

O AÇUDE ACARAÚ MIRIM E O TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

Juscelino Chaves Sales¹ & Gerson Luiz Apoliano Albuquerque²

Resumo: O Açude Acaraú Mirim é a principal fonte de abastecimento de água do município Massapê fica localizado no Distrito de Ipaguaçu. O Açude Acaraú Mirim foi o segundo açude construído pelo DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas) e tem 119 anos de existência. O presente trabalho tem como principal objetivo fazer uma análise do porque o Açude Acaraú Mirim ter recebido uma grande quantidade de sedimentos ao longo de sua história. Para realizar esse trabalho foi feita uma visita in loco ao Açude Acaraú Mirim como também uma pesquisa bibliográfica nos sites do DNOCS e da SRH. Foi possível concluir que o Açude Acaraú Mirim perdeu cerca de 1/3 sua capacidade de armazenamento de água. A grande quantidade de sedimentos que foi transportado até ao Açude Acaraú Mirim se deve pelo aumento populacional nas margens do Rio Acaraú Mirim como também de sus afluentes e com foi retida grande parte da mata ciliar ao longo de 119 anos de existência do Açude Acaraú Mirim.

Palavras-chave: Açude Acaraú Mirim, Sedimentos, Mata ciliar.

Abstract: The Acaraú Mirim Reservoir is the main source of water supply for the municipality of Massapê and is located in the Ipaguaçu District. The Acaraú Mirim Reservoir was the second reservoir built by DNOCS (National Department of Works Against Drought) and is 119 years old. The main objective of this work is to analyze why the Acaraú Mirim Reservoir has received a large amount of sediment throughout its history. To carry out this work, an on-site visit to the Acaraú Mirim Reservoir was conducted, as well as bibliographic research on the DNOCS and SRH websites. It was possible to conclude that the Acaraú Mirim Reservoir has lost about 1/3 of its water storage capacity. The large amount of sediment transported to the Acaraú Mirim Reservoir is due to the population increase along the banks of the Acaraú Mirim River and its tributaries, and because a large part of the riparian forest was retained over the 119 years of the Acaraú Mirim Reservoir's existence.

Keywords: Acaraú Mirim Reservoir, Sediments, Riparian forest.

INTRODUÇÃO

Os açudes grandes ou pequenos são uma das grandes alternativas para combater a seca no período que chove menos na região do semiárido. Sales e Albuquerque (2020) fizeram uma análise física de pequenos açudes localizados na localidade de Água Morta no Distrito de Taparuaba Os pequenos açudes ficam localizados no município de Sobral, na bacia do Rio Acaraú.

O Açude Acaraú Mirim, localizado no município de Massapê-CE, atingiu sua capacidade máxima de 52.768.000 de m³ e está sangrando com uma lâmina de 1,45 cm, o mesmo garante o

1) Universidade Estadual Vale do Acaraú, Avenida Dr. Guarany, 850, Campus Cidao- Sobral- CE, juscelinochaves@hotmail.com, (85)999962720
2) Universidade Estadual Vale do Acaraú, Avenida Dr. Guarany, 850, Campus Cidao- Sobral- CE, gersonapoliano@hotmail.com, (88)99251788

abastecimento da cidade de Massapê e dos distritos de Mumbaba e Ipaguassu-Mirim, perenizando o Rio Acaraú e tem as suas águas usadas em pequenos projetos de irrigação de cidades da Região Norte (DNOCS, 2020).

A política de açudagem no semiárido estabeleceu o atendimento aos usos múltiplos e para também uso para controle de cheia. A integração da modelagem hidrológica e o SIG mostrou que é possível desenvolver uma análise confiável para esse tipo de monitoramento e a informação do nível dos reservatórios, tempo de concentração é de fundamental importância para garantir o planejamento na operação do controle de cheia (ARAUJO, 2017).

A gestão dos recursos hídricos passa por uma análise dos meios bióticos, abióticos e antrópicos, integrantes da unidade básica de gestão que é a área da Bacia hidrográfica. Essa Bacia hidrográfica é constituída por áreas urbanas e rurais, de forma que ambos podem ser vetores de poluição dos corpos hídricos, em detrimento da qualidade e quantidade de suas águas (MOURA FILHO, 2018).

Considerando-se a importância estratégica dos reservatórios para o semiárido, faz-se necessário investigar os processos que comprometem seu rendimento quantitativo e qualitativo ao longo do tempo. Entre estes merece destaque o processo de assoreamento (ARAUJO, 2003).

