REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

ASSOREAMENTO DO AÇUDE SÃO MATEUS, EM CANINDÉ–CE: CAUSAS, IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS E DESAFIOS PARA A CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO SEMIÁRIDO CEARENSE

SILTATION OF THE SÃO MATEUS RESERVOIR IN CANINDÉ-CE: CAUSES, SOCIO-ENVIRONMENTAL IMPACTS AND CHALLENGES FOR THE CONSERVATION OF WATER RESOURCES IN THE CEARÁ SEMI-ARID

Ciências Agrárias, Ciências Sociais Aplicadas • 24/11/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/795469937

Francisco Hosano da Silva[1]

RESUMO

O assoreamento de reservatórios constitui um processo de degradação ambiental que pode comprometer a capacidade de armazenamento, a qualidade da água e a segurança hídrica, especialmente em regiões semiáridas, nas quais os açudes desempenham papel estratégico no atendimento às demandas humanas e produtivas. Este artigo analisa o problema do assoreamento no Açude São Mateus, localizado em Canindé, Ceará, discutindo seus fundamentos físicos, possíveis fatores condicionantes, consequências socioambientais e alternativas de gestão. A pesquisa caracteriza-se como estudo exploratório, de abordagem qualitativa, desenvolvido por meio de revisão bibliográfica e análise documental de informações institucionais disponíveis. O reservatório foi construído em 1957, possui capacidade de armazenamento de referência de 10,33 milhões de metros cúbicos e está associado a uma bacia hidrográfica de aproximadamente 232 km². Esses dados evidenciam a relevância do manancial para o município, mas não permitem, isoladamente, afirmar a existência de determinada taxa ou volume de assoreamento. A discussão fundamenta-se principalmente em Araújo, Carvalho, Christofoletti e Tucci. Argumenta-se que a avaliação do processo exige investigação sedimentológica e batimétrica, análise do uso e cobertura da terra e monitoramento contínuo da bacia contribuinte. Conclui-se que a conservação do Açude São Mateus depende de ações preventivas integradas, articulação institucional e participação social, associadas à produção de dados técnicos que orientem intervenções ambientalmente adequadas.

Palavras-chave: Assoreamento; Açude São Mateus; Recursos hídricos; Bacia hidrográfica; Semiárido.

ABSTRACT

Reservoir siltation is an environmental degradation process that may compromise storage capacity, water quality and water security, particularly in semi-arid regions, where dams play a strategic role in meeting human and productive demands. This article discusses siltation in the São Mateus Reservoir, located in Canindé, Ceará, Brazil, addressing its physical processes, possible conditioning factors, socio-environmental consequences and management alternatives. The study adopts an exploratory and qualitative approach based on a literature review and documentary analysis of available institutional information. The reservoir was built in 1957, has a reference storage capacity of 10.33 million cubic metres and is associated with a drainage basin of approximately 232 km². These figures demonstrate the importance of the water body to the municipality, but do not, by themselves, establish a specific siltation rate or sediment volume. The discussion is mainly grounded in the works of Araújo, Carvalho, Christofoletti and Tucci. The article argues that a reliable assessment requires bathymetric and sedimentological surveys, land-use and land-cover analysis, and continuous monitoring of the contributing basin. It concludes that the conservation of São Mateus Reservoir requires integrated preventive measures, institutional coordination and community participation, supported by technical data to guide environmentally sound interventions.

Keywords: Siltation; São Mateus Reservoir; Water resources; Drainage basin; Semi-arid region.

1. INTRODUÇÃO

A água constitui elemento essencial à manutenção da vida, à organização dos territórios e ao desenvolvimento das atividades

sociais e econômicas. Em regiões semiáridas, sua disponibilidade apresenta elevada variabilidade temporal e espacial, o que torna os reservatórios superficiais componentes fundamentais das estratégias de armazenamento e gestão hídrica para o consumo humano e outros seres. No Ceará, os açudes assumem importância histórica na convivência com a irregularidade das chuvas e no abastecimento de comunidades urbanas e rurais.

Entretanto, a construção de barragens não elimina os desafios relacionados à disponibilidade de água, que longo do tempo, os reservatórios recebem materiais provenientes dos processos erosivos que ocorrem em suas bacias de contribuição. Parte desses materiais é transportada pelo escoamento superficial e depositada no leito dos afluentes que transportam até os reservatórios, formando depósitos sedimentares que ao passar dos anos ocasiona esgotamento e sua morte, esse fenômeno é denominado assoreamento que vai reduzindo gradualmente o volume útil do reservatório, modificando suas condições ambientais e de armazenamento.

O Açude São Mateus, situado em Canindé, Ceará, constitui objeto relevante para essa discussão, que além de sua importância para o abastecimento, o reservatório integra a dinâmica territorial do município e está inserido em contexto ambiental marcado pela sazonalidade das precipitações e pela presença de formações características do semiárido. O estudo de seu processo de sedimentação deve, portanto, considerar tanto as características físicas da bacia quanto as formas de ocupação e utilização do território que margeia o seu afluente principal.

