

## A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E A TRANSPOSIÇÃO DE ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA O AÇUDE EPITÁCIO PESSOA – BOQUEIRÃO

*Janiro Costa Rêgo<sup>1</sup>; Carlos de Oliveira Galvão<sup>2\*</sup>@; José do Patrocínio Tomaz Albuquerque<sup>3</sup>; Márcia Maria Rios Ribeiro<sup>4</sup>; Tereza Helena Costa Nunes<sup>5</sup>*

### Resumo

A região semiárida brasileira enfrenta o seu sexto ano consecutivo de seca. As localidades abastecidas pelo Açude Epitácio Pessoa – Boqueirão, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, na Paraíba, foram submetidas a prolongado racionamento e a exposição iminente de risco de colapso do seu abastecimento. As águas da transposição do rio São Francisco chegaram ao reservatório Epitácio Pessoa (Boqueirão, na Paraíba) em abril de 2017 como a solução para o problema. Neste artigo, demonstra-se que a adoção de medidas apropriadas e permanentes de gestão teriam minimizado os efeitos da prolongada estiagem. O grau de segurança hídrica das águas do São Francisco, o acirramento dos conflitos na própria bacia, os custos diversos envolvidos, a eficiência do uso da água na bacia são algumas das questões que se apresentam. A volta da “solução hidráulica” representada pela Transposição não se sustenta enquanto solução regional. Mudança radical nos padrões de uso (e reúso) de água e efluentes, de múltiplas fontes, deve ocorrer para que o Semiárido possa ter a devida segurança hídrica.

**Palavras-Chave** – Gestão das águas, Semiárido, Gerenciamento da demanda

## WATER MANAGEMENT AND THE SÃO FRANCISCO INTERBASIN WATER TRANSFER TO EPITÁCIO PESSOA RESERVOIR – BOQUEIRÃO

### Abstract

The Brazilian semi-arid region faces its sixth consecutive year of drought. The localities supplied by the Epitácio Pessoa Reservoir- Boqueirão, in the Paraíba River Basin, were subjected to prolonged rationing and the imminent exposure of risk of collapse of their supply. The waters of the São Francisco River transfer reached the Epitácio Pessoa Reservoir in April 2017 as the solution to the problem. In this paper, we argue that the adoption of appropriate and permanent water management measures would have minimized the effects of prolonged drought. The degree of water security of the São Francisco inter-basin water transfer, the aggravation of the conflicts in the basin itself, the various costs involved, and the efficiency of water use in the basin are some of the issues that must be considered. The return of the "hydraulic solution" represented by this inter-basin water transfer does not support itself as a regional solution. Radical change in the patterns of water and effluent use (and reuse), from multiple sources, must occur in order for the Semi-arid to have adequate water security.

**Keywords** – water management, semi-arid, demand management

<sup>1</sup>; <sup>2</sup>; <sup>3</sup>; <sup>4</sup> Universidade Federal de Campina Grande: janiro\_rego@yahoo.com.br; carlos.galvao@ufcg.edu.br; patrociniotomaz@uol.com.br; marcia.ribeiro@ufcg.edu.br

<sup>5</sup> Instituto Nacional do Semiárido: eng.terezanunes@gmail.com.

\* Autor Correspondente

@ Rede Brasileira de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede CLIMA)

## 1. INTRODUÇÃO

A região semiárida do nordeste brasileiro enfrenta, no presente 2017, o sexto ano consecutivo de seca, em que pesem as naturais variações espaciais e temporais da intensidade do fenômeno e, portanto, dos seus efeitos. A forma de enfrentamento desses efeitos, na qual tem papel fundamental a Gestão de Recursos Hídricos, responde como o fator determinante para a mitigação ou o agravamento de danosas consequências socioeconômicas.

