



## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

### **IMPACTO DA DEMANDA DE ÁGUA URBANA SOBRE A SÉRIE HISTÓRICA DE VOLUMES DO AÇUDE CORDEIRO (CONGO/PB)**

Elson Gerson Lacerda da Cruz (1); Paulo da Costa Medeiros (2) Hugo Morais de Alcântara (3) José Augusto de Souza (4)

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Graduando, Engenharia de Biosistemas, email: [eng.elsongerson@hotmail.com](mailto:eng.elsongerson@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Professor Adjunto, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, email: [paulo.medeiros@ufcg.edu.br](mailto:paulo.medeiros@ufcg.edu.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Professor Adjunto, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, email: [hugoma@ufcg.edu.br](mailto:hugoma@ufcg.edu.br)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Doutorando, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, email: [jotaaugusto@gmail.com](mailto:jotaaugusto@gmail.com)

#### **INTRODUÇÃO**

O crescente aumento de consumo de água doce no mundo condiciona restauração no equilíbrio entre demanda e oferta, caso contrário o mundo deverá enfrentar um déficit global de água cada vez mais grave (UNESCO, 2015). O controle de demanda hídrica diante do potencial ativado (ALBUQUERQUE e RÊGO, 1998) em uma bacia hidrográfica é parte fundamental para propor modelos que garantam o atendimento de outorga (Lei Nº 9.433 de 1997), especialmente em períodos de estiagem e em secas severas, de maneira a minimizar os impactos negativos, dirimindo conflitos de uso. Informações de demanda de água nas diversas modalidades são fundamentais na proposição de critérios para a obtenção da vazão máxima outorgável (BRAGA, 2013; DURÃES 2015). Neste artigo verifica-se a simulação das demandas para consumo urbano dos usuários que usufruem da água armazenada no reservatório Cordeiro (município do Congo/PB), monitorado pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs) bem como a proporção destas em relação ao comportamento do potencial volumétrico (decaimento) ao longo da série histórica (AESAs, 2015). Os resultados oferecem subsídios para a confecção de critérios de modo auxiliar instrumentos de gestão, como outorga dos direitos de uso da água.

#### **METODOLOGIA**

##### **Área de estudo: Região Hidrográfica do Alto Curso do Rio Paraíba**

A Região Hidrográfica do Alto Curso do rio Paraíba contempla uma área típica do semiárido com elevados índices evaporimétricos e curta estação chuvosa, situadas na microrregião do Cariri do estado. É parte da Bacia do Rio Paraíba, a mais importante do estado da Paraíba, nela estão situadas

