

XI SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

CONSIDERAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO AÇUDE EPITÁCIO PESSOA – BOQUEIRÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA EM CENÁRIO DE VINDOUROS ANOS SECOS

Janiro Costa Rêgo¹; Carlos de Oliveira Galvão¹ & José do Patrocínio Tomaz Albuquerque¹

RESUMO – O Açude Epitácio Pessoa – Boqueirão abastece a cidade de Campina Grande e circunvizinhas. Caso a atual seca do ano 2012 se prolongue por mais um ou dois anos, dando início a um novo ciclo de escassez hídrica, torna-se premente a necessidade de se antever a possibilidade de colapso dos sistemas de abastecimento urbano que vão captar água no açude. Este artigo apresenta considerações sobre esta situação a partir de simulações do balanço hídrico do reservatório sujeito às afluições de 1997-2003, durante a última grande crise de abastecimento. Os resultados mostram que, devido às deficiências na gestão dos recursos hídricos, o mesmo motivo constatado para crise de 1998-2002, os sistemas de abastecimento de água por ele supridos poderão vir a sofrer medidas de racionamento e até o colapso total, caso ocorra novamente, a partir de 2012, uma sequência de anos de estiagem igual ou mais severa do que a última verificada na região, de 1997 a 2003.

ABSTRACT – The Epitácio Pessoa – Boqueirão Reservoir supplies water for the city of Campina Grande and other neighbouring cities, in the State of Paraíba. Considering the current 2012 drought and its eventual continuation it is necessary to foreseen the possibility of an approaching collapse of the water supply systems which use the reservoir water. This paper presents considerations on this situation from simulations of the reservoir water balance, subject to the inflow series of 1997-2003 (last water crisis). The results show that, due to deficiencies of water management in the basin – the same reason for the 1998-2002 crisis – the water supply systems connected to the reservoir may suffer severe cuts and even the total collapse, in case of repetition of, from 2012, a series of drought years equal to or more severe the the series of 1997 to 2003.

Palavras-Chave – semiárido, abastecimento de água, seca.

INTRODUÇÃO

A construção do Açude de Boqueirão, oficialmente Epitácio Pessoa, concluída em janeiro de 1957, revestiu-se de tamanha significância para os habitantes da progressista cidade de Campina Grande, a maior do interior e a mais importante do estado da Paraíba, que, em agradecimento, o mineiro Juscelino Kubitschek ganhou uma estátua de corpo inteiro na praça central da cidade. Não era para menos, pois o crescimento acelerado da cidade já havia tornado sucessivamente obsoletas as várias soluções adotadas até então para o seu abastecimento d'água (MENESES, 2011). Com esse reservatório, de mais de meio bilhão de metros cúbicos e capaz de regularizar 2,9 m³/s, estaria

1) Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Departamento de Engenharia Civil, janiro@dec.ufcg.edu.br, galvao@dec.ufcg.edu.br, patrociniotomaz@uol.com.br.

garantido o suprimento de Campina Grande e de várias outras cidades do chamado Compartimento da Borborema, por muitos anos para frente.

De fato, somente 40 anos depois, em 1998, surgiu a primeira ameaça concreta de colapso do abastecimento, quando o volume armazenado naquele reservatório atingiu níveis mínimos ameaçadores, após uma série de anos pouco chuvosos, com destaque para as severas secas de 1993 e de 1998. A cidade sofreu seu primeiro racionamento d'água de 13/10/1998 a 15/03/1999. Dois outros episódios de racionamento ainda aconteceriam nos anos seguintes, o último deles encerrando-se em 01/03/2002, mas a situação só voltou à normalidade em janeiro de 2004, quando o açude recuperou seus níveis normais de operação e voltou a extravasar.

