



## **EVENTOS DE FLUXO EM RIOS NÃO PERENES E SUA RELAÇÃO COM MUDANÇAS MORFÓLOGICAS EM TRECHOS FLUVIAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO DO TIGRE - PB**

Elen Mayara de Sousa Batista <sup>1</sup>  
Gabriel da Nóbrega Monteiro <sup>2</sup>  
Jonas Otaviano Praça de Souza <sup>3</sup>

### **RESUMO**

Os rios não perenes situados em regiões áridas e semiáridas são espaços que abrigam todo um ecossistema local e geram condições complexas com alto índice de endemismo, e eventualmente distribuição espacial diferenciada e variável de precipitação, desencadeando em intensos fluxos de energia nos canais fluviais. Os eventos de fluxo dessas regiões geralmente são de grande magnitude e de curta duração. Esse trabalho objetivou avaliar a influência de eventos de fluxo na alteração morfológica de um trecho fluvial localizado na Bacia Hidrográfica do Riacho do Tigre – PB. Buscamos realizar uma análise comparativa de um trecho fluvial em dois períodos distintos, sendo: fevereiro do ano de 2020 e abril do ano de 2024. Para identificar as alterações geradas no trecho foram realizados diversos trabalhos de campo, sendo exploratório e de coleta, além da adoção de técnicas de monitoramento. Foram realizados levantamentos aerofotogramétricos utilizando Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), que auxiliou na obtenção de informações de detalhe sobre o trecho fluvial. Além disso, foram utilizadas técnicas instrumentais de monitoramento, como o *CREST LEVEL*, equipamento utilizado para medir a cota de estágio máxima da água. Buscou-se também a coleta de dados da chuva acumulada antecedente (CAA) fornecidos pela Agência Executiva de Gestão das Águas (AESAs) do Estado da Paraíba. A comparação temporal evidenciou que a intensidade e a duração dos eventos de fluxo são determinantes para a magnitude das alterações morfológicas, com impactos significativos em trechos fluviais de maior gradiente. Conclui-se que o monitoramento contínuo e a utilização de técnicas adaptadas, como o uso de VANTs e instrumentos de medição, são fundamentais para compreender a dinâmica desses ambientes e auxiliar em estratégias de gestão sustentável desses ambientes fluviais em regiões semiáridas, onde os impactos das mudanças ambientais tendem a se tornar mais intensas e concentradas.

---

<sup>1</sup> Mestranda do Curso de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, [el.mayara@hotmail.com](mailto:el.mayara@hotmail.com);

<sup>2</sup> Doutorando pelo Curso de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, [gabrielnobregamonteiro@hotmail.com](mailto:gabrielnobregamonteiro@hotmail.com);

<sup>3</sup> Prof. Dr. do Curso de Geografia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, [jonas.souza@academico.ufpb.br](mailto:jonas.souza@academico.ufpb.br);



