



## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

### **MANEJO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: ESTUDO DE CASO DOS DIVERSOS USOS DAS ÁGUAS DO RESERVATÓRIO DE ITAPARICA**

Maria de Lourdes Almeida Gonçalves (1); Sara Maria Gomes Pinheiro (1); Emerson Moreira Gonçalves (2); Soraya Giovanetti El-Deir (3)

*Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco, [lourdes.marig@hotmail.com](mailto:lourdes.marig@hotmail.com); Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal Rural de Pernambuco, [sara\\_gpinheiro@hotmail.com](mailto:sara_gpinheiro@hotmail.com); Universidade Federal Rural de Pernambuco, [emgtelecom@gmail.com](mailto:emgtelecom@gmail.com); Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal Rural de Pernambuco, [sorayaeldeir@pq.cnpq.br](mailto:sorayaeldeir@pq.cnpq.br)*

#### **INTRODUÇÃO**

Na região semiárida, a sustentabilidade hídrica torna-se cada vez mais imperativa e necessária, em virtude da escassez das reservas naturais de água como também da irregularidade das precipitações e dos escoamentos. A região semiárida do Brasil tem como elemento preponderante o parâmetro edafoclimático, responsável pela variabilidade dos outros componentes da paisagem, a exemplo da vegetação e dos processos de formação do relevo que apresentam uma relação direta quanto à tipologia, adaptados a condição de escassez das chuvas. O clima semiárido é caracterizado pela baixa umidade, baixo índice pluviométrico, com precipitação média de aproximadamente 750 mm por ano e temperaturas elevadas, conta com duas estações bem definidas: o curto e irregular período de chuvas, concentradas em poucos meses do ano e o longo período de estiagem (ANA, 2011).

Por sua vez, a densidade populacional nessa região (AB'SABER, 1999) se apresenta como um fator impactante para os recursos naturais, contribuindo para degradação da Caatinga, vegetação nativa, e para o aumento do processo de desertificação, que ocorre em quase metade do território do semiárido brasileiro (MMA, 2011). O quadro de pobreza existente em boa parte do semiárido nordestino é uma constante, apesar desta realidade socioeconômica não denotar que pobreza rural e degradação ambiental estão diretamente relacionadas (ASSIS et al., 2007).

A disponibilidade hídrica no semiárido é um recurso considerado limitante. A variabilidade, no tempo e no espaço, pode estar relacionada a cinco fatores: sistema muito complexo da formação das chuvas; disposição orográfica, com serras e chapadas mais altas interceptando as frentes mais úmidas; escoamento das águas, deixando as encostas mais secas e concentrando-se nos vales; variabilidade dos solos com maior ou menor capacidade de reter as águas das chuvas e os rios são em maioria de planalto e intermitentes, as lagoas também são temporárias (ANA, 2011). Diante disso, vale salientar a importância da água superficial, que se acumula em açudes e reservatórios, como grande potencial de represamento de água, atendendo a demanda da população nos períodos de estiagem. Entretanto, a ocupação humana e as práticas inadequadas de uso do solo, como o





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

desmatamento, queimadas, cultivo, urbanização, tem modificado o ciclo natural da água, causando erosão do solo, assoreamento dos corpos d'água, comprometendo a qualidade e disponibilidade e a sobrevivência da população.

Desta forma, o presente estudo visa inferir sobre como o uso sustentável dos recursos hídricos pode contribuir com a qualidade ambiental, a elevação da biodiversidade e a conservação dos recursos naturais abióticos, em particular, a água e o solo, que se configuram como elementos limítrofes para a convivência com a seca e com a produção agrícola no semiárido. Tal estudo está baseado em dados primários dos diversos usos do Reservatório de Itaparica.

### **METODOLOGIA**

O referencial teórico foi desenvolvido por meio de pesquisas bibliográfica e documental, com levantamento de dados secundários advindos da leitura de artigos científicos e livros, leis e documentos. O objeto da presente pesquisa foi o resultado do estudo da qualidade da água do Reservatório de Itaparica, Petrolândia, a partir dos usos do reservatório e do entorno em áreas do Projeto de Irrigação de Icó-Mandantes, Bacia Hidrográfica de pequenos rios interiores 3 (G13)/Submédio São Francisco. Do reservatório foram coletadas 78 amostras para avaliar os parâmetros físico-químicos, sendo 33 em setembro/2012 onde o reservatório estava com nível elevado e 45 em março/2013 com baixo nível do reservatório. Foram definidos três pontos de coleta na baía (interior, centro e exterior). Neste ponto, foi realizado estudo teórico do tema para a delimitação do presente trabalho na perspectiva do princípio da capacidade de suporte.

### **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A região semiárida enfrenta grandes desafios principalmente do ponto de vista da sustentabilidade hídrica, a oferta e a demanda de água carece de uma interação entre as esferas de governo e a sociedade, que unindo esforços poderão propiciar o uso racional e otimizadado dos recursos hídricos, superando as vulnerabilidades e potencializando o desenvolvimento socioeconômico e ambiental. Independente da região, a água é um elemento essencial para o meio ambiente. Medidas preventivas e de controle ambiental precisam ser priorizadas no tocante ao manejo dos recursos hídricos como monitoramento dos ecossistemas, lançamento de efluentes dentro dos padrões da legislação, conservação e/ou preservação dos recursos florestais, controle da exploração de água etc.