Além do racionamento do abastecimento urbano de água, outro fato marcante daquele período crítico foi a suspensão judicial seguida de proibição da prática da irrigação descontrolada às margens do açude, cujo consumo ultrapassava, em alguns meses, toda a demanda de abastecimento humano atendida pelo reservatório. Rêgo *et al.* (2000, 2001) analisaram vários aspectos ligados a esses acontecimentos, destacando a participação da sociedade e apontando a completa inexistência de gestão dos recursos hídricos como razão fundamental para a crise.

Ao longo do ciclo de anos chuvosos na região, reestabelecido a partir de 2004, foram, aos poucos, enfraquecendo e rareando as atitudes tomadas e as ações empreendidas, durante e logo após a crise, para a implantação de um manejo efetivo do açude, isoladamente ou, conforme se espera, no contexto ampliado da gestão dos recursos hídricos da bacia onde está contido. Com a estiagem novamente evidenciada e instalada a partir do mês de março do presente ano de 2012, retornaram as expectativas com relação à segurança hídrica da população abastecida pelo açude Epitácio Pessoa-Boqueirão.

Caso a atual seca do ano 2012 se prolongue por mais um ou dois anos, dando início a um novo ciclo de escassez hídrica, torna-se premente a necessidade de se antever a possibilidade de colapso dos sistemas de abastecimento urbano que vão captar água no açude Epitácio Pessoa-Boqueirão. Tal previsão permitiria a adoção de medidas de gestão da oferta e da demanda hídricas que serviriam para evitar a catástrofe e até também para retardar ou atenuar medidas mais extremas e dolorosas, como o racionamento.

A situação de acentuado descontrole nas medições hidrológicas diretamente relacionadas ao açude não permite simulações altamente seguras de sua operação a fim de se obter, em qualquer momento futuro, um diagnóstico em termos, por exemplo, de volume remanescente para uso. Contudo, a evidente necessidade dessas previsões exige que se tente a empreitada, ainda que com excessiva cautela. Diante disso, procedeu-se o exercício de identificar e caracterizar as consequências que possam advir de uma operação do reservatório nas condições atuais, sob um

cenário futuro de secas. Os dados utilizados, as hipóteses assumidas, os métodos empregados e os resultados alcançados são descritos e discutidos a seguir.

A OFERTA E AS DEMANDAS ATUAIS DE BOQUEIRÃO

A estimativa da vazão de regularização do reservatório foi objeto de vários trabalhos de investigação, que produziram diferentes resultados. A Tabela 1, abaixo, baseada em AAGISA (2004), AESA (2006) e Collischonn (2009) exibe alguns desses valores, obtidos em diferentes épocas e associados a diferentes níveis de garantia.

Tabela 1 – Disponibilidades hídricas calculadas para o açude Boqueirão.

Órgão/Empresa autor do estudo	Data do estudo	Garantia mensal (%)	Vazão regularizável (m³/s)
DNOCS	1958	?	2,90
SONDOTÉCNICA*	1968	95,8	2,24
SIRAC *	1985	95,1	2,15
ATECEL *	1994	90,0	2,80
CAGEPA	1995	100,0	1,90
AAGISA	2004	100,0	1,826
AESA – PERH-PB DNOCS (2004)	2006	100,0	1,23
ANA/ Collischonn	2009	100,0	1,85

* Fonte: JP-ENCO-TAHAL (1994).

Todos esses estudos realizados padecem da falta de informações hidrológicas seguras, na forma de séries históricas longas e sem falhas, principalmente das vazões naturais afluentes ao reservatório. É também de difícil avaliação a influência do grande número (mais de 500) de pequenos, médios e até grandes açudes construídos a montante do açude Epitácio Pessoa-Boqueirão. Apesar dessa situação, que clama por um rigoroso e eficiente sistema de monitoramento, nenhuma medida efetiva foi tomada para ampliação da rede fluviométrica na bacia hidrográfica.

As retiradas de água do Açude também estão submetidas a um controle bastante precário, a partir da competência para emissão de outorgas de uso, que é uma questão ainda não totalmente resolvida entre a Agência nacional de Águas – ANA, o Departamento Nacional de Obras contra as Secas – DNOCS e a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA. O impasse foi criado pela própria legislação brasileira ao atribuir o domínio da água controlada por um reservatório àquele que o construiu e mantém (município, estado ou federação).

