

XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

ANÁLISE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE-PB: A CRISE HÍDRICA DE 2012-2019

*Cybelle Frazão Costa Braga¹; Ana Cláudia F. Medeiros Braga²; Mirella Leôncio Motta e Costa³;
Ayla Leite Moura⁴*

RESUMO – O objetivo deste artigo é analisar o impacto das secas já vivenciadas, em especial a mais recente (2012-2019), no abastecimento de água da cidade de Campina Grande identificando as respostas adotadas pelos atores. O açude Epitácio Pessoa é o manancial que abastece a cidade e teve suas vazões afluentes bastante reduzidas no período de seca, o que reduziu sua disponibilidade hídrica e quase entrou em colapso no ano de 2017, o que gerou sérios impactos para o sistema de abastecimento da cidade. A matriz FPEIR foi utilizada para subsidiar a análise, pois permite uma visualização geral do problema, a partir de vários fatores intervenientes. Uma análise integrada foi realizada associando os impactos e as respostas adotadas para mitigação do problema. Entre os resultados, verificou-se que as ações tomadas se encontram entre aplicações de ações de diversas políticas públicas e que a grande maioria são medidas que já poderiam ter sido tomadas, antecipadamente, com mais eficiência, numa perspectiva de gestão proativa, com preparação e planejamento adequados, tendo em vista que as secas ocorrem de forma recorrente na região.

ABSTRACT– The objective of this article is to analyze the drought impacts, especially on the most recent event (2012-2019), on the water supply of Campina Grande city, identifying the responses adopted by stakeholders. The Epitacio Pessoa reservoir supplies the city of water and had its flow rates very reduced during the drought period, which reduced its water availability and almost collapsed in 2017. The FPEIR methodology was used to support the analysis, as it allows a general view of the problem, from many intervening factors. An integrated analysis was made associating the impacts and the responses adopted to mitigate the problem. Among the results, was verified that the actions taken are between application of several public policies and that the great majority are measures that could have already been taken, in advance, more efficiently, in a perspective of proactive management, with preparation and planning, taking into account that droughts occur recurrently in the region.

Palavras-Chave: Abastecimento; FPEIR; Secas.

INTRODUÇÃO

A cidade de Campina Grande é considerada uma das cidades mais importantes do interior do Nordeste e está inserida no semiárido brasileiro. É pólo industrial, tecnológico, educacional e cultural.

1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Campus Guarabira. Rodovia PB 057, 2. 58200-000. Guarabira-PB. (83) 98195.6465. cybelle.braga@ifpb.edu.br; cybellefeb@gmail.com.

2) Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, Campus I, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, CEP 58051-900, João Pessoa – PB, (83) 3216-7355, anaclaudia@ct.ufpb.br, anacmedeiros@yahoo.com.br.

3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Campus João Pessoa. Endereço: Av. Primeiro de Maio, 720, Jaguaribe, João Pessoa-PB, (83) 3612-1200, mirella.costa@ifpb.edu.br.

4) Curso de Graduação em Engenharia Civil – UFPB, ayla.leite8@gmail.com.

Sua região metropolitana, formada por 19 municípios, concentra uma população superior a 600.000 habitantes. A principal fonte de abastecimento de água é o reservatório Epitácio Pessoa, popularmente conhecido como Açude Boqueirão, localizado a 50 Km de distância.

O sistema de abastecimento da cidade de Campina Grande³, e demais municípios da região, tem sido fortemente impactado pelas secas já registradas, principalmente as mais recentes, em que o Açude Boqueirão chegou a atingir 2,91% de sua capacidade máxima em abril/2017. Essa seca se iniciou no ano de 2012 e foi intensa até o ano de 2018, chegando à categoria excepcional. No ano de 2019, a seca diminuiu a severidade, mas ainda está presente na região (MSN, 2019).

A diminuição do volume do reservatório gera graves impactos aos sistemas de abastecimentos de água, acarretando problemas de ordem social e econômica. Essa é a segunda grande crise hídrica que o sistema sofre (a primeira foi no ano de 1998). Nesse sentido, a identificação das forças e pressões sobre o sistema de abastecimento auxiliam na percepção e análise dos impactos gerados e das medidas (respostas) adotadas pelos tomadores de decisão.

Nesse contexto, o objetivo deste artigo é analisar o impacto no abastecimento de água da cidade de Campina Grande identificando as respostas em relação às secas já vivenciadas. A metodologia FPEIR – Força Pressão Estado Impacto Resposta (OCDE, 1993) foi utilizada para auxiliar a análise.