A retirada de areia do leito de rios, riachos e açudes para fins de comercialização e utilização na construção civil, quando realizada sem o devido controle dos órgãos ambientais e fiscalizadores, constitui uma atividade potencialmente prejudicial ao equilíbrio ambiental. A extração desordenada de sedimentos pode provocar alterações na dinâmica natural do leito, intensificar processos erosivos, comprometer a estabilidade das margens, modificar o escoamento das águas e contribuir para a degradação dos ecossistemas aquáticos e o seu assoreamento.

No contexto do afluente do Açude São Mateus, em Canindé-CE, essa prática de retirada da areia para fins comerciais merece atenção, especialmente quando não há fiscalização adequada, monitoramento da quantidade de material retirado ou comprovação da regularidade da atividade. A exploração inadequada dos recursos minerais pode agravar os problemas ambientais existentes e comprometer a conservação do reservatório.

2. INTRODUÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

A questão central deste artigo consiste em compreender de que maneira o assoreamento pode representar um fator de pressão sobre a segurança hídrica do Açude São Mateus em Canindé CE e quais procedimentos são necessários para avaliar sua ocorrência e orientar medidas de conservação. Não se parte da afirmação de que o reservatório perdeu determinado percentual de sua capacidade, pois não foi localizado, para esta versão do estudo, levantamento batimétrico recente que permita quantificar essa perda. A ausência desse dado é, em si, uma lacuna importante para o planejamento.

O objetivo geral é analisar o assoreamento como processo socioambiental potencialmente relevante para a conservação do Açude São Mateus, em Canindé–CE. Como objetivos específicos, busca-se: a) apresentar os fundamentos conceituais do assoreamento; b) contextualizar a importância hídrica do reservatório para o município; c) discutir fatores naturais e antrópicos que podem favorecer a produção e o transporte de sedimentos; d) identificar possíveis consequências para a quantidade e a qualidade da água; e) indicar procedimentos técnicos e medidas de gestão para prevenção e controle.

A relevância do tema decorre da necessidade de proteger infraestruturas hídricas em territórios sujeitos à irregularidade pluviométrica e a sua capacidade de armazenamento, principalmente quando a capacidade de armazenamento de um açude é comprometida por sedimentação, a consequência potencial não se limita à redução física do volume, ocorre alterações na circulação da água, na profundidade, na distribuição de habitats aquáticos e nas condições de captação, a magnitude desses efeitos, contudo, depende de características locais que precisam ser verificadas.

A abordagem adotada no estudo, articula Geografia Física, hidrologia e gestão ambiental, essa perspectiva permite compreender o reservatório como parte de um sistema territorial mais amplo, constituído por relevo, solos, cobertura vegetal, drenagem, usos da terra, infraestrutura e relações sociais, assim, a análise não atribui o problema a uma causa isolada, mas considera a interação entre processos naturais e intervenções antrópicas.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa envolveu caráter exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa, fundamentada em revisão bibliográfica e análise documental. A revisão bibliográfica contempla quatro referências centrais: Araújo (2003), cuja investigação aborda a modelagem do assoreamento em reservatórios do semiárido; Carvalho (2008), que sistematiza conceitos e métodos de hidrossedimentologia; Christofoletti (1980), que contribui para a compreensão dos processos geomorfológicos e fluviais; e Tucci (org., 2009), referência para a análise dos processos hidrológicos e da gestão da água.

A pesquisa documental considera informações institucionais sobre o Açude São Mateus disponibilizadas por órgãos estaduais e municipais, especialmente registros da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (COGERH), do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Canindé (SAAE), da Agência Reguladora do Estado do Ceará (ARCE) e da Secretaria dos Recursos Hídricos. Entre os dados identificados estão o ano de construção, a capacidade de armazenamento de referência, a área da bacia hidrográfica e registros sobre a utilização do manancial no abastecimento municipal.

Os documentos consultados são tratados de acordo com sua finalidade e período de produção, e informações históricas de capacidade e monitoramento não são interpretadas como medição atual de volume sedimentado. Da mesma forma, registros sobre operação de abastecimento não substituem levantamentos de profundidade ou estudos de transporte de sedimentos que ocasiona seu assoreamento.

Como limite metodológico, destaca-se que esta versão não inclui coleta de amostras de sedimentos, levantamento batimétrico, medições de descarga sólida, entrevistas ou observação sistemática de campo. Por esse motivo, não apresenta estimativa quantitativa do assoreamento nem atribui responsabilidades específicas a atividades ou grupos locais. As causas são discutidas como fatores que devem ser investigados na bacia contribuinte.

Para uma versão empírica futura, recomenda-se complementar a análise com imagens de satélite de diferentes anos, mapeamento de uso e cobertura da terra, visitas técnicas, identificação de áreas erosivas, amostragem sedimentológica e comparação batimétrica. A integração desses procedimentos permitiria estimar a distribuição espacial dos depósitos e avaliar tendências de alteração da capacidade do reservatório.

3.1. Fundamentação Teórica: Bacias Hidrográficas e Dinâmica Sedimentar

A bacia hidrográfica constitui unidade fundamental para o estudo dos processos relacionados à água e aos sedimentos, ela reúne a área de captação das precipitações, a rede de drenagem e os terrenos que direcionam o escoamento para determinado curso d'água ou reservatório, tendo como base as características de relevo, solo, clima e cobertura vegetal que influenciam a quantidade e a velocidade com que a água escoa, infiltra e transporta partículas.