O principal usuário do manancial, a Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba – CAGEPA, ainda não cumpriu a obrigação de instalar macromedidores precisos e informar regularmente ao órgão gestor, estadual ou federal, os volumes de água bruta retirados do manancial. Estes valores são, ainda, calculados de forma indireta, através do registro do tempo de bombeamento nas estações elevatórias.

Em relação ainda a essas demandas de abastecimento humano urbano, atendidas pela CAGEPA-SACG (Sistema de Abastecimento de Água de Campina Grande), elas tiveram um grande aumento ao longo da década já transcorrida desde o último racionamento em Campina Grande; aumento devido não somente ao seu crescimento populacional normal, mas também à construção de um novo sistema adutor para suprir outras cidades da chamada região dos Cariris Velhos, inseridas na bacia de contribuição ao açude Boqueirão.

Além do Sistema Adutor do Cariri – CAGEPA-SAC, foram construídas, partindo da própria rede de distribuição de Campina Grande, adutoras para pequenas cidades vizinhas. Vale salientar que algumas delas estavam, originalmente, entre as que seriam supridas através da barragem de Camará, que ruiu desastrosamente antes do seu completo enchimento, em 2004. Esta barragem, assim como as cidades ora supridas através de Boqueirão, via Campina Grande, situam-se na vizinha bacia hidrográfica do rio Mamanguape, na região conhecida como Brejo, caracterizada por elevadas médias pluviométricas. Configura-se, com isso, um caso esdrúxulo de transposição de uma parcela das escassas vazões de uma região padecente de severa semiaridez para uma outra, de clima úmido e com alto potencial de recursos hídricos.

AS RETIRADAS DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO

Embora judicialmente coibida, a irrigação voltou sub-repticiamente a ser praticada nas margens do açude Boqueirão, ao longo dos recentes anos de abundância pluvial e frequentes enchimentos e extravasamentos do reservatório. Não se sabe ao certo, ainda, se esta prática atinge a mesma escala de antes de 1999, porém transcorre agora, evidentemente, sob as mesmas condições daquela época de crise, isto é, absolutamente sem nenhum monitoramento quantitativo, nem dos possíveis efeitos perniciosos que possa causar sobre a qualidade da água armazenada naquele reservatório.

Na ausência de informações mais precisas, o volume de água consumido pela citada prática de irrigação pôde ser avaliado através do balanço hídrico do reservatório nos últimos meses de estiagem, de afluência natural nula. As retiradas para rega foram, portanto, obtidas subtraindo-se das variações mensais no volume total do reservatório (informadas pela AESA, 2012) as retiradas para o abastecimento humano (informadas pela CAGEPA, 2012) e as perdas naturais por evaporação, estimadas para as condições climáticas e extensão da superfície evaporante em cada mês. Nesse cálculo da evaporação, foram empregados valores médios mensais do tanque evaporimétrico Classe A situado na vizinha cidade de S. João do Cariri, corrigidos pelos índices obtidos por Oliveira *et al.* (2005) para a região. A Tabela 2 apresenta os resultados assim obtidos.

A grande variação encontrada entre os valores das retiradas mensais para irrigação indica presumidamente os diferentes estágios de consumo de água pela cultura irrigada, na sua evolução

do plantio à colheita. Estes valores também podem refletir variações na área total irrigada a cada mês, decorrentes de cultivos defasados no tempo, próprios da natureza aleatória e tecnicamente descontrolada da irrigação praticada pelos inúmeros pequenos e médios agricultores nas margens do açude. Em todo caso, apesar do curto período de observação, tem-se, com este balanço, uma comprovação dessa prática clandestina e uma primeira estimativa da quantidade de água do manancial usada para satisfazer às suas demandas.