Para as localidades abastecidas pelo Açude Epitácio Pessoa – Boqueirão, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, no Estado homônimo (Figura 1), a seca teve duas consequências particularmente graves, quais sejam: a submissão a severo e prolongado racionamento e a exposição a iminente e elevadíssimo risco de colapso do abastecimento de água da populosa e importante cidade de Campina Grande e mais 25 núcleos urbanos, entre cidades e distritos municipais (Rêgo *et al.*, 2013).

Tanto a catástrofe imposta pelo longo racionamento, quanto o caos que o colapso total do abastecimento poderia ter ocasionado, podem ser creditados, fundamentalmente, à gestão da oferta e da demanda hídricas, antes e durante o episódio de seca. Tal gestão pode ser caracterizada, sucessiva e conjuntamente, como ausente, atrasada, tímida, inadequada e até criminosa, do ponto de vista do atendimento às normas legais de outorga (Rêgo *et al.*, 2014). Não obstante as advertências e solicitações de setores da sociedade (Rêgo *et al.*, 2015), tornou-se questão de meses o colapso quantitativo do açude, plenamente previsível, e de semanas ou dias o qualitativo, por não se poder seguramente prever até quando a pouca água do manancial, em sensível processo de deterioração, poderia ainda ser potabilizada e distribuída (Rêgo *et al.*, 2016).

A população de mais de meio milhão de habitantes foi, então, salva do total desabastecimento, e de suas consequências caóticas incomensuráveis, pela chegada das águas do rio São Francisco, cujas obras de transposição foram deliberadamente reorganizadas e excepcionalmente aceleradas para esse fim, tendo sido antecipado em meses o início da sua operação normal.

No caso em pauta, o papel que a Transposição assumiu, como de única alternativa ao desastre, a sua execução apressada, bem como a sua operação em precárias condições de obra inacabada, nada disso representa a implementação de uma medida salvadora racional e necessária, mas tão somente uma evidência incontestável do fracasso na implantação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), em tempo hábil e a contento, na complexa região semiárida.

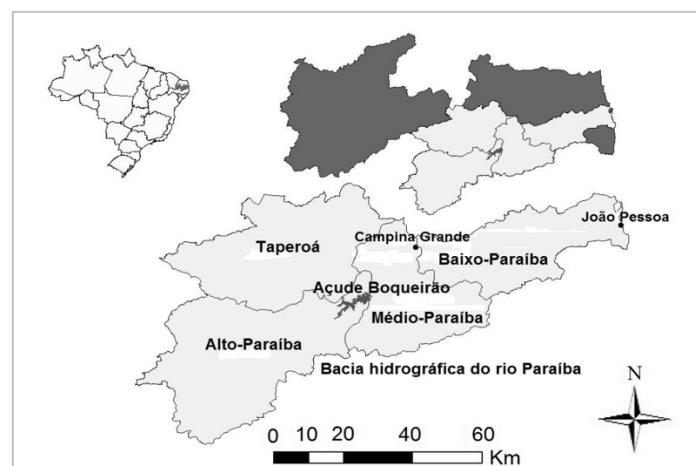


Figura 1 – Bacia Hidrográfica do rio Paraíba e Açude Boqueirão (Nunes *et al.*, 2016).

A análise elaborada a seguir, neste artigo, demonstra que a adoção de medidas apropriadas de gestão em caráter permanente, isto é, antes e durante os períodos de seca severa, teria minimizado os efeitos da prolongada estiagem, que não teriam chegado aos níveis desastrosos acima citados.

## 2. CRONOLOGIA DA CATÁSTROFE

Apresenta-se na Figura 2, em escala mensal, a progressiva depleção do volume armazenado no reservatório Epitácio Pessoa durante o longo período de seca que teve início em 2012 e perdura até o presente ano de 2017. Nela estão marcadas oito datas das ocorrências mais representativas da crise, principalmente as medidas administrativas tomadas pelos gestores, usuários e outros envolvidos, cujos significados e consequências são aqui examinados. Essas ocorrências estão cronologicamente descritas a seguir.

