

## **XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**

### **ANÁLISE DA ALOCAÇÃO NEGOCIADA DA ÁGUA SOB A PERSPECTIVA SOCIOECOLÓGICA NO RESERVATÓRIO JUCAZINHO, PERNAMBUCO**

*Sansara Lúcio Ribeiro Barbosa<sup>1</sup>; Ana Cristina Souza da Silva<sup>2</sup>; Emanuel Gomes Soares<sup>3</sup>; Gerald Norbert Souza da Silva<sup>4</sup>; Leonardo Maciel de Sousa<sup>5</sup>; Márcia M. G. Alcoforado de Moraes<sup>6</sup>; Luiz Antonio Candido<sup>7</sup>*

**Abstract:** This study investigates the process of negotiated water allocation in the Jucazinho reservoir (PE, Brazil), based on socio-ecological governance principles proposed by Ostrom (1990, 2007). The objective is to assess the effectiveness of water demand management under the 2020 regulatory framework and subsequent allocation terms, considering climate indicators (SPEI) and compliance with agreed limits and actions. The methodology includes document analysis and hydrological data assessment from 2018 to 2025. Results reveal systematic breaches of authorized withdrawal limits, interruption of monitoring meetings, and lack of oversight during critical periods, undermining the effectiveness of negotiated allocation. The study identifies failures in applying the principles of “clearly defined boundaries” and “process monitoring,” weakening participatory governance. Moreover, the lack of clarity on water users and purposes, along with the absence of contingency plans by the water utility, contributes to water insecurity. The findings suggest that, despite formal implementation, the negotiated allocation failed to meet its goals, highlighting the need for stronger institutions, demand-side management, and greater transparency in decision-making.

**Keywords** – governance, allocation, management

**Resumo:** Este estudo investiga o processo de alocação negociada da água no reservatório Jucazinho (PE), com base em princípios de governança socioecológica propostos por Ostrom (1990, 2007). O objetivo é avaliar a efetividade da gestão da demanda hídrica sob o marco regulatório de 2020 e os termos de alocação subsequentes, considerando indicadores climáticos (SPEI) e o cumprimento dos limites e ações pactuadas. A metodologia inclui análise documental e avaliação de dados hidrológicos entre 2018 e 2025. Os resultados apontam descumprimento sistemático das vazões autorizadas, interrupção das reuniões de acompanhamento e ausência de monitoramento em períodos críticos, comprometendo a efetividade da alocação pactuada. O estudo identificou falhas na aplicação dos princípios de "limites claramente definidos" e "monitoramento do processo", fragilizando a governança participativa. Além disso, a indefinição sobre os usuários e usos finais da água e a ausência de planos de contingência contribuem para a insegurança hídrica. Conclui-se que a alocação negociada, apesar de formalmente implementada, não atingiu seus objetivos, destacando-se a necessidade de fortalecimento institucional, gestão da demanda e maior transparência no processo decisório.

**Palavras-Chave** – governança, alocação, gestão

<sup>1</sup>) Universidade Federal da Paraíba: Campus I - Lot. Cidade Universitária, PB, 58051-900, (83) 99822-1467, [slrb@academico.ufpb.br](mailto:slrb@academico.ufpb.br)

<sup>2</sup>) Universidade Federal da Paraíba: Campus I - Lot. Cidade Universitária, PB, 58051-900, (83) 98820-8748, [ana.silva@academico.ufpb.br](mailto:ana.silva@academico.ufpb.br)

<sup>3</sup>) Universidade Federal da Paraíba: Campus I - Lot. Cidade Universitária, PB, 58051-900, (83) 98736-1910, [emanuel.gomes@academico.ufpb.br](mailto:emanuel.gomes@academico.ufpb.br)

<sup>4</sup>) Universidade Federal da Paraíba: Campus I - Lot. Cidade Universitária, PB, 58051-900, (83) 99992-9405, [gerald.silva@academico.ufpb.br](mailto:gerald.silva@academico.ufpb.br)

<sup>5</sup>) Universidade Federal da Paraíba: Campus I - Lot. Cidade Universitária, PB, 58051-900, (88) 99996-0212, [leonardo.maciel3@academico.ufpb.br](mailto:leonardo.maciel3@academico.ufpb.br)

<sup>6</sup>) Universidade Federal de Pernambuco: Campus Recife - Cidade Universitária, PE, 50670-901, (81) 9927-7556, [marcia.alcoforado@ufpe.br](mailto:marcia.alcoforado@ufpe.br)

<sup>7</sup>) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Coordenação de Dinâmica Ambiental, Manaus, AM, 69067-375, (92) 3643-3755, [lcandido@inpa.gov.br](mailto:lcandido@inpa.gov.br)

## INTRODUÇÃO

A governança da água é um componente central para a segurança hídrica, sendo influenciada por fatores como participação social, instrumentos de gestão, instituições e financiamento (IWRM, 2023). No Brasil, a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997) institui a governança descentralizada e participativa, organizada por bacia hidrográfica, por meio dos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs) e de suas Agências de Água, visando alcançar sustentabilidade financeira por meio da cobrança pelo uso da água, garantindo tanto sua manutenção institucional quanto o financiamento das ações previstas nos planos de bacia.