Tabela 2 – Balanço Hídrico Expedido do Reservatório

Mês/Ano	Variação de Volume no Reservatório		Retiradas da CAGEPA - SACC		Idem-SAC	Perdas por Evaporação		Retiradas para Irrigação	
	m ³	m ³ /s	m ³	m ³ /s		m ³	m ³ /s	m ³ /s	m ³
Dez/2011	12.678.927	4,73	3.615.799	1,35	0,15	7.407.360	2,77	0,47	1.254.008
Mar/2012	14.847.264	5,54	3.543.268	1,32	0,15	5.710.955	2,13	1,94	5.023.820
Abr/2012	12.037.423	4,49	-*	1,32**	0,15	5.164.968	1,99	1,03	2.673.911
Mai/2012	9.522.643	3,56	-*	1,32**	0,15	4.618.212	1,72	0,36	935.984

*Valores então indisponíveis pela CAGEPA; ** Valores estimados pelo último mês informado

A SITUAÇÃO DO AÇUDE EM CENÁRIO DE VINDOUROS ANOS SECOS

Admitindo-se que o presente ano de 2012 inauguraria um novo ciclo de anos de baixa pluviosidade, tomou-se como hipótese, para se efetuar uma simulação da operação do açude, que as baixas precipitações, e afluições, observadas de 1997 a 2003 se repetiriam nos próximos anos.

Em relatório divulgado como “Documento de Referência” (AAGISA, 2004), a Agência de Águas, Irrigação e Saneamento do Estado da Paraíba, depois transformada na atual AESA, acima citada, calculou, a partir daquela série pluviométrica na respectiva bacia hidrográfica, as lâminas de escoamento mensal afluentes ao Açude Epitácio Pessoa naquele período. Estes valores foram utilizados como dados de entrada na simulação de balanço hídrico, efetuada no presente trabalho, e forneceram os acréscimos ao volume do reservatório devidos à afluição natural no período adotado.

A retirada mensal total de água para consumo, composta pela soma das demandas de abastecimento urbano com as demandas para irrigação, atingiu o valor de 2,39 m³/s, obtida da seguinte forma:

- Como retirada mensal para o abastecimento do Sistema de Campina Grande (SACG) foi considerada a média dos últimos doze meses, que atingiu 1,29 m³/s.
- Para o pequeno Sistema Cariri (SAC), a retirada média adotada, informada pela CAGEPA, foi 0,15 m³/s.
- Como retirada mensal para irrigação foi adotada a média dos valores estimados dos últimos meses, mostrados na Tabela 2, que atingiu 0,95 m³/s

As perdas por evaporação foram calculadas mês a mês da mesma forma já descrita acima, empregada para o balanço apresentado na Tabela 2. Os volumes remanescentes no reservatório ao fim de cada mês são os dados de saída fornecidos pela simulação do reservatório nas condições atuais, representadas conforme a descrição acima. Estes resultados são mostrados abaixo, na Figura 1, e discutidos em seguida.