- 1) Em **junho de 2013**, isto é, na metade do segundo ano de seca, já transcorridos 21 meses (ou seja, desde setembro 2011) sem aporte hídrico suficiente para reverter, em um mês sequer, as perdas de volume armazenado no reservatório, só então foram tomadas pela Agência Nacional de Águas – ANA, órgão gestor das águas do açude de Boqueirão, as primeiras medidas de controle das retiradas do reservatório.  
Tais medidas constavam basicamente, de um acordo com os irrigantes para diminuição paulatina das suas áreas irrigadas. Com isso, a vazão total fornecida pelo açude para os diversos usos se reduziria a 1.743 L/s, dos quais apenas 1.300 L/s eram outorgados, para abastecimento urbano. A retirada de água para irrigação, que vinha sendo praticada sem outorga, continuou a sê-lo.
- 2) Em **outubro de 2013**, a Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA, usuária de água para abastecimento urbano, firmou, com o Ministério Público Estadual um Termo de Ajuste de Conduta comprometendo-se a envidar esforços para diminuir o índice de perdas nos seus sistemas de distribuição, que em 2011 atingiu 48,48%, segundo declarou a própria concessionária (SNIS, 2011).
- 3) Em **julho de 2014**, isto é, somente na metade do terceiro ano consecutivo de esvaziamento do reservatório, a ANA “desautorizou” por completo a prática da irrigação nas suas margens.
- 4) Em **dezembro de 2014**, foi decretado pela CAGEPA o racionamento do abastecimento de água para Campina Grande e demais localidades, por meio da suspensão total do fornecimento durante 36 horas por semana. Em **junho de 2015** este período de corte do fornecimento foi estendido para 60 horas semanais.
- 5) Em **agosto de 2015**, a ANA, conjuntamente com a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA (ANA/AESA, 2015), resolve limitar as retiradas médias mensais do reservatório a 881 L/s até o final do mês de outubro (Resolução Conjunta nº 960 de 17.08.15). Por corresponder ao valor já praticado pela CAGEPA, o padrão do racionamento não foi alterado.
- 6) Em **novembro de 2015** as retiradas médias mensais foram reduzidas para 650 L/s, o que levou o corte do fornecimento a ser estendido para 84 horas por semana.
- 7) Em **julho de 2016**, a captação de água do açude somente foi possível através de bombas flutuantes, o que caracterizou o esgotamento do seu volume útil e o início da exploração da sua reserva intangível ou volume morto. Antes disso, a elevação da concentração de cianobactérias no reservatório exigiu o monitoramento semanal das cianotoxinas (Rêgo *et al.*, 2016) e, mais tarde, a instalação de um sistema de tratamento de água suplementar ao existente, mas que não afastava por completo o risco acentuado de colapso qualitativo do abastecimento.

No segundo semestre de 2016 ficou evidente que, se não houvesse recarga natural no reservatório nos primeiros meses de 2017, a única solução possível de assegurar o abastecimento de Campina Grande seria o aporte de águas do rio São Francisco, cujas obras de transposição estavam já quase 90% concluídas.

- 8) Em **abril de 2017** estando o reservatório Epitácio Pessoa com 2,9% do seu volume total de armazenamento, chegaram as águas do São Francisco, após um esforço deliberado de aceleração das obras para esse fim, envolvendo antecipação de fases e adiamento ou supressão de outras; esforço plenamente justificado, inevitável e inadiável diante do caos iminente.

Não foi esta a primeira crise ocorrida no sistema em pauta. A cidade de Campina Grande já havia sofrido três episódios de racionamento, entre os anos de 1998 e 2002, pelos mesmos motivos de falta de gestão (Rêgo *et al.*, 2000; 2001). À época, nas discussões sobre a real necessidade de transposição de águas do São Francisco para o Nordeste Setentrional, os autores deste artigo já argumentavam que a decisão sobre a implantação da transposição deveria ser precedida da implantação plena da nova política e respectivo sistema de gerenciamento de recursos hídricos, recém estabelecidos (Lei 9.433/1997).

