

## SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS PRESTADOS POR RESERVATÓRIOS NO SEMIÁRIDO DO BRASIL

ECOSYSTEM SERVICES PROVIDED BY RESERVOIRS IN BRAZIL'S SEMI-ARID REGION.

Oliveira, Alisson Medeiros de <sup>1</sup>; Araújo, Wanderson Silva de<sup>1</sup>; Costa, Diógenes Félix da Silva Costa<sup>1</sup>.  
*alissongeoliveira@gmail.com*

---

### 1. INTRODUÇÃO

Diversos povos e civilizações pelo mundo seguiram o intuito de barrar um dreno para que ali houvesse água nos momentos críticos. Na Mesopotâmia, os primeiros reservatórios hídricos datam do século VIII a. C., os quais foram construídos pelos Sumérios, e depois pelos Babilônios e Assírios. Doze séculos antes de Maomé, os Sabeus levantaram engenhosos diques e no Egito existiu um impressionante sistema de irrigação (3. 400 a.C.) (FARIA, 2012).

Segundo Faria (2012) os chineses, no império de Yu (2. 205 a.C.), construíram barragens para o controle de cheias, o que significa ser este um dos primeiros exemplos de uso alternativo de barramentos, os quais não serviriam somente para o acúmulo de água, mas para um serviço de regulação de cheias. A medida em que se desenvolviam, as civilizações e povos passaram a usar e usufruir de outros serviços prestados por estes barramentos, dos quais cabem destacar os perímetros irrigados, os perímetros navegáveis, contenção e minoração das inundações e seus impactos e a pesca.

A importância destes corpos hídricos de origem antropogênica para a fixação e manutenção de populações humanas refletem na disseminação destes pelo mundo. Grande parte encontra-se no continente asiático (39%), 32% estão na América do Norte, 19% na Europa, 5% no continente africano, 3% na América do Sul e 2% na Austrália (ICOLD, 2008).

---

<sup>1</sup>UFRN/CERES, Laboratório de Monitoramento Ambiental, Caicó-RN

No Brasil, a implantação de reservatórios decorreu da necessidade comum de se erguerem barragens, a provisão de água. O primeiro indício de construção de barragem no território brasileiro é a barragem de Apipucos, no estado do Pernambuco, a qual a data de construção é atribuída ao final do século XVI (CBDB, 2011). Tal reservatório foi implantado em uma região onde a açudagem foi e ainda é a principal política de obras de convivência com as secas (CIRILO, 2008). No semiárido nordestino, a construção de reservatórios decorre da necessidade do homem sertanejo resistir as condições naturais desta região, segundo Rebolsas (1997), as "secas" de 1825, 1827 e 1830 balizaram a construção de barramentos na região semiárida.

Com isoieta abaixo de 800 mm.ano-1, temperaturas médias variando de 26°C a 28°C, umidade do ar entorno de 65% e insolação anual de mais de 3.000 h.ano-1 em alguns pontos, é provocado uma evaporação potencial de 2.000 a 2.500 mm.ano-1, excedendo assim a capacidade de recarga, e juntamente com a drenagem superficial efêmera, é gerado um balanço hídrico negativo que reduz a disponibilidade hídrica (REBOLSAS, 1997; AB'SABER, 2003; CIRILO, 2008; INSA, 2011). Diante das condições de semiaridez, os reservatórios são de extrema relevância no quadro de recursos hídricos do Nordeste.

Segundo Junk et al., (2014); Ramsar (2013) os lagos derivados de barragens são classificados como áreas úmidas (wetlands), as quais são de elevada importância por seus diversos serviços prestados as sociedades. Os prévios conhecimentos dos benefícios ecossistêmicos permitem que ações sejam tomadas para otimizar os serviços, ou que nenhuma interferência que minore um ou mais serviços seja feita (BURKHARD et al., 2010). Pouco se conhece acerca dos serviços ecossistêmicos prestados por reservatórios do semiárido, e tal conhecimento seria vital para a valorização dos recursos hídricos do semiárido, principalmente os dos reservatórios.