O AÇUDE BOQUEIRÃO E A CRISE HÍDRICA

O Reservatório Epitácio Pessoa (Açude Boqueirão) foi construído pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) na década de 50 para atender o município de Campina Grande e região no estado da Paraíba. O reservatório é o segundo maior do estado, com capacidade de acumulação de 411.686.287 m³, e localiza-se na região do alto curso da bacia hidrográfica do rio Paraíba (Figura 1). A precipitação média anual varia de 350 a 600 mm na região e os totais anuais de evaporação, entre 2.000 a 2.500 mm (PERH, 2006). Os solos da região possuem rochas aflorantes, predominantemente pertencentes ao embasamento cristalino, o que permite maior escoamento e baixa infiltração.

O reservatório já enfrentou diversas secas, mas desde a implementação das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, foram duas: entre os anos de 1997-1999 e 2012-2019. A partir do ano de 2014, o Monitor de Secas do Nordeste (MSN), passou a fazer o acompanhamento sistemático das secas com indicadores. Nesse período (em especial até o ano de 2017), em muitas regiões do estado da Paraíba as secas foram classificadas como excepcionais. No ano de 2018 e 2019, a severidade da seca diminuiu, mas permanecendo ainda com seca grave (MSN, 2019). Nesses episódios, as demandas hídricas atendidas pelo reservatório foram fortemente reduzidas e mantidas apenas as de

³ <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=20#>

abastecimento humano e com racionamento nos municípios abastecidos, o que postergou o colapso do reservatório. Em março/2017, as águas do Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF) entraram no Região do Alto Curso do rio Paraíba com destino ao reservatório e assim garantir o abastecimento das demandas hídricas urbanas.

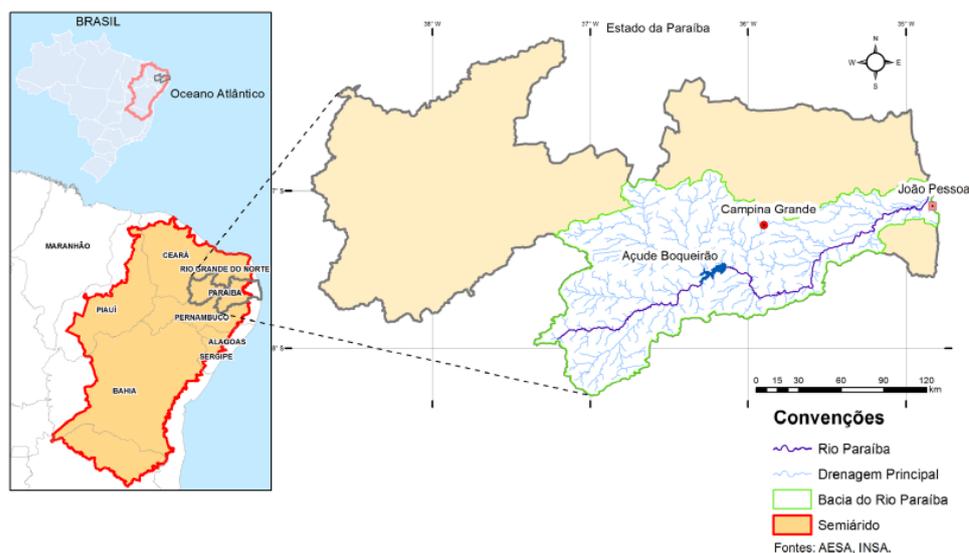


Figura 1 - Reservatório Epitácio Pessoa (Açude Boqueirão).

Na Figura 2 observa-se a evolução volumétrica do Reservatório Epitácio Pessoa (Açude Boqueirão) entre os anos de 2010 e 2019, em que se visualiza que a seca atual não permitiu uma boa recuperação do reservatório, mesmo com a afluência do PISF em parte do ano.