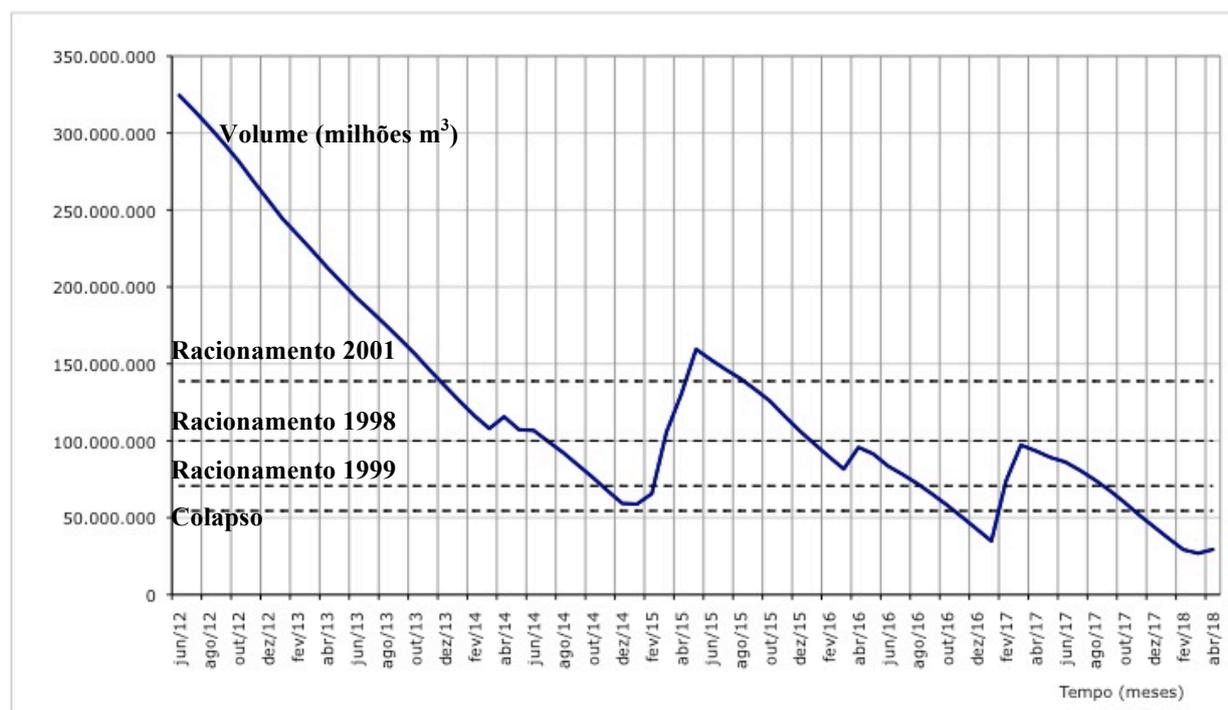


Figura 1 – Evolução dos volumes armazenados no Açude Epitácio Pessoa-Boqueirão, durante suposto período seco iniciado em 2012 e prolongando-se até abril de 2018

Os fatos ocorridos durante a citada crise do abastecimento de água de Campina Grande entre os anos de 1998 e 2002 serviram de base para se fazer as projeções pretendidas a partir dos resultados da simulação efetuada. Naqueles anos da crise, Campina Grande e as cidades abastecidas a partir do reservatório de Boqueirão sofreram, conforme já mencionados, três racionamentos sucessivos. Os critérios para decretar e suspender esses regimes de racionamento eram de natureza bastante variada (vide Rêgo *et al.*, 2000, 2001) mas o objetivo, nas três ocasiões, pode ser resumido como o de evitar que o volume remanescente no açude atingisse o seu volume morto, em torno de 54.000.000 m³, o que provocaria o colapso no abastecimento. Conforme mostra a Figura 1, esta situação de colapso ocorrerá em novembro de 2016, mantidos os consumos atuais e verificadas as condições climáticas simuladas. Se, por exemplo, os próximos anos apresentarem estiagens mais severas que as do período 1997-2003, o colapso ocorrerá ainda mais cedo.

O primeiro racionamento foi decretado em setembro de 1998, quando o volume de água no reservatório atingiu quase exatamente 100.000.000 m³. Caso se adote este nível de alerta, deve-se

atingi-lo (vide Figura 1) já em julho de 2014, se nenhuma medida de controle da demanda for tomada.

Para se decretar o 2º período de racionamento, em outubro de 1999, esperou-se atingir o perigoso nível de cerca de 71.000.000 m³ remanescentes no açude. Foi um angustiante período, com restrições mais severas, durante o qual o reservatório atingiu os níveis mais baixos de sua história, felizmente elevados no início de 2000, antes que alcançassem o volume morto. A condição do 2º racionamento seria atingida, conforme a simulação, em setembro de 2016 e o racionamento precisaria ser bastante severo para evitar o colapso, previsto já para o novembro seguinte.

