

## SEGURANÇA HÍDRICA DA BARRAGEM DIONÍSIO MACHADO EM LAGARTO – SERGIPE

Ricardo Monteiro Rocha<sup>1</sup>  
Fábio Wendell da Graça Nunes<sup>2</sup>  
José Espínola da Silva Júnior<sup>3</sup>  
Carlos Antônio Campelo Cavalcanti Silva<sup>4</sup>  
Bruno Santos Nascimento<sup>5</sup>

### Recursos Hídricos e Qualidade da Água

#### *Resumo*

Para a avaliação da segurança hídrica no Brasil foi estabelecido o Índice de Segurança Hídrica (ISH) onde é avaliada a oferta de água com base na disponibilidade hídrica dos mananciais superficiais e subterrâneos utilizados para abastecimento da população de cada sede municipal e na sua capacidade de atendimento às demandas. O objetivo desse trabalho é analisar a segurança hídrica do reservatório Dionísio Machado (Lagarto-SE) com base nos dados de volumes diários. Para a análise dos dados recorremos aos boletins dos reservatórios de Sergipe disponibilizados pela Superintendência Especial de Recursos Hídricos e Meio Ambiente e da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade com monitoramento realizado em cooperação técnica com a Agência Nacional de Águas. Para cada dia foram registrados a cota da régua do reservatório, o volume útil em hm<sup>3</sup>, o volume útil em percentual, o estágio da segurança hídrica e o estágio da segurança da barragem. O tratamento de dados foi realizado com o auxílio do programa Microsoft Excel. Foram analisados os comportamentos do volume útil da barragem. Observamos que durante o ano de 2019 a segurança hídrica da barragem esteve em situação normal durante todo o período anual o que demonstra um bom resultado já que seu volume útil diário oscila durante o período estudado entre 11,7 hm<sup>3</sup> e 17,33 hm<sup>3</sup>, ou em termos percentuais entre 93% e 133%. Esses valores mensais variam entre 12,43 hm<sup>3</sup> e 13,55 hm<sup>3</sup>. Em termos percentuais entre 97,5% e 104,2%.

Palavras-chaves: Hidrologia; Recursos Hídricos. Barragem

<sup>1</sup>Prof. Me. Instituto Federal de Sergipe; Campus Lagarto; ricardo.rocha@ifs.edu.br

<sup>2</sup>Prof. Me. Instituto Federal de Sergipe; Campus Lagarto; fabiowendell@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Prof. Dr. Instituto Federal de Sergipe; Campus Lagarto; joseespinalajr@uol.com.br

<sup>4</sup>Aluno do Curso de Engenharia Florestal, UFRPE, carlos\_camps@hotmail.com

<sup>5</sup>Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, IFS, carlos\_camps@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

Segundo o relatório World Population Prospects 2019 da ONU a estimativa da população mundial em 2050 será de 9,7 bilhões de pessoas. A população brasileira, embora o relatório aponte um encolhimento, será nesse mesmo ano de 238 milhões. Esse contingente populacional agravará a segurança hídrica no planeta e o Brasil, apesar de rico em reservas hídricas, com uma disponibilidade de 12% das reservas mundiais não escapará dessa crise de escassez hídrica. O Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2019 afirma que mais de 2 bilhões de pessoas vivem em países que experimentam estresse hídrico. Em 2019 a Agência Nacional de Águas (ANA) publicou o Plano Nacional de Segurança Hídrica onde destaca quatro dimensões (humana, econômica, ecossistêmica e de resiliência) como balizadoras do planejamento da oferta e do uso de água no Brasil. A dimensão humana tem como indicador a garantia de água para o abastecimento humano, a dimensão econômica tem como indicador a garantia de água para irrigação, pecuária e para atividade industrial, a dimensão ecossistêmica tem como indicadores a quantidade e qualidade adequada de água para usos naturais como também a segurança das barragens de rejeitos de mineração, a dimensão de resiliência traz como indicadores a reservação artificial e natural, o potencial de armazenamento subterrâneo e a variabilidade pluviométrica. Para a avaliação da segurança hídrica no Brasil foi estabelecido o Índice de Segurança Hídrica (ISH) onde é avaliada a oferta de água com base na disponibilidade hídrica dos mananciais superficiais e subterrâneos utilizados para abastecimento da população de cada sede municipal e na sua capacidade de atendimento às demandas. Mediante o balanço hídrico desses mananciais em cada ponto de captação, define-se os percentuais da população exposta a situações de desabastecimento. A coleta e análise dos dados dos reservatórios é imprescindível para a construção desse índice. O objetivo desse trabalho é analisar a segurança hídrica do reservatório Dionísio Machado com base nos dados de volumes diários.

