



UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS EM TRECHOS FLUVIAIS DE RIOS NÃO PERENES – UMA ANÁLISE NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO DO TIGRE - PB

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

RESUMO

Nas últimas décadas estudos que abordam a dinâmica fluvial de rios não perenes vêm aumentando, devido diversas lacunas que impediam um maior entendimento do comportamento desses ambientes fluviais em regiões semiáridas. Em grande parte, esses ambientes fluviais em regiões semiáridas apresentam trechos com características e composição distintas, seja no aspecto geológico, gradiente, vegetação etc. Isso ocorre devido ao comportamento associado a variabilidade climática dessas áreas, vinculada diretamente ao regime hidrológico e precipitação. Dessa forma, essa pesquisa teve como objetivo identificar as unidades geomorfológicas de um trecho fluvial e avaliar a partir de um mapeamento geomorfológico as mudanças geradas no trecho decorrentes de eventos de fluxo de grande magnitude na bacia hidrográfica do Riacho do Tigre, localizada em grande parte na Área de Proteção Ambiental (APA) da Onça, no Estado da Paraíba. Desse modo, a metodologia buscou a princípio analisar parâmetros como textura e características dos sedimentos do leito, vegetação ripária, margens e planícies de inundação, além de processos e retrabalhamento geomórfico associados a eventos de fluxo de alta magnitude. Foram realizados diversos trabalhos de campo para levantamento aerofotogramétrico do trecho fluvial monitorado, 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. Concluiu-se que o monitoramento contínuo desses ambientes é essencial para compreender sua dinâmica e auxiliar estratégias de manejo sustentável, especialmente em regiões semiáridas. O estudo reforça a necessidade de métodos adaptados às peculiaridades desses sistemas fluviais, contribuindo para a gestão integrada de bacias hidrográficas no contexto das mudanças ambientais globais.

¹ Mestranda do Curso de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, el.mayara@hotmail.com;

² Doutorando pelo Curso de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, gabrielnobregamonteiro@hotmail.com;

³ Prof. Dr. do Curso de Geografia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, jonas.souza@academico.ufpb.br;



INTRODUÇÃO

Os rios não perenes apresentam fluxos descontínuos e são predominantes em regiões semiáridas, além de representar 50% de toda a rede de drenagem global. São rios que não tem água disponível da superfície durante maior parte do ano e por esse comportamento hidrológico, possui funções ecológicas fundamentais para a manutenção dos ambientes fluviais semiáridos, sendo crucial para comunidades rurais e fauna local.