Provavelmente para elevar o nível de segurança, após o risco sofrido no racionamento anterior, o 3º racionamento foi decretado cautelosamente mais cedo, quando o volume remanescente no açude atingiu pouco abaixo de 140.000.000 m³ (vide Figura 1). Admitindo-se como razoável este cauteloso nível de alerta, os sistemas abastecidos entrariam em racionamento já no final do vindouro ano de 2013.

As considerações acima tecidas evidenciam claramente a necessidade premente de medidas para o gerenciamento do açude Epitácio Pessoa-Boqueirão. Tais medidas podem assumir aspectos os mais variados e deveriam figurar entre aquelas que deveriam ser incluídas em um criterioso plano diretor dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Paraíba, onde se insere o reservatório em questão. Na falta de tal instrumento de gestão, previsto em lei, e a título de ilustração dessa breve discussão, a Figura 2 mostra o resultado obtido pela simulação, no caso de extinção das demandas de irrigação, permanecendo apenas o abastecimento urbano.

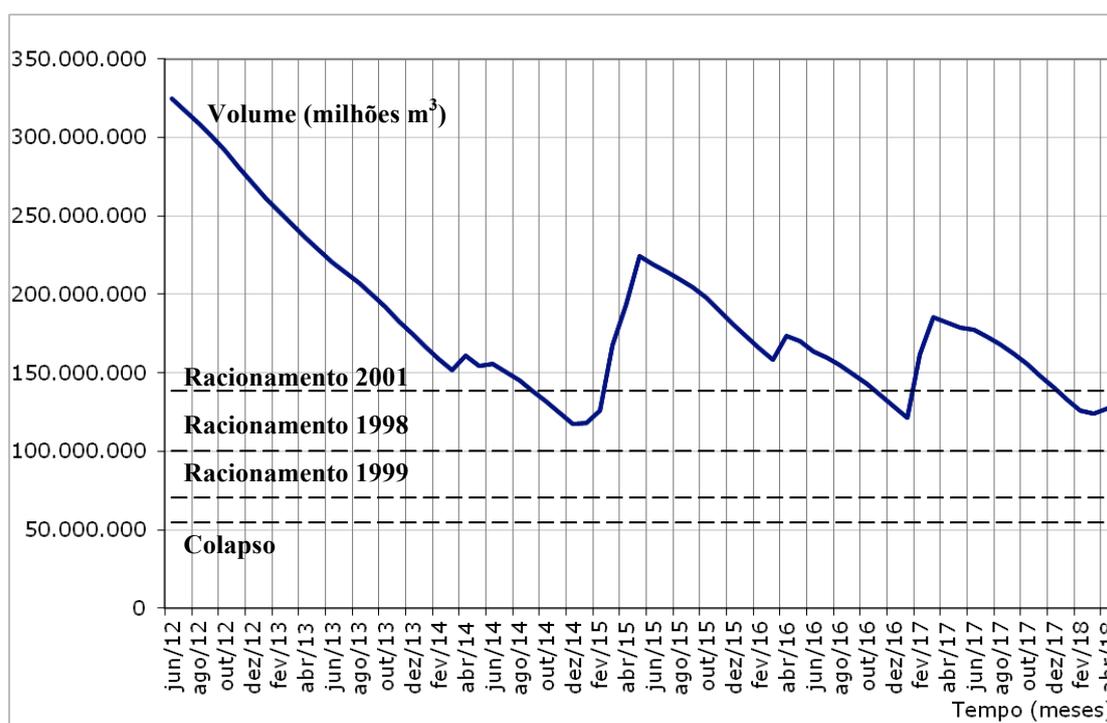


Figura 2 – Evolução dos volumes armazenados no Açude Epitácio Pessoa-Boqueirão, sem atendimento à demanda de irrigação, durante suposto período seco iniciado em 2012 e prolongando-se até abril de 2018

Neste caso, pode-se ver na Figura 2 que o açude não sofreria colapso, contudo atingiria o nível de alerta do 3º racionamento por três vezes no período simulado, a primeira vez seria já em setembro de 2014. O perigo existe e, portanto, mesmo somente com as retiradas para abastecimento humano. De fato, voltando a atenção para a vazão regularizável pelo manancial, vide Tabela 1, o valor atualmente retirado pela CAGEPA, em média 1,44 m³/s, já se aproxima bastante de alguns dos valores ultimamente estimados, ultrapassando mesmo o valor indicado no Plano Estadual de Recursos Hídricos AESA-PERH, de 1,23 m³/s, que, caso esteja correto, significa o valor-limite para a exploração segura do manancial.