## METODOLOGIA

A cidade de Lagarto está localizada a uma latitude 10°55'02" sul e a uma longitude 37°39'00" oeste, numa altitude de 183m na região centro-sul do estado de Sergipe a cerca de 76 Km da capital Aracaju. Segundo estimativa do censo demográfico

(IBGE- 2010), possui uma população de 104.408 habitantes (2019). O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM -2010) é de 0,625. O abastecimento da sede do município e mais trinta e dois povoados é realizado pelo Sistema Integrado Piauitinga, com captação de água no rio Piauitinga e na barragem Dionísio Machado, em seis poços profundos implantados em Salgado e quatro na região Pé de Serra do Qui, todos inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Piauí. (DESO, 2017). A barragem Dionísio Machado, construída pelo governo estadual com obras iniciadas em 1985 e concluídas em 1987, é alimentada pelos rios Piauí e Jacaré. Possui capacidade para armazenar 15 hm<sup>3</sup> e tem como principais usos, abastecimento humano e hidro agrícola. Esse reservatório é a principal fonte de água de Lagarto, sendo responsável por 80% do abastecimento da cidade (LIMA, 2015). A figura 1 apresenta a localização da Barragem.

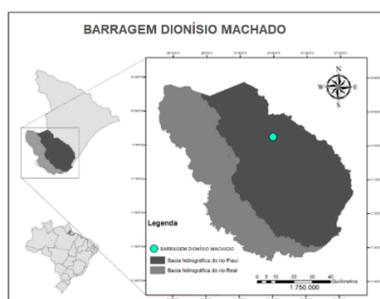


Figura 1: Localização Barragem Dionísio Machado. Fonte: LIMA (2017) adaptado

Para a análise dos dados recorreremos aos boletins dos reservatórios de Sergipe disponibilizados pela Superintendência Especial de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SERHMA-SE) da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade (SEMARH-SE) com monitoramento realizado em cooperação técnica com a Agência Nacional de Águas (ANA). Os dados pesquisados compreendem o intervalo de 10 de março a 17 de novembro de 2019. Para cada dia foram registrados a cota da régua do reservatório, o volume útil em hm<sup>3</sup>, o volume útil em percentual, o estágio da segurança hídrica e o estágio da segurança da barragem. Para classificação dos estágios de segurança hídrica e segurança da barragem são utilizados os critérios apresentados na Tabela 1. O tratamento de dados foi realizado com o auxílio do programa Microsoft Excel. Foram analisados os comportamentos do volume útil da barragem.

	Estágio	Crítérios
SEGURANÇA DA BARRAGEM	NORMAL	Abaixo da cota do vertedouro
	ATENÇÃO	Entre a cota do vertedouro e a cota referente à 50% da lâmina máxima prevista no projeto
	ALERTA	Entre a cota referente à 50% da lâmina máxima prevista no projeto e a cota referente à lâmina máxima prevista no projeto
	EMERGÊNCIA	Acima da cota referente à lâmina máxima prevista no projeto
SEGURANÇA HÍDRICA	NORMAL	Acima de 50% do volume útil
	ATENÇÃO	Entre 30% e 50% do volume útil
	ALERTA	Entre 10% e 30% do volume útil
	EMERGÊNCIA	Abaixo de 10% do volume útil

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 2 apresenta o volume útil em  $\text{hm}^3$  confrontado com o volume útil em percentual. Os dados diários demonstram o comportamento do volume ao longo do ano.