Christofoletti (1980) compreende a dinâmica geomorfológica a partir da interação entre formas de relevo e processos responsáveis por sua transformação. No contexto das bacias hidrográficas, os processos de erosão, transporte e deposição não ocorrem de

maneira independente: estão relacionados à declividade, à energia do escoamento, à resistência dos materiais e à organização da drenagem. Essa abordagem contribui para interpretar o assoreamento como resultado de processos erosivos que se desenvolvem em diferentes setores da bacia.

A erosão corresponde à remoção e ao deslocamento de partículas do solo ou de materiais superficiais, que pode ocorrer por ação da chuva, do escoamento concentrado, do vento e de outros agentes, gerando mais impactos quando a cobertura vegetal das matas ciliares não existem mais, facilitando a o transportes desses cedimentos, quando o material removido alcança canais de drenagem, passa a integrar o transporte sedimentar e a deposição acontece quando a capacidade do fluxo de transportar partículas diminui, favorecendo seu acúmulo em áreas de menor energia, como trechos de canais, planícies e reservatórios.

Carvalho (2008) destaca a importância de compreender conjuntamente a produção, o transporte e a deposição de sedimentos. Tendo como base os estudos de Carvalho a análise do assoreamento não deve se restringir à observação visual de bancos de areia ou de áreas rasas, é necessário identificar a origem dos materiais, os mecanismos de transporte, a granulometria, a quantidade de sedimentos que chega ao reservatório e a eficiência de retenção do sistema.

Em reservatórios, a redução da velocidade da água favorece a sedimentação de partículas de materiais mais grosseiros que tendem a se depositar nas proximidades da entrada dos cursos d’água, enquanto partículas finas podem avançar para setores mais internos, dependendo das condições hidráulicas e a sua dinâmica,

verificando que a distribuição dos depósitos, portanto, não é necessariamente uniforme.

3.2. Assoreamento e Reservatórios no Semiárido

O assoreamento é um processo natural, mas pode ser intensificado por alterações no uso e na cobertura da terra, a retirada da vegetação, o manejo inadequado do solo, a abertura de vias sem drenagem apropriada, a movimentação de terra e a ocupação de margens podem aumentar a exposição dos materiais à erosão, e quando essas intervenções humanas ocorrem em áreas próximas ou conectadas à rede de drenagem, os sedimentos podem alcançar os reservatórios com maior facilidade.

No semiárido, a dinâmica sedimentar apresenta particularidades relacionadas à irregularidade das chuvas que perpassa por períodos secos e podem ser sucedidos por eventos pluviométricos concentrados, capazes de produzir escoamento superficial expressivo em curto intervalo e a intensidade da erosão depende, entre outros fatores, da condição antecedente do solo, da cobertura vegetal, da declividade e da intensidade e duração das precipitações. Não é correto, portanto, atribuir automaticamente todo processo erosivo à aridez: a combinação entre eventos de chuva, características físicas e uso do solo precisa ser considerada.

Araújo (2003), ao estudar reservatórios do semiárido cearense, demonstra a importância de integrar informações topográficas, pluviométricas, pedológicas e de cobertura vegetal para estimar a produção e a retenção de sedimentos. Seu trabalho evidencia que o assoreamento pode ser investigado por modelos, mas também ressalta a necessidade de validação com dados medidos em campo.

A aplicação de taxas médias observadas em outras bacias diretamente ao Açude São Mateus seria inadequada, pois cada sistema apresenta características próprias.

A retenção de sedimentos pelos reservatórios possui efeitos ambivalentes, por um lado, reduz o transporte de materiais para trechos a jusante; por outro, promove o acúmulo no próprio reservatório e com o passar do tempo, esse acúmulo pode alterar a relação entre volume, profundidade e área inundada. A intensidade do processo depende da carga sedimentar transportada pelo afluente, da geometria do reservatório, do regime de operação e das características dos materiais.

Tucci (org., 2009) contribui para compreender que a gestão hídrica deve considerar a bacia como sistema integrado, relacionando precipitação, escoamento, armazenamento, demanda e qualidade da água. Desse modo, a conservação de um açude não pode ser conduzida apenas no espelho d'água ou junto à barragem: requer atenção às áreas de contribuição e aos processos que ocorrem antes de os sedimentos alcançarem o reservatório.

4. CARACTERIZAÇÃO DO AÇUDE SÃO MATEUS

O Açude São Mateus localiza-se no município de Canindé, no estado do Ceará, e integra a infraestrutura hídrica de interesse público municipal, os registros institucionais do monitoramento quantitativo dos açudes cearenses indicam sua construção foi em 1957 com capacidade de armazenamento de referência de 10,33 milhões de metros cúbicos e bacia hidrográfica com área aproximada de 232 km². Esses dados são importantes para dimensionar a escala

territorial do sistema, embora não representem uma medição contemporânea da capacidade efetivamente disponível.

A área da bacia de contribuição constitui elemento central para a análise do assoreamento, a água que chega ao reservatório percorre terrenos com diferentes características de solo, relevo e cobertura vegetal que define cada setor e a sua dinâmica. Em cada setor, a dinâmica dos processos erosivos pode apresentar intensidades distintas a depender das modificações ocasionadas das áreas conectadas à drenagem, permitindo compreender quais locais possuem maior potencial de fornecer sedimentos ao açude.