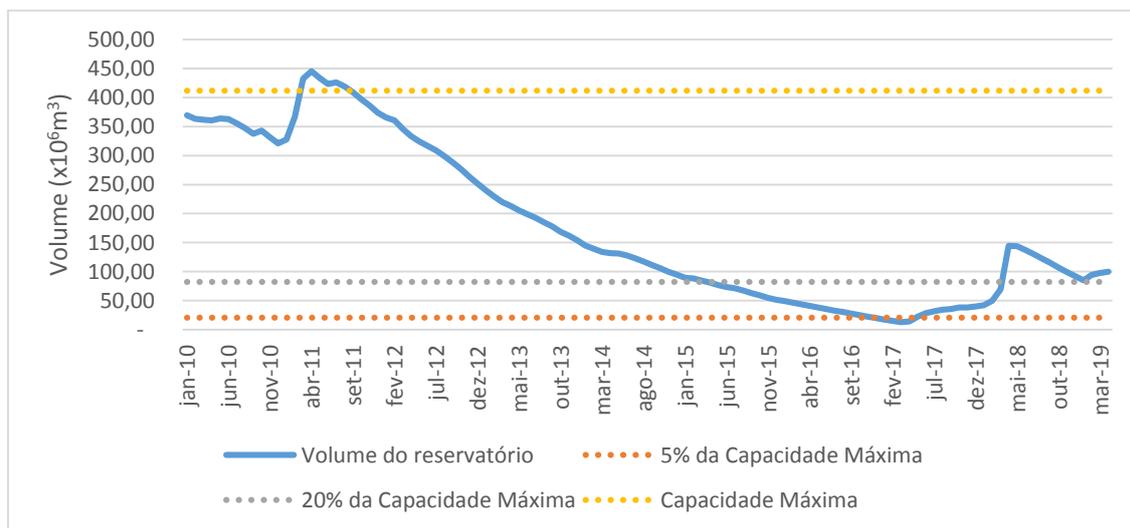


Figura 2 - Evolução volumétrica reservatório Epitácio Pessoa (Açude Boqueirão). Fonte: AESA (2019)

Em relação à demanda regularizada pelo Açude Boqueirão, observa-se uma variabilidade na vazão regularizada do reservatório calculada por alguns autores (ver Tabela 1), enquanto que as demandas hídricas vêm evoluindo ao longo dos últimos seis anos, pressionadas pela seca na região.

Durante muitos anos, o Açude Boqueirão abasteceu apenas a cidade de Campina Grande, entretanto atualmente abastece a cidade de Campina Grande e mais 18 cidades do cariri paraibano, totalizando cerca de 490.000 habitantes (IBGE, 2016).

Tabela 1 – Vazão regularizada – Reservatório Epitácio Pessoa.

Estudos	Vazão regularizada (m ³ /s)
DNOCS (2019)	2,24
PERH (2006)	1,23
GALVÃO (2002)	1,3
ANA (2009)	1,85

Na Tabela 2, apresentam-se as vazões de retirada do Açude Boqueirão, em que se observa a diminuição da vazão de retirada pela Companhia de Águas e Esgoto da Paraíba (CAGEPA), responsável pelo sistema de abastecimento, em função dos racionamentos e controle de perdas. Ao mesmo tempo, observa-se que a demanda hídrica de irrigação, foi reduzindo até ser proibida em 2015, sendo retomada em 2018, quando o açude já contava com a afluência das águas do Rio São Francisco através do eixo leste do PISF.

Tabela 2 – Vazão de retirada do Reservatório Epitácio Pessoa.

Vazão de retirada (m ³ /s)*	Ano/referência	Usuários		Total
		CAGEPA	Irrigantes	
	2013	1,50	0,95	2,45
	2014	1,35	0,40	1,75
	2015	1,14	-	1,14
	2017	1,30	-	1,30
	2018	1,30	0,13	1,43

Fonte: *Rego et al (2013); ANA/AESA (2015); ANA/AESA (2017); ANA/AESA (2018).

Na Tabela 3, apresenta-se a evolução da demanda hídrica urbana das cidades abastecidas pelo Açude Boqueirão, o que demonstra que a pressão no reservatório se intensifica a partir da década de 90 e que praticamente duplica em 2010.

Tabela 3 - Evolução da demanda hídrica urbana das cidades abastecidas pelo Açude Boqueirão.

Anos	1970	1980	1990	2000	2010	2018
Demanda Hídrica (L/s)	336,03	467,62	641,35	713,79	1.368,94	1.449,99

Fonte dos dados: IBGE (2019), ANA (2010), ANA (2015).

Galvão *et al.* (2001) já alertavam os fatores que contribuem para os problemas de disponibilidade no reservatório: (a) o reservatório localiza-se no Cariri Paraibano, região semiárida caracterizada pelos baixíssimos índices pluviométricos e grande variabilidade espacial e temporal nos processos climáticos e hidrológicos; (b) a bacia de drenagem sofre muitos impactos antropogênicos, tais como desmatamento e construção de reservatórios a montante sem nenhum controle; (c) o reservatório atende a múltiplos usos conflitantes como irrigação e abastecimento público da cidade

de Campina Grande; (d) os dados de monitoramento hidrológico e das demandas de água são imprecisos.