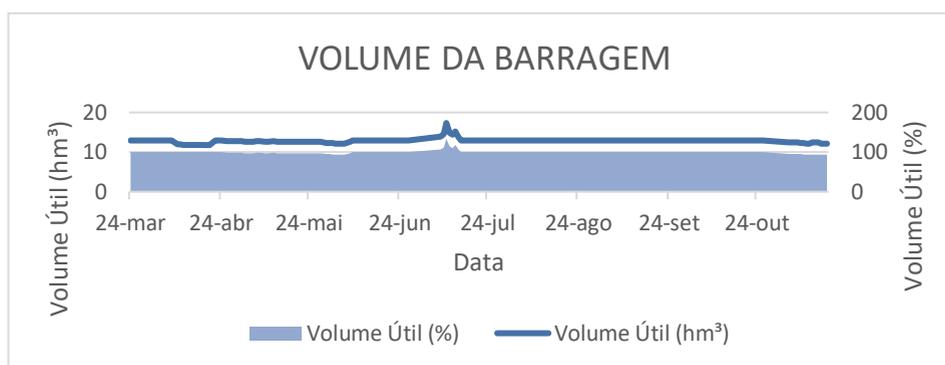


Figura 2: Volume da Barragem Dionísio Machado. Fonte: Os autores

Observa-se que o maior pico de volume útil se encontra no período compreendido entre os meses de junho e julho. Nesse período o volume útil chega a atingir valores maiores que o volume máximo da barragem atingindo no seu pico 133% do volume útil. No decorrer do ano observamos uma certa uniformidade do comportamento do volume útil no reservatório. Por essa abordagem gráfica podemos observar um padrão de segurança hídrica na barragem, já que em todo o tempo os valores ultrapassam 50% do volume útil. Os valores oscilam entre  $11,7 \text{ hm}^3$  e  $17,33 \text{ hm}^3$ , ou em termos percentuais de 93% a 133%. Se observarmos a mesma distribuição pela média mensal, como ilustra a figura 3 verificaremos que a maior média do volume útil ( $13,55 \text{ hm}^3$ ) é registrada no mês de julho.

Os valores mensais variam entre 12,43 hm<sup>3</sup> e 13,55 hm<sup>3</sup>. Em termos percentuais entre 97,5% e 104,2%;