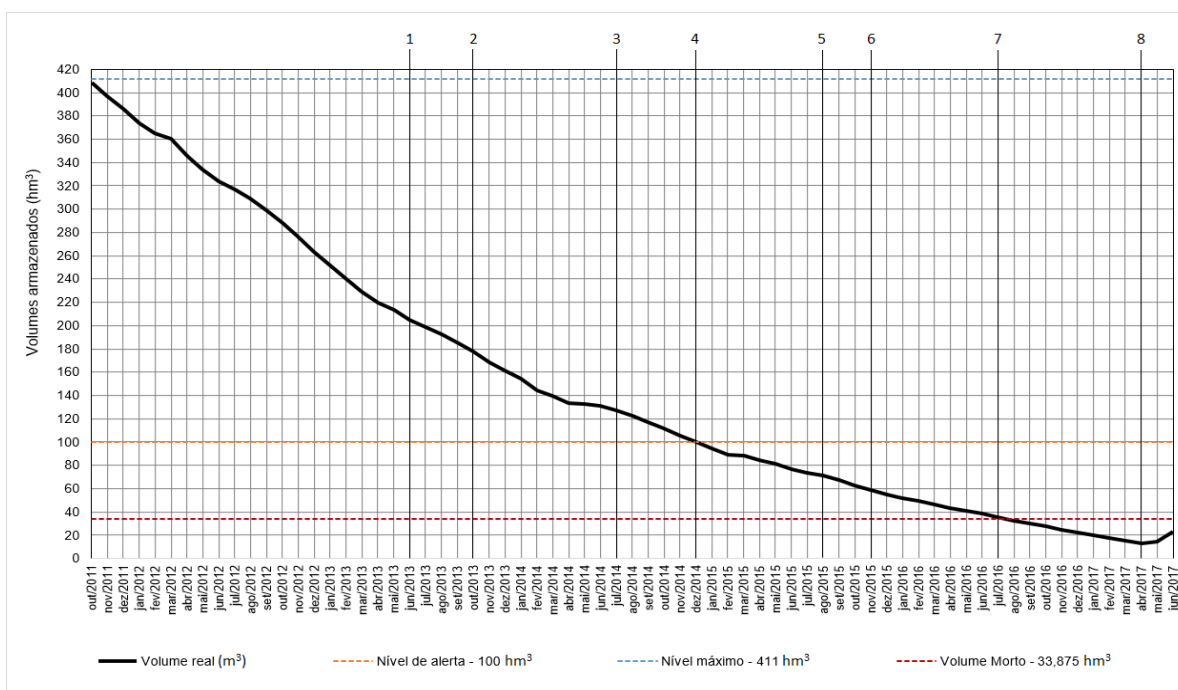


Figura 2 – Volume armazenado no reservatório Epitácio Pessoa e datas de ocorrências mais relevantes da crise hídrica.

### 3. CENÁRIO ALTERNATIVO POSSÍVEL

Admitindo-se que a gestão dos recursos hídricos, nos moldes da lei federal 9.433/1997 e da lei estadual 6.308/1996, estivesse em pleno funcionamento na bacia hidrográfica do rio Paraíba no início do período seco ora vivido, é razoável supor, como alternativa à realidade acima descrita, um cenário, cuja evolução simulada é mostrada a seguir.

### 3.1 Fundamentos e hipóteses da simulação

Sob a égide necessária de uma gestão rigorosa, quando o extravasamento do reservatório cessou, em setembro de 2011, as retiradas para os diversos usos não poderiam exceder 1.230 L/s, valor da vazão de regularização indicado pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos (Paraíba, 2006). A CAGEPA, portanto, não poderia retirar 1.500 L/s e já teria então diminuído as suas enormes perdas, de 48,48%, para um nível razoável, de 15%, conforme recomenda o Plano Municipal de Saneamento Básico de Campina Grande (PMSB-CG, 2014).