Além disto, o uso da água no núcleo urbano não ocorre da forma mais racional. Os fatores permaneceram na atual crise e adicionados a retirada de água desordenada e sem fiscalização acima da capacidade de regularização do reservatório (RÊGO *et al.*, 2015).

A METODOLOGIA FPEIR

A matriz FPEIR (Força Pressão Estado Impacto Resposta) é uma forma prática de visualização de problemáticas ambientais como as de recursos hídricos, dos impactos gerados no meio (Estado) e das respostas que a sociedade emprega para minimizar esses impactos estabelecidos em função de forças motrizes e pressões. A FPEIR tem sido amplamente aplicada nas áreas de saneamento e recursos hídricos (SOUZA FILHO *et al.*, 2016; PIRES *et al.*, 2017).

Assim, a aplicação desta metodologia, pode subsidiar a análise geral da problemática, de forma que o sistema de abastecimento de água da cidade possa se planejar para que os impactos sejam mitigados no caso repetição ou continuidade de eventos de secas. A FPEIR elaborada para o abastecimento de água da cidade é apresentada na Figura 3.

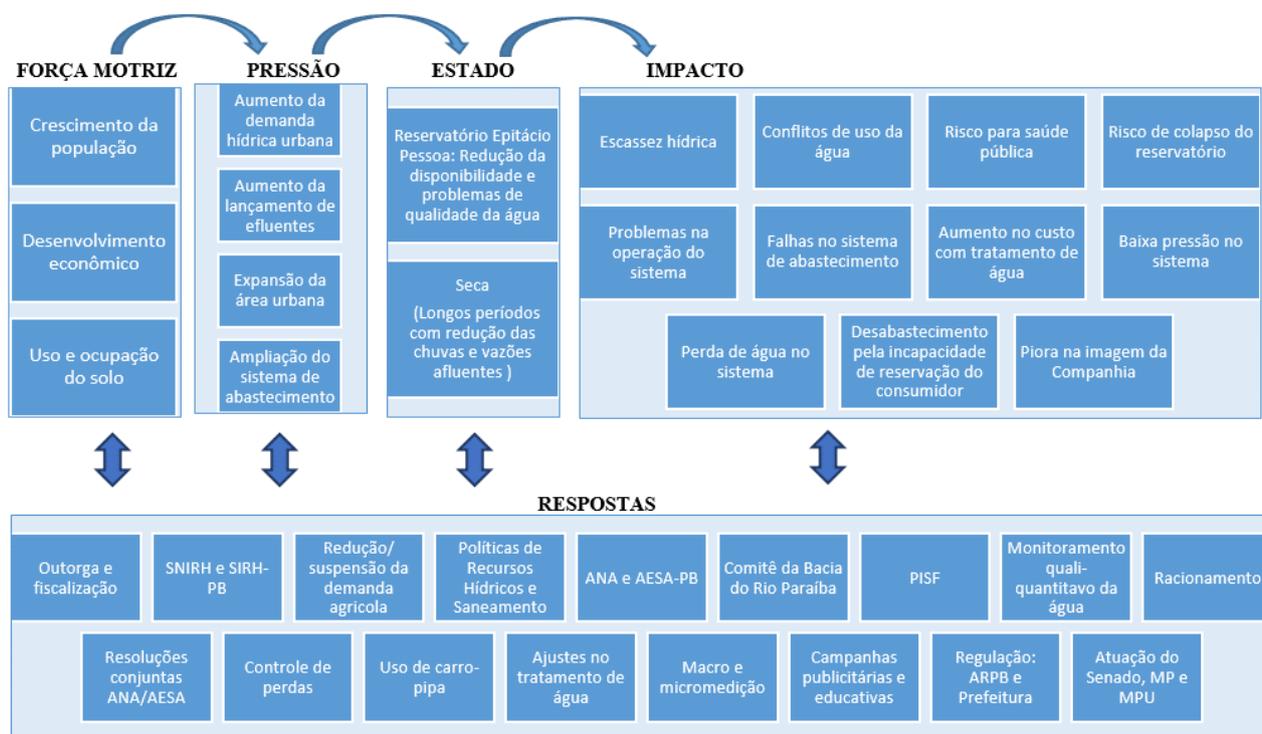


Figura 3 - Matriz FPEIR para o abastecimento de água da cidade de Campina Grande com respostas com foco no gerenciamento de recursos hídricos.