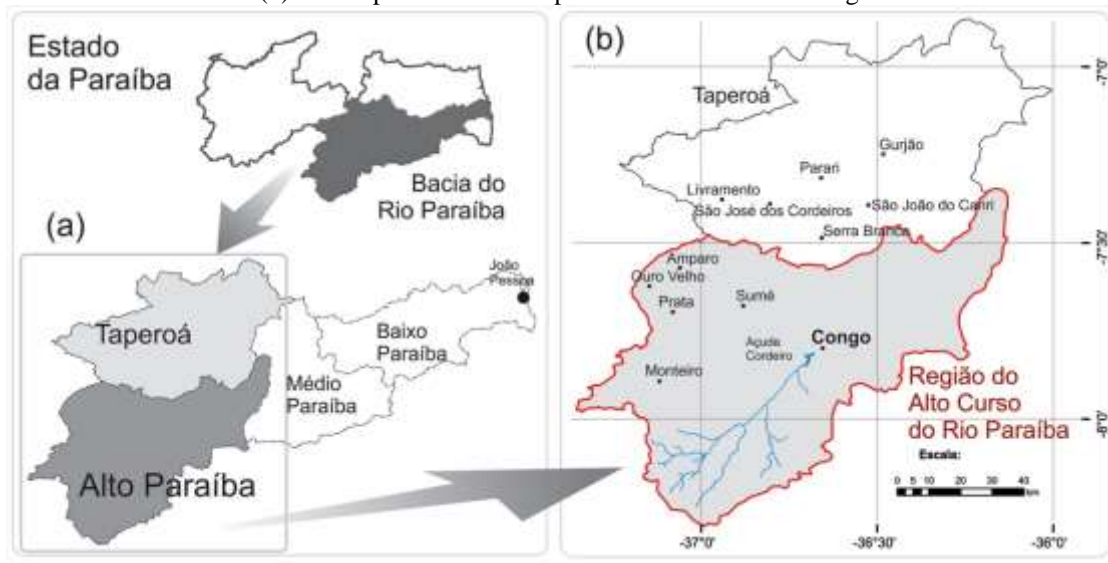




## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

as duas maiores cidades, Campina Grande com 385.213 habitantes (IBGE, 2015) e a capital João Pessoa com 723.515 habitantes (IBGE, 2015), que ainda compõem as Regiões do Médio e Baixo Curso do rio Paraíba e a sub-bacia do rio Taperoá (Figura 1). Os municípios de Gurjão, Livramento, Pararí, São João do Cariri, São José dos Cordeiros, Serra Branca da sub-bacia do Taperoá e do Congo, Amparo, Monteiro, Ouro Velho, Prata, e Sumé da Região do Alto Paraíba são abastecidos pelas águas do Açude Cordeiro cuja capacidade máxima atual de armazenamento é de 69.965.945 m<sup>3</sup> (AESAs, 2015b) através do sistema adutor do Congo, de responsabilidade da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA.

Figura 1: (a) Bacia hidrográfica do Rio Paraíba e subdivisões: Região do Alto, Médio e Baixo Curso do rio Paraíba; e (b) Municípios abastecidos pelo sistema adutor do Congo -



### Dados volumétricos e populacionais

O banco de dados dos volumes diários do açude Cordeiro foi fornecido pela Gerência Executiva de Monitoramento e Hidrometria – GEMOH, coordenado pela própria Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs, 2015), a série contínua de dados compreendeu o período de 01/02/2006 a 06/06/2014. As estimativas populacionais diárias foram obtidas através da relação linear entre os dados populacionais das contagens e censos demográficos fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2015).

### Simulação das Demandas

Para a simulação das demandas dos municípios abastecidos pelo sistema adutor do Congo, foi considerado a quota per capita com base na proposta por Medeiros Filho (2014), sendo: 50 l/hab.dia para localidades com até 10.000 habitantes; 200 l/hab.dia, para localidades entre 10.000 e





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

50.000 habitantes; e 250 l/.hab.dia, para localidades com população superior a 50.000 habitantes.

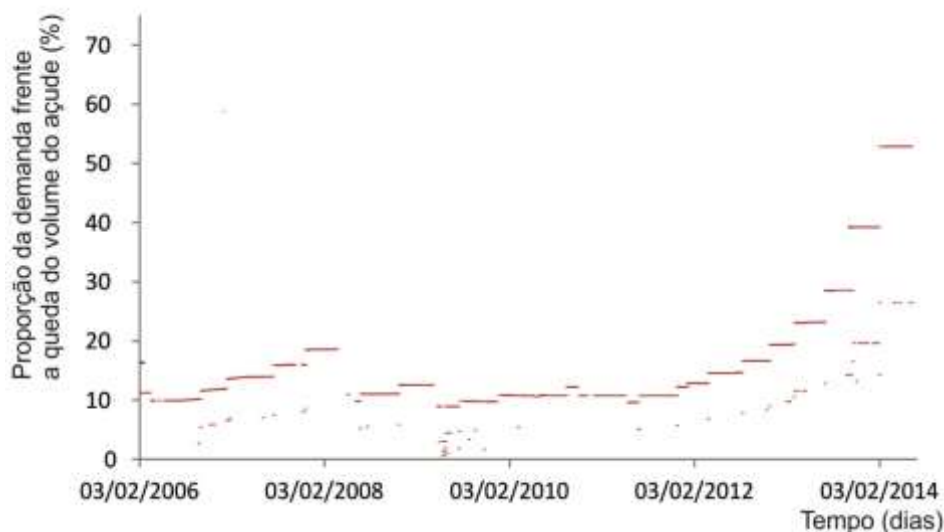
### Impacto da demanda urbana simulada em relação ao decaimento volumétrico do açude

Com os dados de CAGEPA (2015), foi considerada a cronologia de entrada de cada município no sistema adutor do Congo. Assim sendo, todos os municípios tiveram início de captação de água a partir de 01/01/2006 exceto Livramento, com entrada em 01/06/2010, e Pararí, que iniciou a captação em 01/01/2012.

De posse dos dados diários de volume do açude e demandas simuladas dos municípios abastecidos pelo sistema, verifica-se a ocorrência entre os dias de queda de volume e assim sendo calcula-se, em termos percentuais, a razão da demanda do sistema em relação a referida queda. Na Figura 2 observa-se a curva que relaciona tal percentual no período de 03/02/2006 a 05/06/2014.

Verifica-se na Figura 2 que, a partir de fevereiro de 2012 o percentual da demanda urbana do sistema adutor tem comportamento crescente até o fim da série de dados da simulação. Obviamente associado ao período climatologicamente desfavorável dos últimos anos, onde a frequência de redução volumétrica do açude foi bem acentuada. A presente pesquisa não considera os eventuais dias de interrupção/acionamento no abastecimento de água, porém retrata qual seria o impacto da demanda, em termos percentuais, caso esta fosse atendida integralmente, considerando todos os municípios sistema. O banco de dados de macro ou micromedições do sistema forneceria resultados mais próximos da realidade.

Figura 2: Impacto da demanda urbana simulada do sistema adutor do Congo em relação ao decaimento volumétrico no açude Cordeiro (Congo/PB) (%) – Período: 03/02/2006 a 05/06/2014





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

### CONCLUSÃO

A análise de dados simulados nesta pesquisa contribui para uma abordagem do impacto, em termos percentuais, da demanda em relação a queda do volume do reservatório, no estabelecimento de regras/medidas, em função de um histórico de ocorrências, que viabilizem e condicionem os uso efetivo da água segundo as prioridades de abastecimento.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Volume dos açudes monitorados na Paraíba**. Gerência Executiva de Monitoramento e Hidrometria – GEMOH. Paraíba, 2015.

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Volume dos açudes**. Disponível em: < [www.aesa.pb.gov.br](http://www.aesa.pb.gov.br)>. Acesso em: ago. 2015.

ALBUQUERQUE, J. P. T.; RÊGO, J. C. 1998. Conceitos e definições para avaliação e gerenciamento conjunto de recursos hídricos superficiais e subterrâneos. **IV Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**, Campina Grande, 1998.

BRAGA, C. F. C. . Alocação de Água no Semiárido: Cenários Climáticos Presente e Futuro no Contexto da Demanda do Presente. **XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, 2013, Bento Gonçalves. XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2013.

CAGEPA. Companhia de Água e Esgotos da Paraíba. Comunicação interna. **Resumo dos Sistemas de Abastecimento**. Sub gerencia comercial da Borborema, Agosto, 2015.

DURÃES, M. F. ; MELLO, C. R. de ; BESKOW, S. . Estresse hidrológico: aplicação às bacias dos rios Paraopeba e Sapucaí, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 20, p. 352-359, 2015.

IBGE (2015) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>.

MEDEIROS FILHO, C. A. F. **Abastecimento de Água**. Disponível em: <<http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Abastece.pdf>>. Acesso em: mai. 2014.

UNESCO. Água para um Mundo Sustentável. Sumário Executivo. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos**, 2015. Disponível em: <[www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015ExecutiveSummary\\_POR\\_web.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015ExecutiveSummary_POR_web.pdf)>. Acesso em: ago. 2015.