Assim, as demandas de abastecimento urbano estariam atendidas com a retirada de 0,91 L/s, sobrando 320 L/s para outro uso, que poderia ser a irrigação, desde que controlada. A linha azul da Figura 3 indica a depleção do reservatório simulada sob as condições acima descritas, enquanto a linha preta indica a depleção realmente ocorrida.

Na região onde se encontra o açude Epitácio Pessoa - Boqueirão, conhecida como Cariri Paraibano, a seca é reconhecida quando, passado o trimestre normalmente mais chuvoso, Fevereiro-Março-Abril, as precipitações tiverem sido inferiores à média e, principalmente, insuficientes para a recarga dos açudes. Quando isso aconteceu em 2012, a boa gestão teria passado a priorizar o abastecimento humano e, conseqüentemente, o uso excedente, para irrigação, a partir de então seria suspenso até a ocorrência de uma estação chuvosa favorável. O planejamento do plantio e da colheita considerando as condições climáticas e meteorológicas regionais evitariam facilmente o conflito e o trauma na execução dessa medida. A linha verde na Figura 3, que se inicia em maio de 2012, é resultante da simulação do manejo do reservatório para atender apenas ao abastecimento urbano (retiradas de 0,91 m<sup>3</sup>/s).

Durante este primeiro ano de seca, é papel dos gestores hídricos alertar a população, indústrias e serviços para a probabilidade, reconhecidamente alta, de que o fenômeno se repita no ano seguinte e nos subsequentes, além de estimular e orientar ações que levem à diminuição da demanda. Em anos não secos é, também, papel dos gestores hídricos alertar sempre para o uso racional da água como a alternativa mais sustentável ambientalmente e socialmente. Estudos realizados na própria cidade de Campina Grande demonstram a possibilidade de, com o uso de aparelhos hidrossanitários poupadores, entre outras medidas, reduzir o consumo doméstico em mais de 30% (Guedes *et al.*, 2014). As iniciativas de reuso de águas servidas também geram economia nos setores industrial, comercial e público. Neste último setor, bem como no residencial, soma-se o aproveitamento da água de chuva acumulada em cisternas ou por outros meios, usual nas cidades do semiárido em tempos pretéritos (Souza, 2015).

Por serem ações que, apesar de eficazes, necessitam de tempo e recurso para implementação, os seus comprovados efeitos foram simulados, no caso em pauta, gradativamente, até atingir o limite máximo de 30% de redução da demanda urbana. Vale salientar que essa redução de demanda não decorreria da medida extrema de racionamento (suspensão transitória do abastecimento), mas teria sido alcançada pelo conjunto das ações de gestão da demanda implementadas ano a ano, como explicado a seguir.

Após constatado o segundo ano de seca, em maio de 2013, a operação do reservatório foi simulada com redução de 10% na demanda (retiradas de 0,82 m<sup>3</sup>/s; linha amarela na Figura 3). Admitiu-se o mesmo procedimento no terceiro ano seguido de seca: redução, a partir de maio de 2014, de 10% da demanda, sem racionamento; linha cobre da Figura 3, retiradas de 0,73 m<sup>3</sup>/s. Idem para 2015, o quarto ano de seca: redução de 10% da demanda a partir do fim do trimestre mais chuvoso (linha marrom, retiradas de 0,64 m<sup>3</sup>/s).

Somente em março de 2016, no quinto ano seco (o que caracteriza o evento atual como extremo na série das secas, pela sua duração), o nível de alerta do açude teria sido atingido, forçando nova redução de demanda, adotada igualmente de 10%. Assim, já a partir do mês seguinte,

foi simulada a operação do reservatório com retiradas de 0,46 m<sup>3</sup>/s (linha vermelha da Figura 3). Admitiu-se que que essa última redução não seria possível sem interrupções do fornecimento, o que marca abril/2016 como a data de início do racionamento. Contudo, é razoável supor, pelo baixo percentual reduzido, que as interrupções fossem mínimas.