ANÁLISE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE

A crise hídrica no açude, com a diminuição da sua disponibilidade hídrica, impacta diretamente o sistema de abastecimento de água da cidade de Campina Grande. A matriz FPEIR foi elaborada para auxiliar a análise da situação do abastecimento da cidade em conjunto com indicadores e dados. O crescimento populacional, o desenvolvimento econômico e as modificações do uso e ocupação do solo são as principais forças motrizes dos sistemas e que causam pressões no sistema de abastecimento da cidade de Campina Grande.

Os dados do Produto Interno Bruto (PIB) identificam os valores produzidos em determinada localidade, assim é um indicador importante para análise do desenvolvimento econômico. De acordo com a Figura 4, o PIB de Campina Grande era de R\$ 4.992.962,00 em 2010, aumentou para R\$ 8.373.111,00 em 2016, ou seja, a cidade apresenta uma crescente economia, baseada nos setores da agropecuária e o industrial, apesar da crise hídrica que ocorre desde o ano de 2012.

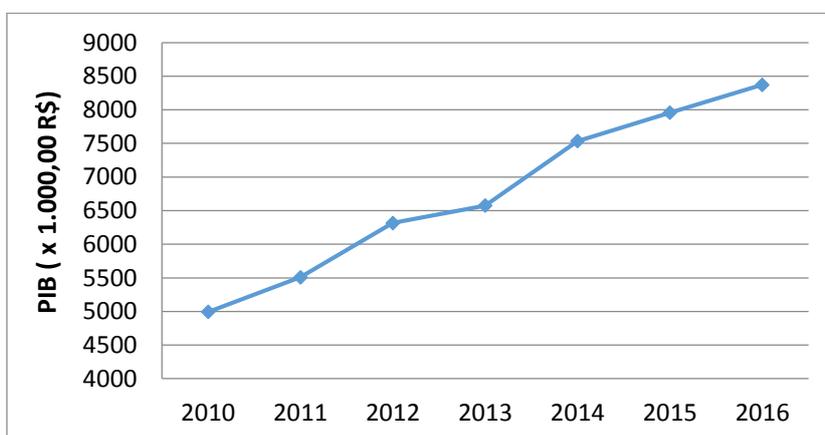


Figura 4 – PIB a preços correntes da cidade de Campina Grande. Fonte: IBGE (2019).

É marcante também o crescimento da área urbana da cidade. De acordo com o IBGE (2015), entre os anos de 1989 e 2015, Campina Grande teve um aumento de área urbana de 35,67%. A área urbana da cidade em 2015 ocupava 59,79 km². Essa grande expansão urbana é função do crescimento populacional. A Tabela 4 mostra os dados dos Censos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, embora a taxa de crescimento populacional tenha diminuído ao longo dos anos, continua positivo, entre os anos de 2000 e 2010, o crescimento foi de 8,4%. Caso se observe um período de tempo mais longo, crescimento ocorrido entre 2010 e 1970 foi significativo, da ordem de 97,2%.

Tabela 4 – Dados do Censo do IBGE e taxas de crescimento populacional da cidade de Campina Grande.

Censos	1970	1980	1991	2000	2010
População (habitantes)	195.303	247.827	326.307	355.331	385.213
Taxa de crescimento entre censos	-	26,9%	31,7%	8,9%	8,4%
Taxa de Crescimento em relação ao Censo de 1970	-	26,9%	67,1%	81,9%	97,2%

Fonte: IBGE (2019)

As principais pressões sobre o abastecimento de água da cidade são: (a) aumento da demanda hídrica urbana; (b) aumento do lançamento de efluentes; (c) expansão da área urbana, e (d) ampliação do sistema de abastecimento de água.

O aumento populacional e a expansão da área urbana geram impactos diretos nos sistemas de abastecimento de água, pois existe o aumento da demanda de água e a rede de abastecimento de água precisa acompanhar a dinâmica do crescimento da cidade. No entanto, apesar do aumento da área urbana da cidade de Campina Grande, a rede de distribuição de água continuou a mesma entre os anos de 1989 e 2007, revelando a falta de investimento do governo municipal (ARAÚJO *et al.*, 2011). A Figura 5 apresenta a área urbana e a rede de condutos principais da cidade nos anos de 1989 e 2007.