Como complemento, foram instituídos os Termos de Alocação de Água, aplicados em contextos de escassez hídrica e conflitos pelo uso, especialmente no semiárido (ANA, 2023). Esses termos fazem parte de um arcabouço normativo que inclui, entre outros, as Resoluções ANA nº 1.938/2017 e nº 46/2020, que definem os marcos regulatórios específicos para a operação dos sistemas hídricos em situações críticas.

O processo de alocação, especialmente quando conduzido de forma negociada, guarda semelhanças com o modelo de gestão dos recursos de uso comum proposto por Ostrom (1990). No caso dos recursos hídricos, essa semelhança se evidencia porque o uso da água envolve diversos atores que, em conjunto, definem regras de uso, se monitoram mutuamente e reconhecem penalidades em casos de descumprimento ([SILVA & Ribeiro, 2022](#)). No âmbito regional do semiárido brasileiro, uma experiência de governança hídrica em condições de variabilidade climática foi analisada, segundo os princípios institucionais de Ostrom e investigação socioecológica (1990; 2007), considerando o impacto da governança da água sobre o volume de um reservatório em situação de escassez hídrica (SILVA et al., 2017; SILVA et al. 2015).

O reservatório Jucazinho, localizado na bacia hidrográfica do Rio Capibaribe, Pernambuco, representa um caso emblemático desse desafio. Desde 2014, o sistema enfrenta severas limitações para atender aos usos autorizados, especialmente o abastecimento público de cerca de 800 mil pessoas, com registros de colapsos no fornecimento, como ocorrido na crise de 2016 (ANA, 2020). Apesar da adoção de um marco regulatório em 2020 e da implementação dos termos de alocação, o reservatório continua apresentando perdas significativas de volume acumulado.

Este estudo tem como objetivo diagnosticar o processo de gestão da demanda e da governança no reservatório Jucazinho, com foco na alocação de água negociada, analisando sua aderência aos princípios de Ostrom (1990) dentro de uma perspectiva socioecológica (OSTROM, 2007). A metodologia combina análise documental, levantamento de dados climáticos e cálculo do índice de seca SPEI, visando compreender como as regras de alocação impactaram o volume de água acumulado no período recente.

## METODOLOGIA

Ostrom (2007) estabeleceu um quadro para sistemas socioecológicos: “análise de como atributos de um sistema de recursos, às unidades de recursos geradas por ele, os usuários desse sistema e o sistema de governança afetam conjuntamente e são indiretamente afetados por interações e resultados obtidos em um determinado tempo e lugar”. Para a presente análise foram investigados os seguintes princípios institucionais de Ostrom (1990): *limites claramente definidos* - delimitação dos usuários do recurso e do próprio recurso; *monitoramento das regras de uso do*

*recurso pela comunidade*. Esse último princípio foi adaptado por Huntjens et al. (2012) para monitoramento e avaliação de todo o processo, e essa adaptação foi aplicada neste estudo.

As relações entre as experiências associadas à alocação de água negociada no reservatório Jucazinho foram comparadas conjuntamente com a situação climática a qual o reservatório estava exposto. Inicialmente, foi realizada a análise dos documentos relacionados a alocação de água negociada, considerando a efetivação de suas regras: as Análises de Impacto Regulatório de 2019/2020 (ANA, 2019; 2020b), o Marco Regulatório do reservatório de Jucazinho de 2020, dois (02) Termos de Alocação com períodos de novembro/2021 a março/2022 e de outubro/2022 a setembro/2023, os Boletins de Acompanhamento da Alocação de Julho/2022 e Abril/2023, e comparada a situação do reservatório com a alocação negociada de água (ANA, 2020a; 2020b).

Para a investigação hidrológica, foi realizado um diagnóstico das secas na região da bacia do Reservatório Jucazinho através da determinação índice SPEI para o período de 2018-2025. O Índice Padronizado de Precipitação e Evapotranspiração (SPEI), desenvolvido por Vicente-Serrano et al. (2010), é uma evolução do SPI, incorporando o balanço hídrico simplificado (precipitação menos evapotranspiração potencial), o que permite avaliar a influência da temperatura nas condições de seca (CGEE, 2016). O SPEI pode ser calculado para diferentes escalas temporais (3, 6, 12, 18 e 24 meses), possibilitando análises de curto, médio e longo prazo. Sua metodologia é semelhante à do SPI, utilizando uma distribuição estatística para padronização. Em relação ao SPI, destaca-se por incluir múltiplas variáveis, aumentando sua sensibilidade às variações climáticas. A classificação dos eventos vai de chuva extrema ( $\geq 2,0$ ) a seca extrema ( $\leq -2,0$ ), conforme McKee (1993). Para o caso de estudo foi estudado o SPEI para escala temporal de doze meses.