## INTRODUÇÃO

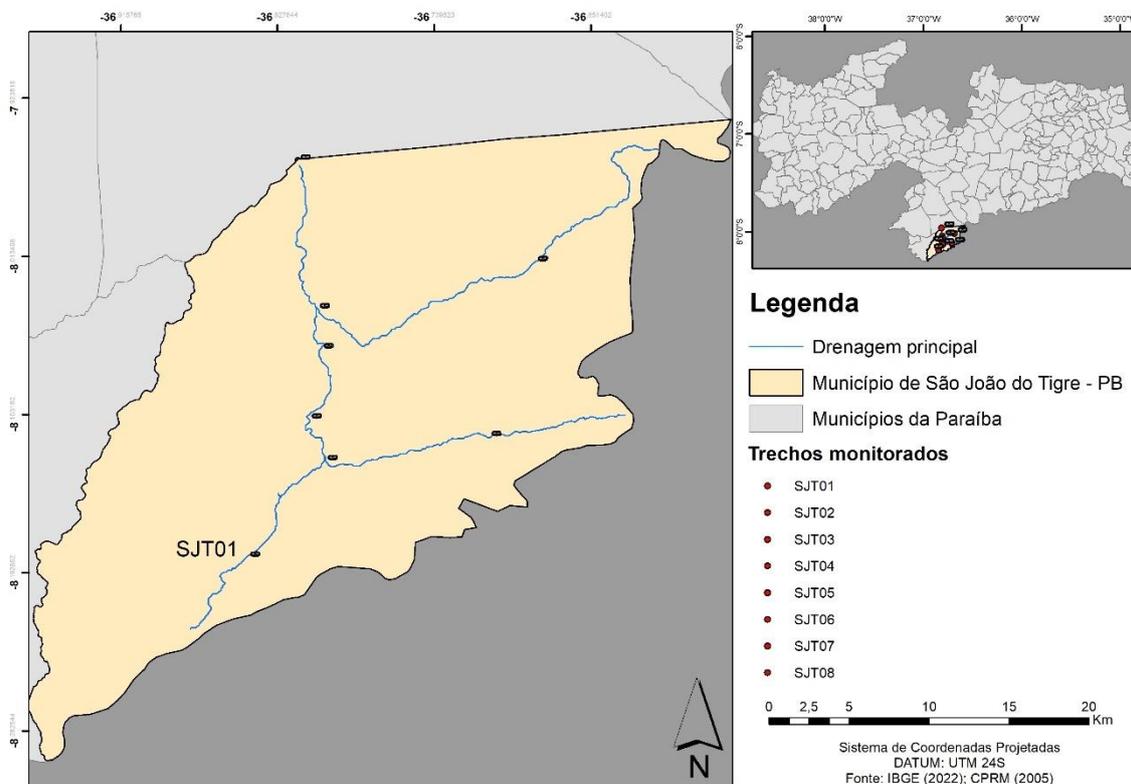
Os rios não perenes são classificados por alguns autores como “*Intermittent Rivers and Ephemeral Streams*” (IRES) (Allen *et al.*, 2020; Koutalakis *et al.*, 2024). Os rios temporários, que constituem em 50% da rede hidrológica global, apresentam funções ecológicas que são de fundamental importância para a manutenção dos ecossistemas fluviais locais.

Nas últimas duas décadas estudos que buscam compreender os processos, dinâmicas e funcionamento dos canais fluviais de regiões semiáridas, demonstra um aumento significativo. Além de algumas lacunas que dificultava o entendimento desses espaços, o aumento de eventos extremos, associada ao clima, despertou na comunidade científica, nas mídias e no poder público uma atenção extra, decorrente de diversas catástrofes que ocorreram em diversos continentes (Rotger-Pojudas *et al.*, 2023).

Diante desse aspecto, é de suma importância buscar compreender quais os impactos que são gerados nos canais fluviais decorrentes dos eventos de fluxo. Para Goerl (2012) “o processo modifica a forma, que por sua vez, condiciona o processo”.

Essa pesquisa teve como objetivo avaliar a influência de eventos de fluxo na alteração morfológica de um trecho fluvial localizado na Bacia Hidrográfica do Riacho do Tigre – PB (Figura 01).

Figura 01 – Localização dos trechos fluviais que integra o sistema de monitoramento



Fonte: Elaboração Própria (2025).

Buscamos realizar uma análise comparativa de um trecho fluvial (SJT01) em dois períodos distintos, sendo: fevereiro do ano de 2020 e abril do ano de 2024, um intervalo de quatro anos. Foram realizados diversos trabalhos de campo para levantamento aerofotogramétrico dos trechos fluviais monitorados, além da utilização de técnicas instrumentais para monitorar as cotas fluviais, ou seja, o estágio de cota máxima atingido pela lâmina de água decorrente do fluxo. O equipamento utilizado para monitorar as cotas, o *CREST LEVEL*, foi desenvolvido pela pesquisadora Janet Hooke (2007), com o intuito de criar um sistema de monitoramento de rios não perenes no Sudoeste da Espanha.

São monitorados desde janeiro de 2020, oito trechos fluviais localizados no Riacho do Tigre, Riacho Cacimbinha e Riacho Santa Maria, todos estão situados no Município de São João do Tigre – PB. Para esse estudo, optamos pelo trecho SJT01, situado na área de maior elevação dos pontos monitorados.



Referindo-se ao entendimento acerca das mudanças morfológicas de canais fluviais, os métodos e modelos de monitoramento que utilizam técnicas de obtenção de dados remotamente vem apresentando positivas contribuições sejam no âmbito de pesquisas ou da gestão e planejamento dos recursos hídricos.

Diferentes métodos de monitoramento são empregados, entre eles a utilização de Veículos Aéreos Não-Tripulados (VANT's) que vem sendo utilizados para monitoramento e mapeamento de detalhes. No trabalho de Rademann e Trentin (2020) realizou-se a morfometria de uma voçoroca utilizando dados obtidos por levantamentos aerofotogramétricos a partir do VANT; Santos (2021) utilizou VANT para caracterizar e classificar estilos fluviais; Sampaio e Paz (2018) buscou avaliar os riscos de desastre e inundações em áreas urbanas.

