

CARACTERIZAÇÃO DE ESTILOS FLUVIAIS DO ALTO CURSO DO RIO APODI – MOSSORÓ, SEMIÁRIDO POTIGUAR, BRASIL

Ana Beatriz da Silva¹
Andreza Tacyana Felix Carvalho²

INTRODUÇÃO

Estudos sobre paisagem física tem-se preocupado principalmente com a evolução das feições terrestres (PELECH, 2021). Tais pesquisas investigam como as feições mudam suas morfologias tanto de modo natural como através de intervenções antrópicas. A Geomorfologia como ciência tem se dedicado a entender o funcionamento das características e dinâmicas dos rios e sua configuração na paisagem.

As classificações geomorfológicas de rios se apresentam como importantes para o entendimento das características e do comportamento dos rios e de todo seu sistema fluvial (PELECH, 2021). Existem algumas classificações de rios que foram criadas e adaptadas desde o final do século XIX, quando a Geomorfologia tratou o rio como um dos objetos de seu estudo científico. De acordo com Magalhães Júnior, Barros e Cota (2022), a proposta de Brierley e Fryirs (2005) se apresenta como a mais completa no quesito de classificações, pois além de ser uma metodologia aberta a qual pode ser utilizada perante outras abordagens e ambientes de comportamentos e modificações distintas, vislumbra e avalia as condições dos canais podendo auxiliar no planejamento de ações de recuperação, pois trata-se de estudar a evolução dos vales fluviais.

Conforme Rodrigues e Souza (2021), essa abordagem teórico-metodológica de classificação de estilos fluviais dissecar uma bacia, caracterizando estilos de rios para diferentes unidades da paisagem. Sendo os estilos definidos a partir de análises em termos de confinamento de vale, configuração em planta e o conjunto de unidades geomórficas. Nesta perspectiva, tem-se os cursos d'água como ambientes ativos, responsáveis pela dinamicidade da paisagem, derivadas de seus comportamentos específicos.

¹ Mestranda do Programa de Pós – Graduação em Geografia (PPGEO) da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte-UERN, anabsilva@alu.uern.br.

² Professora Adjunta do Departamento de Geografia da UERN/CAPF e do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) da UERN, andrezafelix@uern.br.

Segundo Lima e Marçal (2013), os rios não são estáticos e o seu comportamento pode ser definido a partir dos ajustes na sua morfologia induzidos por uma série de parâmetros processuais de erosão e deposição. Sendo a água, a que modela e refaz as formas fluviais, como fornecedor de energia para a atuação dos processos e formas, ao mesmo tempo em que favorece matéria a ser transportada e depositada nos cursos d'água, produzindo ambientes com características que se diferenciam. Sobre isso, Santana e Marçal (2020, p.1887) expressam que “os rios refletem as interações dos processos ambientais, no âmbito da bacia hidrográfica, e funcionam com características e dinâmicas próprias, resultantes tanto da combinação de fatores naturais, como tipos de clima, relevo, solo e geologia, assim como as ações antrópicas”.

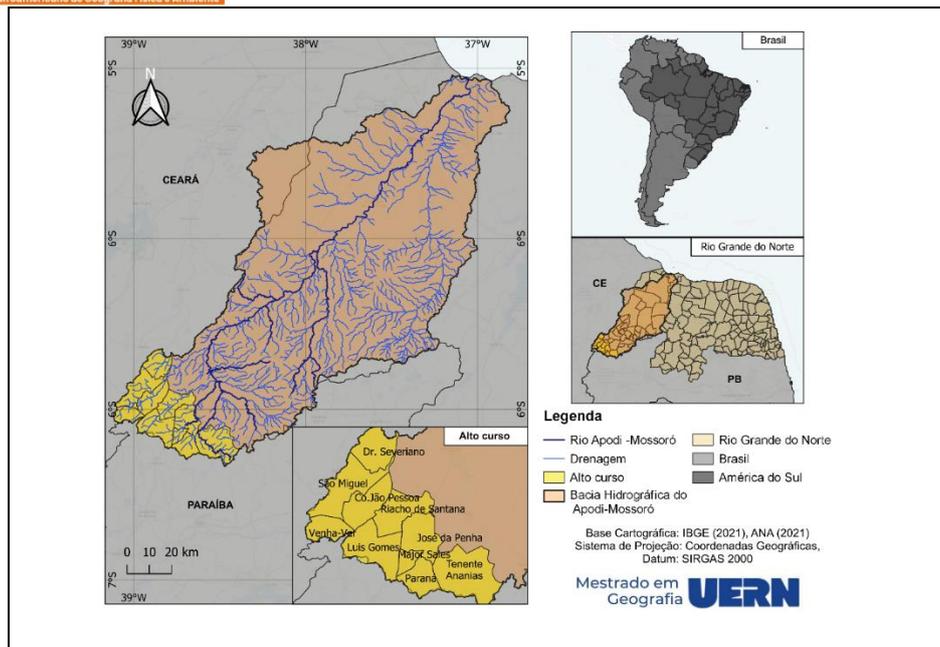
Diante disso, esse estudo se deleita sob o alto curso do rio Apodi – Mossoró com o objetivo de caracterizar a sua dinâmica fluvial a partir da identificação de estilos fluviais. A escolha desta área decorre do fato do rio ser o trecho principal da bacia hidrográfica do Apodi – Mossoró, e sua rede hidrográfica, principalmente no seu alto curso, haver diversas construções de barramentos, podendo ser entendido como um problema, que deriva modificações de comportamentos fluviais.

