



# ILHAS ARTIFICIAIS LACUSTRES DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO: NOVOS ESPAÇOS PARA ESTUDOS ECOLÓGICOS

Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante

Universidade Estadual do Ceará (arnobio@secel.com.br)

## INTRODUÇÃO

Recentemente, ilhas em açudes do semi-árido brasileiro têm ganhado importância paulatinamente. Parece até estranho tratar de ilhas onde pouca água parece existir. Em verdade, com as construções na região de inúmeros açudes perenes nas últimas décadas, elas surgiram em grande número, diferentes tamanhos, formatos e isolamentos que variam conforme a estação que vigora. Assim, naturalmente, as ilhas se tornaram novos espaços à espera de estudos no âmbito da ecologia da paisagem, biologia da conservação, biogeografia etc. Ademais, agora, é oportuno balizar seu uso científico mediante uma padronização insular, a fim de permitir comparações científicas futuras entre as mais diversas ilhas inseridas no semi-árido brasileiro.

### Açudes – berçários insulares

A história tem mostrado que a maior parte do desenvolvimento recente da paisagem está, diretamente, conectada com a forma de uso e ocupação da terra pelo Homem. No Nordeste brasileiro isso ficou bem evidente a partir das últimas décadas, quando teve início à implantação de várias grandes obras infra-estruturais. Assim, obras como rodovias, grandes açudes etc. foram iniciadas logo fazendo surgir novas configurações de paisagens. Destaque para os açudes, que remodelaram a paisagem semi-árida regional por meio da introdução de massas d'água.

A palavra açude deriva do árabe, *as-sudd*, que significa barragem. No dicionário açude aparece como uma construção destinada a represar água de rios, exprimindo a idéia de barragem conforme sua etimologia. No entanto, outro sentido é disponibilizado, ou seja, uma extensão de água represada artificialmente. Portanto, se percebe que o termo açude pode denotar tanto um muro como um corpo d'água represado artificialmente.

A idéia de construir açudes é bastante antiga no mundo. Há referência na literatura da construção de açudes na Mesopotâmia, Egito e China por volta de 3.000 a.C. No Brasil, não existem evidências

que atestem à construção de açudes realizada pelos índios, que aqui viveram antes da colonização européia. Mesmo no Nordeste brasileiro com suas estiagens, os índios não nos legaram sequer com um só açude. Assim, supõe-se que escolheram locais próximos aos rios, olhos d'água e da costa marítima para se fixar.

Com a colonização em curso, certamente, foi no Nordeste onde ocorreram às primeiras construções de açudes no Brasil, dada sua condição de semi-aridez e aos colonizadores portugueses que aqui desembarcavam, já detentores das técnicas de represamento ensinadas pelos mouros. Desse modo, diante da peculiaridade climática da região com secas graves e cíclicas, crescimento populacional e expansão da agropecuária, evidentemente, à necessidade de armazenar água se tornou vital aos colonizadores.

Os primeiros açudes do Nordeste foram construídos com a implantação dos engenhos na zona da Mata, cuja finalidade era desviar a água dos riachos para fornecer energia hidráulica aos moinhos. No decorrer da colonização das terras do sertão e interior do Nordeste, o pequeno açude (aquele que consegue mantém água somente até a estação chuvosa seguinte) apareceu como uma das soluções ao problema de abastecimento, difundindo-se paulatinamente. Esses açudes eram construções da iniciativa privada.

Durante os séculos XVIII e XIX várias secas ocorreram, 14 e 12 respectivamente, todas gerando perdas humanas, animal e agrícola. A maior de todas as secas, a chamada “Grande Seca” como identificada àquela transcorrida no período 1877-1879, pereceu mais da metade das pessoas que, à época, residiam na área castigada pelo flagelo. E foi diante dessa tragédia nacional que se deu início à construção dos primeiros grandes açudes no Nordeste.

O primeiro dos grandes açudes públicos concluídos foi o açude Cedro em Quixadá - Ceará, em 1906. A partir de então, vários outros grandes açudes foram construídos na região, totalizando hoje pelo menos 200. Dentre esses o maior e último inaugurado foi

o açude Castanhão - Ceará, em 2003, passados 97 anos da inauguração do açude Cedro.