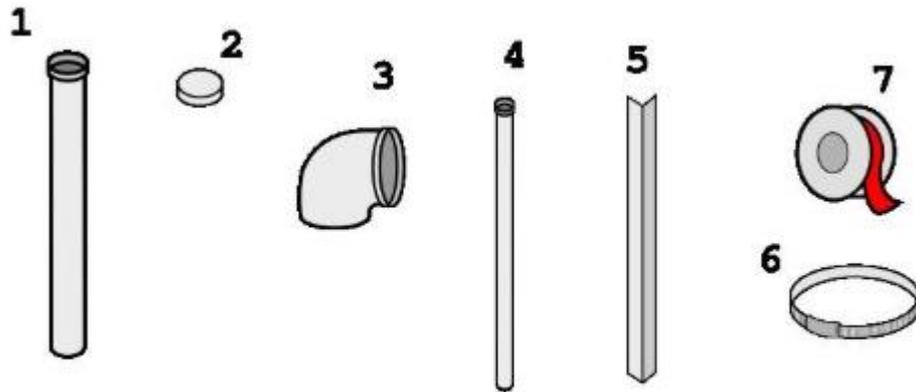
## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram realizados trabalhos de campo entre 2020 e 2024, com enfoque exploratório, para levantamento aerofotogramétrico de trechos fluviais monitorados e coleta de dados instrumentais. Utilizaram-se Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), possibilitando a geração de ortomosaicos e modelos digitais de elevação de alta resolução.

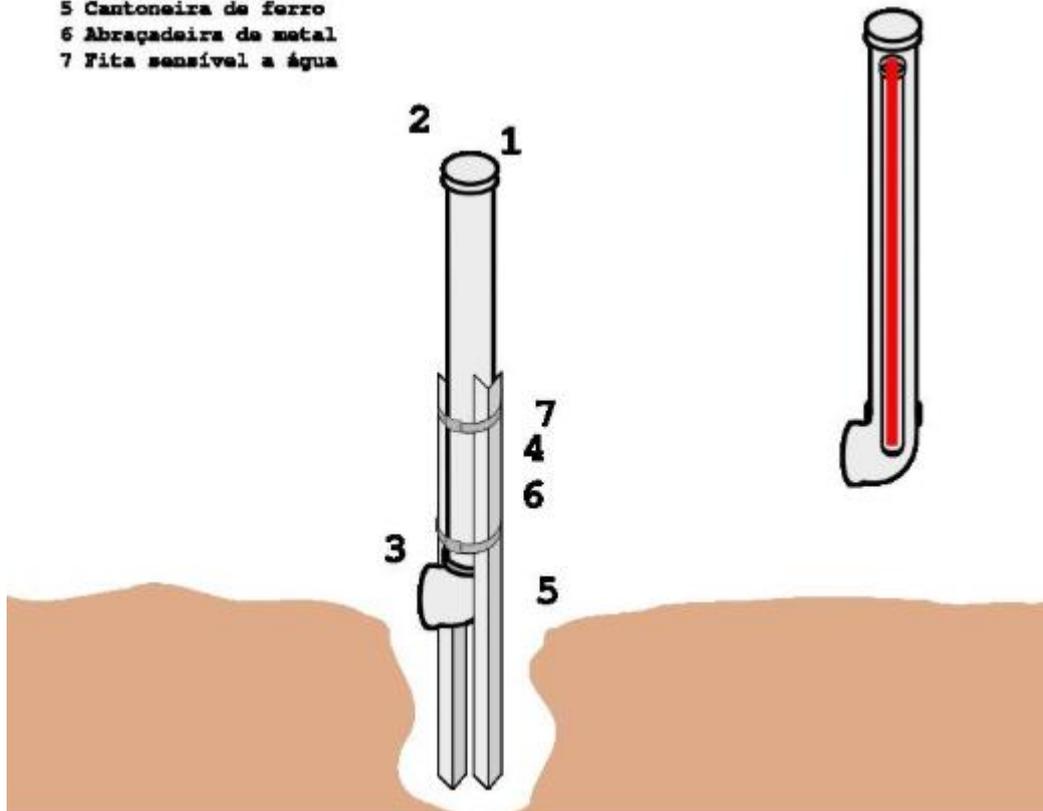
O monitoramento hidrológico foi realizado com o uso do equipamento *CREST LEVEL* (Figura 02), desenvolvido por Janet Hooke, capaz de registrar a cota de estágio máxima da lâmina de água durante os eventos de fluxo. Esse método de monitoramento aplicado para ambientes fluviais semiáridos, foi desenvolvido pela Professora e pesquisadora Janet Hooke (2007) e implantado no Sudoeste da Espanha. Esse método consiste na elaboração de um equipamento que capta o estágio de cota máxima da água, definido como *CREST LEVEL*. Diversos autores enfatizam a necessidade de adaptação de técnicas de monitoramento, compreendendo que cada lugar possui suas particularidades.