## RESULTADOS

### LEVANTAMENTO E INVESTIGAÇÃO DOS DOCUMENTOS RELACIONADOS A ALOCAÇÃO DE ÁGUA NEGOCIADA PARA O RESERVATÓRIO JUCAZINHO

Em 2016, durante uma reunião técnica na sede da COMPESA com participação da ANA, DNOCS, APAC, CBH-Capibaribe e demais órgãos, foi registrada a crítica situação do reservatório Jucazinho, que estava completamente seco e sem captações em operação. Na ocasião, a ANA propôs a criação de um marco regulatório para operação do sistema, baseado em critérios técnicos relacionados a estados hidrológicos e demandas setoriais (ANA, 2020c).

Foram identificadas duas Análises de Impacto Regulatório, que deram subsídio para o Marco Regulatório do reservatório de Jucazinho. O principal objetivo da alocação negociada é, segundo esses documentos, adequar as outorgas às condições atuais do manancial, priorizando o abastecimento humano em cenários de escassez, além de estabelecer regras claras para gestão dos usos múltiplos e possibilitar o planejamento anual dos usuários, considerando a disponibilidade hídrica (ANA, 2020b; 2020c).

Para isso, os Atos Regulatórios são fundamentais para formalizar as regras de uso decorrentes dos processos de alocação de água, e são operacionalizados, principalmente, por meio de três instrumentos: o Marco Regulatório, que define diretrizes para gestão da disponibilidade hídrica; o Termo de Alocação de Água, que estabelece vazões, volumes e prioridades de uso; e o Boletim de Acompanhamento da Alocação, que monitora a operação e o cumprimento das regras (ANA, 2015).

Esse Marco Regulatório foi oficializado em novembro de 2020, com o objetivo de adequar as outorgas às condições do manancial, priorizar o abastecimento humano em escassez e estabelecer regras claras para usos múltiplos. Naquele ano, o volume útil do reservatório atingiu cerca de 40%

de sua capacidade, após reavaliação hidrológica que reduziu sua capacidade total de 327 hm<sup>3</sup> para 204 hm<sup>3</sup> (ANA, 2020b).

Considerando o cenário de crise hídrica e o volume crítico do reservatório, o único usuário autorizado durante os ciclos de alocação foi a COMPESA, com captação destinada exclusivamente ao abastecimento público. No primeiro Termo de Alocação (2021-2022) autorizou 600 L/s para abastecimento público, mas a COMPESA operou acima do limite, sem comando aprovado pela ANA que autorizasse tal incremento (ver Tabela 1).

Já no segundo Termo (2022-2023), foi fixado 700 L/s, excedendo aproximadamente em três vezes o limite de 250 L/s para Estado Hidrológico Vermelho, justificado pela prioridade ao abastecimento humano (Lei nº 9.433/1997). Entretanto, outras discussões de soluções poderiam ser discutidas no processo, como a necessidade da gestão da demanda urbana de água que é mais pertinente em centros urbanos de regiões áridas/semiáridas, como os localizados no Nordeste brasileiro (ANA, 2020a; Guedes et al. 2014).

O primeiro Boletim de Acompanhamento foi emitido em junho/2022, dois (02) meses antes da segunda alocação, mostrando uma avaliação geral da alocação de 2021/2022. Ficou acordado na reunião anterior que aumentasse a frequência das reuniões para um melhor acompanhamento, e marcaram uma reunião em 07/12/2022 da Comissão de Acompanhamento da Alocação de Água (CAAA), sem a participação da ANA, e foi emitido um boletim para orientar este encontro em setembro/2022. Por fim, os boletins de março e abril de 2023 também partem de solicitação de reunião bimestral. O último Boletim de Acompanhamento foi publicado em abril de 2023.