Antes de chegar a essa medida extrema, teriam sido, evidentemente, esgotadas todas as medidas de gestão da demanda, inclusive as de caráter econômico-financeiro, estabelecendo punições e prêmios aos perdulários e aos poupadores, respectivamente, condicionados à meta, controlada através das contas de água. Não se deve tampouco descartar a colaboração da população, já demonstrada em ocasião parecida (Rêgo *et al.*, 2001).

É oportuno lembrar que nenhuma dessas medidas efetivas de gestão da demanda, assumidas presentes na simulação, foram sequer cogitadas durante toda a crise atual. Tudo se limitou a meros apelos à poupança de água, veiculados em curtas mensagens radiofônicas ou adesivos em automóveis, pouquíssimo convincentes diante da postura de “tranquilização” assumida pelos gestores, divulgando, sempre que não havia risco de desabastecimento, que tudo estava “sob controle”.

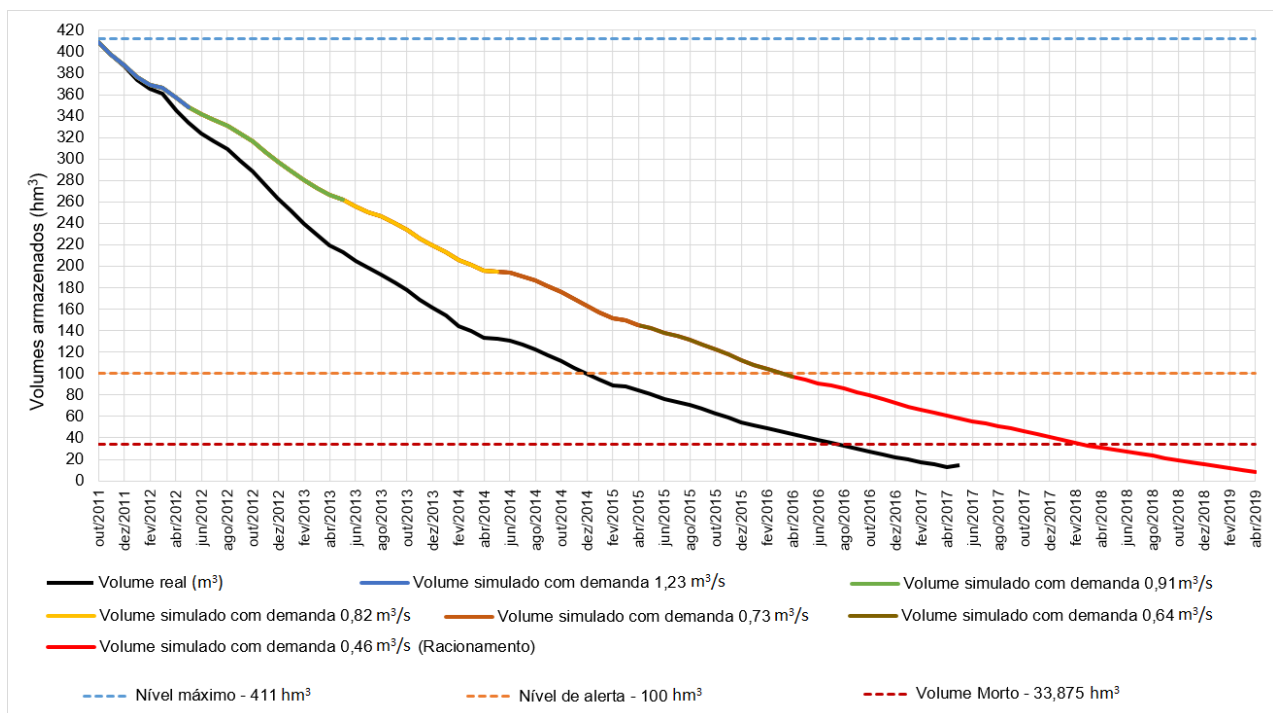


Figura 3 – Volume armazenado no Reservatório Epitácio Pessoa para cenários diversos de gestão hídrica.