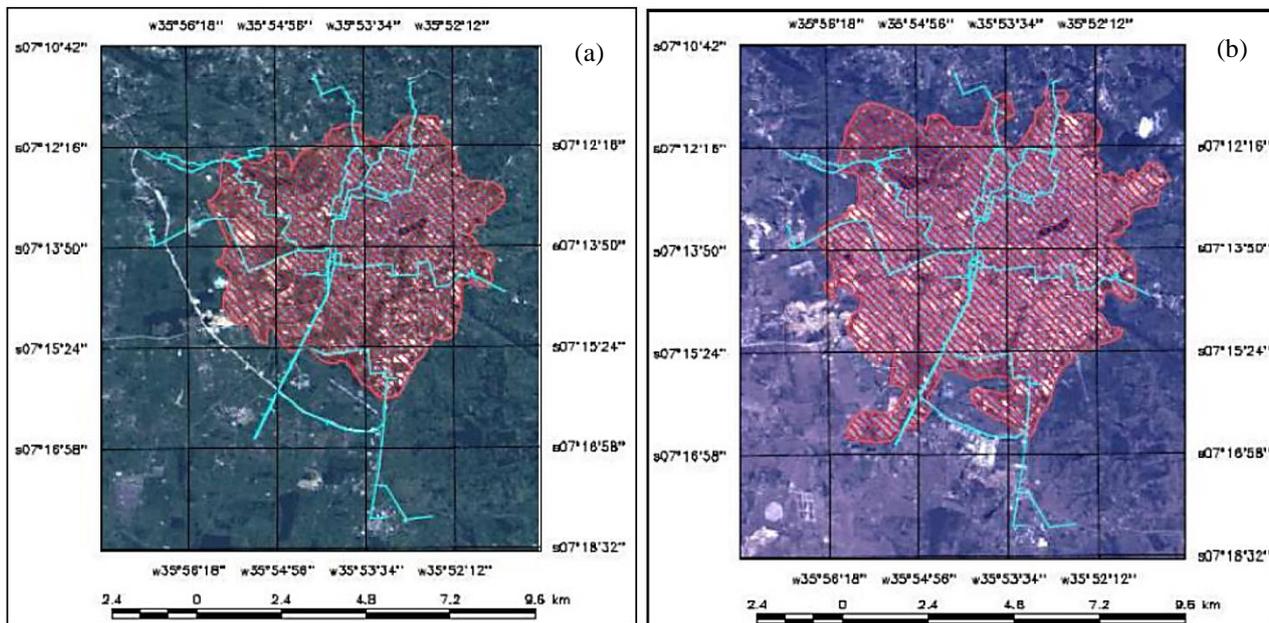


Figura 5- Área urbana e rede de condutos principais de Campina Grande – PB, (a) Ano: 1989; (b) Ano: 2007. Fonte: Araújo *et al* (2011)

Esse crescimento populacional também gera aumento na produção de esgotos e consequente lançamento de efluentes. Do total de água consumida, cerca de 80% se transforma na vazão de esgotos. A carga de DBO gerada pela cidade é de 20.591 KgDBO/dia e a carga remanescente é de 9.742 KgDBO/dia (ANA, 2017). Em termos de coleta e tratamento, o índice de atendimento é de cerca de 82% (com coleta e tratamento), 12,2% não tem coleta nem tratamento e 5,8% conta com soluções individuais (ANA, 2017), o que gera impactos relevantes, pois pode alterar a qualidade de água dos mananciais e causar poluição.

Em abril/2017, quando o reservatório atingiu 2,91% de sua capacidade máxima, a água contida no volume morto do reservatório foi captada para evitar o colapso do abastecimento de água da cidade. Rêgo *et al* (2016) colocam a potabilidade da água do volume morto como um agravante para a crise de água existente e afirmam que poderia haver riscos para o consumo humano.

Com essas pressões, outras variáveis importantes de serem observadas e que permitem uma melhor a compreensão da situação são: no reservatório Epitácio Pessoa, a disponibilidade da água (conforme mencionado no item anterior) e a qualidade da água; e a própria variabilidade climática existente na região, que foi agravada pelo longo período de seca do período.

Entre os principais impactos que prejudicaram o sistema de abastecimento de água estão: escassez hídrica, conflitos pelo uso da água, risco para a saúde pública, risco de colapso do reservatório, problemas na operação do sistema, falhas no sistema de abastecimento, aumento no custo do tratamento de água, baixa pressão no sistema, perda de água no sistema, desabastecimento pela incapacidade de reservação do consumidor, piora na imagem da Companhia.