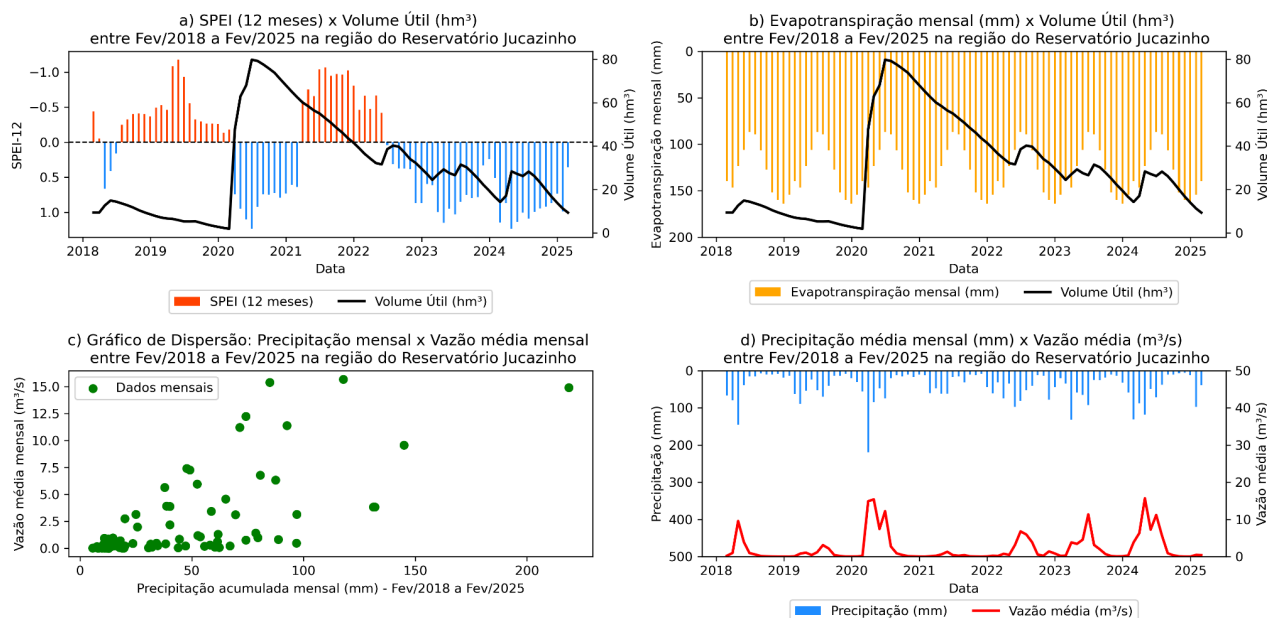
Após essa data, fim da vigência do Termo de Alocação 2021-2022, não houve registros públicos de novos atos regulatórios, apesar de existir documentos de alocação para períodos mais recentes de outros reservatórios (ANA, 2020a). Entretanto, mesmo com a vigência do Marco Regulatório, o seu contínuo descumprimento acelerou a perda de volume, que chegou a 6,04 hm<sup>3</sup> (fevereiro/2025), um dos menores da série histórica analisada, e 2,9% em 16 de junho de 2025, próximo ao volume mínimo operacional (0,14%), evidenciando desafios persistentes na gestão integrada da água na região (ANA, [s.d.]; ANA, 2016).

## INVESTIGAÇÃO HIDROLÓGICA - ÍNDICES DE SECA SPEI E PRECIPITAÇÕES NA BACIA DO RESERVATÓRIO DE JUCAZINHO

Com base nos dados pluviométricos registrados entre fevereiro de 2018 e fevereiro de 2025, foi calculado o SPEI, conforme a Figura 1, em que no painel (a) revela variações na precipitação ao longo do período analisado, com destaque para os anos de 2019 e 2021, que apresentaram acumulados inferiores à média histórica. Essa oscilação reforça a sensibilidade do SPEI, que respondeu com valores negativos durante os períodos de déficit hídrico, como observado em maio de 2019 (SPEI de -1,17). Por outro lado, mesmo em meses com volumes elevados de precipitação, como nos primeiros trimestres de 2020 e 2022, não se observou uma recuperação proporcional do volume útil do reservatório. Isso sugere que outros fatores, como a distribuição intra-anual das chuvas e a intensidade dos eventos pluviométricos, também desempenham papel fundamental na disponibilidade hídrica.



**Figura 1** - Precipitação mensal e índice de seca SPEI-12 e volume útil do reservatório Jucazinho entre FEV/2018 – FEV/2025.



**Fonte:** elaboração própria (2025).

Além disso, os dados analisados revelam importantes interações entre os componentes do balanço hídrico. O gráfico de evapotranspiração mensal (painel b) indica que, mesmo em períodos de precipitação acima da média, as elevadas taxas de evapotranspiração podem ter contribuído significativamente para a limitação da recuperação do volume útil do reservatório. Isso reforça a importância de considerar não apenas a quantidade de chuva, mas também as perdas por evapotranspiração na gestão dos recursos hídricos.

O gráfico de dispersão entre precipitação e vazão média mensal (painel c) evidencia uma correlação positiva, sugerindo que os incrementos de vazão estão diretamente ligados à ocorrência de chuvas mais intensas. No entanto, essa resposta nem sempre é imediata, o que pode ser atribuído a fatores como a capacidade de infiltração do solo, o nível de saturação e o uso do solo na bacia hidrográfica. Por fim, o gráfico de séries temporais (painel d) permite observar que, embora haja picos de vazão associados aos meses mais chuvosos, a recuperação sustentada do volume do reservatório não ocorreu, o que pode indicar um desequilíbrio entre oferta e demanda hídrica na região.