## **2. OBJETIVO**

O presente estudo buscou catalogar os principais serviços ambientais prestados por reservatórios do semiárido, haja vista que a valorização dos recursos

hídricos se faz necessária, e que é de suma importância evidenciar as vantagens proporcionadas pelos lagos artificiais e barramentos.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

Esta pesquisa foi realizada através de revisões bibliográficas, assim como o uso de imagens do *WebSIG* Google Earth (Google®). A pesquisa foi realizada nas seguintes etapas: 1) Revisão bibliográfica; 2) Sensoriamento remoto de imagens de reservatórios (açudes, barragens e "barreiros") para fins de visão sinóptica e espacialização dos serviços no espaço e no tempo. As bases teóricas destes serviços foram obtidas nos estudos de De Groot et al., (2010); Burkhard et al., (2010); Ramsar (2013) e de Costa et al., (2014).

Os serviços avariados foram enquadrados nas seguintes classes: 1) Serviços de provisão (provisão de água, comida e outros recursos, etc.); 2) Serviços de regulação (regulação da qualidade da água e do solo, controle de inundação, secas e degradação de áreas, etc.); 3) Serviços de habitat ou suporte (ecossistemas como habitats para as espécies e manutenção de diversidade genética, etc.); 4) Serviços culturais (benefícios recreacionais, de saúde física e mental, turismo, apreciação estética da paisagem e outros benefícios não materiais).

### **4. RESULTADOS**

Quando os reservatórios estão com bom volume de água ou com água disponível, são prestados os seguintes serviços:

*1) Serviços de provisão (provisão de água, comida e outros recursos, etc.):*

Os lagos antropogênicos oferecem disponibilidade hídrica, providenciando benefícios econômicos (RAMSAR, 2013). Estes centralizam áreas de irrigação, estações de pisciculturas e ramais de sistemas adutores, além do suporte hídrico para as cidades e comunidades rurais difusas (SUDENE, 1966; SUDENE, 1966). Estas estruturas (barragens) viabilizam a produção de hortaliças e frutas. É importante salientar que alguns reservatórios contam com centrais

hidroelétricas e diversos outros contam com estações de piscicultura.

2) *Serviços de regulação (regulação da qualidade da água e do solo, controle de inundações, secas e degradação de áreas, etc.):* Os principais serviços desempenhados pelos reservatórios do semiárido são as mitigações dos efeitos das inundações e das estiagens. A regulação da qualidade das águas é uma característica dos lagos artificiais, a autodepuração dos mananciais ocorre naturalmente neste ambientes (RAMSAR, 2013). Já a regulação dos solos poderá ser permitida pela manutenção da cobertura vegetal, que reterá os impactos das chuvas, evitando a erosão laminar no incipiente capeamento pedológico da área.

3) *Serviços de habitat ou suporte (ecossistemas como habitats para as espécies e manutenção de diversidade genética, etc.):* Os reservatórios são ambientes ricos em nutrientes e resguardam em si uma biodiversidade relevante, os quais servem para a manutenção da biota de diversos ecossistemas, assim como para a regulação de fatores abióticos (água, oxigênio, pH das águas e dos solos, hidrogeoquímica, etc.) (RAMSAR, 2013). Os reservatórios do semiárido exercem as seguintes funções ecossistêmicas: a produção de oxigênio por fotossíntese; regulação química da atmosfera no local e dos solos; criação de refúgios para a fauna da Caatinga; provisão de habitats para espécies de ecótonos; regulação da dinâmica de populações; atividade microbiológica e autodepuração do manancial; e regulação da ictiofauna.

4) *Serviços culturais (benefícios recreacionais, de saúde física e mental, turismo, apreciação estética da paisagem e outros benefícios não materiais):* Os lagos artificiais prestam serviços imateriais, como ambientes propícios para o crescimento de ervas medicinais e a estética ambiental (RAMSAR, 2013). No que tange a estes serviços, as barragens do sertão são usadas para ritos, religiosos ou não. No barramento, o evento do transbordamento pelo sangradouro, o lago artificial e as margens do lago artificial são grandes atrativos para banhistas e turistas. Outro serviço imaterial prestado é a instigação para a produção de conhecimentos científico e empírico.