O contexto ambiental de Canindé Ceará, é marcado por condições climáticas semiáridas e por vegetação de Caatinga, com variações na densidade e no estado de conservação da cobertura vegetal. Documentos técnicos de caracterização municipal registram a presença de formas de relevo associadas à Depressão Sertaneja, além de diferentes classes de solos e drenagens superficiais. Essas características devem ser consideradas em um diagnóstico específico da bacia do São Mateus, sem presumir que todos os setores apresentem o mesmo comportamento erosivo.

A relevância do açude para o abastecimento municipal aparece em registros do SAAE e da COGERH. Em 2024, a COGERH informou que o reservatório contribuía com vazão de 80 litros por segundo para o abastecimento da sede de Canindé, por meio de adutora, além de atender usos difusos, como pequenas comunidades ribeirinhas e pequenos irrigantes. O registro reforça a importância social e operacional do manancial, mas não constitui diagnóstico de assoreamento.

A ARCE, em relatório de fiscalização publicado em 2025, descreveu aspectos da captação de água bruta no Açude São Mateus e das instalações da estação elevatória. Esse documento fornece informações sobre a infraestrutura de captação, não devendo ser interpretado como levantamento sedimentológico. A distinção entre documentos de operação, fiscalização e avaliação ambiental é essencial para evitar conclusões que as fontes não sustentam.

4.1. Importância Hídrica e Territorial

A importância do Açude São Mateus ultrapassa sua função de estrutura de armazenamento, o reservatório integra o sistema de abastecimento e participa da organização das atividades que dependem da disponibilidade de água. Canindé localizado em uma região do semiárido cearense, a sua segurança hídrica envolve a capacidade de armazenar água durante períodos de maior aporte, administrar sua distribuição e enfrentar períodos de estiagem.

A dependência de reservatórios superficiais torna relevante a conservação de sua capacidade útil, a sedimentação dos resíduos transportados pelo seu afluente no período chuvoso pode representar uma pressão de longo prazo, pois os materiais depositados tendem a permanecer no reservatório, salvo situações de remoção ou redistribuição. Ainda que a variação do volume armazenado em determinado ano esteja diretamente relacionada às chuvas, às retiradas e às perdas por evaporação, a perda de capacidade por sedimentação constitui fenômeno distinto, que precisa ser medido por procedimentos específicos.

É importante diferenciar três dimensões: capacidade de projeto ou de referência, volume de água armazenado em uma data e volume

útil efetivamente disponível. O primeiro está relacionado às características originais ou oficiais do reservatório; o segundo varia conforme as condições hidrológicas e operacionais; o terceiro depende da geometria atual, das cotas de captação e de restrições técnicas. A comparação entre séries históricas de volume armazenado, sem correção e sem levantamento da geometria, não permite quantificar o assoreamento.

A conservação do São Mateus deve ser compreendida como tema de interesse coletivo, pois a disponibilidade de água influencia a saúde pública, as atividades domésticas, a produção rural e o funcionamento dos serviços urbanos que enfrentam racionamento severo. Por isso, a discussão sobre o assoreamento requer diálogo entre órgãos gestores, prestadores de serviço, instituições de pesquisa, usuários da água e comunidades situadas na bacia.

A perspectiva territorial também exige observar as transformações no entorno do reservatório e nos caminhos da água, com atenção especial para: estradas, áreas de cultivo, conservação da mata ciliar, retirada de areia para fins comerciais, locais de pastoreio, construções, retirada de vegetação e intervenções em cursos d'água podem alterar o escoamento e a produção de sedimentos. A existência e a intensidade dessas pressões no entorno do São Mateus precisam ser verificadas em campo e por análise espacial, e não presumidas.

5. POSSÍVEIS FATORES ASSOCIADOS À PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS

A produção de sedimentos em uma bacia hidrográfica resulta da combinação entre fatores naturais e formas de uso da terra. Entre os

fatores naturais estão a intensidade das chuvas, a erodibilidade dos solos, a declividade, a densidade da drenagem e a presença de materiais pouco consolidados. Entre os fatores relacionados à ação humana podem estar a supressão da cobertura vegetal, o manejo inadequado de áreas agrícolas, o pisoteio concentrado de animais, a abertura de estradas e a ocupação de margens sem medidas de proteção.

A cobertura vegetal desempenha função relevante na proteção do solo, a mesma intercepta parte da precipitação, reduz o impacto direto das gotas, favorece a infiltração e diminui a velocidade do escoamento superficial, quando a cobertura é removida ou degradada, o solo pode ficar mais exposto à ação erosiva, entendendo que a relação entre vegetação e erosão depende também do tipo de solo, da topografia, da intensidade das chuvas e das práticas de manejo.

A compactação do solo pode reduzir a infiltração e favorecer o escoamento superficial, especialmente em áreas submetidas a tráfego intenso ou pisoteio. Em estradas não pavimentadas, a ausência de dispositivos adequados de drenagem pode concentrar fluxos e formar sulcos erosivos, se esses fluxos estiverem conectados a riachos ou linhas de drenagem que deságuam no reservatório, aumenta a possibilidade de transporte de partículas.