A escassez de chuva não é um fator impeditivo para o desenvolvimento e/ou crescimento no semiárido partindo do princípio do uso sustentável dos recursos, porém faz-se necessário que haja vontade política, mudanças institucionais e participação popular. Ademais, a busca de alternativas viáveis do ponto de vista social, econômico e ambiental devem ser promovidas preferencialmente na própria região, pois a realidade local muitas vezes sinaliza para determinadas soluções.





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

A partir dos valores obtidos para os parâmetros físico-químicos analisados à luz da legislação Resolução Conama n° 357/2005, a pesquisa destacou que dentre os parâmetros analisados (Tabela 1), o fósforo total (PT), o nitrogênio total (NT), o pH e o ferro (Fe) apresentaram valores acima dos estabelecidos pela resolução e que houve uma diferença maior entre os trechos da baía, sobretudo para o trecho do interior, relacionando estes resultados ao uso e ocupação do solo das margens e ao uso da água dos reservatórios, podendo interferir na quantidade e qualidade desse recurso hídrico.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos obtidos nos diferentes trechos da baía de Icó-Mandantes.

Parâmetros	Interior da baía		Centro da baía		Exterior da baía	
	Set/2012	Mar/2013	Set/2012	Mar/2013	Set/2012	Mar/2013
OD (mg/L)	6,7	3,71	6,7	6,01	6,1	5,59
pH	9,4	8,9	8,6	8,9	8,1	8,5
NT (mg/L)	0,176	1,07	0,193	0,52	0,241	0,33
Fe (µg/L)	15,39	40,2	11,03	9,6	5,07	29,5

Os dados denotam um comprometimento dos múltiplos usos dos irrigantes do Projeto de Irrigação de Icó-Mandantes, comunidade de feição agrícola, formada por famílias reassentadas a partir da inundação das áreas rurais de Petrolândia. O escoamento dos produtos agrícolas é viabilizado por infraestrutura promovida pela Chesf como forma de compensação socioambiental pelo deslocamento forçado desta comunidade (CHESF, S/A).

A respeito desses parâmetros, Braga et al. (2005) contribui afirmando que a alteração nos padrões de qualidade da água impede, por exemplo, o uso para abastecimento humano agravando ainda mais os problemas relacionados a escassez, estiagens e cheias. Tal assertiva configura-se num conflito, face a região apresentar feição de insegurança hídrica. Os mesmos autores destacam que a água tem a capacidade de dissolver um grande número de substâncias orgânicas e inorgânicas, sendo algumas essenciais para sobrevivência dos organismos aquáticos. A presença de alguns sais como o fósforo e o nitrogênio contribui para o crescimento desses organismos, porém em excesso, podem gerar a proliferação exagerada de algas desencadeando o processo de eutrofização cultural ou acelerada, comprometendo a qualidade do manancial, ao contrário da eutrofização natural que ocorre e é necessária para a maturação do ecossistema. Desta maneira, a determinação de um plano de manejo se faz *mister* para o uso sustentável das múltiplas funções que tal reservatório representa para o ecossistema e populações de entorno.

A eutrofização não só altera a qualidade da água, mas causa impactos ambientais como perda da biodiversidade, as alterações na composição das espécies e, além disso, prejuízos econômicos, como entupimento de turbinas, aumento de custos com tratamento de água para abastecimento humano. Em função da eutrofização, vários reservatórios e lagos no mundo já perderam a capacidade de abastecimento de populações, recreação e de manutenção da vida aquática. Esse fenômeno é mais comum em ambientes com águas paradas, pois, em cursos d'água, há uma





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

renovação da massa líquida que dificulta o processo (SPERLING, 1996).

Em relação ao pH, que é medida da acidez ou alcalinidade de uma determinada solução, é um parâmetro importante para o corpo hídrico, tendo em vista que muitas reações químicas que ocorrem no meio ambiente são intensamente afetadas pelo valor do pH e que inúmeras substâncias provenientes das atividades humanas lançadas no meio aquático podem alterar significativamente o valor do pH (BRAGA et al., 2005). Por sua vez, o elevado teor de ferro associado ao manganês, confere à água sabor, sensação de adstringência e coloração avermelhada, proveniente da precipitação (BRAGA op. cit., 2005).

