



I CONGRESSO PERNAMBUCANO DE RECURSOS HÍDRICOS

Água para o Desenvolvimento
Recife, 24, 25 e 26 de Março de 2026

ANÁLISE DA DINÂMICA DE AQUIFERO ALUVIONAR NO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO

*Thamires Carolayne Cavalcanti Moura¹; Mário Júnior de Araújo²; José Adson
Andrade de Carvalho Filho³; Ana Gabriella Dos Santos Batista De Menezes⁴ &
Anderson Luiz Ribeiro de Paiva⁵*

Palavras-chave: disponibilidade hídrica, rio intermitente, processos hidrodinâmicos.

INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro, maior região semiárida habitada do mundo, caracteriza-se por precipitações médias anuais reduzidas e irregularmente distribuídas, elevadas taxas de evapotranspiração e recorrência de períodos de estiagem prolongada (Lima, 2025). No estado de Pernambuco, essas condições climáticas impõem severas restrições à disponibilidade de água superficial, intensificando a dependência das populações rurais em relação às águas subterrâneas (Silva, 2022).

Nesse contexto, os aquíferos aluvionares assumem relevância estratégica, por estarem associados a leitos e planícies fluviais, apresentando maior capacidade de armazenamento e renovação (Caetano et al., 2020; Santos et al., 2024), principalmente quando comparados aos aquíferos cristalinos predominantes na região (Marengo et al., 2011).

Segundo Guerra e Guerra (2008), os depósitos aluviais correspondem a conjuntos de materiais transportados e acumulados pela ação dos sistemas fluviais ao longo do leito e das margens das drenagens. Esses depósitos são constituídos por sedimentos de diferentes granulometrias, como areias, seixos, matacões, siltes e argilas. Com a diminuição da energia do escoamento, esses sedimentos se depositam gradualmente, formando os depósitos aluviais. Essa configuração favorece processos de infiltração e recarga rápida durante eventos chuvosos, ainda que de curta duração. No entanto, a dinâmica desses sistemas é fortemente condicionada pela variabilidade climática, pelo uso e ocupação do solo e por intervenções antrópicas, exigindo conhecimento técnico-científico para que a exploração seja realizada de maneira sustentável (Caetano et al., 2020; Bezerra et al., 2024; Santos et al., 2024).

Diante das limitações impostas pelo clima semiárido, tecnologias sociais e soluções de engenharia adaptadas à realidade local vêm sendo adotadas como estratégias de convivência com a escassez hídrica. Entre essas, destacam-se as barragens subterrâneas, estruturas destinadas a reter o fluxo subterrâneo em aluviões, elevando o nível do lençol freático e ampliando a disponibilidade hídrica a montante. A adoção dessas estruturas,

¹) Afiliação: Times New Roman 8 pt com endereço completo, telefone e e-mail.

entretanto, demanda avaliação criteriosa das condições hidrogeológicas, bem como monitoramento contínuo para mitigar riscos de salinização e degradação da qualidade da água (Bezerra et al., 2024; Dantas, 2025).

Deste modo, o presente trabalho tem como objetivo analisar a dinâmica dos aquíferos aluvionares no Semiárido pernambucano, a partir da discussão dos principais processos hidrodinâmicos, das influências climáticas e do papel das águas subterrâneas como estratégia de convivência com o semiárido.

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho consiste em uma revisão da literatura, com foco na análise de estudos relacionados à dinâmica hidrogeológica de aquíferos aluvionares no Semiárido pernambucano. A revisão contemplou artigos científicos, dissertações, teses, livros técnicos e documentos institucionais publicados por órgãos de referência na área de recursos hídricos e hidrogeologia, como universidades, centros de pesquisa e instituições governamentais.

A seleção das fontes bibliográficas priorizou trabalhos que apresentam estimativas de recarga aquífera, considerando os mais diversos métodos de cálculo e avaliação. Também foram considerados estudos que discutem os impactos da variabilidade climática e das mudanças climáticas sobre a disponibilidade de água subterrânea na região.

A análise dos trabalhos selecionados foi realizada de forma sistemática, buscando identificar convergências, lacunas e contribuições relevantes para a compreensão do comportamento hidrodinâmico dos aquíferos aluvionares.

RESULTADOS

Com base nos estudos analisados foi possível notar que a recarga de aquíferos aluvionares em regiões semiáridas ocorre de forma predominantemente episódica, estando fortemente associada a eventos pluviométricos intensos e concentrados no tempo. A infiltração ocorre principalmente através do leito dos rios intermitentes, onde os depósitos aluvionares apresentam elevada porosidade e condutividade hidráulica, favorecendo a percolação vertical da água durante os períodos de escoamento superficial. Observa-se que, mesmo em ambientes com precipitação anual reduzida, esses eventos extremos são capazes de promover volumes significativos de recarga, desde que haja conectividade hidráulica entre o leito do rio e o aquífero subjacente (Caetano et al., 2020; Silva et al., 2024).

Os resultados experimentais e numéricos demonstram que as propriedades hidrodinâmicas do solo, especialmente a condutividade hidráulica saturada (K_s) e o parâmetro de forma da curva de retenção de água (n), exercem influência dominante no processo de infiltração e, consequentemente, na recarga do aquífero aluvial. Simulações realizadas com o modelo Hydrus-1D evidenciaram que pequenas variações nesses parâmetros resultam em alterações expressivas nas taxas de infiltração acumulada, indicando elevada sensibilidade do sistema. Esse comportamento reforça a necessidade de uma caracterização detalhada dos depósitos aluvionares para a correta estimativa da recarga em ambientes semiáridos (Silva et al., 2024).