Os açudes valiosa contribuição têm levado aos estados do Nordeste, pois oferecem água para o abastecimento humano, animal, irrigação e indústria. Ademais, possibilitam a pesca, piscicultura, turismo, lazer e o controle de enchentes. Contudo, ditas obras também trazem prejuízos, sobretudo, para a natureza. E, considerando esse último aspecto e no enfoque da Ecologia da Paisagem, emerge o processo chamado de fragmentação da paisagem.

#### Fragmentação da paisagem

A fragmentação da paisagem encerra o processo de divisão de uma grande paisagem intacta em várias unidades intactas menores (fragmento), desencadeada por distúrbio natural ou antrópico. De uma forma mais simplista seria uma ruptura da continuidade. A paisagem, por sua vez, é entendida como uma configuração particular da topografia, cobertura vegetal, uso e ocupação da terra que delimita alguns processos e atividades naturais e culturais. Recentemente, esse processo tem se colocado como questão central na Ecologia da Paisagem e no planejamento para conservação da biodiversidade, estando enquadrado dentre os cinco processos mais depauperizador da biodiversidade em operação no mundo. Seus efeitos nefastos atingem tanto a paisagem inteira como sua biodiversidade associada. Na biodiversidade o impacto primário consiste na perda de continuidade no habitat, isto é, a ocorrência dessa ruptura compromete vários processos essenciais relacionados à sua dinâmica e ao destino de materiais e energia da qual depende. A redução no tamanho do habitat, desde que o organismo esteja operando na mesma escala da fragmentação, é outro impacto negativo proporcionando queda na qualidade do habitat, redução na área disponível para sobrevivência do organismo e aumento do isolamento. A fragmentação também aumenta a vulnerabilidade a distúrbios externos, por exemplo, tempestades e queimadas, comprometendo a própria existência do fragmento e a sobrevivência das espécies que lá residem. Além desses impactos, em geral, a fragmentação aumenta as áreas de borda acarretando modificações físicas e biológicas no fragmento. Numerosos trabalhos abordando esses diferentes aspectos estão disponíveis na literatura científica.

Na paisagem, por sua vez, o processo se traduz em perdas de paisagens, alterações estruturais e funcionais em outras e criações de novas paisagens. Referindo-se a essa última e considerando o estado

do Ceará, destaque para as paisagens insulares lacustres, doravante simplesmente ilhas.

No Ceará até bem pouco tempo, poucas e dispersas ilhas pontuavam seu território. Com a chegada dos mega-açudes e a subsequente detonação da fragmentação da paisagem local, esse quadro mudou drasticamente. Para exemplificar, durante o enchimento do açude Castanhão, em 2004, foram submersos aproximados 32 mil hectares de caatinga, área comparativamente pouco menor à baía de Guanabara. Durante a inundação dezenas de ilhas de variados tamanhos, formas, graus de isolamento surgiram (fragmentos remanescentes), configurando-se numa das maiores rupturas de continuidade paisagística da história recente da Caatinga. Foi um acontecimento extraordinário e catastrófico, com mudanças repentinas no número e características estruturais das ilhas a cada nível d'água atingido e perdas inestimáveis de vida selvagem, respectivamente.

Em decorrência desse singular evento é que se visualizou o valor das ilhas como áreas relevantes para pesquisas ecológicas. Desse modo, imediatamente, alguns projetos foram desenvolvidos e o primeiro foi criar uma classificação para as ilhas. Para tal, utilizou-se de mapa topográfico da bacia hidráulica do açude Castanhão, mosaico aerofotográfico da área de inundação, GPS, boletins quantitativos da inundação, além de visitas *in locu* periodicamente.

## CLASSIFICAÇÃO INSULAR

Por definição, ilha é uma área de terra não tão grande quanto um continente, circundada de água quer seja de mar, rio ou lago. Um refinamento dessa definição se faz necessário em adequação aos açudes do semi-árido brasileiro. Dessa forma, aqui, ilha é vista como uma área de terra firme circundada de água, produto do afloramento no espelho d'água, do relevo (elevações) da bacia hidráulica.

Dessa maneira, as seguintes áreas isoladas no açude não se constituem ilhas: afloramentos rochosos, bancos de areia e manchas de vegetação hidrófila e higrófila. A primeira exclusão se justifica devido à rocha aflorada não possuir solo constituído (terra) e muitas vezes, apresentar dimensões bastante reduzidas como, pontas de pedra. O banco de areia, por sua vez, trata-se de uma área insular efêmera, constituída de terra desagregada e formada por ação fluvial ocorrendo, comumente, nas cabeceiras do açude quando este revela baixo nível da água. Por último, as manchas de vegetação

hidrófila e higrófila são excluídas por não apresentarem terra firme aflorada.