METODOLOGIA

Caracterização da área de estudo

A bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró – BHRAM localizada no Semiárido, está situada na região Oeste Potiguar, dentro da região hidrográfica do Nordeste Oriental, no estado do Rio Grande do Norte. O rio Apodi-Mossoró se apresenta como o maior curso d'água (210 km de extensão) totalmente estadual, onde sua área de drenagem de 14.270 km², perpassa por 52 municípios (Figura 1).

Figura 1 – Mapa de localização da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró e do seu alto curso, Semiárido do Rio Grande do Norte, Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

No seu alto e médio curso, há uma elevada densidade de drenagem, resultando de sua relação com o embasamento cristalino do pré-cambriano. Nesse sentido, os padrões dendrítico e sub-dendrítico resultam da impermeabilidade das rochas cristalinas (MAIA; BEZERRA, 2012). Segundo Carvalho (2011), os terrenos cristalinos dispõem de maior quantidade de cursos d'água superficiais e apresenta escassez de águas subterrâneas, em função das condições geológicas.

Procedimentos metodológicos

A metodologia teve como base, a classificação de estilos fluviais desenvolvida e proposta por Brierley e Fryirs (2005), os indicam a classificação de segmentos do rio visando à interpretação da forma, comportamento, condição e potencial de recuperação de um rio.

Menezes e Salgado (2019), enfatizam que tal metodologia permite compreender as interdependências que ocorrem entre os diferentes trechos do rio desde a nascente até a foz. Além do mais, a classificação de estilos fluviais, leva em consideração as particularidades e especificidades de cada ambiente fluvial. De acordo com Pelech (2021), os estilos fluviais, a tipologia de rios propriamente dita, são identificados a partir de trechos de canal, considerando a configuração do vale pela identificação do grau de confinamento do rio, análise da forma em planta e pelas unidades geomorfológicas que foram alguns dos itens utilizados na análise, além da morfologia fluvial.

Assim, a estrutura e definição dos estilos fluviais que foram utilizados para a identificação dos estilos fluviais do local de estudo pode ser demonstrada conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Variáveis de análise para definição dos estilos fluviais.

Configuração de Vale Confinado	Configuração de Vale Parcialmente Confinado	Configuração de Vale Não Confinado
<p>>90% de margem confinada Ausência de várzeas Forma em planta do canal Unidades Geomorfológicas</p>	<p>Entre 10% e 90% de confinamento de margem Grau de confinamento lateral Forma em planta do canal Unidades Geomorfológicas</p>	<p><10% de confinamento de margem Ausência ou canais descontínuos Forma em planta do canal Unidades Geomorfológicas</p>

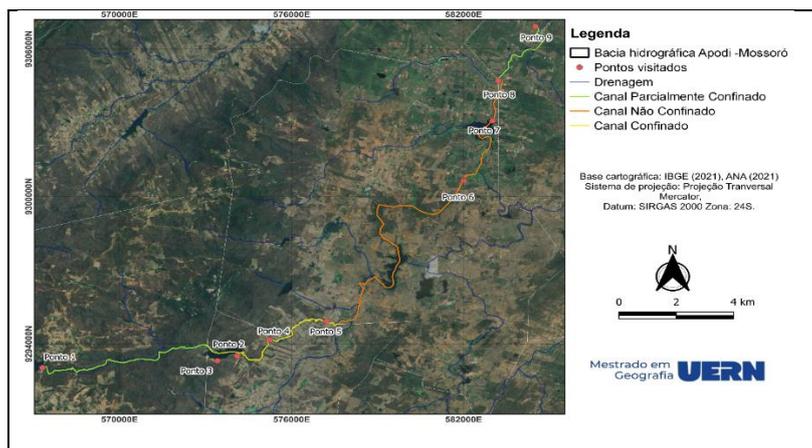
Fonte: Brierley e Fryirs (2005) adaptado por Rodrigues e Souza (2020).

Além disso, foi realizada uma pesquisa de campo no mês de julho de 2024, para o reconhecimento da área de estudo e, principalmente, para a verificação dos estilos fluviais previamente identificados por meio de imagens do Google Earth. Essa pesquisa foi conduzida nos municípios de Luís Gomes, Major Sales e José da Penha, onde foram identificados nove pontos de análise. Durante a pesquisa, foram preenchidas fichas de campo e realizados registros fotográficos, com marcação das coordenadas UTM, altitudes e horários, utilizando o aplicativo Timestamp Camera Free.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos nove pontos analisados, foram identificados três padrões de confinamento de vale: confinado, parcialmente confinado e não confinado. Observa-se na Tabela 2 que ao longo da distribuição dos trechos analisados, ocorrem quatro estilos confinados, dois parcialmente confinados e três não confinados (Figura 2 e Tabela 2).

Figura 2 – Mapa dos estilos fluviais identificados ao longo do alto curso do rio Apodi-Mossoró, Rio Grande do Norte



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Tabela 2 – Matriz dos estilos fluviais do alto curso do Rio Apodi-Mossoró/RN

Pontos visitados	Configuração do vale	Forma em planta	Morfologia do leito	Unidades Geomorfológicas	Controles fluviais	Comportamento
Ponto 1	Parcialmente Confinado	Sinuoso	Coluvial	Planície de inundação	Deposição	Canal único com margens evidenciando planície de inundação lateral. Trecho com barramento.
Ponto 2	Confinado	Sinuoso	Coluvial - rochoso	Sem planície de inundação	Deposição	Canal com barramento, ambiente de água léntica, margens vegetadas.
Ponto 3	Confinado	Sinuoso	Coluvial	Sem planície de inundação	Deposição	Canal com presença de barramento, margens vegetadas.
Ponto 4	Confinado	Sinuoso	Coluvial	Sem planície de inundação	Deposição	Fluxo de água léntica, presença de plantações, uma das margens encontra-se erodida.
Ponto 5	Confinado	Sinuoso	Coluvial - rochoso	Sem planície de inundação	Transporte e deposição	Trecho sobre ponte, presença de matações, acúmulo de água.
Ponto 6	Não Confinado	Sinuoso	Coluvial	Planície de inundação	Deposição	Canal com planície de inundação, vegetação sob o rio.
Ponto 7	Não Confinado	Sinuoso	Coluvial	Planície de inundação e ilhas vegetadas	Deposição	Trecho com barramento, presença de planície de inundação descontínuas e ilhas vegetadas.
Ponto 8	Parcialmente confinado	Sinuoso	Coluvial	Planície de inundação	Deposição	Canal com fluxo léntico, margens descontínuas lateralmente, presença de vegetação de pequeno a médio porte.
Ponto 9	Não Confinado	Sinuoso	Coluvial	Planície de inundação	Transporte e deposição	Canal de planície de inundação descontínua, acúmulo de água léntica.

Fonte: Os autores, 2024.

Os Estilos Confinados foram em sua maioria encontrados em Major Sales, entre os pontos dois a cinco, com declividade de 302 a 274 metros. A presença marcante desse estilo fluvial nesse trecho, pode estar relacionado ao fato da maior presença de barramentos nesse canal, influenciando nas margens controladas e menor existência de planícies de inundação. Além desse estilo situar-se em vales mais encaixados e de maiores declives. Nesse trecho foi possível identificar o comportamento fluvial maior de águas lênticas, ou acúmulo de águas, justamente em decorrência dos barramentos que interferem na capacidade do fluxo de água do rio, bem como, na maior produção de deposição de sedimentos.

Ressalta-se que a identificação dos estilos em campo, ocorreu no período de baixa vazão dos rios presentes no semiárido, os quais se configuram como intermitentes, sendo notório a acumulação e deposição de sedimentos em seus leitos fluviais. Contudo, quando há fluxo no canal, que ocorre entre fevereiro a maio, devido as altas declividades, o escoamento apresenta maior velocidade e conseqüentemente maior capacidade de transporte e erosão.

Nos trechos Parcialmente Confinados localizados entre os pontos 1 e 8, observou-se descontinuidades laterais de suas margens, cuja unidade geomorfológica identificadas foram as planícies de inundações, com predominância de leito cascalhento. Essas descontinuidades decorrem de estradas não pavimentadas, as quais interferem no fluxo e extravasamento, conforme mostra a Figura 3A e 3B.

Figura 3 – Estradas não pavimentadas no trecho 1 (A) e 8 (B) do Estilo Parcialmente Confinado



Fonte: Acervo dos autores, 2024.

Quanto aos estilos Não Confinados, identificados entre os pontos 6, 7 e 9, estes apresentam descontinuidades em ambas as margens, sendo identificada como unidades geomorfológicas, as planícies de inundações e ilhas vegetadas. Conforme Rodrigues e Souza (2021), o fluxo nesse estilo fluvial tem probabilidade de extravasamento nos períodos de cheia, por não ter controles nas margens.

Estes trechos analisados escoam água em uma declividade de terrenos majoritariamente planos a suave ondulado o que configura sua extensa planície, a qual é utilizada para plantações de agricultura de sequeiro (Figura 4).

Figura 4 - Plantação em área de planície de inundação



Fonte: Acervo dos autores, 2024.

Esse estilo no período de estiagem, apresenta comportamento de acúmulo de água, tendo ainda a manutenção e água o ano inteiro devido aos barramentos. Nos períodos de cheia, possui a probabilidade de transportes de materiais finos e deposição de sedimentos grossos, em virtude da menor capacidade e velocidade do fluxo do rio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, constatou-se que os barramentos têm um impacto significativo na dinâmica fluvial, especialmente no alto curso do rio Apodi-Mossoró, onde influenciam diretamente o comportamento fluvial, afetando tanto a capacidade de transporte quanto a deposição de sedimentos. A proposta teórico-metodológica dos estilos fluviais demonstrou ser aplicável a diferentes ambientes, permitindo uma avaliação precisa dos sistemas fluviais, que estão intimamente relacionados à paisagem.

Nos trechos analisados, foi possível identificar três padrões de vales confinados ao longo do trecho fluvial, considerando as variações de declividade, altimetria e as condições ambientais pelas quais os rios escoam. As características das unidades geomorfológicas foram fundamentais para a diferenciação dos estilos fluviais..

Palavras-chave: Estilos Fluviais; Comportamento fluvial, Alto curso do rio Apodi – Mossoró, Semiárido, Geomorfologia fluvial.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte (FAPERN) pelo apoio e financiamento que tornaram possível a realização deste trabalho de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BRIERLEY, G. J.; FRYIRS, K. A. **Geomorphology and River Management: Applications of the River Styles Framework**. Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2005.
- CARVALHO, R. G. **Análise de sistemas ambientais aplicada ao planejamento: estudo em macro e meso escala na região da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró, RN/ Brasil**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.
- CARVALHO, R. G.de.; SILVA, E. V. da.; RODRIGUEZ, J. M. M.; RABELO, F. D. B. Aspectos geoecológicos e socioeconômicos para o planejamento integrado da bacia do rio Apodi-Mossoró. In: CARVALHO, R. G. (Org.). **Rio Apodi-Mossoró meio ambiente e planejamento**. Mossoró-RN: EDUERN, 2022.
- LIMA, R. N. S.; MARÇAL, M. S. Avaliação da Condição Geomorfológica da bacia do rio Macaé-RJ a partir da metodologia de classificação dos estilos fluviais. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.14, n.2, p.171-179, 2013.
- MAGALHÃES JÚNIOR, A. P.; BARROS, L. F. P.; COTA, G. E. M. **Classificação de sistemas fluviais**. In: Hidrogeomorfologia: formas, processos e registros sedimentares fluviais. – 1.ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020.
- MAIA, R. P.; BEZERRA, F. L. H.; Gemorfologia e neotectônica da bacia hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró -NE/Brasil. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, vol. 11, n. 24, 2012, pp. 209-228.
- MENEZES, C. R.; SALGADO, C. M. Classificação de estilos fluviais na bacia do rio Bananeiras (alto vale do Rio São João, Silva Jardim – RJ): base para análise da condição geomorfológica. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.12, n.3, p. 895-912, 2019.
- PELECH, A. S. Classificações geomorfológicas de rios: uma breve discussão teórica. **William Morris Davis – Revista de Geomorfologia**, v.2, n.2, p.1-27, 2021.
- RODRIGUES, J. M.; SOUZA, J. O. P. Estilos fluviais do alto curso do rio Piranhas, ambiente semiárido (PB). **Revista de Geografia** (Recife), v. 38. n. 1, 2021.
- SANTANA, C. I.; MARÇAL, M.S. Identificação de estilos fluviais na bacia do Rio Macabu (RJ) aplicados na Gestão dos Recursos Hídricos. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 4, p. 1886-1902, 2020.