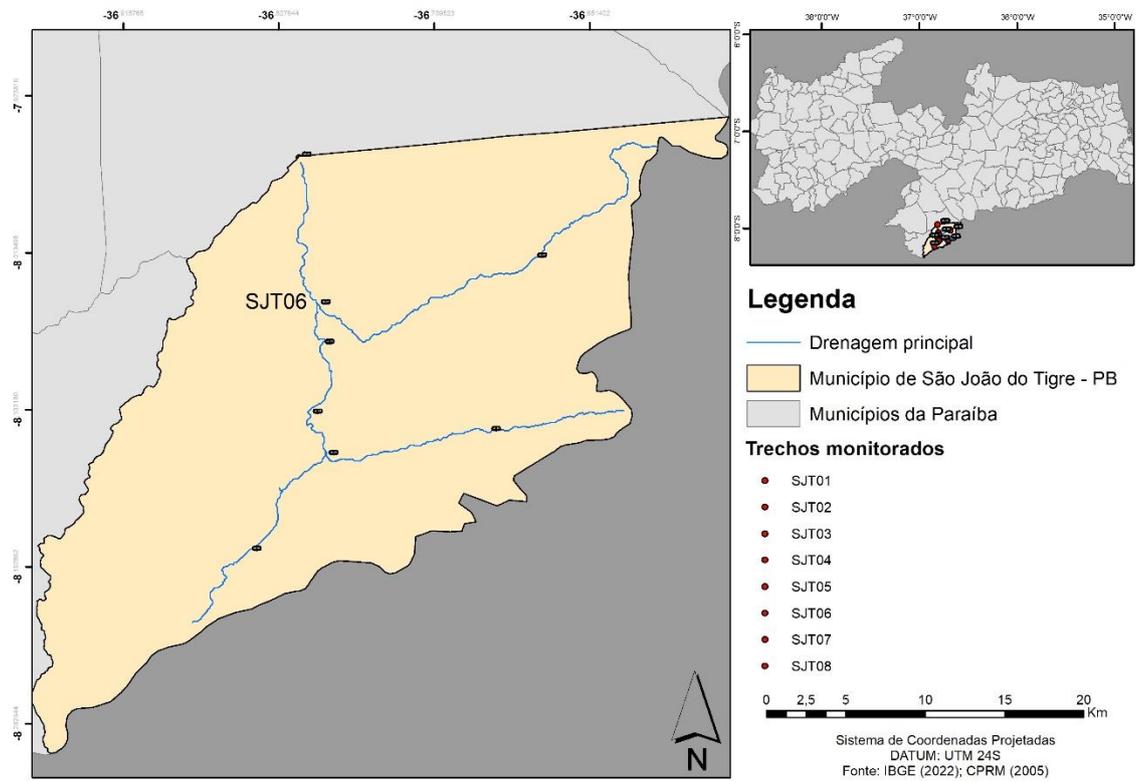
É discutido por todas as áreas das ciências ambientais o aumento das ocorrências dos eventos extremos, inundações repentinas e enchentes relâmpagos (Graf, 1988; Hooke, 2007; Lotsari et al., 2024). Um dos fatores que mais influenciam nas mudanças morfológicas dos canais fluviais são os eventos de fluxo e quando é um evento de alta magnitude, ou seja, quando ocorre a inundação do canal, a dinâmica de retrabalamento geomorfológico é intensificada e altera partes mais suscetíveis a mudanças morfológicas, como por exemplo, as barras arenosas e margens sem presença de vegetação.

Diante desse aspecto, esse estudo teve como objetivo identificar as unidades geomorfológicas de um trecho fluvial e avaliar a partir de mapeamento geomorfológico as mudanças geradas no trecho decorrentes de eventos de fluxo de grande magnitude na bacia hidrográfica do Riacho do Tigre, localizada em grande parte na Área de Proteção Ambiental (APA) da Onça, no Estado da Paraíba.

Em relação aos procedimentos metodológicos buscou a princípio analisar parâmetros como textura e características dos sedimentos do leito, vegetação ripária, margens e planícies de inundação, além de processos e retrabalamento geomórfico associados a eventos de fluxo de média e alta magnitude. 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, com o intuito de criar um sistema de monitoramento de rios não perenes no Sudoeste da Espanha.