Figura 02 – Equipamento CREST instalados nos trechos fluviais monitorados na Bacia Hidrográfica do Riacho do Tigre – PB

## Equipamento CREST



- 1 Cano PVC 50 mm
- 2 Tampa de PVC
- 3 Joelho PVC 50'
- 4 Cano PVC 20 mm
- 5 Cantoneira de ferro
- 6 Abraçadeira de metal
- 7 Fita sensível a água





Também foram utilizados dados pluviométricos da Chuva Acumulada Antecedente (CAA), para correlação com as alterações morfológicas. O trecho analisado (SJT01) integra um sistema de monitoramento de oito trechos fluviais nos riachos do Tigre, Cacimbinha e Santa Maria, todos situados em São João do Tigre – PB.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise comparativa entre os períodos de fevereiro de 2020 e abril de 2024 apresentou mudanças significativas no trecho fluvial monitorado (SJT01). Em relação aos dados da média de precipitação para o mês de fevereiro de 2020 foi de 49mm, em abril de 2024 a média mensal foi de 199,8mm. Os dados do CREST foi de 22cm em fevereiro de 2020 e de 45cm em abril de 2024. Evidenciou-se que em fevereiro de 2020, as alterações geomorfológicas no trecho analisado foram mais baixas comparadas ao trecho em abril de 2024, onde observou-se maior retrabalhamento geomórfico, principalmente no leito, aumentando a presença de rochas graníticas advindas das áreas de maior altitude. Esse trecho está situado em uma encosta rochosa (Figura 03).



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE  
**GEOMORFOLOGIA**

Figura 03 – Trecho fluvial SJT01 situado na área de cabeceira do Riacho Santa Maria da bacia do Riacho do Tigre - PB em abril de 2024



Fonte: Acervo Grupo de Estudos de Ambientes Fluviais Semiáridos (GEAFS) - 2024

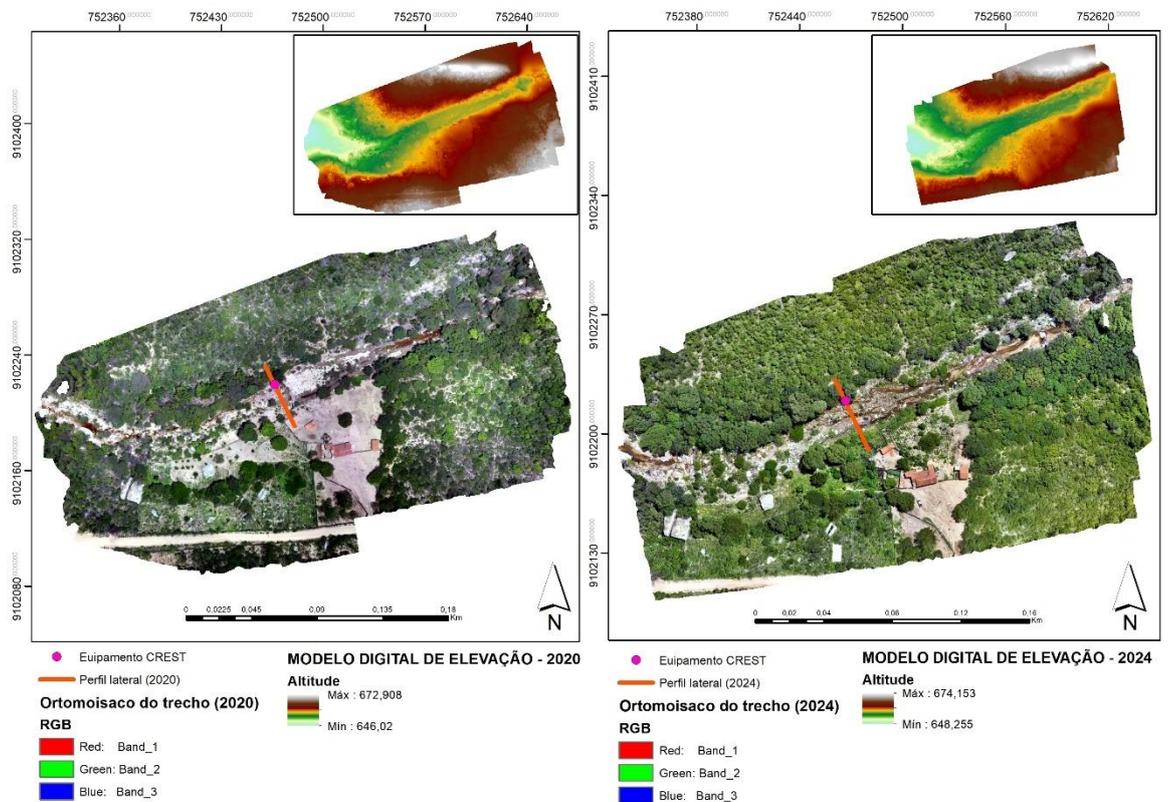
Essas alterações morfológicas foram registradas por meio das imagens obtidas com VANTs, gerando ortomosaicos e Modelos Digitais de Elevação (MDE) (Figura 04).