Na hidrosedimentologia, a aplicação mais importante é da vida útil de um reservatório. Valores como descarga sólida de suspensão, de arrasto, total e outros parâmetros derivados dos estudos como produção de sedimentos e degradação do solo, gradação dos leitos dos rios ou degradação desses leitos se de aplicação em muitas áreas de estudos (CARVALHO, 2008).

A erosão do solo e a sedimentação representam desafios para a gestão de recursos hídricos em regiões semiáridas, onde condições climáticas extremas e práticas inadequadas de uso da terra agravam esses problemas. Esses processos comprometem a capacidade de armazenamento dos reservatórios, a qualidade da água e a sustentabilidade regional (RABELO, 2025).

O assoreamento de reservatórios pode ser definido pelo acúmulo de sedimentos a montante do barramento devido à diminuição da velocidade de fluxo de um rio, causando a redução da capacidade de armazenamento de um reservatório. Dentre os agentes causadores do assoreamento, têm-se a alteração do uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica, a retirada das matas ciliares e o aumento da erosão (RIBEIRO, 2019).

Segundo Machado et al (2011), uma gestão eficiente das bacias hidrográficas necessita de informações que tenham um significado muito maior do que aquele que é fornecido pelas observações

1) Universidade Estadual Vale do Acaraú, Avenida Dr. Guarany, 850, Campus Cidao- Sobral- CE, juscelinochaves@hotmail.com, (85)999962720 2
2) Universidade Estadual Vale do Acaraú, Avenida Dr. Guarany, 850, Campus Cidao- Sobral- CE, geronapoliano@hotmail.com, (88)99251788

diretas. Os Indicadores Morfométricos apresentam-se nesse caso como importantes ferramenta de auxílio à tomada de decisão e funcionam como facilitadores na comunicação entre pesquisadores, gestores públicos e a sociedade na discussão de temas complexos.

O presente trabalho tem como principal objetivo fazer uma análise do porque o Açude Acaraú Mirim ter recebidos uma grande quantidade de sedimentos ao longo de seus 119 anos de história.

METODOLOGIA

Para realizar esse trabalho foi feita uma pesquisa de cunho bibliográfico principalmente nos dotes do DNOCS e da SRH (Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará). Também foi feita uma visita *in loco* ao Açude Acaraú Mirim onde foram feitos registros fotográficos.

TRANSPORTE DE SEDIMENTOS NO AÇUDE ACARAÚ MIRIM

O Açude Acaraú Mirim fica localizado no município de Massapê na Zona Norte do Estado do Ceará a cerca de 240km de distância de Fortaleza capital do Estado do Ceará e Açude Acaraú Mirim fica localizado mais especificamente na Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú, ressaltando que o Açude Acaraú Mirim barra o Rio Acaraú Mirim que é afluente do Rio Acaraú.

O Açude Acaraú Mirim foi construído, no início do século passado pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), as suas obras iniciaram em 1900 e foram concluídas em 1907, antes da IFOCS – Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (DNOCS, 2020). O Açude Acaraú Mirim é considerado um dos mais antigos açudes do Estado do Ceará sendo construído a mais de 118 anos atrás. O Açude Acaraú Mirim é o segundo mais antigo açude construído pelo DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas) no Estado do Ceará depois do Açude Cedro que foi construído em Quixadá no sertão Central do Estado do Ceará. Vale ressaltar que na época o DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas) era chamado IFOCS (Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas). A Figura 1 mostra o reservatório do Açude Acaraú Mirim com sua barragem.

1) Universidade Estadual Vale do Acaraú, Avenida Dr. Guarany, 850, Campus Cidao- Sobral- CE, juscelinochaves@hotmail.com, (85)999962720 3
2) Universidade Estadual Vale do Acaraú, Avenida Dr. Guarany, 850, Campus Cidao- Sobral- CE, geronapoliano@hotmail.com, (88)99251788

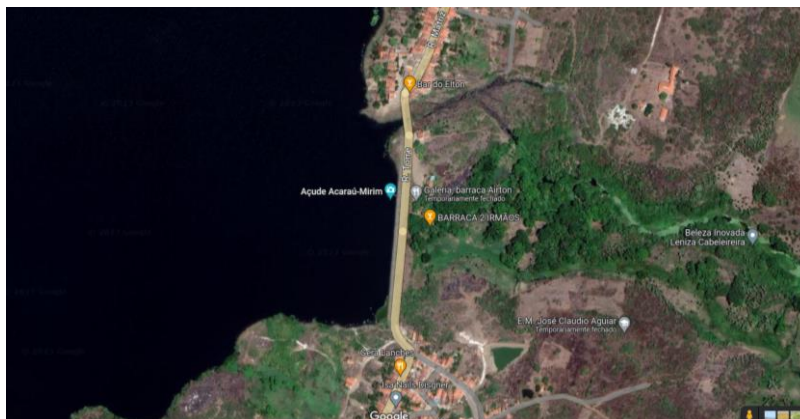


Figura 1 - Reservatório do Açude Acaraú Mirim com sua barragem. Fonte: GOOGLE MAPS, 2023

A Figura 2 mostra as condições do Açude Acaraú Mirim no dia 12 de junho de 2023, totalmente cheio e vertendo (sangrando) na cota 115,02m e sua vazão de perenização era de $v=100$ l/s. O volume controlado do Açude Acaraú Mirim era de 36710000m^3 , ou seja, o reservatório estava com o volume do reservatório de 100% com sua capacidade máxima.

O triângulo de cor roxa mostra que reservatório do Açude Acaraú Mirim que está sendo analisado está com uma capacidade de armazenamento total, ou seja, o Açude Acaraú Mirim estava vertendo (sangrando).

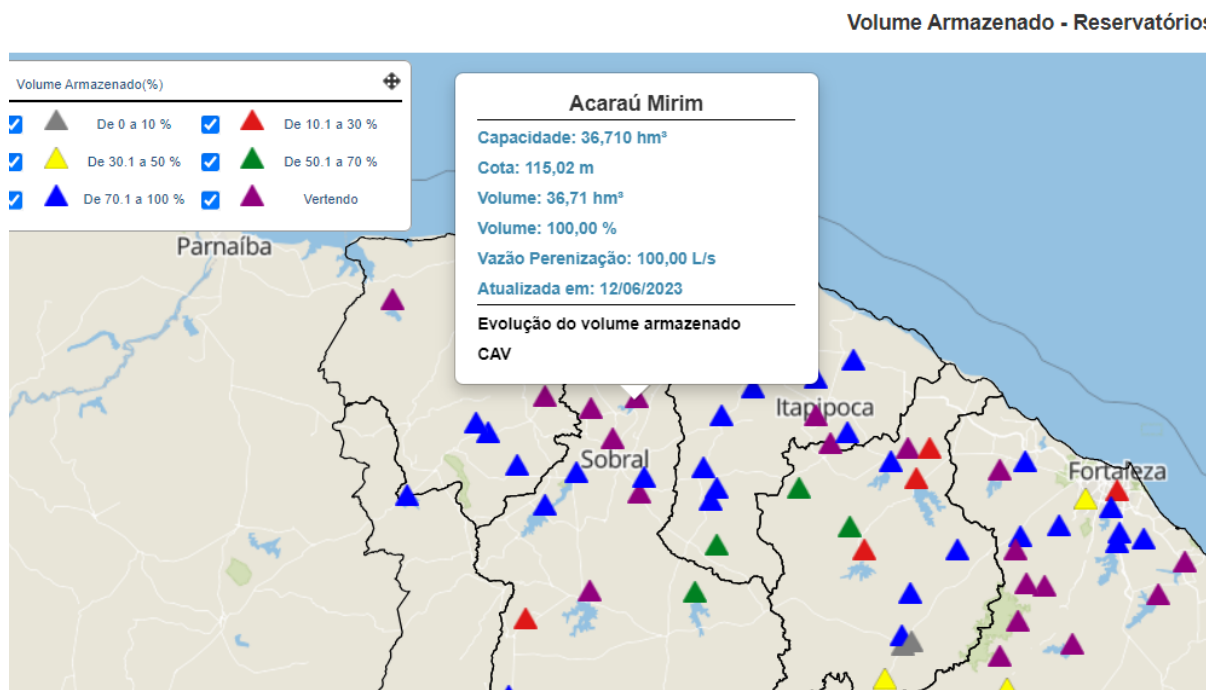


Figura 2 - Condições do Açude Acaraú Mirim no dia 12 de junho de 2023. Fonte: SRH, 2023.

De acordo com os dados do DNOCS (2020), quando o Açude Acaraú Mirim foi construído o seu reservatório tinha uma capacidade de armazenamento de água de 52.768.000 de m³ e a inauguração do Açude Acaraú Mirim foi em 1907.

Segundo os dados da SRH (2023) o Açude Acaraú Mirim tinha uma capacidade total de armazenamento de água de 36710000 de m³. Baseado nesses dados foi possível perceber que o reservatório perdeu 16058000 de m³ de capacidade máxima de armazenamento de água.

De acordo com o DNOCS (2020) a capacidade máxima de armazenamento de água no reservatório do Açude Acaraú Mirim quando ele foi construído era de 52.768.000 de m³. Já de acordo com SRH (2023) no dia 12 de junho de 2023 a capacidade máxima de armazenamento de água no reservatório do Açude Acaraú Mirim era de 36.710000 de m³.

Levando em considerando dados do ano de 2020 e do ano de 2023 e baseado nos dados do DNOCS (2020) e do SRH (2023) o reservatório no ano de 2023 só armazena 69,57% da capacidade total quando o Açude Acaraú Mirim tinha sido construído no ano de 1907, ou seja, o reservatório do Açude Acaraú Mirim perdeu 30,43% de sua capacidade máxima de armazenamento de água ao longo dos anos e isso ocorreu devido a transporte de sedimentos ocasionado pela destruição de parte mata ciliar do Rio Acaraú Mirim que foi barrado para construir o Açude Acaraú Mirim. O desmatamento do Rio Acaraú Mirim à montante da barragem do Açude Acaraú Mirim até a nascente do Rio Acaraú Mirim, vem ocorrendo principalmente pelo uso e ocupação do solo de forma irregular, com o aumento da população que reside próxima ao Rio Acaraú Mirim. Vale ressaltar que o Rio Acaraú Mirim é afluente do Rio Acaraú.

O Açude Acaraú Mirim perdeu 30,43% de sua capacidade máxima de armazenamento de água nos seus 119 anos de existência. Vale ressaltar que a perda de quase 1/3 de sua capacidade de armazenamento é muito relevante. Vale ressaltar também que a perda de capacidade de armazenamento de água do reservatório se deu devido ao transporte de sedimentos associado ao assoreamento que ocorreu a longo dos anos para dentro do reservatório.

Na Figura 3 foi possível perceber que no ano de 2023 parte do reservatório, a ponte de concreto armado sobre o sangradouro, a tomada d'água, a barragem, como também foi possível perceber do lado direito sobre a água do reservatório a existência de plantas macrófitas (aguapés) e essas plantas macrófitas existem dentro, ou seja, na superfície da lâmina d'água do reservatório

1) Universidade Estadual Vale do Acaraú, Avenida Dr. Guarany, 850, Campus Cidao- Sobral- CE, juscelinochaves@hotmail.com, (85)999962720 5
2) Universidade Estadual Vale do Acaraú, Avenida Dr. Guarany, 850, Campus Cidao- Sobral- CE, geronapoliano@hotmail.com, (88)99251788

porque o ambiente aquático do Açude Acaraú Mirim está eutrofizado. As plantas macrófitas (aguapés) estão em menor quantidade devido o Açude Acaraú Mirim está sangrando na época.



Figura 3 - O reservatório, a ponte de concreto armado sobre o sangradouro, a tomada d'água, a barragem do Açude Acaraú Mirim no ano de 2023. Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

A Figura 4 mostra o reservatório do Açude Acaraú Mirim no ano de 2023 visto de cima da barragem, onde o reservatório estava completamente cheio, pois o Açude Acaraú Mirim no ano de 2023 estava sangrando.

No reservatório formado, há a perda gradual da capacidade de armazenamento devido à retenção de sedimentos afluentes. Com essa redução de armazenamento, nos reservatórios de acumulação, há prejuízos para o abastecimento devido à diminuição do volume de água disponível, além de ocorrer uma possível alteração na qualidade da água, acarretando em desequilíbrios ecológicos e afetando a qualidade da água para consumo humano. Quando se trata de reservatórios de geração energética, tem-se uma redução no potencial de geração, podendo ocasionar no fim da operacionalidade do reservatório, abreviando sua vida útil (RIBEIRO, 2019).



1) Universidade Estadual Vale do Acaraú, Avenida Dr. Guarany, 850, Campus Cidao- Sobral- CE, juscelinochaves@hotmail.com, (85)999962720 6
2) Universidade Estadual Vale do Acaraú, Avenida Dr. Guarany, 850, Campus Cidao- Sobral- CE, geronapoliano@hotmail.com, (88)99251788

Figura 4 - Reservatório do Açude Acaraú Mirim no ano de 2023 visto de cima da barragem. Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Para uma melhor análise do Açude Acaraú Mirim faz-se necessário fazer um levantamento batimétrico mais frequente, análise granulométrica e o cálculo da estimativa de taxa de assoreamento (m^3/ano).

CONCLUSÃO

O Açude Acaraú Mirim é dos açudes do Estado do Ceará que teve maior perda de capacidade de armazenamento de água ao longo de sua existência devido ao transporte de sedimentos até ao seu reservatório.

O Açude Acaraú Mirim perdeu 30,43% de sua capacidade máxima de armazenamento de água nos seus 119 anos de existência.

O desmatamento da mata ciliar o Rio Acaraú Mirim e de seus afluentes acarretou a grande quantidade de transporte de sedimentos até ao reservatório do Açude Acaraú Mirim durante os seus 119 anos de existência.

Faz-se necessário fazer um levantamento batimétrico mais frequente, análise granulométrica e estimativa de taxa de assoreamento (m^3/ano).

REFERÊNCIAS

ARAUJO, J.C. (2003). “Assoreamento em Reservatórios do Semi-árido: Modelagem e Validação”. RBRH - Brazilian Journal of Water Resources. v: 8. 2003.DOI: <http://dx.doi.org/10.21168/rbrh.v8n2.p39-56>.

ARAUJO, C.R.B.; et al. (2017). “Modelagem hidrológica aplicada à Bacia do Acaraú-CE integrando SIG e HEC-HMS”. XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Florianópolis, 2017.

CARVALHO, N.O. (2008). “Hidrossedimentologia prática”. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais CPRM/ Centrais Elétricas Brasileiras – ELETROBRÁS. 2. ed. Rio de Janeiro.

DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. (2020). “Moradores de Massapé comemoram Sangria do Açude Acaraú Mirim”. Disponível em: <<https://www.gov.br/dnocs/pt->

1) Universidade Estadual Vale do Acaraú, Avenida Dr. Guarany, 850, Campus Cidao- Sobral- CE, juscelinochaves@hotmail.com, (85)999962720 7
2) Universidade Estadual Vale do Acaraú, Avenida Dr. Guarany, 850, Campus Cidao- Sobral- CE, geronapoliano@hotmail.com, (88)99251788

br/assuntos/noticias/moradores-de-massape-comemoram-sangria-do-acude-acarau-mirim>. Acesso em: 6 mar. 2026.

GOOGLE MAPS, (2023). Disponível em: <<https://www.google.com/maps/@-3.3152124,-40.1423738,449m/data=!3m1!1e3?entry=ttu>>. Acesso em: 24 jun. 2023.

MACHADO, R. A. S. et al. (2011). Análise morfométrica de bacias hidrográficas como suporte à definição e elaboração de indicadores para a gestão ambiental a partir do uso de geotecnologias. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, , INPE p.1441.

MOURA FILHO, R. R. (2018). “*Uso e ocupação da região de entorno do açude Pereira de Miranda, e suas consequências para o reservatório*”. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza. 72 f.

RABELO, A. R.; ARAUJO, J. C.; CAVALCANTE, A. A. (2025). “*Impacts of erosion and sedimentation on reservoirs in the Seridó river basin: a hydrosedimentological assessment in the brazilian semiarid region*”. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos. <https://doi.org/10.1590/2318-0331.302520250001>.

RIBEIRO, D. R. et al. (2019). “*Controle do assoreamento por métodos de monitoramento e a vida útil de reservatórios*”. XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Foz do Iguaçu – PR.

SALES, J. C.; ALBUQUERQUE, G. L. A. (2020). “*Açudes na localidade de água morta no distrito de Taparuaba no município de Sobral*”. In: Ernane Cortez Lima, Francisca Edineide Lima Barbosa e Livana Souza Guimarães. (Org.). Recursos hídricos, barragens e tecnologias sociais. 1^{ed}. Sobral: PROEX/UVA, v. 1, p. 9-16.

SRH (Secretaria de Recursos Hídricos), (2023). Disponível em :<<http://www.hidro.ce.gov.br/reservatorios/volume>>. Acesso em: 12 jun. 2023.