A agricultura e a pecuária não devem ser tratadas, de forma genérica, como causas automáticas do assoreamento. Seus efeitos dependem das técnicas utilizadas, da localização das atividades, da conservação do solo e da existência de faixas vegetadas. Sistemas produtivos com práticas conservacionistas podem reduzir perdas de solo, enquanto usos sem manejo adequado podem intensificá-las.

No caso do Açude São Mateus, esses fatores devem ser investigados por meio de mapeamento do uso e cobertura da terra, visitas aos principais tributários, identificação de focos erosivos e análise das condições das margens. A pesquisa deve observar também intervenções recentes, obras, caminhos de acesso e alterações na drenagem, e somente com esse diagnóstico será possível apontar quais fatores possuem maior relevância na bacia contribuinte.

5.1. Chuvas, Escoamento Superficial e Transporte

O transporte de sedimentos depende da energia do escoamento e das características das partículas. Durante eventos de chuva, a água pode remover materiais das encostas e conduzi-los para áreas mais baixas. A capacidade de transporte varia de acordo com a velocidade, a profundidade e a turbulência do fluxo, além do tamanho, da forma e da densidade das partículas.

Em regiões semiáridas, a concentração das precipitações em determinados períodos pode produzir respostas hidrológicas rápidas. A existência de longos intervalos secos não significa ausência de erosão; ao contrário, a primeira chuva intensa após um período de solo exposto pode mobilizar materiais acumulados na superfície, ainda assim, a ocorrência desse mecanismo na bacia do São Mateus precisa ser demonstrada por observações e dados locais.

Carvalho (2008) destaca que a avaliação sedimentológica exige distinguir sedimentos em suspensão daqueles transportados junto ao leito. A medição da concentração de sedimentos em suspensão, associada à vazão, permite estimar a descarga sólida em determinados pontos, já a avaliação do material de fundo demanda procedimentos próprios. A análise da combinação dessas

informações em diferentes condições hidrológicas permite construir uma estimativa mais consistente da carga sedimentar.

A deposição no reservatório ocorre quando a energia do fluxo diminui, os materiais mais grossos tendem a se depositar nas áreas de entrada, enquanto partículas finas podem alcançar setores mais profundos e a sua distribuição espacial dos sedimentos pode afetar a forma do fundo e, em determinadas circunstâncias, aproximar depósitos de estruturas de captação. A existência desse tipo de interferência no São Mateus deve ser verificada por batimetria e inspeção técnica.

O monitoramento deve considerar eventos de chuva e períodos de estiagem, medições realizadas apenas em uma estação podem não representar adequadamente a dinâmica anual, sobretudo em bacias com grande variabilidade hidrológica, uma série de dados, ainda que inicialmente simples, pode contribuir para identificar períodos de maior transporte e orientar ações preventivas.

6. CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICAS DO ASSOREAMENTO

A consequência mais diretamente associada ao assoreamento é a redução progressiva do volume de armazenamento, quando os sedimentos ocupam parte do espaço anteriormente disponível para água, a capacidade física do reservatório pode diminuir e a intensidade dessa perda depende da quantidade de material acumulado, de sua distribuição e das características geométricas do açude. No caso do São Mateus, não se deve indicar um percentual de perda sem comparação entre levantamento batimétrico atual e referência de projeto ou levantamento anterior.

A sedimentação também pode modificar a profundidade e a configuração do fundo, alterar áreas de circulação da água e interferir na distribuição de habitats aquáticos. Em setores rasos, podem ocorrer mudanças de temperatura e de condições de oxigenação, embora tais efeitos dependam de fatores como nutrientes, matéria orgânica, tempo de residência e condições climáticas, portanto, não é adequado atribuir automaticamente a ocorrência de eutrofização ao assoreamento sem análises de qualidade da água.

O material transportado pode carregar nutrientes, matéria orgânica e contaminantes associados às partículas, a deposição desses componentes pode modificar características físicas e químicas do ambiente aquático, a avaliação da qualidade da água deve considerar parâmetros como turbidez, sólidos suspensos, fósforo, nitrogênio, oxigênio dissolvido, pH e indicadores microbiológicos, de acordo com os usos previstos e as normas aplicáveis.

Do ponto de vista operacional, o acúmulo de sedimentos pode elevar custos de captação e tratamento, dificultar o acesso a determinadas estruturas e reduzir a flexibilidade de operação do reservatório. A extensão desses impactos depende da localização dos depósitos e das características do sistema de captação. A documentação de fiscalização da infraestrutura deve ser articulada a levantamentos ambientais para que os problemas sejam compreendidos de forma integrada.

No plano socioeconômico, a diminuição da capacidade útil pode ampliar a vulnerabilidade de usuários em períodos de estiagem, sobretudo quando o reservatório participa do abastecimento humano e de usos produtivos. Os efeitos não são exclusivamente

locais: decisões de operação, transferência de água e priorização de usos podem repercutir sobre diferentes comunidades. A conservação do açude, portanto, constitui questão de segurança hídrica e de planejamento territorial.

6.1. Segurança Hídrica e Qualidade da Água

A segurança hídrica envolve disponibilidade em quantidade e qualidade adequadas, continuidade do serviço, capacidade de resposta a eventos extremos e proteção dos ecossistemas associados. A sedimentação pode afetar uma dessas dimensões, mas não explica sozinha a escassez de água. Em reservatórios do semiárido, a disponibilidade também depende da variabilidade das chuvas, da evaporação, das retiradas, das regras de operação e da integração com outros mananciais.