Diante das considerações supracitadas e baseando-se no testemunho do evento Castanhão, se propõe a seguinte classificação insular para grandes açudes (reservatórios perenes) do semi-árido brasileiro. A classificação traz três categorias distintas de ilha:

1) **Ilha Desmembrável** - será aquela ilha que se formará a partir do desmembramento continental, quando o nível da água no açude atingir uma dada altura, chamada de cota de ruptura. É uma ilha temporária deixando de ser ilha tão logo o nível da água recue, ocasião em que será reconectada ao continente por meio de um corredor de terra aflorado, sua característica mais nítida. Essas ilhas estão localizadas próximas às bordas do açude. Aqui, o fluxo de espécies que utilizam do corredor temporário, poderia ser investigado;

2) **Ilha Submergível** - será aquela porção de terra firme circundada de água que poderá submergir durante o período chuvoso, por não apresentar altura suficiente para mantê-la emersa. É também uma ilha temporária, aflorada normalmente durante a estação seca, podendo ocorrer em qualquer parte do açude. Em casos de secas prolongadas na região poderá até conectar-se com o continente. Uma característica marcante da categoria é a ausência de vegetação lenhosa. Aqui, investigações envolvendo flora pioneira poderiam ser desenvolvidas;

3) **Ilha Permanente** - será aquela ilha que independe da flutuação no nível da água. Permanecerá sempre isolada quer seja no período de estiagem ou de enchente. Dada ilha deverá apresentar altura superior à cota máxima de sangria alcançada e profundidade circunvizinha suficiente para mantê-la como ilha, mesmo nos períodos de estiagens prolongadas. Normalmente, ocorrem próximas da barragem, setor mais profundo do açude. Pesquisas relacionando padrões espaciais e processos ecológicos, efeito de borda, desembarque de espécies, estabelecimento, dominância e extinção etc. são factíveis.

#### Considerações

A proposta de classificação insular é factível de aplicação em todos os grandes açudes do semi-árido brasileiro, visto que eles guardam similitude em vários aspectos, sobretudo, na amplitude de flutuação do nível da água que pode variar em até dois metros ao ano. Quando aplicada no açude Castanhão a classificação permitiu, a partir de um universo de aproximadamente 100 ilhas, facilmente identificar e selecionar cinco ilhas permanentes

para pesquisa de dinâmica vegetacional. Ademais, a classificação propicia uma padronização útil que torna possível, comparações diversas entre as ilhas.

Por fim, facilmente qualquer pessoal responde quando indagada sobre o que é uma ilha. No entanto, ao se perguntar qual sua importância quase nenhuma manifesta este conhecimento. Realmente, poucas se dão conta de que a ilha é um dos lugares do planeta dos mais desafiantes para a sobrevivência da vida. A existência de uma barreira de água que se traduz em confinamento, é a marca registrada desse desafio. Por isso, desde muito cedo, que ilhas têm sido objeto de estudo dos mais atrativos.

## BIBLIOGRAFIA

- 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...* Fortaleza: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2003. p.85-86.
- FARINA, A. *Principles and methods in landscape ecology*. London: Chapman & Hall, 1998. 235p.
- FORMAN, R. T. T., GODRON, M. *Landscape Ecology*. New York: John Wiley & Sons, 1986. 620p.
- LORD, J.M., NORTON, D.A. 1990. Scale and the spatial concept of fragmentation. *Conservation Biology*. 4: 197-202.
- MCGARIGAL, K., MARKS, B.J. *Fragstats: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*. Portland: Dep. of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 1995. 122p.
- METZGER, J. P. Estrutura da paisagem: o uso adequado de métricas. In: CULLEN JR., L. *et al.* (Ed.). *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida selvagem*. Curitiba: UFPR, 2003. p.423-353.
- MICHAELIS. *Moderno dicionário da língua portuguesa*. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1998. p.54.
- SIMBERLOFF, D.S. 1974. Equilibrium theory of island biogeography and ecology. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 5: 161-182.
- Agradecimentos:** CNPq, FUNCAP, COGERH, DNOCS e UECE/MAG.