## ANÁLISE DAS EXPERIÊNCIAS DA IMPLANTAÇÃO DA ALOCAÇÃO DE ÁGUA NEGOCIADA SEGUNDO OS PRINCÍPIOS DE OSTROM E INVESTIGAÇÃO SOCIOECOLÓGICA

O cenário analisado evidencia um desarranjo institucional no âmbito da gestão dos recursos hídricos, alinhando-se às discussões de Ostrom (1990) sobre a fragilidade dos princípios “*limites claramente definidos*” e “*monitoramento de todo o processo*”. Nesse sentido, apesar do “*princípio institucional limite claramente definido*”, o limite das vazões para cada uso e usuários ser apresentado no Marco Regulatório para cada situação de disponibilidade hídrica, no momento da

crise hídrica, esse limite não foi aceito e não foi cumprido, e o impacto dessa decisão sobre outros usuários não foi avaliado. O marco regulatório fundamentado nos Relatórios de Análise de Impacto de Marco Regulatório, foi acordado juntamente com a Companhia de Saneamento e as agências reguladoras governamentais, delimitando as vazões e usuários contemplados para os diversos cenários do reservatório. Entretanto, no momento em que as regras acordadas de alocação negociada deveriam ser ainda mais forçadas, elas foram questionadas e invalidadas com a decisão de retirar além do limite acordado (em torno de 3 vezes além).

Para o *monitoramento do processo*, os Boletins de Acompanhamento não foram mais publicados, dentro do período de situação crítica, período de Estado Hidrológico Vermelho, em que o volume do reservatório estava abaixo de 73hm<sup>3</sup>. Apesar do “*princípio institucional monitoramento do processo*” ser contemplado nas reuniões e boletins de alocação, é percebido falha no monitoramento, quando os trabalhos de alocação não possuem continuidade desde 2023, momento em que a crise está se instalado de forma mais intensa.

Ademais, esse princípio interrompido no momento mais crítico de volume de água do reservatório, além de ocorrer um atraso no início do processo em 1 ano. Segundo a estratégia de implementação do marco, a implementação das alocações anuais deveria ter sido feita em articulação com o CBH Capibaribe, no primeiro mês após sua promulgação (nov/2020).

É importante ressaltar que consta no Relatório de Análise de Impacto Regulatório (ANA, 2020c) consta com estratégias de implementação Marco Regulatório, que inclui entre outras: “*a implementação das alocações anuais com a criação de comissões locais de água, em articulação com o CBH Capibaribe, no primeiro mês após a publicação da Resolução dentro do período da estiagem.*”. Isto implicaria na constituição e elaboração de um termo de alocação entre dezembro de 2020 e 2021, o que poderia ter evitado a maior queda observada no volume acumulado do açude no período entre a recuperação e o novo colapso (2020-2025) (ver figura 1). Pela taxa de depleção do reservatório nesse período inicial (2020-2021), é fácil inferir que as retiradas não sofreram nenhum tipo de restrição, mesmo com o marco regulatório já publicado em diário oficial e o nível do reservatório no estado hídrico Vermelho.

Segundo a autora, a gestão de bens comuns, como a água, pressupõe regras construídas coletivamente, alinhadas às condições locais, e a participação efetiva dos usuários. Contudo, a análise da composição e da dinâmica dos espaços decisórios revela uma desconexão entre os instrumentos normativos e sua efetiva operacionalização. Esse contexto pode comprometer a capacidade dos comitês de exercerem sua função deliberativa, enfraquecendo os processos de governança, ampliando assimetrias na tomada de decisões e contribuindo para a reprodução de conflitos no uso dos recursos hídricos. Dessa forma, evidencia-se uma governança hídrica que opera em desconformidade com os princípios de autonomia, corresponsabilidade e gestão coletiva, fundamentais para a sustentabilidade dos bens comuns.

Nas discussões, não ficou claro se o abastecimento pela COMPESA atende exclusivamente ao consumo humano ou se também beneficia outros setores, visto que a permissão de captação é destinada ao abastecimento públicos. Além disso, tanto na Análise de Impacto Regulatório, quanto nos termos de alocação, os usuários são apresentados de forma genérica (ANA, 2020a; 2020b). Dessa forma, os limites sobre as vazões, usos e usuários devem ser mais precisos, visto seu papel fundamental para garantir a sustentabilidade hídrica

De forma geral, os resultados evidenciam um descompasso significativo entre a previsão normativa e a ação executiva, agravado pela ausência de controle após o fim das alocações, pela baixa representatividade social nas decisões e pelo não cumprimento dos compromissos assumidos.

