

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA REDUÇÃO DO VOLUME DE ÁGUA DO AÇUDE EPITÁCIO PESSOA NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO E NO ESGOTO SANITÁRIO DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE - PB.

Wilza da Silva Lopes ¹
Ysa Helena Diniz Morais de Luna ²
Wilton Silva Lopes ³

RESUMO

A cidade de Campina Grande está localizada no semiárido paraibano, sendo esta região caracterizada por constantes períodos de secas. A cidade é abastecida pelo açude Epitácio Pessoa, localizado na cidade de Boqueirão, Paraíba. Mediante ao déficit hídrico a população enfrenta problemas sérios de escassez de água, tendo um dos maiores ocorridos entre os anos de 2012 a 2017. Apesar dos planos de racionamento, redução do volume de água de captação, em março de 2017 o açude chegou a 3,18% do volume total, comprometendo assim, não o abastecimento, mas também a qualidade da água. Com isso, além de avaliar os níveis de redução do volume do açude, o trabalho buscou avaliar as alterações das características da água ocorridas nesses 6 anos, bem como a sua influência no esgoto sanitário. Com os resultados observou-se água de abastecimento passou ser classificada como muito dura e alta salinidade, e por conseguinte, houve aumento nos sólidos dissolvidos do esgoto e nos sólidos fixos, podendo assim gerar um efluente de menor qualidade. Por fim, verificou-se que a chegada das águas do Rio São Francisco influenciou nas características das águas de abastecimento e no esgoto da cidade.

Palavras-chave: Qualidade de água, Semiárido, Sólidos totais dissolvidos, Condutividade elétrica, Águas do Rio São Francisco.

INTRODUÇÃO

Apesar da grande disponibilidade hídrica do Brasil, a região Nordeste sofre grandes problemas relacionados a falta de água devido a uma distribuição desigual, na qual maior parte da água doce se encontra na região Norte do país.

Na região semiárida o déficit hídrico é um dos principais entraves, pois apesar do índice de precipitação anual (200mm a 800 mm) apresenta chuvas irregulares e alto índice de evaporação. A partir de 2012 a região do Nordeste Brasileiro sofreu uma das maiores secas dos últimos 30 anos, dizimando quase por completo a Pecuária e Agricultura familiar. No ano de 2016 várias áreas do semiárido tiveram precipitações abaixo de 150mm, inclusive na Paraíba,

¹ Pesquisadora do Instituto Nacional do semiárido - INSA, wilzasilvalopes@hotmail.com;

² Doutoranda em Saneamento Ambiental na Universidade Federal da Paraíba - UFPB, ysa_luna@outlook.com;

³ Professor orientador: Professor do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, wiltonuepb@gmail.com.

na qual apresentou chuvas acima da média apenas em alguns pontos localizados no alto sertão (IFPB, 2017).

Campina Grande está situada no semiárido e se encontra num cenário cada vez mais negativos, devido as estiagens prolongadas, e conseqüentemente os problemas enfrentados com abastecimento de água. A cidade tem como principal fonte de abastecimento da cidade, o “Açude Presidente Epitácio Pessoa”, mais conhecido como Boqueirão. O açude é abastecido principalmente pelos rios Paraíba e Taperoá, é o principal reservatório da Bacia do Rio Paraíba, e tem capacidade máxima de 466.525.964 m³ (SANTOS et al., 2013; AESA, 2019).

Nesse contexto, com o baixo índice de precipitação da região, as perdas por evaporação e a retirada de água para abastecimento das cidades, fez com que o açude Epitácio Pessoa sofresse reduções de volume de água significativos, sendo iniciado o plano de racionamento para a cidade de Campina Grande em dezembro de 2014.

Apesar do racionamento, o açude perdeu 76,850 milhões de metros cúbicos de água em dois anos, passando a ser autorizado pela a Agência Nacional das Águas (ANA) a utilização da água do volume morto do açude, enquanto ela for própria para o consumo. O açude chegou em níveis de volumes muito baixo, 13.094.571m³, o que representa apenas 3,18% da sua capacidade total.

Com isso, o objetivo do trabalho buscou a avaliação da diminuição da qualidade da água de abastecimento da cidade de Campina Grande com a redução do volume de água do açude Epitácio Pessoa, e a influência das alterações da água de abastecimento no esgoto sanitário, bem como analisar as mudanças com a chegada das águas do Rio São Francisco.

METODOLOGIA

De modo a verificar o comportamento dos volumes do açude de boqueirão, e as características da água de abastecimento e do esgoto antes e depois da entrada das águas da transposição do São Francisco no Açude de Boqueirão. Para tanto o trabalho foi realizado em três etapas:

Primeira etapa:

Levantamento de dados acerca do volume de água do açude Epitácio Pessoa, localizado na cidade de Boqueirão-PB. Os volumes mensais foram obtidos no site da Agência Executiva de Gestão das Águas no estado da Paraíba (AESA), no período de janeiro de 2011 a maio de

2017 e então foi calculada a média do volume anual do açude, de modo a verificar a redução quantitativa da água ao longo do período de estiagem da cidade.

Segunda etapa:

Realização de análises físico-químicas em amostras de água de abastecimento da cidade de Campina Grande, abastecida pelo açude Epitácio Pessoa, no ano de 2016, logo após a entrada de água proveniente da transposição do São Francisco.

A coleta das amostras e realização das análises foi na Estação Experimental de Tratamento Biológico de Esgotos Sanitários (EXTRABES), localizada na cidade de Campina Grande, situado numa área pertencente à Companhia de Águas e Esgoto do Estado da Paraíba.

Para avaliação das características da água foi utilizada água proveniente do sistema de abastecimento da cidade de Campina Grande, que consistiu na coleta da água da torneira. Os parâmetros de qualidade de água avaliados foram: condutividade elétrica da água, sólidos totais dissolvidos (STD) e dureza, segundo os métodos descritos no APHA (2012).

Terceira etapa:

Verificação do efeito da composição da água no esgoto sanitário da cidade de Campina Grande mediante coleta de amostras de esgoto sanitário efetuada diretamente do interceptor leste da cidade, que passa nas dependências da EXTRABES, e posteriormente efetuadas as análises físico-químicas.

Para analisar a influência das mudanças das características da água no esgoto foi realizada a análise de sólidos e suas frações, segundo os métodos descritos no APHA (2012).

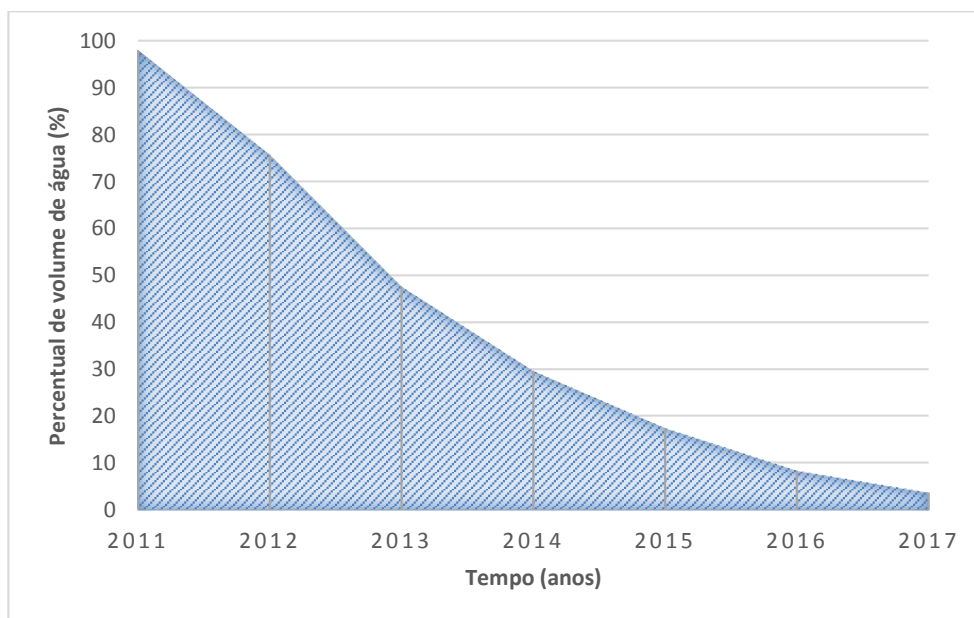
Quanto aos dados de água de abastecimento e esgoto sanitário do período anterior foram utilizados dados de pesquisas prévias realizadas no laboratório e de estudo desenvolvido na universidade estadual da cidade (PEREIRA, 2011; OLIVEIRA, 2013; SOUSA, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2011 o volume de água do açude Epitácio Pessoa apresentava um volume médio de 98% de sua capacidade total, o que segundo a AESA (2019) representa um volume de 466.525.964 m³. Neste mesmo ano o açude teve sua última sangria, e se manteve em sua capacidade total do meses de março até agosto.

Com base nos dados levantados pelo site da AESA (Figura 1), observou-se que após o ano de 2011 o açude passou a sofrer redução do seu volume, sendo as médias anuais de 75,6%, 47,5%, 29,6%, 17,4%, 8,3% e 3,7% para os anos de 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017, respectivamente. É importante ressaltar que o percentual expresso para o ano de 2017 é referente aos meses de janeiro a março, visto que em meados de abril o açude Epitácio Pessoa passou a ter contribuição das águas do Rio São Francisco.

Figura 1. Variação do volume de água do açude Epitácio Pessoa.



Fonte: AESA, 2019.

Segundo a AESA (IFPB, 2017) o Nordeste viveu a pior seca dos últimos 30 anos, apresentou baixas precipitações pluviométrica nas regiões do semiárido nordestino desde o ano de 2012, e permaneceu nesse cenário por 6 anos, proporcionando situação crítica aos açudes e mananciais.

Com a estiagem prolongada na região e precipitações insuficientes para recarga do açude Epitácio Pessoa, em dezembro de 2014 a Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) iniciou o período de racionamento na cidade de Campina Grande, com término apenas em agosto de 2017 após a chegada das águas do Rio São Francisco. Apesar dessa medida para economia da água do açude, a redução ao longo dos anos foi bastante alta, chegando até 3,7% no início de 2017.

A Tabela 1 apresenta a influência da redução do volume de água do açude Epitácio Pessoa em algumas características da água que é utilizada para o abastecimento da cidade. Isso

foi observado por meio da avaliação no período de cheia do açude (ano de 2011) e no período de baixo volume do açude (2016 a abril de 2017). Além disso, também foi possível avaliar se houveram mudanças com a chegada das águas do Rio São Francisco (dezembro de 2017).

Tabela 1. Caracterização de parâmetros físico-químicos da água de abastecimento da cidade de Campina Grande.

Parâmetro	Alto volume do açude	Baixo volume do açude	Chegada do Rio São Francisco
Dureza (mg CaCO₃/L)	126	282,7	336
Condutividade (dS/m)	0,4	1,76	0,51
STD* ppm	256	838	326

*Sólidos totais dissolvidos

Observando a Tabela 1 pode-se observar a variação nos parâmetros físico-químico da água de abastecimento para as diferentes condições do açude Epitácio Pessoa. Apesar das águas captadas passarem por diversas etapas na estação de tratamento de água (ETA), como as partículas dissolvidas permanecem em solução mesmo após a filtração, a qualidade organoléptica da água pode diminuir com o baixo volume do açude.

A água de abastecimento de Campina Grande é considerada entre dureza moderada a dura. Com a redução do volume de água no açude a dureza da água de abastecimento aumentou, e mesmo após a contribuição das águas do Rio São Francisco, essa dureza permaneceu alta. Segundo a classificação da dureza de água, proposta por Sawyer e McCarty (1987), as águas de abastecimento da cidade de Campina Grande apresentou dureza moderada em 2011, dura em 2016, e muito dura no final de 2017.

Conforme a classificação considerando a condutividade elétrica, essas podem ser água de baixa salinidade, água de salinidade média, água de salinidade alta e água de salinidade muito alta, para condutividades elétricas de menor que 0,25; 0,25 a 0,75; 0,75 a 2,25; maior que 2,25 dS/m, respectivamente (RICHARDS, 1954). Observa-se que no período em que o açude estava em período de cheia (2011) a condutividade elétrica se apresentou baixa, caracterizando a água com baixa salinidade, sendo alterada para uma água de alta salinidade em 2016, corroborando com o estudo de Guedes Junior e Farias (2017). Com a chegada das águas do Rio São Francisco houve uma diminuição na condutividade elétrica, passando para águas de salinidade média.

Com a redução do volume de água do Açude Epitácio Pessoa a concentração de sólidos na água de abastecimento aumentou, alcançando a concentração de 1702,4 ppm no início de 2017, quando o açude apresentou o menor percentual de água (3,18% em março do referido ano). No entanto, no final de 2017 a água de abastecimento da cidade já apresentou uma redução significativa na concentração de sólidos, chegando a uma concentração de 326 ppm.

Para analisar as influências sofridas no esgoto sanitário da cidade de Campina Grande ao longo dos meses de redução do volume de água do açude, e conseqüentemente das mudanças nas características na água de abastecimento, foi avaliado as variações nas concentrações de sólidos totais (fixos e voláteis) e dissolvidos do esgoto, conforme mostrado na Tabela 2.

Tabela 2. Média das frações de sólidos do esgoto sanitário da cidade de Campina Grande, PB.

	ST (mg/L)	STV (mg/L)	STF (mg/L)	STD (mg/L)
2011/2012	1009	443	566	810
2013/2014	1112	436	676	864
2015/2016	1635	628	1007	1146
2017	1077	593	484	715

Com base nos dados apresentados na Tabela 2, observa-se que com a redução do volume de água do açude Epitácio Pessoa houve um aumento nas concentrações de sólidos totais (ST) no esgoto. Isso pode ser explicado, uma vez que iniciou-se o plano de racionamento na cidade, e conseqüentemente o volume de água utilizado nos mais diversos setores foram minimizados, aumentando a concentração de sólidos no esgoto.

É importante observar que dentre as frações de sólidos totais, grande parte se encontra na forma de sólidos fixos (STF), e que esse percentual aumentou com a redução do volume de água do açude, sendo de 56%, 61% e 62% para os anos de 2011/2012, 2013/2014 e 2015/2016, respectivamente. Os sólidos voláteis e fixos são parâmetros de grande importância para o tratamento do esgoto por via biológica, uma vez que a fração fixa representa os sólidos inorgânicos e a fração volátil está relacionado a matéria orgânica, e sendo assim, o aumento do percentual de STF e diminuição de STV pode diminuir a qualidade do efluente gerado nos processos de tratamento.

Percebe-se um aumento no STD ao longo do período, isso se dá pelas mudanças nas características da água que apresentou aumento nas frações dissolvidas, que não são retidos no processo de tratamento.

Percebe-se que com a chegada das águas do Rio São Francisco as características do esgoto mudaram, a quantidade de sólido dissolvido (STD) reduziu, bem como a fração de sólidos fixos (STF) com relação aos sólidos totais, chegando a um percentual de 45% STF.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo, observou-se que a redução do volume de água do açude Epitácio Pessoa ao longo de anos proporcionou uma variação na característica da água, e que mesmo após o seu tratamento, a água de abastecimento apresentou aumento na dureza, condutividade elétrica e STD, sendo classificada como uma água muito dura e de salinidade alta no período mais crítico do volume de água do açude, no início de 2017.

Percebeu-se que essa alteração na água de abastecimento foi refletida no esgoto, sendo observado pelos parâmetros de sólidos e suas frações. Houve um aumento nos sólidos dissolvidos e conseqüentemente nos sólidos totais, sendo desses o maior percentual encontrado na forma de sólidos fixos, o que pode dificultar os processos de tratamento de esgoto pela via biológica, gerando um efluente com menor qualidade.

Por fim, com a chegada das águas da transposição do Rio São Francisco, a água de abastecimento melhora sua qualidade, proporcionando melhores condições ao esgoto da cidade do ponto de vista do tratamento biológico.

REFERÊNCIAS

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. *Volume Mensal*.

Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/monitoramento/volume-mensal/?tipo=outros>> Acessado em: julho, 2019.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Washington, 22nd Edition. 2012.

GUEDES JÚNIOR, K. L. A. e FARIAS, S. A. R. Avaliação temporal de sais no açude Epitácio Pessoa, na cidade de Boqueirão – PB. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC, 2017.

IFPB. Instituto Federal da Paraíba. *Águas do Rio São Francisco: educação ambiental para o uso sustentável no estado da Paraíba*. Ministério da Integração Nacional/ Fundação de Apoio ao IFPB, João Pessoa, 2017.

OLIVEIRA, A. G. *Indicadores microbiológicos do tratamento conjugado de lixiviado de aterro sanitário e esgoto sanitário em lagoas de estabilização rasas*. Campina Grande: UEPB, 2013. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Estadual da Paraíba, 2013.

PEREIRA, C. F. *Distribuição de metais na água de abastecimento público de Campina Grande – PB*. Campina Grande: UEPB, 2011. Originalmente apresentada como monografia, Universidade Estadual da Paraíba, 2011.

RICHARDS, L. A. (ed). *Diagnosis and improviment of saline and alkali soils*. Washington DC, US Department of Agriculture, 1954.160 p. (USDA Agricultural Handook, 60).

SANTOS, D. B; MEDEIROS, S. S; PEREIRA, D. D. Recursos hídricos: desafios e oportunidades. In: Rangel Junior, Antonio Guedes. *Campina Grande hoje e amanhã*. [Livro Eletrônico]./ Antonio Guedes Rangel Junior; Cidoval Moraes de Sousa. - Campina Grande: EDUEPB, p. 81-88, 2013.

SAWYER, C.; MCCARTY, P. L. *Chemistry for environmenta engineering*. 5.ed. New York: McGraw-Hill Book Company, p. 532, 1987.

SOUSA, T. A. T. *Pós-tratamento de efluente anaeróbio em lagoa de polimento*. Campina Grande: UEPB, 2013. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Estadual da Paraíba, 2013.