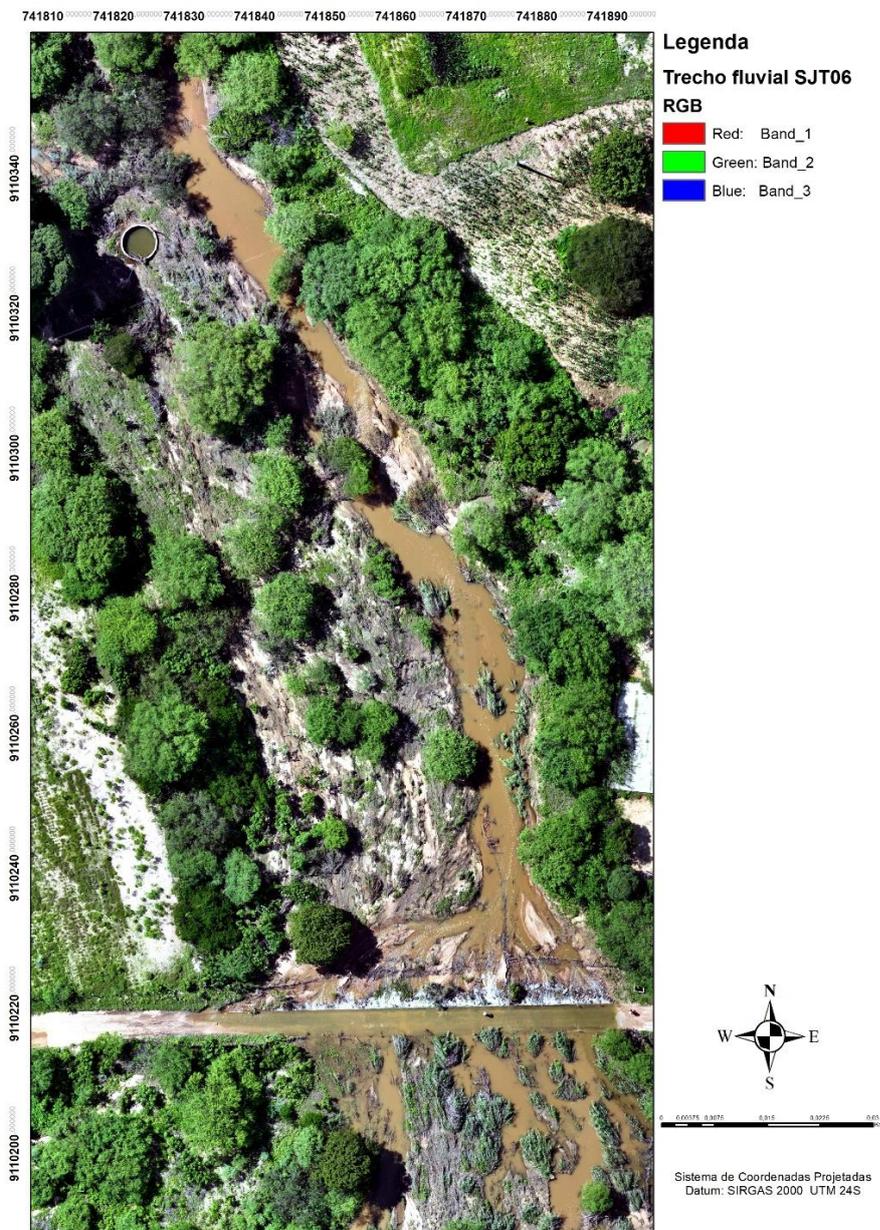
São monitorados desde janeiro de 2020, oito trechos fluviais localizados no Riacho do Tigre, Riacho Cacimbinha e Riacho Santa Maria, todos estão situados no Município de São João do Tigre – PB. Para essa pesquisa selecionamos apenas um trecho fluvial, que é o trecho SJT06 (Figura 01 e Figura 02).

Figura 01 – Localização dos trechos monitorados no Município de São João do Tigre – PB



Fonte: elaboração própria (2025)

Figura 02 – Localização do trecho monitorados SJT06 no Município de São João do Tigre – PB



Fonte: elaboração própria (2025)

Para Charlton (2008) os fatores que afetam a resposta hidrológica de uma rede de drenagem são o tipo e espessura do solo, geologia, tipo e densidade da vegetação, tamanho e formato da bacia, topografia, resistência do canal e da planície de inundação, condições antecedentes, intensidade da chuva e duração. Nesse processo há variáveis internas e variáveis externas, além da influência local.



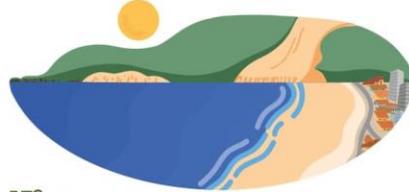
Associado as modificações das unidades geomórficas, como encostas, margens, barras etc., os eventos de fluxo de maior magnitude que geram inundações, ocasionam maior retratamento geomórfico nos canais (Graf, 1988; Hooke, 2007; Lotsari *et al*, 2024).

A discussão que envolve as mudanças climáticas enfatiza que há uma tendência, de que os rios que possuem fluxo contínuo (rios perenes), passem a ter fluxo descontínuos e que esses rios podem passar a apresentar comportamento intermitente e efêmero. 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.