As perdas nos sistemas de abastecimento de água são impactos relevantes. A Tabela 5 apresenta os índices de perdas no sistema de distribuição de água da cidade. Os percentuais diminuíram significativamente desde 2010, em especial no período de secas, devido a ações realizadas pela concessionária de água local, a Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA), em função de assinatura de um termo de ajustamento de conduta por convocação do Ministério Público Estadual (Rêgo *et al.*, 2016).

Tabela 5 – Índice de perdas no sistema de distribuição de água da cidade de Campina Grande.

ANO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Índice de perdas na distribuição (%)	42,51	48,48	39,01	40,32	31,26	30,69	24,53	23,49

Fonte: SNIS (2017)

As respostas adotadas e aqui identificadas, foram implementadas por diferentes atores:

i. Poder Público:

- ANA e AESA-PB: fiscalização, redução/suspensão da demanda hídrica agrícola, resoluções conjuntas, monitoramento quali-quantitativo da água; instrumentos de gestão de recursos hídricos: outorga, Sistemas de Informação (SNIRH e SIRH-PB);
- Políticas públicas: Nacional e Estadual de Recursos Hídricos e Nacional de Saneamento;
- Arcabouço institucional: ANA, AESA-PB, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba;
- PISF: ampliação da disponibilidade hídrica e aumento da garantia de atendimento da demanda hídrica;
- Agência Reguladora da Paraíba (ARPB) e Prefeitura Municipal de Campina Grande: regulação do serviço de saneamento;

- ii. CAGEPA: racionamento, controle de perdas, ajustes no tratamento de água, macro e micromedição, campanhas publicitárias e educativas;

- iii. Sociedade: uso de carro-pipa e aumento na capacidade de reservação da unidade consumidora;
- iv. Outros atores: atuação do Senado Federal e Ministérios Públicos Federal e Estadual, questionando a CAGEPA e os Órgãos Gestores de Recursos Hídricos no que diz respeito à segurança hídrica do município de Campina Grande.

A problemática do abastecimento do município de Campina Grande torna-se ainda mais complexa em função da atuação (ou falta dela) dos múltiplos decisores no processo, atores das esferas municipal, estadual e federal, sociedade civil e usuários de água (CAGEPA).

CONCLUSÕES

O Reservatório Epitácio Pessoa já enfrentou diversas secas, mas na mais recente (2012-2019), o volume do açude chegou a 2,91% da sua capacidade máxima e só não entrou em colapso por causa da chegada da água do PISF. Vários fatores contribuem para os problemas de disponibilidade da água do reservatório, o que o torna complexo, mas não desconhecido, tendo em vista que já houve outras crises hídricas.

A diminuição do volume de água do reservatório trouxe uma série de problemas qualitativos que impactaram diretamente o sistema de abastecimento da cidade de Campina Grande e outros usuários de água, tendo em vista que as outorgas foram suspensas para o uso prioritário do abastecimento humano. No entanto, o impacto no sistema de abastecimento de água da cidade afeta a vida de cerca de 600.000 pessoas, em especial aquelas mais vulneráveis que possuem baixa capacidade de armazenamento de água e moram em regiões altas, o que gera problemas de pressão na rede.

As respostas adotadas e aqui identificadas envolveram a aplicação de diferentes políticas públicas, em especial a de recursos hídricos e a de saneamento, as quais devem trabalhar em conjunto para a mitigação dos impactos. Algumas respostas foram emergenciais, como o uso de carros-pipas e campanhas publicitárias e educativas. No entanto, outras poderiam ter sido adotadas de forma antecipada, tendo em vista que esta não é a primeira crise hídrica da região e que afeta o sistema de abastecimento. São medidas que muitas vezes não são contínuas pois são esquecidas no período chuvoso. As respostas de mitigação precisam ter caráter permanente, deve-se deixar de fazer uma gestão de crise e adotar uma gestão mais proativa, com vistas a reduzir a vulnerabilidade futura do sistema.