Esses fatores revelam fragilidades na efetivação dos instrumentos de regulação e gestão pactuados, comprometendo a eficácia da alocação de água negociada e ampliando os riscos associados à insegurança hídrica, especialmente em um contexto de alta dependência do reservatório de Jucazinho para o abastecimento público. Reforça-se, assim, a necessidade urgente de fortalecimento da governança, por meio de ações estruturantes, maior transparência e participação efetiva dos diversos atores, incluindo a sociedade civil, além das Instituições de Ensino.

A análise das experiências da implantação da alocação de água negociada foi realizada através dos Termos de Alocação para verificação de participação das entidades nas reuniões e dos boletins emitidos para verificar o cumprimento das ações acordadas. A Tabela 1 apresenta a distribuição da participação e o status dos encaminhamentos dos Termos de Alocação, agrupados em não realizada (status vermelho), em execução ou exigia atenção (status amarelo) e concluída (status verde). Vale ressaltar que as reuniões são mediadas pela Coordenação de Marcos Regulatórios e Alocação de Água - COMAR da ANA, pelo domínio Federal do Rio Capibaribe.

Tabela 1- Distribuição de participação nas Reuniões de Alocação; recorte do Boletim de Monitoramento de junho de 2022 e de abril de 2023

Participação nas reuniões de Alocação de Água Jucazinho						
Termo de Alocação e data	DNOCS	COMPESA	ANA (COMAR)	CBH Rio Capibaribe	APAC	TOTAL
2021/2022 - 21/10/2021	1	1	2	2	5	11
2022/2023 (1ª reunião) 04/10/2022	3	1	1	3	2	10
2022/2023 (2ª reunião) 06/10/2022	1	1	1	2	3	8
Boletim de monitoramento de junho de 2022						
Responsável/ Tipo de Ação	Atividade/ Observações					Prazo/ Status
CBH/DNOCS/ COMPESA: Outras Ações	Proposição de modelo institucional para operação, manutenção preventiva e monitoramento do reservatório					2021
COMPESA: Monitoramento	Instalação de medidor para as vazões captadas para abastecimento público: COMPESA deve passar a medir os volumes captados para os Teores Norte e Sul diretamente nos medidores existentes na ETA de Limoeiro, tanto para gestão quanto para prestação de contas junto à ANA. (09/12/21)					A definir em 11/2021
DNOCS: Monitoramento	Instalação de medidor para as vazões defluentes ao rio Capibaribe: DNOCS/CEST-PE deverá enviar para confirmação sobre a curva da válvula de dispersão, como procedimento de abertura e carga hidráulica					A definir em 11/2021
COMPESA: Monitoramento	Medição de volumes captados pelo abastecimento público: está desatendendo à vazão máxima a ser captada sem comando aprovado pela ANA					Mensal
DEFESAS CIVIS: Outras Ações	Elaboração do Plano de Contingência para o trecho Jucazinho–Limoeiro: Demandas estão em articulação com o DNOCS					A definir 11/2021
DEFESAS CIVIS/ DNOCS: Outras Ações	Implantação de sistema de alerta para prevenção de inundações no trecho Jucazinho–Limoeiro: Item 3.3					A definir 11/2021
Usuários: Instrumentação	Regularização dos usos					—
ANA: Monitoramento	Medição de cota do reservatório					Diária
DNOCS: Outras Ações	Conclusão e divulgação do Plano de Ações Emergenciais - PAE: informou que divulgaria na sua página na internet, conforme obrigação da Lei 14065, de 2020.					Imediato
Boletim de monitoramento de abril de 2023						
CAAA: Instrumentação	Reunião da CAAA para acompanhamento da alocação de água: não informou sobre sua realização					07/12/2022

CAAA: Instrumentação	Reunião da CAAA para redefinição da vazão a ser captada pela COMPESA até março de 2023: não informou sobre sua realização	03/2023	
DNOCS: Outras Ações	Conclusão e divulgação da revisão do Plano de Ações Emergenciais – PAE: não divulgou sua revisão	2022	
DNOCS/COMPESA: Outras Ações	Proposição de modelo institucional para a operação, manutenção preventiva e monitoramento: não propuseram	2022	
CBH/APAC/DNOCS/COMPESA: Outras Ações	Visita técnica às obras de recuperação: não informaram sobre sua realização	30/11/2022	
DEFESAS CIVIS: Outras Ações	Elaboração do Plano de Contingência para o trecho Jucazinho–Limoeiro	2023	
DEFESAS CIVIS/DNOCS: Outras Ações	Implantação de sistema de alerta para a prevenção de inundações no trecho Jucazinho–Limoeiro	2023	
ANA: Monitoramento	Medição de cotas do reservatório	Diária	
COMPESA: Monitoramento	Medição de volumes captados pelo abastecimento público	Mensal	

Fonte: Adaptado de ANA (2020a, 2020b)

Outro ponto importante a ser ressaltado com relação ao que foi recomendado pela estratégia de implementação do marco regulatório, foi a recomendação da criação das comissões locais, no caso do Jucazinho denominadas de Comissão de Acompanhamento da Alocação de Água (CAAA), sob articulação do CBH Capibaribe. Mesmo contando com três integrantes do CBH na CAAA, não houve representantes dos usuários, e sim da sociedade civil (2) e poder público (1), o que deixaria a COMPESA como única usuária na CAAA.