MATERIAIS E MÉTODOS

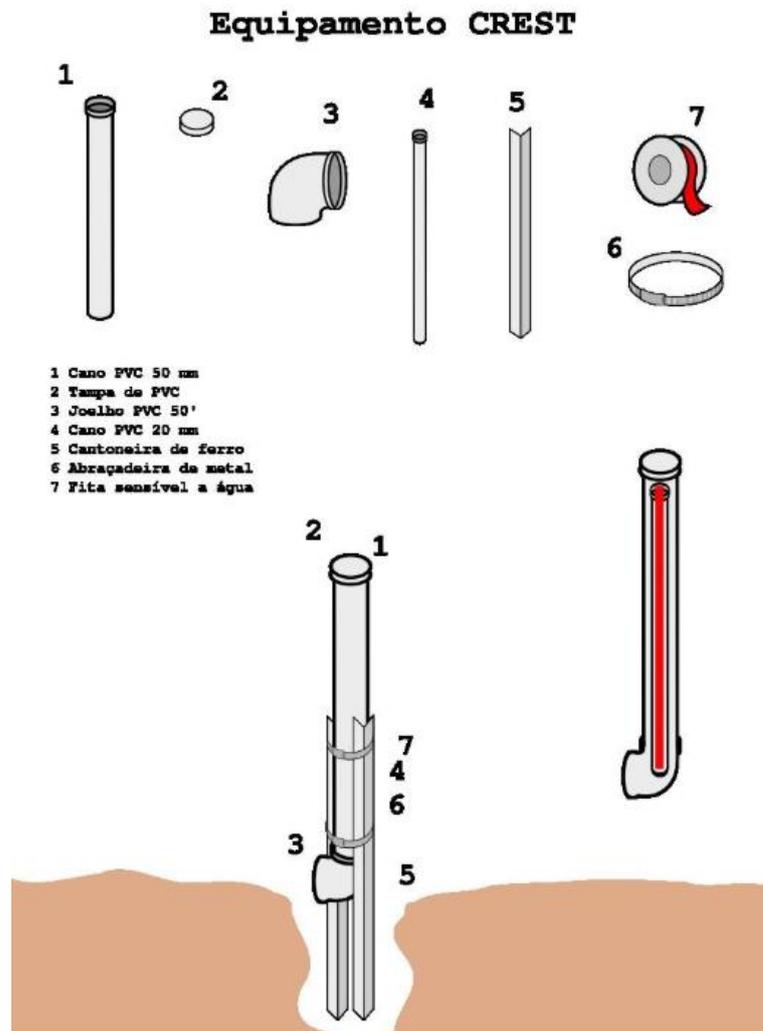
Para Janet Hooke (2007) o ideal em relação a temporalidade para compreender a dinâmica de hidrológica de uma bacia é em média de dez anos de monitoramento. O Grupo de Estudo de Ambientes Fluviais Semiárido (GEAFS) da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, instalou um sistema de monitoramento composto por diversos equipamentos (CREST LEVEL) na Bacia do Riacho do Tigre – PB há cinco anos.

Esse equipamento de baixo custo coletam o estágio de cota máxima atingido pela água decorrentes de eventos de fluxo. O equipamento possui uma fita hidro-repelente vermelha e quando essa fita entra em contato com a água perde essa coloração. Os trabalhos de campo são realizados mensalmente e são coletados os dados de altura da água utilizando fita métrica (Figura 03 e Figura 04).



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE
GEOMORFOLOGIA

Figura 03 – Equipamento instalado nos trechos fluviiais para monitorar o estágio de cota máxima atingido pela água



Fonte: Elaboração própria (2024)

Dessa forma, alguns resultados já conseguimos identificar durante esse tempo, onde ocorreram diversas enchentes e inundações em praticamente todos os trechos. Para essa pesquisa, optamos por analisar o ano de 2024 no mês de abril, onde ocorreram altas taxas de precipitação.

As etapas metodológicas foram divididas da seguinte forma: (a) selecionar um trecho que apresentasse comportamento complexo relacionado a eventos de fluxo (b) o monitoramento hidrológico utilizando o CREST e também dados de precipitação da Agência Executiva de Gestão das Águas (AESAs) do Estado da Paraíba (c) levantamentos



aerofotogramétricos utilizando Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) e (d) mapeamento das unidades geomorfológicas.