REFERÊNCIAS

- AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas – PB (2019). *Volume de açudes – Açude: Epitácio Pessoa*. Disponível em: http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/monitoramento/volume-acude/?id_acude=531. Acesso em: 15/04/2019.
- ANA (2017) Agência Nacional de Águas. *Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas*. Agência Nacional de Águas, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: ANA, 2017.
- ANA (2015) Agência Nacional de Águas. *Nota Técnica nº 56/2015/SPR*. 04 de dezembro de 2015. Atualização da base de demandas de recursos hídricos no Brasil. 2015.
- ANA (2009) Agência Nacional de Águas. *Nota Técnica no. 08/2009/GEREG/SOF-ANA*. ANA, Brasília.
- ANA (2010). Agência Nacional de Águas (Brasil). *Atlas Brasil: abastecimento urbano de água: panorama nacional/Agência Nacional de Águas; Engecorps/Cobrape*. Brasília: ANA: Engecorps/Cobrape.
- ANA/AESA (2018) *Resolução Conjunta ANA/AESA Nº 087 de 05 de Novembro de 2018*.
- ANA/AESA (2017) *Resolução Conjunta ANA/AESA Nº 1.292 de 17 de Julho de 2017*.
- ANA/AESA (2015) *Resolução Conjunta ANA/AESA Nº 960 de 17 de Agosto de 2015*.
- ARAÚJO, E. L.; RUFINO, I. A.A.; LUNGUINHO, R. L. (2011). “Análise da expansão urbana versus o comportamento da rede de distribuição de água da cidade de Campina Grande – PB através de imagens de satélite”. In: Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, maio de 2011. INPE. p. 783
- DNOCS (2019) Departamento Nacional de Obras Contra Secas. *Açude Boqueirão de Cabaceiras*. Disponível em: <https://www.dnocs.gov.br/barragens/boqueirao/boqueirao.htm>. Acesso em: 03/05/2019.
- SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2017). *Diagnóstico de Águas e Esgotos 2017*. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2017>. Acesso em 03/05/2019.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (2015). *Áreas Urbanizadas*. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/areas_urbanizadas/. Acesso em: março de 2019.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (2019). *Produto Interno Bruto dos municípios - Campina Grande*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/campina-grande/pesquisa/38/47001?tipo=grafico&indicador=46997>. Acesso em: 25/02/2019.
- GALVÃO, C. O.; RÊGO, J. C.; RIBEIRO, M. M. R.; ALBUQUERQUE, J. P. T. (2001). Sustainability characterization and modelling of water supply management practices. IAHS-AISH Publication, v. 268, p. 81-88, 2001.
- GALVÃO, C. O. (2002). Parecer técnico sobre Ação Civil Pública no. 00.0017250-2 Abastecimento de Água do Açude Epitácio Pessoa (Boqueirão). Campina Grande: UFCG.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico (2010). Séries Temporais. 2018.
- MSN - Monitor de Secas do Nordeste (2019). *Monitor de Secas do Nordeste*. Disponível em: <http://monitordesecas.ana.gov.br/>. Acesso em 04/05/2019.
- OCDE - Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (1993). *OECD core set of indicators for environmental performance reviews. A synthesis report by the Group on the State of the Environment. Environment monographs*, Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, Paris, 39p.
- PIRES, A., MORATO, J., PEIXOTO, H., BOTERO, V., ZULUAGA, L., FIGUEROA, A. (2017). Sustainability Assessment Of Indicators For Integrated Water Resources Management. *Science Of The Total Environment* 578, 2017, 139-147.
- PERH –PB (2006) *Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba*. Governo do Estado da Paraíba.

RÊGO, J. C.; GALVÃO, C. O.; VIEIRA, Z. M. C. L.; SOUZA, J. A. (2013). *Atribuições e responsabilidades na gestão dos recursos hídricos: o caso do açude Epitácio Pessoa/Boqueirão no cariri paraibano*. In: XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2013, Bento Gonçalves. Anais do XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Porto Alegre: ABRH, 2013.

RÊGO, J. C.; GALVÃO, C. O.; RIBEIRO, M. M. R.; ALBUQUERQUE, J. DO P. T.; NUNES, T. H. C. (2015). *A crise do abastecimento de Campina Grande: Atuações dos gestores, usuários, poder público, imprensa e população*. In: XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Brasília, 2015.

SOUZA FILHO, F. A.; OLIVEIRA, P. P. F.; ABICALIL, M. T.; BRAGA, C. F. C.; SILVA, S. M. O.; AQUINO, S. H. S.; CID, D. A. C.; ARAUJO JUNIOR, L. M.; BRAGA, A. C. F. M. (2016). *Water Supply and Management Drought Preparedness Plans*. In: Erwin De Nys; Nathan Engle; Antônio Rocha Magalhães. (Org.). *Drought in Brazil: Proactive Management and Policy*. 1aed.: CRC Press, 2016, p. 190-.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem pelo apoio financeiro CNPq/FINEP e IFPB, no âmbito do Projeto BRAMAR e projetos do Edital Interconecta/2019, respectivamente.