Segundo os Boletins investigados, as atividades não executadas incluem ações essenciais como a revisão do Plano de Ações Emergenciais (PAE), reuniões de acompanhamento e redefinição da captação da COMPESA, além da ausência de propostas para operação, manutenção preventiva e monitoramento do reservatório. A falta de comunicação entre os órgãos responsáveis, como indicado nas observações, reforça a fragilidade institucional do monitoramento do processo.

Apenas duas ações foram plenamente concluídas, ambas relacionadas ao monitoramento básico: medição diária das cotas do reservatório pela ANA e controle mensal dos volumes captados pela COMPESA. Outras duas, referentes ao Plano de Contingência e ao sistema de alerta, estavam em andamento, mas não foram finalizadas dentro do período, refletindo uma resposta insuficiente frente aos riscos operacionais e ambientais.

Adicionalmente, embora o reservatório de Jucazinho ainda apresentasse condições técnicas para seguir sob o regime de alocação hídrica, como vinha ocorrendo nos ciclos anteriores, observou-se uma interrupção abrupta e sem justificativa técnica no ciclo 2023/2024, 2024/2025. Essa descontinuidade contraria os princípios da gestão participativa e pactuada, fragilizando o processo, uma vez que a ausência da alocação elimina limites de retirada, compromete o monitoramento e enfraquece os mecanismos de responsabilização. A decisão de suspender a alocação, mesmo com o sistema ainda sendo passível desse instrumento, evidencia falhas de articulação entre os entes gestores e compromete a previsibilidade, a segurança operacional e a confiança no processo, além de contribuir para o agravamento da pressão sobre o reservatório.

Finalmente, deve-se ressaltar que é explícito no marco regulatório (ver Art.9o) que “os prestadores de serviços de abastecimento público deverão possuir plano de contingência e de ações emergenciais, com ações vinculadas a eventuais restrições de uso, conforme normas editadas pela respectiva entidade reguladora da política de saneamento básico, nos termos do inciso XI do art. 23 da Lei no. 11.445 de 2007.” Dado que o abastecimento das cidades, sob responsabilidade da COMPESA, advém não apenas do reservatório Jucazinho, mas sim de um sistema integrado (APAC, 2010), esperava-se encontrar tal plano de contingência para o período, o que não ocorreu .



O que unicamente foi apresentado como solução divulgada pela Compesa, diante da crise, é um conjunto de alternativas com foco na infraestrutura de obras hídricas - a chamada gestão de oferta - para a solução do problema com transferência de água, através da obra de integração das adutoras do Agreste e de Jucazinho e com essa integração, Caruaru passaria a receber 400 l/s diretamente da Adutora do Agreste (COMPESA, 2025). Nenhum plano relacionado à gestão de demanda, que foca na eficiência e uso racional, em situações de escassez, bem como na redução de perdas foi encontrado na nossa pesquisa documental.

## CONCLUSÕES

O presente estudo evidenciou que a alocação de água negociada no reservatório de Jucazinho não cumpriu seus objetivos, uma vez que *os limites* de retirada não foram respeitados, e o *monitoramento do processo* foi interrompido no momento mais crítico de escassez.

Além disso, constatou-se a ausência de definição clara dos usos e dos usuários nos termos de alocação, o que compromete a efetividade da gestão. A implementação tardia do marco regulatório, sem adequada pactuação no âmbito do Plano de Bacia, refletiu na fragilidade do processo e na não participação efetiva de todos os atores, especialmente dos usuários de água.

Pela taxa de depleção do reservatório nesse período inicial (2020-2021) é fácil inferir que as retiradas não sofreram nenhum tipo de restrição, mesmo com o marco regulatório já publicado em diário oficial e o nível do reservatório no estado hidrológico vermelho.

**AGRADECIMENTOS** A PROPESQ (Pró-Reitoria de Pesquisa - UFPB) e o CNPq, que propiciaram bolsa de iniciação científica para esta pesquisa. Este estudo é uma contribuição do Projeto financiado pela chamada CNPq/MCTI nº 10/2023 – processo 409202/2023-1.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). *Plano hidroambiental da bacia hidrográfica do rio Capibaribe: Tomo 2 – Cenários*. Recife: APAC, 2010. 272 p.

\_\_\_\_\_. *Dashboard do Geoportal APAC*. Disponível em: <https://geoportal.apac.pe.gov.br/porta/apac/opsdashboard/index.html#/407b6eec7fc4448b94055cf02b53ebc0>.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). *Alocação de água e Marcos Regulatórios*. Gov.br. Brasília, [s.d.]. Acesso em: 14 fev. 2025.