### 3.2 Análise dos resultados da simulação

A Figura 3 permite comparar a situação real do reservatório ao longo dos anos de seca com a situação resultante da simulação da operação apropriada do reservatório com base nos princípios técnicos e legais da gestão de recursos hídricos, tanto sob o aspecto da disponibilidade como da demanda.

O primeiro ganho evidente com a boa gestão teria sido o adiamento da entrada em racionamento por 16 meses, de dezembro de 2014 para abril de 2016. Além disso, conforme já mencionado, o processo ocorreria de forma bem menos intensa e traumática. Outra consequência positiva diz respeito à captação de água do volume morto, de qualidade inferior, que ainda não estaria ocorrendo, pois esta necessidade, hoje presente, também teria sido adiada, por quase dois

anos, de julho de 2016 para março de 2018. De fato, nas condições simuladas, esse transtorno poderia até mesmo chegar a ser evitado, pela recarga natural do reservatório, caso neste vindouro ano as precipitações pluviométricas tiverem voltado à normalidade. Neste caso, atente-se, a necessidade inadiável da transposição teria deixado de existir.

Pode-se ainda constatar, na Figura 3, que o volume remanescente no reservatório em abril/2017, por ocasião da chegada das águas transpostas do São Francisco, somente seria atingido, pela simulação, nos primeiros meses de 2019 (ou mais tarde, se houver recarga natural mesmo pequena em 2018). Isso teria dado tempo mais que suficiente para a completa conclusão das obras da Transposição, sem a aflição e o açodamento vividos agora.

#### **4. COMENTÁRIOS FINAIS**

Apesar de previsível, o caos se tornou iminente para o reservatório Epitácio Pessoa e a Transposição do São Francisco, a única solução. Não havia mais tempo para a implantação das soluções racionais, modernas e sustentáveis de gestão hídrica, seja do lado da oferta ou da demanda. O tempo para implantação adequada dos instrumentos de gestão hídrica e atuação a contento dos entes do SINGREH na região se esgotara.

Qualquer transposição de águas, para ser efetivada, deveria ser precedida por um sério aumento de eficiência no sistema de gerenciamento da água, incluindo a eficiência por parte dos usuários dessa água. Como demonstrado neste artigo, não foi assim para o caso do reservatório Epitácio Pessoa. Entretanto, as simulações adotadas neste estudo mostram que o quadro poderia (e deveria) ter sido outro se medidas apropriadas de gestão tivessem sido tomadas.

No que diz respeito à Transposição do São Francisco, como forma de segurança hídrica para as bacias receptoras, a situação pela qual passam os reservatórios Três Marias e Sobradinho é preocupante em função do atual quadro hidrometeorológico da região. Como exemplo disso, verifique-se que, em situações de normalidade, a vazão mínima defluente do reservatório de Sobradinho é de 1.300 m<sup>3</sup>/s. Desde 2013, sucessivas reduções dessa vazão por parte da Agência Nacional de Águas são verificadas. Em 2013 houve a primeira redução para 1.100 m<sup>3</sup>/s (Resolução ANA nº 442/2013). Recentemente (abril de 2017), a vazão mínima permitida passou a ser 600 m<sup>3</sup>/s (Resolução ANA nº 742/2017). O grau de segurança hídrica das águas do São Francisco, o acirramento dos conflitos na própria bacia, os custos diversos envolvidos, a eficiência do uso da água na bacia são algumas das questões que se apresentam.