# 15º SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA

Figura 04 – Ortomosaico e Modelo Digital de Elevação (MDE) para o trecho fluvial SJT01 em fevereiro de 2020 e abril de 2024



Fonte: Elaboração Própria (2025).

Para realizar as medições das cotas foi utilizado o equipamento CREST LEVEL. Com os dados coletados pelo CREST e com os MDE's que foram gerados, foi possível elaborar um perfil lateral para cada período (Figura 05 e Figura 06)

Figura 05 – Perfil lateral do trecho SJT01 para o mês de fevereiro do ano de 2020 com a altura da lâmina de água

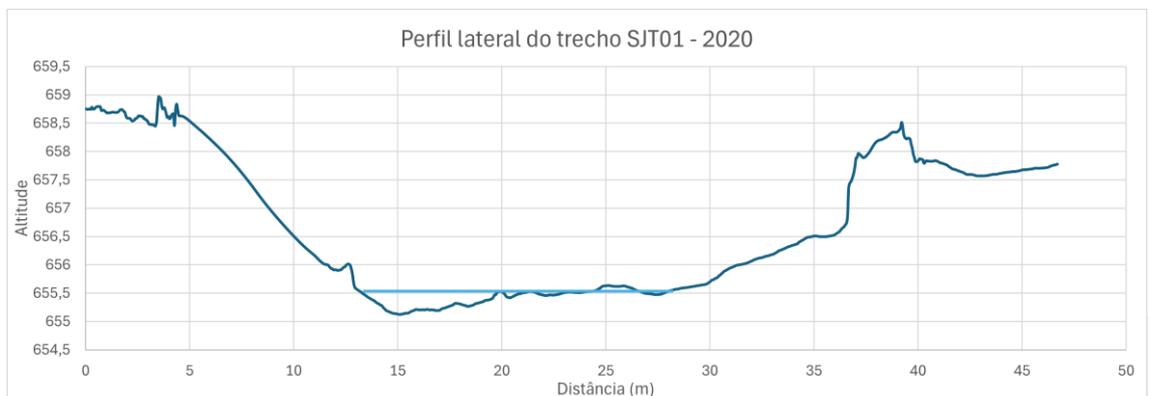


Figura 06 – Perfil lateral do trecho SJT01 para o mês de abril do ano de 2024 com a altura da lâmina de água



Fonte: Elaboração Própria (2025).

Para realizar as medições das cotas foi utilizado o equipamento CREST LEVEL. Com os dados coletados pelo CREST e com os MDE's que foram gerados, foi possível elaborar um perfil lateral para cada período (Figura 05 e Figura 06). Foram utilizados VANT's diferentes para nos levantamentos aerofotogramétricos, sendo o de 2020 o *DJI Phantom 2* e para o levantamento aerofotogramétrico de 2024 foi o *DJI Mavic Enterprise 3*.

