré-

selecionadas, que permitiram a caracterização estrutural dos fragmentos (ilhas) e da paisagem inteira (bacia hidráulica). As métricas da paisagem utilizadas nesse trabalho foram: área, perímetro, índice de forma, dimensão fractal, distância ao continente, índice de proximidade e número de ilhas.

Resultados e Discussão

A área e o perímetro da bacia hidráulica do Açude Castanhão na cota investigada (74,5 m) foi de 3.398,65 ha e 190.431,06 m, respectivamente. O número de ilhas identificadas foi de 54 ao todo, cuja soma de suas áreas totalizou 113,10 ha ou 3,3% da superfície do espelho d'água. A área média das ilhas ficou em 2,09 ha e seus extremos 22,19 e 0,07 ha. A divisão das ilhas por classes de tamanho resultou em: classe 1 (0,07 – 7,4 ha) com 48 ilhas; classe 2 (7,5 – 14,7 ha) com quatro ilhas e; classe 3 (14,8 – 22,1 ha) com apenas duas ilhas. Considerando o tamanho da bacia hidráulica, número de ilhas formadas e o tamanho médio de suas ilhas, facilmente, se deduz que o processo de fragmentação espacial foi de grande magnitude. O perímetro médio das ilhas, por sua vez, foi de 541,15 m, variando entre 3.468,08 e 32,50 m. Para a divisão das ilhas por classes de perímetro foram consideradas: classe 1 (32 – 1.117 m) com 46 ilhas; classe 2 (1.118 – 2.322 m), sete ilhas e; classe 3 (2.323 – 3.468 m) com apenas uma ilha. Para as métricas índice de forma (IF) e dimensão fractal (FRACT) obteve-se a média de 1,36 e 1,39, respectivamente. O maior IF pertenceu à ilha 10 com 2,331 e o menor à ilha 14 com 1,04. Para FRACT o maior (1,63) foi atribuído à ilha 13 e o menor (1,25) à ilha 9. Para os índices de isolamento, distância ao continente (DISCONT) e distância à ilha mais próxima (PROX), obteve-se as médias 243,9 e 266,6 m, respectivamente. A ilha mais isolada em relação ao continente foi a de número 8 que distou 716 m e a mais próxima, a ilha 54, com apenas 5 m. Em relação ao índice PROX, a maior distância entre duas ilhas próximas, 1.832 m, ocorreu com as ilhas 52 e 53 e a menor distância, 1,69 m, entre as os pares de ilhas 15-16 e 13-16. Vale ressaltar que a área ocupada pelo espelho d'água, número de ilhas, área e perímetro de cada ilha etc varia conforme o nível da água que vigora no açude. Portanto, como o nível da água flutua amplamente ao longo do ano pode-se, facilmente, constatar outras configurações da paisagem estuda para diferentes estações do ano.

Conclusão

O processo de fragmentação resultante da formação do açude Castanhão foi de elevada magnitude. A maioria das ilhas apresentou forma não muito irregular e dessa forma, pode-se esperar um menor impacto na biodiversidade insular por influência do efeito de borda. A significativa distância média entre ilha-ilha e ilha-continente associada à natureza da matriz (água), sugere a existência de uma forte barreira para o fluxo da biota insular, tanto entre ilhas como destas para o continente.

Referencias Bibliográficas

- Cavalcante, A. M. B. Fragmentação da paisagem e fitodiversidade insular no Açude Castanhão, Ceará. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL: ecossistemas brasileiros, manejo e conservação, VI, 2003, Fortaleza. *Anais... UFC*: [s.n.], 2003. 85-86p.
- FARINA, A. *Principles and Methods in Landscape Ecology*. London: Chapman & Hall, 1998. 235p.
- GUERRA, P. B. A. *Civilização da Seca*. Fortaleza: DNOCS, 1981. 324p.
- MAS, J. F., CORREA, S. J. A. Análisis de la fragmentación del paisaje en el área protegida de “Los Petenes. *Investigaciones Geográficas*, v.23, n.2, p. 42-59, 2000.
- MCGARIGAL, K., MARKS, B. J. *Fragstats: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*. Portland: Dep. of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 122 p. 1995.
- METZGER, J. P. Estrutura da paisagem: o uso adequado de métricas. In: CULLEN JR., L. *et al.*, (Ed.). *Métodos de estudo em biol. da conservação e manejo da vida selvagem*. Curitiba: UFPR, 2003. 423-353p.
- (Agradecimentos - O trabalho contou com o apoio logístico do Departamento Nacional de Obras Contra às Secas - DNOCS e da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH do Estado do Ceará).