Contudo, os lagos artificiais do semiárido sofrem com pressões climáticas da

semiaridez, fazendo com que estes percam seu volume de água, e muitos chegam a secar. Com a perda de água e de área de espelho d'água, alguns serviços são suprimidos ou minimizados. Portanto, no período seco ou com a degradação das águas os serviços prestados por reservatórios podem ter variações anuais e plurianuais. A seguir, é mostrado os serviços prestados em períodos de estiagem (reservatórios com baixo volume de água).

1) *Serviços de provisão (provisão de água, comida e outros recursos, etc.):* Com a escassez de água, os serviços de provisão de água, de alimentos, água para descendentação animal e abastecimento humano são afetados. No caso de reservatórios que secam totalmente, boa parte dos serviços de provisão são suprimidos, a exceção são aqueles que ainda se sustentam com a água presente no lençol freático.

2) *Serviços de regulação (regulação da qualidade da água e do solo, controle de inundação, secas e degradação de áreas, etc.):* O serviço de minoração dos efeitos das secas é o mais duradouro, contudo, quando o reservatório não tem mais água, este é reduzido a apenas a extração de água do lençol freático. Com a gradativa perda de água, os serviços de regulação do meio físico vão se reduzindo, principalmente o de autodepuração da água.

3) *Serviços de habitat ou suporte (ecossistemas como habitats para as espécies e manutenção de diversidade genética, etc.):* Com baixo volume de água, a disponibilidade de água na bacia de captação dos reservatórios diminui, afetando não só as comunidades humanas, mas também para as comunidades vegetais e animais. A água é o principal fator dos serviços prestados pelos ecossistemas, com sua escassez, estes serviços são minimizados. Sendo assim, os habitats proporcionados pelos reservatórios são, muitas vezes, temporários.

4) *Serviços culturais (benefícios recreacionais, de saúde física e mental, turismo, apreciação estética da paisagem e outros benefícios não materiais):* Estes são os serviços ambientais mais prejudicados, isto porque eles dependem exclusivamente de água disponível, e de boa qualidade (sem, no mínimo, poluição). Num período seco, com baixos volumes de água, as atividades turísticas e religiosas cessam. Os serviços estéticos da paisagem sofrem

alterações, principalmente aqueles relacionados a água.

## 5. DISCUSSÃO

Segundo De Groot et al., (2010) a avaliação de serviços ecossistêmicos podem mudar a discussão sobre a conservação do meio ambiente. É importante frisar que um levantamento acerca dos serviços ecossistêmicos envolvendo os recursos hídricos do semiárido são de extrema importância para a valorização e conservação das mesmas.

Os benefícios ambientais se espacializam, e é importante que se entenda esta espacialização como uma escala de abordagem sobre os benefícios ecossistêmicos (DE GROOT et al., 2010). Sendo assim, observou-se que os benefícios apresentaram espacialização uniforme, porém, apresentando tendências de ocorrências nas três zonas dinâmicas dos reservatórios. A seguir, a espacialização dos benefícios foi feita levando em consideração as zonas dinâmicas dos reservatórios (THORNTON et al., 1990; TUNDISE; MATSUMURA-TUNDISE, 2008).

*Zona lântica:* Nesta zona, as águas apresentam movimento lântico, nela também está presente o barramento. É nesta região que se concentra os serviços culturais e boa parte dos serviços de provisão, uma vez que é esta a porção do reservatório com maior acessibilidade e melhor logística para alocar água para outras áreas.

*Zona de transição:* Os serviços culturais e de provisão também acontecem aqui, mas em menor intensidade, isto porque a zona de transição apresenta uma ocupação menor. Os serviços de regulação e de suporte atuam em todo o reservatório, porém, nesta zona, é onde se tem maior eficiência.

*Zona riverina:* Esta zona é a que mais ocorre a deposição de sedimentos, e é também a que sofre as maiores alterações em períodos secos, pois o espelho d'água retrocede muito. O serviço de provisão predomina, principalmente os que se referem aos produtos agrícolas. Esta zona contém potencial agrícola, uma vez que a deposição de sedimentos e matéria orgânica acontecem com frequência.

## 6. CONCLUSÃO

O prévio conhecimento dos benefícios ecossistêmicos dos reservatórios do semiárido é uma estratégia de manejos dos mesmos, uma vez que este saber permite aos gestores tomadas de decisões que possam maximizar estes benefícios. Verificou-se que o serviço mais relevante e mais prestado a sociedade é o serviço de provisão, portanto, ações devem ser tomadas visando maximizar o potencial e as áreas potenciais prestadoras deste serviço, assim como é imprescindível a valorização e conservação da água no semiárido.

## 7. REFERÊNCIAS

- AB' SABER, A. Z. **Os domínios da natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. 4 ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159 p.
- CBDB. COMITÊ BRASILEIRO DE BARRAGENS. **A história das barragens no Brasil, Séculos XIX, XX e XXI** : cinquenta anos do Comitê Brasileiro de Barragens. Rio de Janeiro: CBDB, 2011. 524 p.
- BURKHARD, B.; PETROSILLO, I.; COSTANZA, R. Ecosystem services – Bridging ecology, economy and social sciences. **Ecological Complexity**, v. 7, p. 257–259, 2010.
- CIRILO, J. A. Políticas públicas de recursos hídricos para o semiárido. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.22, n.63, p. 61-82, 2008.
- FARIA, O. L. **Os açudes dos sertões do Seridó**. Natal: Sebo Vermelho Edições, 2012. 47 p.
- COSTA, D. F. S; ROCHA, R. M; BARBOSA, J. E. L; SOARES, A. M.V. M; LILLEBO, A. I. Análise dos serviços ambientais prestados pelas salinas solares. **Boletim Gaúcho de Geografia**, v. 41, p. 206-220, 2014.
- DE GROOT, R.S.; ALKEMADE, R.; BRAAT, L.; HEIN, L.; WILLEMEN, L. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning management and decision making. **Ecological Complexity**, v. 7, p. 260-272, 2010.
- ICOLD. INTERNATIONAL COMMISSION ON LARGE DAMS. **As barragens e a água do mundo**. Disponível: <[http://www.cbdb.org.br/publicacoes/dams\\_and\\_the\\_worlds\\_water\\_traducao.pdf](http://www.cbdb.org.br/publicacoes/dams_and_the_worlds_water_traducao.pdf)>. Acesso em: 14/08/2015.
- INSA. **Desertificação e Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro**. Campina Grande: INSA-PB, 2011. 209 p.
- JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F.; LOURIVAL, R.; WITTMANN, F.; KANDUS, P.; LACERDA, L. D.; BOZELLI, R. L.; ESTEVES, F. A.; NUNES DA CUNHA, C.; MALTCHIK, L.; SCHÖNGART, J. SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; AGOSTINHO, A. A.; Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection, **Aquatic Conserv: Mar. Freshw.**

**Ecosyst.**, v. 24, p. 5–22, 2014.

REBOLSAS, A. C. Água na região Nordeste: desperdício e escassez. **Estudos Avançados**. São Paulo: v.11, n.29, p. 127-154, 1997.

RAMSAR. **The Ramsar Convention Manual**: a guide to the Convention on Wetlands (Ramsar, Iran, 1971) 6 ed. Gland, Switzerland: Ramsar Convention Secretariat, 2013. 109 p.

SUDENE. **I Plano Diretor de Desenvolvimento Econômico e Social do Nordeste 1961-1963**. Recife: Div. Documentação, 1966. 254 p.

\_\_\_\_\_. **II Plano Diretor de Desenvolvimento Econômico e Social do Nordeste 1963-1965**. Recife: Div. Documentação, 1966. 100 p.

THORTON, K. W; KIMMEL, B. L; PAYNE, F. E. (Orgs). **Reservoir Limnology: ecological perspectives**. New York: A Wiley-Interscience, 1990. p. 1-13

TUNDISI, J. G; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 631 p.

---