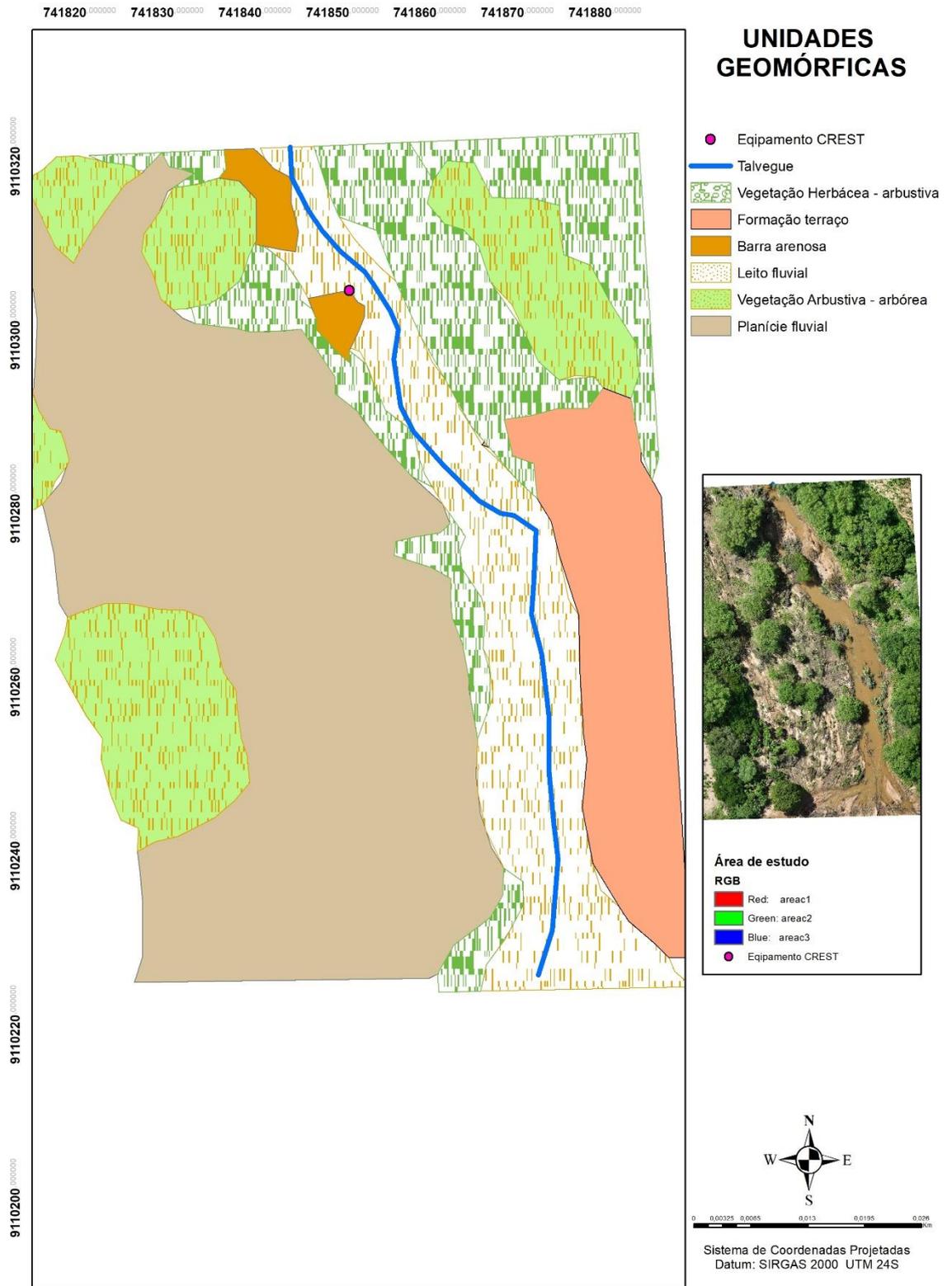
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos fatores de maior influencia sobre as mudanças e alterações das unidades geomorfológicas são os eventos de fluxo que são determinados pelos padrões de precipitação. Os meses de janeiro, fevereiro, março, abril e maio, é o período onde ocorrem as maiores médias de precipitação, dessa forma, optamos por analisar o mês de abril de 2024, onde o evento de fluxo foi tão intenso que danificou o equipamento.