CONCLUSÕES

Devido às deficiências na gestão dos recursos hídricos, o mesmo motivo constatado para crise de 1998-2002, os sistemas de abastecimento de água supridos pela vazão regularizada através do Açude Epitácio Pessoa-Boqueirão poderão vir a sofrer dolorosas medidas de racionamento e até o catastrófico colapso total, caso ocorra novamente, a partir de 2012, uma sequência de anos de estiagem igual ou mais severa do que a última verificada na região, de 1997 a 2003.

Os riscos diminuiriam bastante com o corte total ou, se possível, controlado das altas demandas de irrigação, cuja prática não poderia ocorrer nas margens nem no interior da bacia hidráulica, em respeito às exigências de proteção ambiental.

Por outro lado se faz necessário conter o exagerado crescimento da captação de água para o abastecimento urbano, principalmente através da diminuição das perdas físicas sabidamente existentes em todas as suas fases. É também razoável evitar o “desvio” ou transposição de águas para bacias vizinhas mais bem aquinhoadas deste escasso recurso natural.

Enfim, devem ser envidados esforços para dirimir as discrepâncias e se chegar a uma estimativa segura para a vazão de regularização do açude, mesmo que isso certamente necessite de custosos monitoramentos e aprofundados estudos. De posse deste valor seria mais fácil e seguro o manejo sustentável deste manancial a curto, médio e longo prazo. A população de Campina Grande e de outras cidades abastecidas pelo reservatório de Boqueirão merece e assim espera.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à AESA e à CAGEPA pela cessão de informações e dados dos sistemas estudados. A CAPES, a FINEP e o CNPq forneceram apoio através de bolsas e projetos de pesquisa.

BIBLIOGRAFIA

- AAGISA (2004). *Sustentabilidade hídrica do Açude Epitácio Pessoa*. AAGISA, João Pessoa.
- AESA (2006). *Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba*. AESA, João Pessoa [Consórcio TC/BR –Concremat].
- AESA (2012). *Série de volumes armazenados no Açude Epitácio Pessoa*. AESA, Campina Grande [Comunicação pessoal]
- CAGEPA (2012). *Série de retiradas de água do Açude Epitácio Pessoa pela CAGEPA*. CAGEPA, Campina Grande [Comunicação pessoal]
- COLLISCHONN, B. (2009). “*Estruturas de reservação de água: aspectos técnicos e legais*” in III Simpósio Uso da Água na Agricultura. Passo Fundo, maio 2009.
- DNOCS (2004). *Avaliação das disponibilidades hídricas de reservatórios do Estado da Paraíba – Relatório Técnico*. DNOCS, João Pessoa.
- JP-ENCO-TAHAL (1994). *Plano Diretor de Águas e Solos do Município de Campina Grande*. Campina Grande.
- MENESES, R.A. (2011) *Diagnóstico operacional de sistemas de abastecimento de água: o caso de Campina Grande*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande.
- OLIVEIRA, G. M.; LEITAO, M. M. V. B. R.; GALVÃO, C. O.; VASCONCELOS, T. J. (2005). “*Estimativa da evaporação e análise do uso do coeficiente (kp) do tanque Classe A nas regiões do Cariri e Sertão da Paraíba*”. Revista Brasileira de Recursos Hídricos 10(4), pp. 73-83.
- REGO, 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*” in Anais do V Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, Nov. 2000, Natal, v. 2, p. 459-468.
- REGO, 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.