Em relação aos dados coletados da cota máxima da água, o fluxo de abril de 2024 apresentou maior influência sobre as mudanças morfológicas do trecho, pois houve uma leve inundação no fluxo sobre o canal, atingindo as margens laterais, se comparado ao evento de fluxo gerado em fevereiro de 2020. A taxa elevada de precipitação para abril de 2024 intensificou a entrada de energia no canal e influenciou a partir disso nas alterações morfológicas, evidenciadas principalmente pela presença de rochas de tamanho considerável no leito do canal. Em fevereiro de 2020, essas rochas não estavam presentes no trecho.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada para os dois períodos avaliados evidenciou que os eventos de fluxo exercem influência direta sobre a morfologia do trecho fluvial monitorado (SJT01), impactado diretamente nos meses com maior volume de precipitação. Foi identificado que em fevereiro de 2020 e abril de 2024 ocorreram alterações significativas, como o



retrabalhamento do leito e leve erosão das margens, resultando em transformações no canal.

O uso de tecnologias como VANTs e o equipamento instrumentais, como o CREST LEVEL, são fundamentais para realizar as medições e identificar essas mudanças. As imagens obtidas auxiliaram na elaboração de ortomosaicos, Modelos Digitais de Elevação e perfis laterais do trecho fluvial, instrumentos fundamentais para compreender a dinâmica fluvial ao longo do tempo. As diferenças na cota da lâmina de água, associadas aos eventos de fluxo entre os períodos analisados, evidenciam a correlação entre a intensidade dos eventos de fluxo e a magnitude das alterações morfológicas.

Essa pesquisa evidenciou que o monitoramento contínuo e a utilização de ferramentas de alta precisão são estratégias e eficazes para compreender a resposta dos rios não perenes frente às mudanças climáticas e aos eventos hidrológicos extremos. Essa análise se torna fundamental não apenas para a compreensão científica, mas também para subsidiar políticas públicas de preservação, planejamento e gestão sustentável dos recursos hídricos em regiões semiáridas. A continuidade dessa linha de pesquisa poderá contribuir com dados relevantes para outras bacias hidrográficas do Semiárido brasileiro, onde os impactos das mudanças ambientais tendem a aumentar a frequência e magnitude.

**Palavras-chave:** Monitoramento fluvial; Cotas de inundação; Unidades Geomórficas.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Programa de pós-graduação a Geografia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e ao Programa de Apoio à Pós-graduação (PROAP) pelos recursos financeiros que foram fornecidos para a realização dos trabalhos de campo. Agradeço também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela bolsa de pesquisa.

## **REFERÊNCIAS**

ALLEN, D. C. et al. River ecosystem conceptual models and non-perennial rivers: A critical review. Wiley Interdisciplinary Reviews: Water, v. 7, n. 5, p. e1473, 2020.

BUFFON, E.; SAMPAIO, T.; DA PAZ, O. Veículo aéreo não tripulado (VANT)-aplicação na análise de inundações em áreas urbanas. GOT: Revista de Geografia e Ordenamento do Território, n. 13, p. 85, 2018.



CAPRA, Fritjof. O ponto de mutação. editora Cultrix, 2012.

FRYIRS, K.; BRIERLEY, G. J.; E., W. D. Use of ergodic reasoning to reconstruct the historical range of variability and evolutionary trajectory of rivers. *Earth Surface Processes and Landforms*, v. 37, n. 7, p. 763-773, 2012.

GRAF, W. L. (1987). *Fluvial processes in dryland rivers*. Springer-Verlag.

HOOKE, J. M. (2007). Monitoring morphological and vegetation changes and flow events in ephemeral channels in SE Spain. *Earth Surface Processes and Landforms*, 32(6), 713-735.

LOTSARI, E et al. Fluvimorphic trajectories for dryland ephemeral stream channels following extreme flash floods. *Earth Surface Processes and Landforms*, 2024.

MORIN, E. O método I: a natureza da natureza. trad. Ilana Heineberg – Porto Alegre: Sulina, 2016

RADEMANN, L. K.; TRENTIN, R. Novas geotecnologias aplicadas ao estudo geomorfológico: exemplo de morfometria da Voçoroca do Areal, Cacequi-RS. *GeoTextos*, 2020.

SANTOS, Wagner Valdir dos et al. Caracterização dos estilos fluviais da bacia hidrográfica Riacho Talhada-semiárido alagoano: contribuições à gestão hidrogeomorfológica. 2021.

SOUZA, J. O. P. Dos sistemas ambientais ao sistema fluvial: uma revisão de conceitos. *Caminhos de Geografia*, v. 14, n. 47, 2013.

WOHL, E. *River in the landscape: science and management in the 21st century*. American Geophysical Union. (2020).