Ao realizarmos o trabalho de campo no trecho monitorado (SJT06), encontramos apenas a cantoneira de ferro no local. Segundo moradores da área, que mantemos contato frequentemente, nos foi relatado por agricultores que houve um extravasamento do canal, ou seja, houve uma inundação que cobriu todo o equipamento CREST, que mede 160cm de altura. Dessa forma, vamos utilizar esse valor como a média de altura da lâmina de água. Os dados fornecidos pela AESA, mostrou que no mês de abril de 2024 choveu um média de 199,8mm e apenas no dia 02 de abril choveu 135mm em 24 horas, o que é equivalente a 68% do total mensal.

Esses eventos de alta magnitude, modifica as unidades geomorfológicas que apresentam maiores suscetibilidade a mudanças, sendo as unidades de resistência baixa, como leito fluvial arenoso e barras arenosas, além da planície. Realizou-se a partir disso o mapeamento geomorfológico das unidades geomórficas do trecho SJT06, para identificar e avaliar quais unidades predominavam no trecho monitorado e qual influencia que os eventos de fluxo podem exercer sobre as alterações causando assim o seu retrabalhamento (Figura 04).

Figura 04 – Unidades geomorfológicas do trecho fluvial SJT06 do Riacho do Tigre – PB



Fonte: Elaboração própria (2025)



Esse trecho apresenta alguns aspectos que o difere dos demais. A princípio esse trecho está situado em uma área que é a confluência de todos os riachos (riacho do Tigre, riacho Santa Maria e riacho Cacimbinha). Outro fator é que esse trecho possui interferências antrópicas, como uma passagem molhada, que normalmente fica inundada durante o período chuvoso, onde já tiveram trabalhos de campo, que não foi possível passar de carro devido a força da água. Esse trecho fica na região intermediária da bacia de hidrográfica e apresenta um relevo rasoalvemente plano, tornando o uso da terra acessível nesse trecho.

No mapeamento das unidades geomorfológicas é possível identificar a presença de vegetação arbórea e arbustiva, que estão presentes apenas parte do ano, já as espécies herbáceas, estão presentes somente no período chuvoso, apresentando comportamento não perene. A planície fluvial do trecho SJT06, está situada na margem esquerda a jusante e possui vegetação esparsa. A unidade terraço, presente também no trecho monitorado, chegou a ser coberto parcialmente pelo fluxo e de acordo com moradores da casa que fica próxima ao canal, nos relataram que a água atingiu parte do seu quintal que fica na parte superior do terraço. Em fevereiro de 2020 o fluxo chegou a atingir parte da casa, esse evento dessa magnitude ocorreu somente uma única vez nos cinco anos de implantação do sistema de monitoramento. O leito fluvial desse trecho é bastante arenoso e apresenta margem dos dois lados do rio. Uma das margens possui vegetação arbórea.

Nesse sentido, as mudanças que podem ser geradas nas unidades geomorfológicas a partir de eventos de fluxo são impactadas de maneira diferenciada e pode ser influenciada por diversas condições dos trechos. O evento analisado (abril de 2024), teve uma cota de inundação que foi superior a 160cm e uma média de precipitação de 199,8mm mensal. Esse comportamento impacta diretamente as unidades geomorfológicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dinâmica associado diretamente ao retrabalhamento geomórfico das unidades está associada diretamente a inundação do canal fluvial, que gera alterações significativas. Essas inundações que ocorrem nos trechos fluviais podem gerar erosão das margens e remobilização de algumas unidades, como as barras arenosas e leito arenoso. As unidades de menor estabilidade são as que mais sofrem modificação.



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.

Palavras-chave: Monitoramento fluvial; Eventos de fluxo; Mudanças ambientais.

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.



15° SIMPÓSIO NACIONAL DE
GEOMORFOLOGIA

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

