



ISSN: 2447-3359

REVISTA DE GEOCIÊNCIAS DO NORDESTE

Northeast Geosciences Journal

v. 6, nº 2 (2020)

<https://doi.org/10.21680/2447-3359.2020v6n2ID19772>



TIPOLOGIA DE CANAIS FLUVIAIS COMO MECANISMO DE IDENTIFICAÇÃO DA SENSITIVIDADE E POTENCIAL DE RECUPERAÇÃO EM UMA BACIA DE DRENAGEM NO SEMIÁRIDO PARAIBANO – MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO TIGRE (PB)

Jeferson Mauricio Rodrigues¹; Jonas Otaviano
Praça de Souza²

¹Mestrando em Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0117-1808>

Email: jefersonmrgeo@gmail.com

²Doutor em Geografia, Departamento de Geografia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1405-0944>

Email: jonasgeoufpe@yahoo.com.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi estabelecer níveis de sensibilidade e potenciais de recuperação para diferentes tipos de canais nos 3 principais rios da bacia hidrográfica do rio do Tigre, no Município de São João do Tigre, semiárido paraibano. Para tal, foi utilizada a classificação proposta por Rosgen (1994), que no nível I de análise define 9 tipos gerais de canais fluviais através da localização no perfil longitudinal, perfil transversal e forma em planta do canal. O segundo nível de análise propõe 94 subtipos de canais após a inserção das variáveis de análise entrenchamento, sinuosidade, largura/profundidade e textura de material de leito. Sendo assim, após a análise em 6 pontos na bacia, foi possível definir 4 subtipos de canais e definir qual nível de sensibilidade e potencial de recuperação de acordo com critérios pré-estabelecidos na metodologia.

Palavras-chave: Bacia de drenagem; Semiárido; Classificação de canais.

TOPOLOGY OF FLUVIAL CHANNELS AS A MECHANISM FOR THE IDENTIFICATION OF SENSITIVITY AND POTENTIAL FOR RECOVERY IN A

DRAINAGE BASIN IN THE SEMIARID OF PARAÍBA - MUNICIPALITY OF SÃO JOÃO DO TIGRE (PB)

Abstract

The objective of this work was to establish sensitivity levels and recovery potentials for different types of channels in the 3 main rivers of the Tigre river hydrographic basin, in the municipality of São João do Tigre, a semi-arid region in Paraíba. For this purpose, the classification proposed by Rosgen (1994) was used, which at level I of analysis defines 9 general types of river channels through their location in the longitudinal profile, cross profile and plan shape of the channel. The second level of analysis proposes 94 subtypes of channels after the insertion of the analysis variables entrenchment, sinuosity, width / depth and texture of bed material. Thus, after the analysis at 6 points in the basin, it was possible to define 4 subtypes of channels and define which level of sensitivity and potential for recovery according to pre-established criteria in the methodology.

Keywords: Drainage basin; Semiarid; Channel rating.

TIPOLOGÍA DE CANALES DE RÍO COMO MECANISMO DE IDENTIFICACIÓN DE SENSIBILIDAD Y POTENCIAL DE RECUPERACIÓN EN UNA CUENCA DE DRENAJE EN LA SEMIÁRIDA DE PARAÍBA - MUNICIPIO DE SÃO JOÃO DO TIGRE (PB)

Resumen

El objetivo de este trabajo fue establecer niveles de sensibilidad y potenciales de recuperación para diferentes tipos de canales en los 3 ríos principales de la cuenca hidrográfica del río Tigre, en el municipio de São João do Tigre, una región semiárida de Paraíba. Para ello se utilizó la clasificación propuesta por Rosgen (1994), que en el nivel I de análisis define 9 tipos generales de cauces fluviales a través de su ubicación en el perfil longitudinal, perfil transversal y forma en planta del cauce. El segundo nivel de análisis propone 94 subtipos de canales luego de la inserción de las variables de análisis atrincheramiento, sinuosidad, ancho /

profundidad y textura del material del lecho. Así, luego del análisis en 6 puntos de la cuenca, fue posible definir 4 subtipos de canales y definir qué nivel de sensibilidad y potencial de recuperación según criterios preestablecidos en la metodología.