A distinção entre escassez conjuntural e perda estrutural de armazenamento é fundamental. Uma redução do volume em período de estiagem pode decorrer da ausência de recarga e do consumo de água, já a perda de capacidade por assoreamento é cumulativa e exige avaliação da geometria do reservatório, confundir esses processos pode conduzir a diagnósticos equivocados e a medidas de gestão inadequadas.

A qualidade da água pode ser influenciada pelo material particulado que chega ao reservatório, a turbidez elevada reduz a transparência e pode aumentar a demanda de tratamento, pois nutrientes associados aos sedimentos podem contribuir para processos de enriquecimento da água, mas a ocorrência de florações de algas ou cianobactérias depende de múltiplas condições ambientais, por isso,

o monitoramento deve combinar análise de sedimentos e parâmetros limnológicos.

Para o Açude São Mateus, recomenda-se que o monitoramento da qualidade da água seja articulado aos dados de operação e aos registros de chuva, a comparação entre períodos de maior aporte hídrico e estiagem pode ajudar a compreender variações de turbidez e sólidos suspensos e a coleta deve seguir protocolos técnicos, com pontos de amostragem representativos da entrada de água, da região central e das proximidades da captação.

A proteção do manancial exige, ainda, atenção às atividades desenvolvidas em seu entorno. A prevenção de descarte irregular de resíduos, o controle de efluentes, a proteção de áreas sensíveis e a orientação dos usuários são medidas complementares à gestão sedimentológica, já qualidade da água e a conservação do volume útil devem ser tratadas como dimensões interdependentes da gestão do reservatório.

7. ESTRATÉGIAS DE DIAGNÓSTICO E MONITORAMENTO

A avaliação técnica do assoreamento do Açude São Mateus em Canindé CE deve começar pela organização de uma base documental, se faz necessário reunir plantas e projetos originais, curvas cota-área-volume, séries históricas de níveis e volumes, registros de operação, dados pluviométricos e informações sobre intervenções realizadas na barragem e na bacia. A documentação histórica permite estabelecer referências para comparação, desde que suas escalas, métodos e datas sejam conhecidos.

O levantamento batimétrico é um dos procedimentos centrais para avaliar a geometria atual do fundo do reservatório. A batimetria

consiste na medição de profundidades em pontos distribuídos no reservatório, com posicionamento georreferenciado e a partir desses dados, pode-se produzir um modelo do fundo e estimar o volume armazenado para diferentes cotas. A comparação com levantamentos anteriores ou com a geometria de referência permite estimar mudanças e localizar áreas de deposição.

A investigação deve incluir amostras de sedimentos em pontos representativos, com análise granulométrica e, quando pertinente, determinação de matéria orgânica e composição química, a caracterização dos materiais ajuda a compreender sua origem provável e seu comportamento. Em paralelo, medições de sedimentos em suspensão nos tributários podem indicar a carga que chega ao reservatório durante eventos de escoamento principal.

O mapeamento da bacia pode utilizar imagens de satélite, modelos digitais de elevação e dados de uso e cobertura da terra, a análise espacial permite identificar áreas com solo exposto, mudanças na vegetação, expansão de áreas construídas, estradas e possíveis conexões entre focos erosivos e a rede de drenagem. A interpretação remota deve ser validada por visitas de campo, pois imagens isoladas podem não revelar a condição real da extensão do terreno.

Araújo (2003) demonstra a utilidade de modelos que integram dados topográficos, pluviométricos, pedológicos e de vegetação. Para aplicação ao São Mateus, entretanto, seria necessário calibrar e validar os parâmetros com medições locais e a utilização de coeficientes de outras bacias sem verificação pode gerar estimativas imprecisas, o monitoramento periódico é indispensável para transformar o diagnóstico em instrumento de gestão.

7.1. Indicadores e Organização dos Dados

Um programa de monitoramento deve adotar indicadores simples, comparáveis e tecnicamente consistentes, entre eles estão: volume total e volume útil estimados por batimetria; profundidade média e máxima; distribuição espacial dos depósitos; concentração de sedimentos em suspensão; descarga sólida afluente; turbidez; sólidos suspensos totais; área de solo exposto na bacia; extensão de margens com cobertura vegetal; e ocorrência de focos erosivos.

Os indicadores precisam estar associados a uma periodicidade de coleta, a batimetria pode ser realizada em intervalos definidos conforme a disponibilidade técnica e a velocidade de mudança observada. Já dados de chuva, nível e operação podem ser registrados com maior frequência e a medição de sedimentos deve priorizar eventos representativos, sobretudo aqueles em que há escoamento significativo nos tributários.

É importante criar uma base de dados georreferenciada, com informações sobre data, método, equipamento, responsável técnico e condições hidrológicas de cada medição. Essa padronização permite comparar resultados ao longo do tempo e reduzir o risco de interpretar diferenças metodológicas como mudanças ambientais.

Os resultados devem ser apresentados de maneira acessível à população e às instituições envolvidas. Mapas, gráficos de evolução do volume e relatórios técnicos podem subsidiar decisões de operação, fiscalização e recuperação ambiental, a transparência dos dados fortalece a participação social e contribui para que o debate público seja fundamentado em evidências.