A presença de estruturas de captação e retenção, como barragens subterrâneas, mostra-se um fator relevante para o aumento da eficiência da recarga artificial ou induzida

em aquíferos aluvionares. Os trabalhos analisados indicam que essas estruturas reduzem a velocidade do escoamento superficial aumentando assim o tempo de residência da água no leito do rio e ampliam a lâmina infiltrante, favorecendo a recarga do aquífero. Além disso, observa-se também uma elevação significativa do nível freático a montante das barragens, com impactos positivos na disponibilidade hídrica para usos agrícolas e abastecimento humano durante os períodos secos, sendo de grande importância para as comunidades rurais (Santos, 2024; Dantas, 2025).

Os trabalhos também evidenciam que as perdas por evaporação e evapotranspiração representam uma limitação significativa ao processo de recarga, especialmente em períodos prolongados sem precipitação. Modelagens e medições de campo mostram que uma parcela considerável da água infiltrada pode retornar à atmosfera antes mesmo de alcançar níveis mais profundos do aquífero, principalmente quando o nível freático se encontra raso. Esse efeito é intensificado pelas altas temperaturas e pela cobertura vegetal adaptada ao semiárido, o que reduz a eficiência da recarga natural (Caetano et al., 2020; Silva et al., 2024).

As projeções climáticas para o Semiárido nordestino indicam tendência de aumento da temperatura média e possível redução ou maior irregularidade das precipitações ao longo das próximas décadas (IPCC, 2021; PBMC, 2022). Esses cenários reforçam a vulnerabilidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, ampliando a importância dos aquíferos aluvionares como fontes estratégicas de água.

A redução da frequência e da intensidade dos eventos de recarga pode comprometer a renovação dos aquíferos, tornando essencial a adoção de estratégias adaptativas, como o armazenamento subterrâneo e o uso racional da água. Nesse contexto, a integração entre monitoramento hidrológico, modelagem de fluxo subterrâneo e planejamento territorial surge como ferramenta fundamental para subsidiar a tomada de decisão e garantir a sustentabilidade desses sistemas.

CONCLUSÕES

A análise da literatura evidencia que os aquíferos aluvionares desempenham papel estratégico na sustentabilidade hídrica do Semiárido pernambucano, especialmente em contextos marcados pela escassez e irregularidade das chuvas. A dinâmica desses sistemas é fortemente condicionada por eventos pluviométricos intensos e concentrados no tempo, que promovem recargas episódicas, porém potencialmente significativas, principalmente através dos leitos de rios intermitentes.

Os estudos revisados demonstram que as propriedades hidrodinâmicas dos depósitos aluvionares, como a condutividade hidráulica e os parâmetros de retenção de água do solo, exercem influência determinante sobre os processos de infiltração e recarga. Pequenas variações nesses parâmetros podem resultar em mudanças expressivas na eficiência da recarga, reforçando a necessidade de caracterização hidrogeológica detalhada para o adequado manejo desses aquíferos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro concedido por meio do projeto nº 405441/2025-8.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA, Gabriel Everton Marinho Neves et al. Estimativa de recarga hídrica utilizando o método water table fluctuation em aquífero aluvionar no semiárido brasileiro: Estimation of water recharge using the water table fluctuation method in an alluvial aquifer in the brazilian semi-arid region. *Revista de Geociências do Nordeste*, v. 10, n. 2, p. 127-140, 2024. <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2024v10n2ID36338>
- CAETANO, Tiago Oliveira et al. Abastecimento rural de água: uso e demanda em comunidades do Semiárido e a disponibilidade hídrica das aluviões. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, v. 17, n. 1, p. 8–8, 6 jun. 2020. <https://doi.org/10.21168/rega.v17e8>
- DANTAS, Jonathan Vinícios de Araújo. Revisão bibliográfica sobre a construção de barragens subterrâneas no semiárido brasileiro. 2025. 18 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.
- GUERRA, Antonio Teixeira; GUERRA, Antonio José Teixeira. Novo dicionário geológico-geomorfológico. 6. ed. [Rio de Janeiro]: Bertrand Brasil, 2008.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. Sixth Assessment Report (AR6). Cambridge: Cambridge University Press, 2021.
- LIMA, Ronaldo Guilherme Santos. Análise da evolução temporal da região semiárida brasileira a partir de base de dados espacializada em alta resolução. 2025. 76 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2025.
- MARENGO, José Antonio; ALVES, Lincoln M.; BESERRA, Elder A.; LACERDA, Francinete F. Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas. Campina Grande: INSA, p.383-422, 2011.
- PBMC – Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Impactos, vulnerabilidades e adaptação às mudanças climáticas. Brasília: PBMC, 2022.
- SANTOS, Wendell José Soares et al. Alternative water supply: Use, demand and final destination in a rural community in semi-arid alagoano. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 18, n. 5, p. 1-19, 2024. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n5-051>
- SILVA, Maria Eduarda Rodrigues da et al. Sobol method for sensitivity analysis of the hydrus model in the simulation of water infiltration in alluvial deposit in the brazilian semiariid. *RBRH*, v. 29, p. e34, 2024. <https://doi.org/10.1590/2318-0331.292420230108>
- SILVA, Ana Karolina Peres de Melo. Sistemas de dessalinização como medida de adaptação às mudanças climáticas no semiárido pernambucano. 2022. 82 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Recife, 2022.