Palabras-clave: Cuenca de drenaje; Semi árido; Clasificación de canales.

1. INTRODUÇÃO

As buscas pelo entendimento dos sistemas fluviais por meio de investigações científicas podem ocorrer através do ordenamento ou classificação de canais fluviais (ROSGEN, 1994), tendo em vista a busca por trechos que apresentem morfologia e processos fluviais homogêneos, que dependem de variáveis inter-relacionadas, as quais podem ser facilmente identificadas a partir do zoneamento, como: relevo, geologia, solo, clima, vegetação, intervenções antrópicas, entre outros.

As classificações de canais fluviais podem ser definidas como um ordenamento ou organização de elementos em conjuntos ou grupos de acordo com sua relação e semelhança (ROSGEN, 1994). Na geomorfologia fluvial, as classificações de tipos de rios têm como objetivo reduzir as complexas unidades de estudos em unidades discretas, ou seja, que facilitem a compreensão (FERNANDEZ, 2016). O ideal é que a classificação esteja dentro de uma perspectiva sistêmica, podendo ser entendida como um complexo de variáveis em interação (VICENTE; PEREZ FILHO, 2003).

Modelos de classificação fluvial existem desde meados do século XX (CUNHA e GUERRA, 1998), e Rosgen (1994), numa análise em 450 rios de 5 Países diferentes, afirma que uma classificação de canais é uma organização dos dados sobre as características do canal, sendo o sistema de classificação fluvial uma meta para indivíduos que trabalham com rios, servindo para compreender os seus processos que possuem um grau de complexidade elevado sobre um conjunto de variáveis inter-relacionadas que determinam a morfologia (dimensão, padrão e perfil) de um canal. Esta morfologia é diretamente influenciada por oito variáveis importantes, que são: largura, profundidade, velocidade, vazão, declividade, rugosidade, carga sedimentar e tamanho dos sedimentos. Uma alteração em qualquer das variáveis, causa uma série de ajustes no canal, alterando o seu padrão.

Em uma classificação mais recente, Brierley e Fryirs (2000), afirmam que historicamente a diferenciação de tipos de rio tem sido baseada na forma em planta do canal, sendo que esta perspectiva minimiza a importância de relações morfológicas e dos tipos de várzea. Dessa forma, eles utilizam na sua classificação quatro escalas interligadas: bacias hidrográficas, unidades de paisagem, estilos fluviais do rio e unidades geomórficas. Essa abordagem dissecar efetivamente uma bacia,

caracterizando estilos de rios para diferentes unidades de paisagem, e essas unidades compreendem os padrões característicos de formação e são diferenciadas com base em configuração fisiográfica.

Todavia, comumente as classificações fluviais são geradas para ambientes com canais perenes de ambientes úmidos e só posteriormente aplicadas e/ou adaptadas em canais de regiões semiáridas, onde os funcionamentos dos sistemas hídrico e fluvial são completamente diferentes, como é o exemplo de trabalhos realizados por Souza, (2014) que adaptou a nomenclatura proposta na metodologia de estilos fluviais dando ênfase as diferentes morfologias e características funcionais do sistema fluvial semiárido. Na mesma perspectiva, Maia (2016) achou necessário essa adaptação para zona semiárida por conta das diferenças de vazões e recorrências de fluxos efêmeros e intermitentes.

Tendo em vista que o comportamento normal de canais fluviais semiáridos é quando eles estão secos (SOUZA e ALMEIDA, 2015), os rios do semiárido são irregulares e seus fluxos desaparecem durante o período de estiagem, apresentando uma característica de caráter intermitente ou efêmera. O canal intermitente só apresenta fluxo durante o período chuvoso. Os canais efêmeros fornecem escoamento superficial de curta duração que varia de horas a poucos dias durante ou logo após o evento de chuva, ocasionando uma descontinuidade (SUTFIN, 2014).