No caso do Açude São Mateus, um primeiro produto técnico prioritário seria um diagnóstico integrado da bacia contribuinte e do reservatório, esse documento deve indicar o estado atual do conhecimento, as lacunas de informação, as áreas que demandam investigação e os procedimentos necessários para estabelecer uma linha de base, sem essa etapa, intervenções de maior custo, como dragagem, podem ser propostas sem avaliação suficiente de sua necessidade, viabilidade ou impacto ambiental.

8. MEDIDAS PREVENTIVAS E DE RECUPERAÇÃO

A prevenção do assoreamento deve priorizar o controle da erosão na bacia hidrográfica, entre as medidas possíveis estão a recomposição da cobertura vegetal em áreas degradadas, a proteção de margens e nascentes, a implantação de práticas conservacionistas em áreas produtivas e a adequação da drenagem de estradas. A escolha de cada intervenção deve considerar as características locais, a propriedade e o uso da terra, a legislação ambiental e a participação dos responsáveis pelas áreas.

Em áreas agrícolas, práticas como manutenção de cobertura do solo, plantio em nível, terraceamento quando tecnicamente indicado, rotação de culturas e sistemas agroflorestais podem reduzir a erosão. Em estradas, bueiros, saídas d’água e dissipadores de energia podem evitar a concentração descontrolada do escoamento, nas margens dos cursos d’água, a manutenção ou recuperação de vegetação contribui para reter parte dos materiais antes que alcancem a drenagem.

A recuperação de áreas degradadas deve ser planejada com base em diagnóstico, plantar espécies sem considerar o solo, a

disponibilidade de água e as condições ecológicas pode produzir resultados limitados. No semiárido, é importante priorizar espécies nativas adequadas às condições locais e técnicas de implantação compatíveis com a sazonalidade das chuvas.

A retirada de sedimentos do reservatório, por dragagem ou outro método, não deve ser considerada solução automática, antes de qualquer intervenção, é necessário conhecer o volume, a composição e a distribuição do material, avaliar a possibilidade de disposição adequada e estimar os impactos sobre a água, os habitats e as estruturas. A remoção pode ser onerosa e, se as fontes de sedimentos permanecerem ativas, o reservatório poderá voltar a acumular material.

Carvalho (2008) e o guia técnico de avaliação de assoreamento de reservatórios elaborado por Carvalho e colaboradores (2000) oferecem fundamentos para a medição, previsão e controle do processo. A aplicação dessas orientações ao São Mateus deve ser conduzida por equipe habilitada, com participação dos órgãos gestores e observância das exigências ambientais e de segurança.

8.1. Gestão Integrada e Participação Social

A gestão do Açude São Mateus requer articulação entre planejamento hídrico, conservação ambiental e ordenamento territorial. A COGERH, o SAAE, os órgãos ambientais, a administração municipal, instituições de pesquisa e usuários da água possuem atribuições e conhecimentos que podem contribuir para um plano integrado, a definição de responsabilidades deve respeitar as competências legais de cada instituição.

A participação das comunidades da bacia é importante para identificar mudanças no território, pontos de erosão, alterações nos cursos d'água e práticas locais de uso dos recursos naturais, os moradores e usuários podem colaborar com informações sobre a dinâmica do reservatório, mas seus relatos devem ser articulados a procedimentos técnicos quando o objetivo for quantificar a sedimentação.

A educação ambiental pode apoiar ações de prevenção, especialmente quando relacionada a problemas concretos da bacia, atividades educativas podem abordar conservação do solo, proteção de margens, destinação de resíduos, uso racional da água e importância do monitoramento e para alcançar resultados, essas iniciativas precisam ser contínuas e dialogar com escolas, associações, agricultores e demais grupos locais.

Um plano de gestão deve estabelecer metas, prazos, indicadores e fontes de financiamento, entre as prioridades estão a elaboração do diagnóstico batimétrico, o mapeamento das áreas críticas, a implantação de medidas de conservação do solo e a divulgação periódica dos resultados, a execução deve ser acompanhada por avaliações que permitam corrigir estratégias quando necessário.

A perspectiva de bacia hidrográfica evita que as ações se concentrem exclusivamente no espelho d'água, a sedimentação é produzida por processos distribuídos no território, de modo que sua prevenção depende de intervenções coordenadas em diferentes setores por isso, a gestão integrada também favorece a compatibilização entre abastecimento humano, usos produtivos e conservação dos ecossistemas.

9. LIMITAÇÕES E AGENDA DE PESQUISA

A principal limitação deste estudo é a ausência de dados primários sobre a sedimentação do Açude São Mateus, não foram realizadas levantamentos batimétricos, análises granulométricas, medições de descarga sólida ou campanhas de qualidade da água, por isso, o artigo apresenta uma análise exploratória e documental, não um diagnóstico conclusivo do estado físico do reservatório.

Essa limitação deve orientar a leitura dos resultados, as causas discutidas são fatores potencialmente associados ao assoreamento e precisam ser verificadas na bacia. Não se afirma que determinada atividade seja responsável por uma parcela específica dos sedimentos, nem se atribui ao reservatório uma taxa anual de perda de capacidade. A ausência de comprovação quantitativa não elimina a relevância do tema e indica a necessidade de pesquisa sistemática.