\_\_\_\_\_. *Alocação de água – PE*. Gov.br. Brasília, 21 set. 2020a. Atualizado em: 6 jun. 2025. Disponível em:

<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/regulacao-e-fiscalizacao/allocacao-de-agua-e-marcos-regulatorios/allocacao-de-agua/pe>. Acesso em: 17 jun. 2025.

\_\_\_\_\_. *Marcos regulatórios – PE*. Portal Gov.br. Brasília, 24 set. 2020b. Atualizado em: 10 maio 2023. Disponível em:

<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/regulacao-e-fiscalizacao/allocacao-de-agua-e-marcos-regulatorios/marcos-regulatorios/marcos-regulatorios-pe>. Acesso em: 17 jun. 2025.

\_\_\_\_\_. *Relatório de Análise de Impacto Regulatório nº 1/2020/COMAR/SRE*. Brasília: ANA, 2020c. Disponível em:

<https://www.gov.br/ana/pt-br/aceso-a-informacao/governanca-regulatoria/analise-de-impacto-regulatorio-air/AIRRes.ANA50.2020MarcoRegulatrioSHJucazinho.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2025.

- \_\_\_\_\_. *Reservatórios do Semiárido Brasileiro – Hidrologia, Balanço Hídrico e Operação – Anexo E: Capibaribe, Contas, Ipojuca, Jacupe, Vaza-Barris, Afluentes do São Francisco*. Volume 5: Pernambuco. Brasília: ANA, 2016. Acesso em: 17 jun. 2025.
- \_\_\_\_\_. *Nota Técnica nº 10/2015/COMAR/SRE*. Brasília: ANA, 2015. Acesso em: 22 jun. 2025.
- BRASIL. Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. *Jucazinho volta a receber água*. Gov.br, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/dnocs/pt-br/assuntos/noticias/jucazinho-volta-a-receber-agua>.
- \_\_\_\_\_. *Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 jan. 1997.
- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). *Mudanças climáticas, impactos e cenários para o Brasil*. Brasília: CGEE, 2016.
- COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO (COMPESA). *Compesa inicia testes da obra de integração das adutoras do Agreste e de Jucazinho em enfrentamento à crise hídrica no Agreste*. Recife: Compesa, 11 maio 2025. Disponível em: <https://servicos.compesa.com.br/compesa-inicia-testes-da-obra-de-integracao-das-adutoras-do-agreste-e-de-jucazinho-em-enfrentamento-a-crise-hidrica-no-agreste/>. Acesso em: 18 jun. 2025
- \_\_\_\_\_. *Chuva no Agreste não altera quadro de colapso da Barragem de Jucazinho*. [2017]. Disponível em: <https://servicos.compesa.com.br/chuva-no-agreste-nao-altera-quadro-de-colapso-da-barragem-de-jucazinho/>. Acesso em: 17 jun. 2025.
- \_\_\_\_\_. *Seca prolongada provoca colapso na Barragem de Jucazinho*. Serviços Compesa, 2016. Disponível em: <https://servicos.compesa.com.br/seca-prolongada-provoca-colapso-na-barragem-de-jucazinho/>.
- GUEDES, M. J. F. ; RIBEIRO, M. M. R. ; VIEIRA, Z. M. DE C. L. *Alternativas de Gerenciamento da Demanda de Água na Escala de uma Cidade*. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 19, p. 123-134, 2014.
- MCKEE, T. B.; DOESKEN, N. J.; KLEIST, J. *The relationship of drought frequency and duration to time scales*. In: Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology, 1993, Anaheim. Boston: American Meteorological Society, 1993.
- OLIVEIRA, F. R. de. *Análise das secas na Bacia do Alto Jaguaribe utilizando o índice SPEI*. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.
- OSTROM, E. *Governing the Commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- \_\_\_\_\_. *A diagnostic approach for going beyond panaceas*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v. 104, n. 39, p. 15181–15187, 2007.
- SALGUEIRO, W. G.; LIRA, J. J. F.; SILVA, B. B.; LIMA, D. R. M. *Análise da variabilidade pluviométrica e da frequência de secas no estado de Pernambuco*. Revista Brasileira de Climatologia, v. 14, p. 104–123, 2014.
- SILVA, M. B. M.; RIBEIRO, M. M. R. *Alocação e governança da água como mecanismos de resolução de conflitos*. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 27, n. 3, p. 533-540, maio/jun. 2022.
- VICENTE-SERRANO, S. M.; BEGUE, A.; COMINO, J. R. *A multiscalar drought index sensitive to global warming: the Standardized Precipitation Evapotranspiration Index – SPEI*. Journal of Climate, v. 23, n. 7, p. 1696–1718, 2010.
- VIEIRA, H. P. de S. *Caracterização climática e análise das chuvas intensas no município de Surubim-PE*. 2012. 79 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.