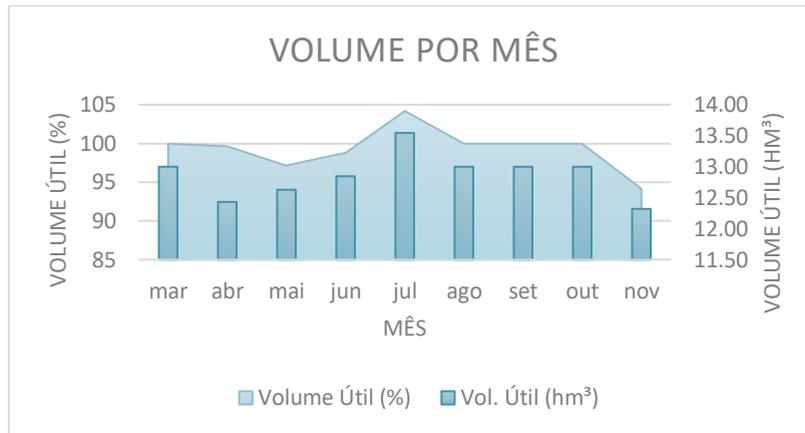


Figura 3: Média do Volume útil mensal. Fonte: Os autores

Os resultados corroboram com o gráfico anterior. A média mensal se estabelece no

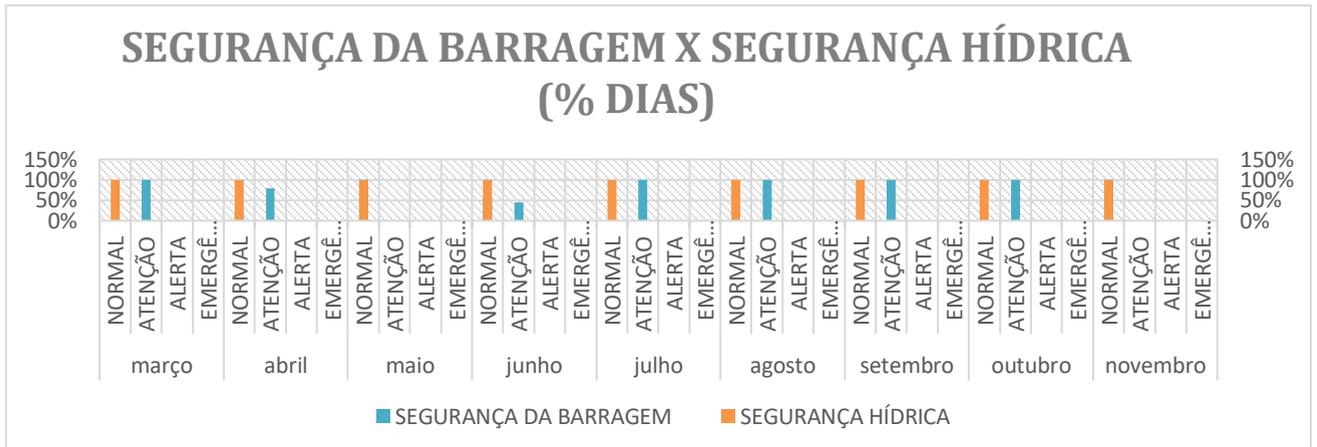


Figura 4: Situação da Segurança Hídrica e da Barragem. Fonte: Os autores

período de maiores chuvas na região atingindo seu máximo no mês de julho e seu mínimo no mês de novembro, ou seja, no verão. Na figura 4 temos o gráfico comparativo da segurança hídrica e da segurança da barragem representado por porcentagem de dias em que essas grandezas possuem situação de normalidade, de atenção, de alerta ou de emergência. Verifica-se que em todos os meses que os dados foram levantados temos uma situação hídrica caracterizada como normal enquanto a segurança da barragem praticamente tem todos os meses em situação de atenção. Nos meses de maio e novembro a segurança hídrica e a segurança da barragem coincidem com a situação normal. Vale lembrar que a segurança da barragem se estabelece quando o volume desta está abaixo da

cota do vertedouro. O gráfico demonstra um certo equilíbrio da barragem no que diz respeito a essas modalidades de segurança.

## CONCLUSÕES

Esse trabalho faz parte de um estudo preliminar sobre a barragem do município de Lagarto que abastece praticamente toda a sua zona urbana. Os dados referentes ao ano de 2019 servirão de série histórica para o estudo da segurança hídrica da barragem em estudos posteriores. Observamos que durante o ano de 2019 a segurança hídrica da barragem esteve em situação normal durante todo o período anual, o que demonstra um bom resultado já que seu volume útil diário oscila durante o período estudado entre 11,7 hm<sup>3</sup> e 17,33 hm<sup>3</sup>, ou em termos percentuais entre 93% e 133%. Esses valores mensais variam entre 12,43 hm<sup>3</sup> e 13,55 hm<sup>3</sup>. Em termos percentuais entre 97,5% e 104,2%. No entanto vale ressaltar que a segurança hídrica não representa um indicador para a demanda hídrica da população já que a capacidade do reservatório é limitada enquanto a população se expande aumentando a demanda hídrica.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (BRASIL). Plano Nacional de Segurança Hídrica / Agência Nacional de Águas. – Brasília: ANA, 2019
- DESO - Departamento de Saneamento de Sergipe. Relatório Anual de Informação ao Consumidor. 2017.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2000. Resultado dos Dados Preliminares do Censo – 2000. [www.ibge.gov.br/cidade@](http://www.ibge.gov.br/cidade@). Acesso em: 10 jun. 2020.
- LIMA, Robson Silva de et al. Qualidade da água dos reservatórios situados na bacia hidrográfica dos rios Piauí–Real: uma avaliação com base em técnicas estatísticas multivariadas e razões iônicas. 2015.
- UNITED NATIONS, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Population Prospects 2019: Highlights (ST/ESA/SER.A/423).