Os seis anos extremos de baixas precipitações na bacia e em todo o Semiárido, com repercussões hidrológicas ainda mais graves, caracterizam, se não já mudança no clima regional, um extremo hidrológico inédito, que deve passar a ser considerado nas estimativas de disponibilidade hídrica e na operação do reservatório. A volta da “solução hidráulica” representada pela Transposição não se sustenta enquanto solução regional. Mudança radical nos padrões de uso (e reúso) de água e efluentes, de múltiplas fontes, deve ocorrer para que o Semiárido possa ter a devida segurança hídrica.

#### **5. AGRADECIMENTOS**

A pesquisa que resultou neste artigo teve suporte do CNPq, CAPES (Proc. 426/2016-04) e FINEP, e é uma contribuição dos projetos BRAMAR/FINEP/CNPq, Secas e Cheias/CAPES/ANA, e da Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais/FINEP.

## 6. REFERÊNCIAS

- ANA/AESA (2015). Resolução Conjunta nº 960 de 17.08.15. Estabelece condições especiais de uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos no reservatório Epitácio Pessoa (Boqueirão) e na sua bacia hidráulica e procedimentos pertinentes.
- GUEDES, M. J. F.; RIBEIRO, M. M. R.; VIEIRA, Z. M. C. L. (2014). Alternativas de Gerenciamento da Demanda de Água na Escala de uma Cidade. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 19, n.2, 123-134.
- NUNES, T. H. C.; GALVÃO, C. O.; RÊGO, J. C. (2016). Rule curve for seasonal increasing of water concessions in reservoirs with low regularized discharges. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 21, p. 493-501.
- PARAÍBA (2006). Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba. João Pessoa, AESA.
- RÊGO, J. C.; GALVÃO, C. O.; VIEIRA, Z. M. C. L.; RIBEIRO, M. M. R.; ALBUQUERQUE, J. P. T.; SOUZA, J. A. (2013). Atribuições e responsabilidades na gestão dos recursos hídricos – o caso do açude Epitácio Pessoa/Boqueirão no Cariri paraibano. Anais do XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Bento Gonçalves, ABRH.
- RÊGO, J. C.; GALVÃO, C. O.; RIBEIRO, M. M. R.; ALBUQUERQUE, J. P. T.; NUNES, T. H. C. (2014). Novas considerações sobre a gestão dos recursos hídricos do açude Epitácio Pessoa - A seca 2012-2014. In Anais do XII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. Natal, ABRH.
- RÊGO, J. C.; GALVÃO, C. O.; RIBEIRO, M. M. R.; ALBUQUERQUE, J. P. T.; NUNES, T. H. C. (2015). A crise no abastecimento de Campina Grande: atuação dos gestores, usuários, poder público, imprensa e população. Anais do XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Brasília, ABRH.
- RÊGO, J. C.; GALVÃO, C. O.; RIBEIRO, M. M. R.; ALBUQUERQUE, J. P. T.; PEDROSA, R. N. (2016). O agravamento da crise hídrica no Açude Boqueirão: riscos quali-quantitativos e de saúde pública. Anais do XIII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. Aracaju, ABRH.
- RÊGO, J.C.; RIBEIRO, M.M.R.; ALBUQUERQUE, J.P.T.; GALVÃO, C.O. (2001). Participação da Sociedade na crise 1998-2000 no abastecimento d'água de Campina Grande-PB. In Proceedings of the Fourth Inter-American Dialogue on Water Management. Foz do Iguaçu, 2001.
- RÊGO, J.C.; ALBUQUERQUE, J.P.T.; RIBEIRO, M.M.R. (2000). Uma análise da crise 1998-2000 no abastecimento d'água de Campina Grande-PB. Anais do V Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. Natal, 2000, 2, pp. 459-468.
- PMSB-CG (2014). Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Campina Grande - Prognósticos e Alternativas para a Universalização dos Serviços de Saneamento Básico. Campina Grande: Prefeitura Municipal.
- SNIS (2011). Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS): Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2011. Brasília: Ministério das Cidades.
- SOUZA (2015). Potencial de aproveitamento de água de chuva no meio urbano: Caso de Campina Grande-PB. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Campina Grande.