Diante deste cenário, vale destacar a necessidade de se congregarem energia na busca da conservação biológica dos ecossistemas ameaçados e elevação da biodiversidade, tendo como viés novas práticas de uso dos recursos naturais, levando a sociedade a interagir com o meio de maneira cautelosa, a fim de mitigar os impactos negativos muitas vezes irreversíveis. Ademais, a humanidade precisa ajustar a percepção de mundo, entender a vida como uma grande teia, além do limite de autopreservação da sua espécie como do equilíbrio dinâmico dos ecossistemas. Reconectar-se com a teia da vida significa construir, nutrir e educar comunidades sustentáveis e a partir daí satisfazer aspirações e necessidades, sem diminuir as chances das gerações futuras. Para alcançar estes objetivos é preciso compreender estudos de ecossistemas, compreender os princípios básicos da ecologia, ser ecologicamente alfabetizado ou “eco-alfabetizado” (CAPRA, 2006).

Neste contexto, o presente estudo destaca o princípio da capacidade de suporte e este nos diz que: o meio ambiente possui um limite biogeoquímico para absorver os resíduos e a poluição que são nele dispostos, tendo cada ecossistema um nível de tolerância aceitável (OLIVEIRA FILHO, 2004). Referente a este princípio, Barrett e Odum (2011) define dois tipos: a) a capacidade de suporte máxima ( $K_m$ ) que é a densidade máxima que os recursos podem suportar e b) a capacidade de suporte ótima ( $K_o$ ) que é a densidade de nível mais baixo que pode ser mantida em determinado habitat sem “viver no limiar” em se tratando de recurso, a exemplo de alimento ou espaço (a qualidade sobre o parâmetro da quantidade). Sob a ótica deste princípio de sustentabilidade, deve-se considerar a possibilidade do esgotamento dos recursos, como também, para capacidade de o meio ambiente suportar as emissões provenientes das ações antrópicas.

Para uma compreensão mais profunda dos mecanismos de capacidade suporte, denotando viabilidade ecológica, social e econômica aos múltiplos usos das águas, se faz necessário um olhar mais particularizado para as dinâmicas antrópicas que ocorrem no Reservatório de Itaparica, buscando estabelecer limites e procedimentos para uma gestão sustentável dos recursos hídricos ali presentes.

### **CONCLUSÃO**

A gestão dos recursos hídricos no semiárido é uma questão relevante, especialmente no que tange as





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

comunidades rurais de perímetros irrigados reassentados pela Chesf. Em particular, os agricultores irrigantes do Projeto de Irrigação de Icó-Mandantes podem ter as atividades de produção agrícola comprometidas face a parâmetros da qualidade das águas do Reservatório de Itaparica, o qual apresenta alterações significantes em alguns dos parâmetros abióticos (fósforo total, nitrogênio total, pH e ferro), elevando o risco de eutrofização das águas e diminuição do processo de autodepuração hídrica. Faz-se *mister* a estruturação de um processo de gestão socioambiental com observância dos usos múltiplos potenciais, buscando a sustentabilidade das atividades antrópicas que dependem direta ou indiretamente deste recurso hídrico.

Recomenda-se que, para uma compreensão mais profunda dos mecanismos de capacidade de suporte, denotando viabilidade ecológica, social e econômica aos múltiplos usos das águas, sejam realizados estudos particularizando as dinâmicas antrópicas que ocorrem no Reservatório de Itaparica, buscando estabelecer limites e procedimentos para uma gestão sustentável dos recursos hídricos ali presentes.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil** – Informe 2011. Agência Nacional das Águas – Brasília: ANA. 2011. 112p.

AB'SÁBER, A. N. Dossiê Nordeste Seco. **Estudos Avançados**, 1999, v. 13, n. 36. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v13n36/v13n36a02.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

ASSIS, A. M. O. et al. Desigualdade, pobreza e condições de saúde e nutrição na infância no Nordeste brasileiro. **Cad. Saúde Pública**, 2007, v. 23, n. 10, p. 2337-2350.

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental**: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2005.

CAPRA, F. **A teia da vida**. 17. ed. São Paulo: Cultrix, 2006.

CHESF – Companhia Hidroelétrica do Rio São Francisco. Responsabilidade Socioambiental. Disponível em: <[http://www.chesf.gov.br/portal/page/portal/chesf\\_portal/paginas/sustentabilidade\\_chesf/sustentabilidade\\_chesf\\_responsabilidade\\_social/container\\_responsabilidade\\_social?p\\_name=8A2EEABD3BC9D002E0430A803301D002](http://www.chesf.gov.br/portal/page/portal/chesf_portal/paginas/sustentabilidade_chesf/sustentabilidade_chesf_responsabilidade_social/container_responsabilidade_social?p_name=8A2EEABD3BC9D002E0430A803301D002)>. Acesso em: 10 set. 2015.

ODUM, E. P.; BARRET, G. W. **Fundamentos de ecologia**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 612 p.

MMA – Ministério do Meio Ambiente (2011). Mapas Temáticos. Disponível em:





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

<[www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)> Acesso em: 24 jul. 2015.

OLIVEIRA FILHO, J. E. Gestão ambiental e sustentabilidade: um novo paradigma eco-econômico para as organizações modernas. **Domus on line**: Rev. Teor. Pol. soc. Cidad., Salvador, v. 1, n. 1, jan/jun. 2004. Disponível em: . Acesso em 10 set. 2015.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento dos esgotos**. 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. 243p.