É importante salientar que compreender como os processos superficiais se comportam através de modificações nos *inputs* de energia é de vital importância para se pensar em modelos sobre evolução da paisagem de cunho geomorfológico. Com isso, o estudo de sensibilidade de ambientes naturais foi empregado no intuito de compreender as mudanças ambientais, como também de impactos superficiais nos sistemas naturais. É primordial para entender as possibilidades de mudança na paisagem e identificar as áreas que responderiam com maior facilidade às alterações das forças ou de resistência (BRUNSDEN, 2001).

O objetivo deste trabalho é identificar os potenciais de recuperação para diferentes níveis de sensibilidade em diferentes tipos de canais fluviais da bacia hidrográfica do rio do Tigre, semiárido paraibano.

2. METODOLOGIA

2.1. Caracterização da Área

Foram avaliados os três canais principais de uma bacia hidrográfica semiárida no município de São João do Tigre - PB, mais precisamente no cariri paraibano fazendo divisa entre os estados PB/PE (Figura 1), tendo como base para a análise a proposta teórico-metodológica de classificação fluvial de Rosgen (1994).

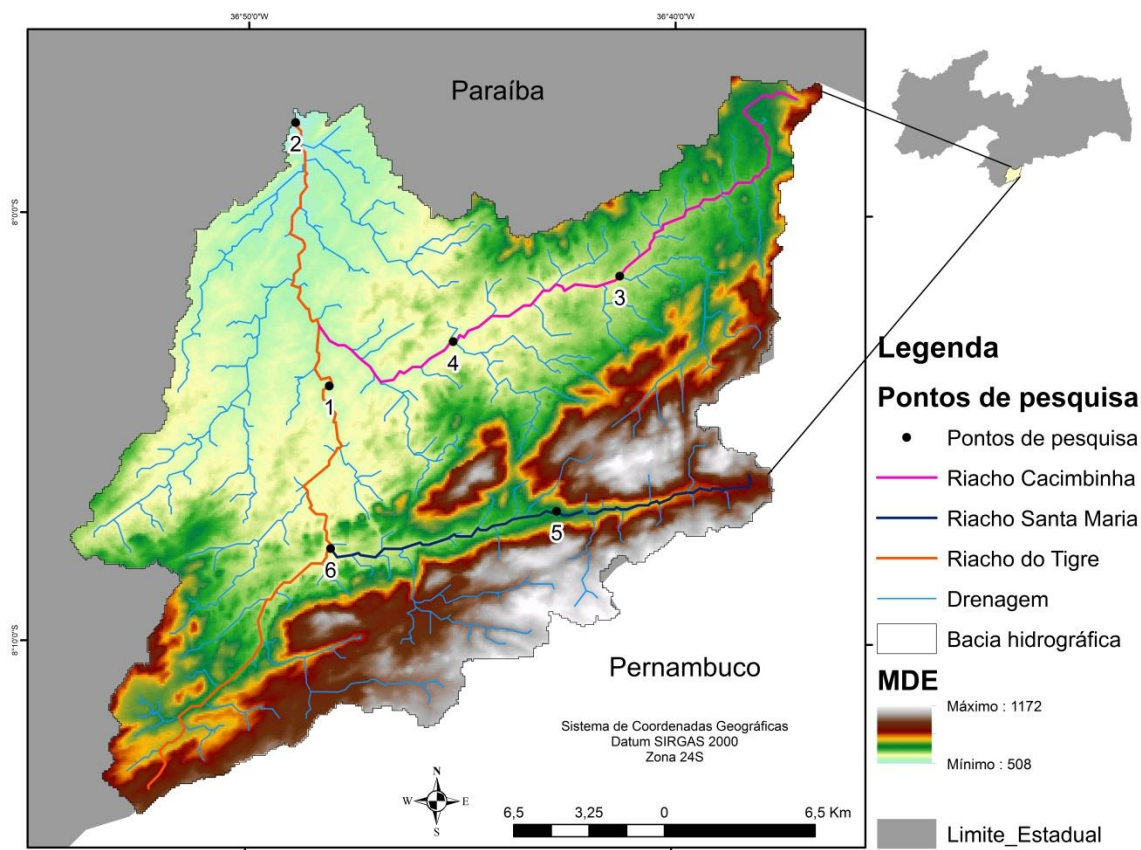


Figura 1 - Mapa de localização da bacia hidrográfica do rio do Tigre. Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