Uma agenda de pesquisa pode ser organizada em quatro frentes. A primeira consiste na reconstrução da série histórica de dados hidrológicos e operacionais, reunindo níveis, volumes, precipitação, vazões e intervenções. A segunda envolve levantamento batimétrico e caracterização dos sedimentos depositados. A terceira corresponde ao mapeamento de uso e cobertura da terra, com identificação de áreas de maior potencial erosivo e conexão com a rede de drenagem. A quarta compreende o monitoramento da qualidade da água e a avaliação das implicações para captação e tratamento.

Também é recomendável desenvolver estudos comparativos com outros reservatórios do Ceará, desde que sejam observadas as diferenças de escala, geologia, solos, área de contribuição e regime

de operação, a comparação pode ajudar a formular hipóteses, mas não substitui a medição local.

A pesquisa futura poderá ainda incorporar entrevistas com gestores e usuários, desde que haja protocolo ético adequado e objetivos claramente definidos, a dimensão social é relevante para compreender percepções, conflitos de uso e prioridades de conservação e a combinação de dados físicos, institucionais e sociais permitirá uma compreensão mais completa da sustentabilidade do Açude São Mateus em Canindé CE.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O assoreamento de reservatórios representa um desafio importante para a gestão dos recursos hídricos no semiárido, pois pode reduzir a capacidade de armazenamento, alterar características ambientais e ampliar dificuldades operacionais. No caso do Açude São Mateus, em Canindé–CE, a relevância do tema decorre da função do reservatório no abastecimento municipal e de sua inserção em uma bacia hidrográfica de aproximadamente 232 km².

A análise documental identificou informações de referência que situam o reservatório: construção registrada em 1957 e capacidade de armazenamento de 10,33 milhões de metros cúbicos. Também foram localizados registros institucionais que confirmam sua participação no abastecimento da sede de Canindé CE e em outros usos, esses dados demonstram sua importância territorial, mas não permitem afirmar a magnitude atual do assoreamento.

A fundamentação em Araújo, Carvalho, Christofoletti e Tucci demonstra que o fenômeno deve ser compreendido a partir da interação entre processos geomorfológicos, hidrológicos e formas de

uso da bacia, a produção de sedimentos depende de fatores naturais e antrópicos, enquanto seu transporte e deposição variam conforme as condições do escoamento e a configuração do reservatório, assim, a conservação do São Mateus exige abordagem integrada, que considere o açude e sua área contribuinte.

Conclui-se que a prioridade técnica é a elaboração de um diagnóstico atualizado, incluindo batimetria, caracterização sedimentológica, análise de uso e cobertura da terra e monitoramento da qualidade da água. A partir desses dados, será possível avaliar a existência, a distribuição e a intensidade dos depósitos, bem como selecionar medidas preventivas e corretivas adequadas.

Recomenda-se que as instituições responsáveis promovam um programa contínuo de monitoramento e conservação da bacia, com participação social, recuperação de áreas degradadas, proteção de margens e adoção de práticas de manejo do solo. A dragagem, caso venha a ser considerada, deverá estar apoiada em estudos de viabilidade técnica, ambiental e econômica. A sustentabilidade do Açude São Mateus depende, portanto, não apenas de sua operação, mas também da conservação dos processos naturais e das condições territoriais que garantem sua funcionalidade ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, José Carlos de. Assoreamento em reservatórios do semi-árido: modelagem e validação. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 8, n. 2, p. 39–56, abr./jun. 2003. DOI: https://doi.org/10.21168/rbrh.v8n2.p39-56.

CANINDÉ. Serviço Autônomo de Água e Esgoto. Açude São Mateus: onze anos depois volta a sangrar. Canindé: SAAE, 2019. Disponível em: https://saae.caninde.ce.gov.br/imprensa/noticias/materia/acude-sao-mateus-onze-anos-depois-volta-a-sangrar/. Acesso em: 14 nov. 2026.

CARVALHO, Newton de Oliveira et al. Guia de avaliação de assoreamento de reservatórios. Brasília: ANEEL, 2000.

CARVALHO, Newton de Oliveira. Hidrossedimentologia prática. 2. ed. rev., atual. e ampl. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

CEARÁ. Agência Reguladora do Estado do Ceará. Relatório de fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário: Canindé. Fortaleza: ARCE, 2025. Disponível em: https://www.arce.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/53/2025/03/RDS_CSB_0012_2025.pdf. Acesso em: 14 nov. 2026.

CEARÁ. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. Definida operação 2024.1 do Açude São Mateus para abastecimento da sede de Canindé. Fortaleza: COGERH, 2024. Disponível em: https://www.cogerh.com.br/definida-operacao-2024-1-do-acude-sao-mateus-para-abastecimento-da-sede-de-caninde/. Acesso em: 14 nov. 2026.

CEARÁ. Secretaria dos Recursos Hídricos. Anuário do monitoramento quantitativo dos principais açudes do Estado do Ceará: anexos. Fortaleza: SRH/COGERH/DNOCS, 2007. Disponível em: https://www.srh.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/90/2018/07/anexos-anuario-2007.pdf. Acesso em: 14 nov. 2026.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. Geomorfologia. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli (org.). Hidrologia: ciência e aplicação. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2009.

---

[1] Professor efetivo da rede pública Municipal de Canindé-CE. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail