

XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

ANÁLISE DO AÇUDE CACHOEIRA EM SOBRAL NO ESTADO DO CEARÁ

Juscelino Chaves Sales¹

Abstrat: The dams were built to minimize the effects of drought on people living in the semiarid region of Brazil. It is worth mentioning that the State of Ceará built the first dam in the Northeast of Brazil, the Cedro Dam, which was built during the imperial period. The main objective of this study was to analyze the Cachoeira Dam, which was built by DNOCS (National Department of Works Against Droughts) over 100 years ago. To carry out this study, on-site visits were made to the dam and the hydraulic organs of the Cachoeira Dam. Several buildings that were built around the reservoir were found. The Cachoeira Dam has been suffering from the increase in buildings that were built near the banks of its reservoir. It was also possible to confirm that the dam and the hydraulic organs of the Cachoeira Reservoir require maintenance to remove the trees that were born and grew on the upstream slope of the dam and have as a consequence the erosion of the earth mass caused by the roots of the trees and that could in the future collapse the earth dam of the Cachoeira Reservoir.

Resumo: Os açudes foram construídos para minimizar os efeitos da seca para o homem que mora na região semiárida do Brasil. Vale ressaltar que o Estado do Ceará construiu o primeiro açude no Nordeste do Brasil que é o Açude Cedro que foi construído no tempo do império. O presente trabalho teve como principal objetivo fazer uma análise do Açude Cachoeira que foi construído pelo DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas) a mais de 100 anos. Para realizar esse trabalho foram feitas visitas in loco a barragem e aos órgãos hidráulicos do Açude Cachoeira. Foram encontradas várias edificações que foram construídas no entorno do reservatório do açude. O açude Cachoeira vem sofrendo com o aumento de edificações que foram construídas próximo das margens do seu reservatório. Também foi possível constatar que barragem e aos órgãos hidráulicos do Açude Cachoeira necessita de uma manutenção para retirar as árvores que nasceram e cresceram no talude de montante da barragem e tem como consequência a erosão do maciço de terra provocada pelas raízes das árvores e que pode futuramente colapsar a barragem de terra do Açude Cachoeira.

Palavras-chave: Açude Cachoeira, reservatório, edificações.

INTRODUÇÃO

A construção de barragens, visando o abastecimento humano, foi e é considerada uma das soluções mais viáveis e utilizadas em todo mundo. Como se sabe, o princípio básico desse tipo de intervenção de infraestrutura consiste em acumular água nos períodos chuvosos, objetivando a utilização desse recurso em períodos secos ou de enfrentamento de estiagem. Historicamente, a preocupação sempre se concentrou no quantitativo de recurso hídrico nos reservatórios. Entretanto, após grandes surtos de doenças de veiculação hídrica, a relação entre a saúde pública e a qualidade

¹) Universidade Estadual Vale do Acaraú: Av. da Universidade 850, Bairro-Betânia, Sobral-CE, (88)36116547, juscelinochaves@hotmail.com
XXVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos (ISSN 2318-0358)

da água passa a ser foco de políticas governamentais que, através de ferramentas legais, tenta limitar o impacto antrópico na qualidade das águas acumuladas nos mananciais (NIPPON KOEI LAC, 2017).

A construção de açudes no semiárido brasileiro torna-se cada vez mais comum e essencial, em busca de atender ao máximo de pessoas em uma mesma comunidade e oferecer condições para a sobrevivência nessas áreas (TORRES, 2024).

Os resultados encontrados com a água do Açude Cachoeira indicam que, embora não tão consistente, a qualidade da água do manancial vem sofrendo degradação, demonstrada pela presença de bactérias do grupo Coliforme, bem como pelas densidades de Bactérias Heterotróficas observadas, as quais podem estar diretamente relacionados com a disposição de resíduos orgânicos provenientes de atividades humanas e de animais que, quando dispostos no ambiente de maneira inadequada, podem contaminar os corpos d'água oferecendo, assim, riscos à saúde humana em decorrência do consumo da água contaminada e outros usos. Este quadro de degradação pode apresentar-se mais crítico no início do período chuvoso, com o carregamento de material trazido pelo escoamento superficial difuso na bacia e ao final do período de estiagem, momento em que o reservatório se encontra com menor volume de água armazenada (SOUZA, 2017).

A Bacia Hidrográfica Estadual do Açude Cachoeira é a Bacia do Rio Acaraú. A principal finalidade do açude é abastecimento humano e irrigação. A capacidade (4.755000 m^3), um volume morto = 690000 m^3 onde a cota soleira sangradouro/vertedouro (99m) e a cota do coroamento (102m). a sua bacia hidráulica possui 870.000 m^2 de área (DNOCS, 2024).

O presente trabalho teve como principal objetivo fazer uma das condições do Açude Cachoeira que foi construído pelo DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas) a mais de 100 anos.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para realizar foram as visitas in loco à barragem e aos órgãos hidráulicos do Açude Cachoeira como também foram visitadas casa que ficam na margem do Açude Cachoeira onde foram feitos registros fotográficos. Foi feita uma pesquisa de cunho bibliográfico sobre o tema em estudo, como também foi feita uma pesquisa no site do Portal Hidrológico do Ceará que fica na Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará como também no site do DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas).

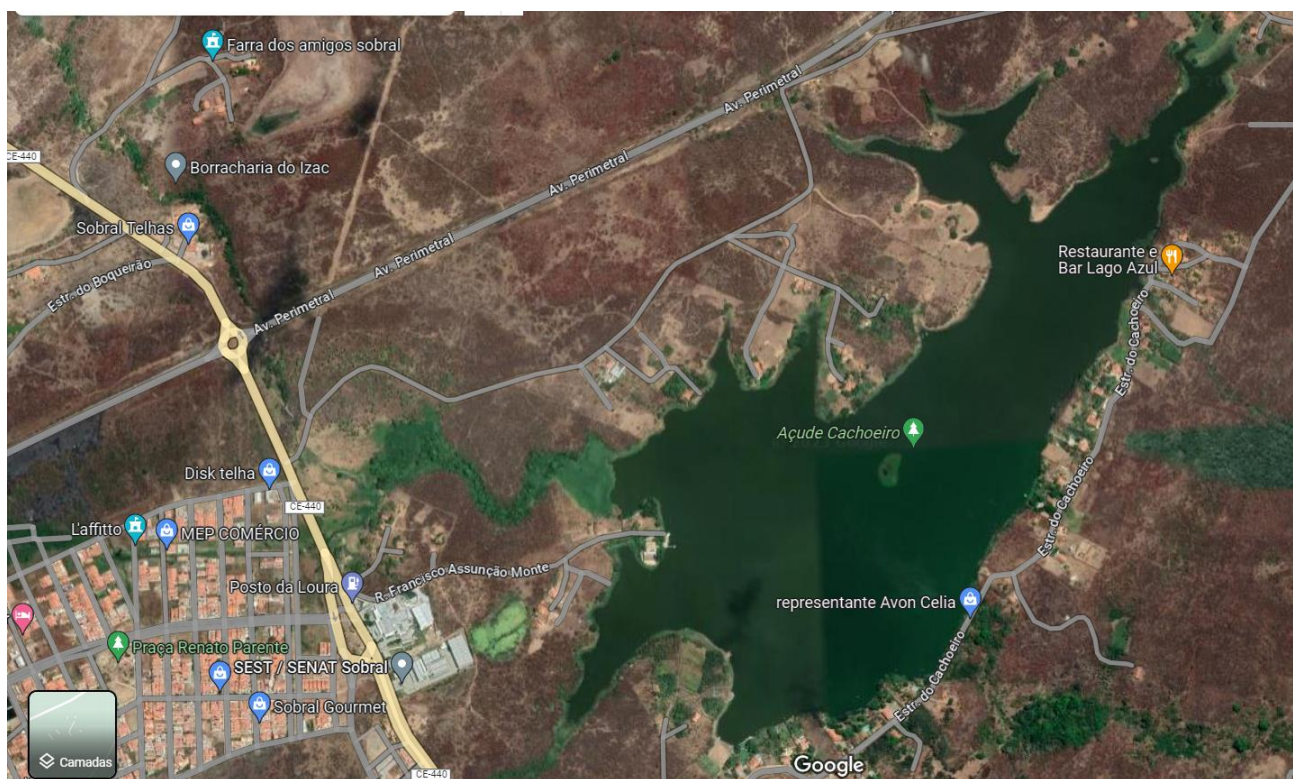
O AÇUDE CACHOEIRA

O Açude Cachoeira que também é chamado de Açude Sobral fica localizado no município de Sobral. O município de Sobral fica localizado na Zona Norte do Estado do Ceará e fica a cerca de 220km de distância da cidade de Fortaleza capital do Estado do Ceará.

A Figura 1 mostra o Açude Cachoeira visto de cima onde é possível perceber do lado esquerdo a existência de um conjunto habitacional (edificações) a menos de 400 m de distância da margem do Açude Cachoeira. Também na margem direita do Açude Cachoeira foram construídas também residências. A Açude Cachoeira também ser como lazer pois existe um restaurante localizado na margem do reservatório do açude.

¹) Universidade Estadual Vale do Acaraú: Av. da Universidade 850, Bairro-Betânia, Sobral-CE, (88)36116547, juscelinochaves@hotmail.com
XXVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos (ISSN 2318-0358)

Figura 1 - Açude Cachoeira visto de cima



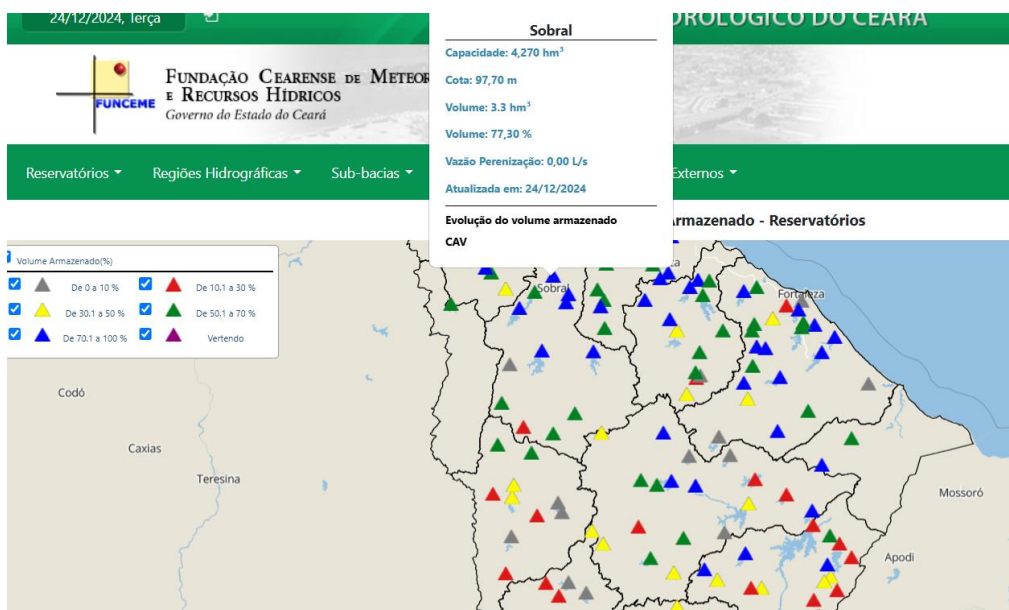
Fonte: GOOGLE MAPS, 2023.

De acordo com os dados do Portal Hidrológico do Ceará (2024) no dia 24 de dezembro de 2024 o Açude Cachoeira estava com uma capacidade de armazenamento de água em seu reservatório de $v=3.300 \text{ hm}^3$ correspondendo na cota de 97,70m e com uma capacidade de armazenamento de 77,3% de água. Vale ressaltar que a capacidade máxima de armazenamento de água no reservatório é de $v=4.270 \text{ hm}^3$. Como os dados foram coletados no mês dezembro ainda não tinha começado o período de chuvas na região, mostrando que o Açude Cachoeira suportar bem o período em que para de chover na região pois ainda estava com 77,3% de capacidade de armazenamento de água (Figura 2).

A cor do triângulo do Açude Cachoeira é azul por ele está na faixa de 70,1 a 100% de volume armazenado no dia 24 de dezembro de 2024 pois o Açude Cachoeira estava com 77,3% de sua capacidade de armazenamento de água (Figura 2).

O Açude Cachoeira no município de Sobral é também chamado de Açude Cachoeiro ou Açude Sobral.

Figura 2 - Dados do Açude Cachoeira (Sobral) no dia 24 de dezembro de 2024



Fonte: PORTAL HIDROLÓGICO DO CEARÁ, 2024

A Tabela 1 mostra os Açudes do Ceará em cota de sangria no dia 3 março de 2023 na bacia do Acaraú e na Bacia do Coreaú. O Açude Cachoeira pertence a Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú no início do ano de 2023 ele estava com uma capacidade de armazenamento de $v=3860396\text{m}^3$, ressaltando que no mesmo ano o reservatório do Açude Cachoeira chegou a sua capacidade máxima de armazenamento de água que é de $v= 4755000\text{m}^3$, com uma lâmina de sangria de 0,14m na cota de 99,14m, com uma reserva hídrica de 100% (SARAIVA, 2023). A Bacia Hidrográfica do Rio Coreaú fica vizinha da Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú.

Tabela 1 - Açudes do Ceará em cota de sangria no dia 3 março de 2023 na bacia do Rio Acaraú e na Bacia do Rio Coreaú

BACIA DO ACARAU							
N.º	AÇUDE - BARRAGEM	MUNICÍPIO	VOLUME (m³)		RESERVA HÍDRICA ATUAL (%)	LÂMINA SANGRIA (m)	COTA (m)
			INÍCIO DO ANO	ATUAL			ATUAL
1	ACARAU MIRIM	MASSAPÉ	52.620.640	52.768.000	100,00	0,41	115,41
2	CACHOEIRA - SOBRAL	SOBRAL	3.860.396	4.755.000	100,00	0,14	99,14
3	FORQUILHA	FORQUILHA	26.696.647	50.132.000	100,00	0,20	112,20
4	SÃO VICENTE	SANT. ACARAU	9.828.560	9.845.000	100,00	0,11	102,11
TOTAL.....			93.006.243	117.500.000	100,00		

BACIA DO COREAU							
N.º	AÇUDE - BARRAGEM	MUNICÍPIO	VOLUME (m³)		RESERVA HÍDRICA ATUAL (%)	LÂMINA SANGRIA (m)	COTA (m)
			INÍCIO DO ANO	ATUAL			ATUAL
1	TUCUNDUBA	SENADOR SÁ	41.030.560	41.436.000	100,00	0,60	109,60
TOTAL.....			41.030.560	41.436.000	100,00		

Fonte: SARIVA, 2023.

O Açude Cachoeira-Sobral foi construído pelo DNOCS e concluído no ano de 1921, ou seja, a estrutura tem mais de 100 anos e ao longo dos anos vem ocorrendo um aumento substancial de construção de edificações em todo o entorno do reservatório do Açude Cachoeira.

Existia um assentamento do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) na proximidade da barragem e as pessoas venderam os terrenos sem documento acarretando o avanço de moradias no entorno do açude. Vale ressaltar que a barragem do Açude Cachoeira foi construída de terra. O açude Cachoeira fica bem próximo a Serra da Meruoca, ou seja, está localizado no sopé da Serra Meruoca conforme pode ser visto na Figura 3. Valendo ressaltar que o riacho que foi barrado pelo Açude Cachoeira tem sua nascente da Serra da Meruoca.

Foi possível perceber a existência de plantas aquáticas que são os aguapés dentro do reservatório do Açude Cachoeira flutuando sobre a lâmina d'água. Os aguapés aparecem ocasionado pela poluição da água do reservatório do Açude Cachoeira.

O reservatório do Açude Cachoeira está eutrofizado porque já recebeu grande quantidade de nutrientes decorrente da poluição acarretada pelo aumento de edificações e pessoas morando próximo a margem do reservatório.

Do lado esquerdo da Figura 3 foi possível perceber a existência dos aguapés (jacinto da água, baronesa) no reservatório do Açude Cachoeira.

Vale ressaltar que também existe muita vegetação do bioma da caatinga na margem do açude Cachoeira.

Figura 3 - Açude Cachoeira e a Serra da Meruoca



Fonte: autor

A crista da barragem, ou seja, todo o coroamento barragem de terra é cercado e nela passa uma estrada de terra que liga dois bairros (povoados) da cidade de Sobral. Foi possível perceber que a cerca com estaca de madeira e arame farpado separa a rodovia carroçável que foi construída sobre o coroamento (crista) da barragem para separar a rodovia do talude de montante da barragem. Vale ressaltar que sobre o talude de montante existe uma densa vegetação que tem que ser retirada pois as raízes das árvores acarretam erosão na barragem de terra. Também foi possível perceber a existência

de uma transmissão de energia elétrica, onde os postes são fixados sobre a crista (coroamento) da barragem (Figura 4).

Figura 4 – Crista da barragem do Açude Cachoeira com árvores no talude de montante



Fonte: autor

Existe um grande avanço imobiliário no entorno do Açude Cachoeira acarretando a poluição da água do reservatório do Açude Cachoeiro (Figura 5).

Os resultados encontrados por Souza (2017) sugerem a necessidade de uma vigilância da qualidade bacteriológica da água utilizada do manancial e o desenvolvimento de ações de educação ambiental para a divulgação dos problemas potenciais que podem ocorrer advindos desses processos. As possíveis fontes poluidoras devem ser identificadas e controladas para preservação e manutenção da qualidade da água.

Pesquisadores avaliaram a qualidade microbiológica da água do Açude Sabiá através da determinação do número mais provável para coliformes totais e termotolerantes e da contagem de microorganismos aeróbios mesófilos (SOUZA, 2017). Os coliformes encontrados se justifica pela existência de muitas pessoas morando na margem do Açude Cachoeira como pode ser visto na Figura onde um muro de tijolos cerâmicos e estacas de concreto foram colocados dentro do reservatório do açude, ressaltando que o reservatório do açude não estava totalmente cheio como também a existência de uma edificação que foi construída de tijolos cerâmicos dentro do açude para colocar uma bomba centrífuga para bombear água a propriedade que existe na margem do açude ou seja na área de vazante o que é proibido pelo DNOCS (Figura 5).

Figura 5 – Edificações na margem do reservatório do Açude Cachoeira



Fonte: autor

O sangradouro do Açude Cachoeira foi construído em concreto onde foi possível perceber a existência de muros de residências no limite do sangradouro. Foi possível encontrar lixo jogado na margem direita do sangradouro. Vale ressaltar que a passagem de concreto sobre o sangradouro liga a rodovia que passa sobre a barragem às casas das localidades que ficam localizadas na margem esquerda do reservatório do Açude Cachoeira, ressaltando que foi encontrada uma residência localizada a menos de 40 m do sangradouro (vertedouro) (Figura 6).

Figura 6 – Sangradouro (vertedouro) do Açude Cachoeira

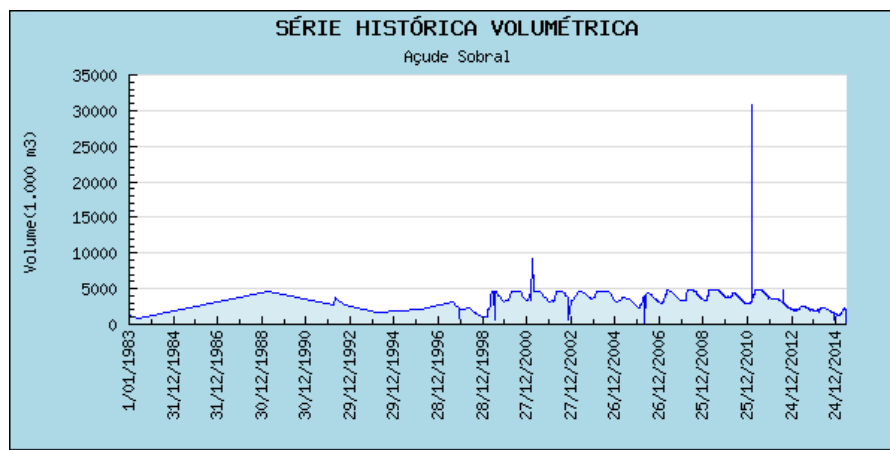


Fonte: autor.

A Figura 7 mostra a série histórica volumétrica que é o volume d'água armazenado no reservatório do Açude Cachoeira também chamado de Açude Sobral. Este reservatório apresenta leituras de cota do período do dia 01 de janeiro de 1983 até o dia 24 de dezembro de 2014 (DNOCS, 2024).

Pela série histórica volumétrica analisada pelo DNOCS foi possível perceber pela Figura 7 que no período do dia 01 de janeiro de 1983 até o dia 24 de dezembro de 2014 o Açude Cachoeira nunca chegou a ter o seu reservatório totalmente seco.

Figura 7 - Série histórica do volumétrica do volume d'água armazenado no reservatório do Açude Cachoeira



Fonte: (DNOCS, 2024).

CONCLUSÃO

Devido ao aumento da população morando no entorno do Açude Cachoeira, foi possível concluir que vem correndo um aumento da poluição da água do reservatório do Açude Cachoeira onde foi possível encontrar as plantas aquáticas chamadas de aguapés.

Também foi possível constatar barragem e aos órgãos hidráulicos do Açude Cachoeira necessitam de uma manutenção, pois no talude de montante da barragem de terra existe grande quantidade de vegetação com árvores com mais de 2 m de altura fazendo com que as raízes das árvores acarretam a erosão no maciço da barragem de terra.

REFERÊNCIAS

DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. (2024). "Açude Sobral". Disponível em:

https://www.dnocs.gov.br/php/canais/recursos_hidricos/ser_hist_reservatorio.php?data_inicial=01%2F01%2F1983&data_final=10%2F06%2F2015&codigo_reservatorio=343&descricao_reservatorio=A%EFude+Sobral&btnVerificar=Verificar. Acesso em: 28 dez. 2024.

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.

NIPPON KOEI LAC, (2017). “*Açude Jenipapo. Inventários Ambientais de Açudes da Bacia do Acaraú*”. Disponível em: https://portal.cogerh.com.br/wp-content/uploads/2018/01/IVA-Jenipapo_PSH.pdf Acesso em: 25 dez. 2024.

PORTAL HIDROLÓGICO DO CEARÁ, (2024). Disponível em: <<http://www.hidro.ce.gov.br/>>. Acesso em: 24 dez. 2024.

SARAIVA, C. J. (2023). DNOCS- “*Monitoramento hidrológico dos reservatórios da CEST-CE*”. 03/04/2023.

SOUZA, J. C. X. *et al.* (2017). “*Avaliação de indicadores microbiológicos nas águas do reservatório Sobral (Cachoeiro), Sobral/CE*”. Congresso ABES, 2017. Disponível em: <https://abes-dn.org.br/anais eletronicos/36_Download/Trabalhos Completos PDF/IV-316.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2024.

SOUZA, F. F. P. *et al.* (2017). “*Avaliação microbiológica da água do Açude Sabiá do município de Meruoca – CE*”. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 15, n. 1, p. 299-308, jan./jul. 2017.

TORRES, M.F.P; SALDANHA, B.C. (2024). “*A importância socioeconômica do Açude do Sítio fidalgo na comunidade rural de Rafael Godeiro – RN*”. Geografia Grapiúna. v.4, n.5, p.64-83