A geologia da bacia é totalmente cristalina, tendo em vista que a bacia está inserida sobre o Planalto da Borborema, podendo ser entendida como uma faixa colisional envolvendo processos de amalgamação e acreção de micropalacas e terrenos consolidados ao final do evento brasileiro no terciário superior, ou seja, um cinturão orogênico meso/neoproterozóico que se estende por grande parte do Nordeste brasileiro (CAMPELO, 1999). As partes mais elevadas da bacia estão situadas a Sudeste, evidenciando as cabeceiras de drenagem do rio Santa Maria. O rio do Tigre possui cabeceiras íngrimes, no entanto, a maior parte do seu curso localiza-se entre topografias medianas e baixas da bacia. O rio Cacimbinha não ultrapassa os 750 m de altitude na cabeceira, distinguindo-o dos demais canais principais por escoar quase que totalmente sobre superfície mais baixa e aplainada.

2.2. Procedimentos Metodológicos

Para Rosgen (1994), largura, profundidade, declividade e tamanho dos sedimentos são variáveis que podem ser utilizadas como critério de classificação, ou seja, a organização das variáveis de análise permite alcançar diferentes níveis de detalhe apropriado para a classificação. Portanto, o primeiro nível é descrever as características do ambiente fluvial a partir da morfologia do canal e proporcionar uma caracterização que integre o relevo e os processos fluviais, para isso, serão utilizadas ferramentas de sensoriamento remoto e geoprocessamento que permitirão a interpretação da superfície da bacia.

De modo geral o nível I preocupa-se com uma caracterização geomórfica, enquanto o nível II refere-se a uma descrição morfológica (Figura 2).

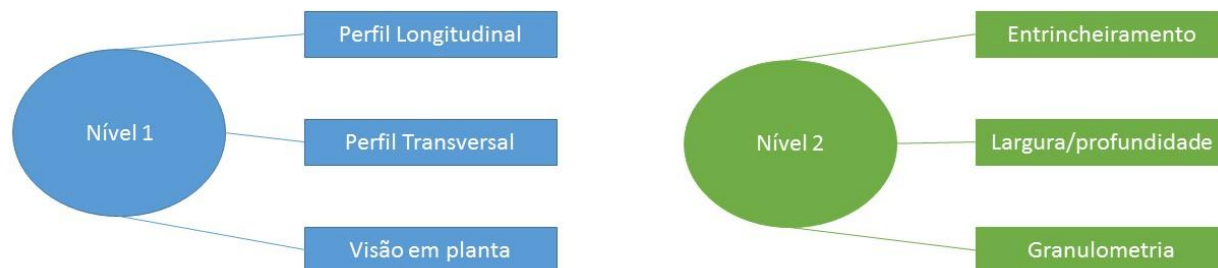


Figura 2 - Etapas da proposta metodológica. Fonte: Adaptado de Rosgen (1994).

O nível I fornece a classificação em até 9 tipos de fluxos de canais que podem ser definidos através de perfis longitudinais, seções transversais do vale e visão em planta (Figura 3).

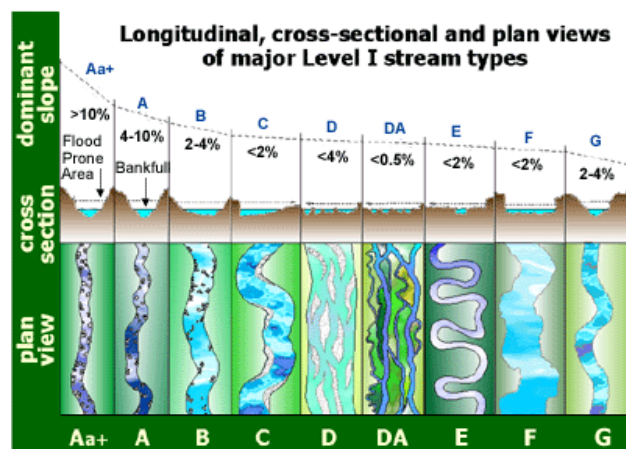


Figura 3 - Parâmetros utilizados para classificar canais no nível I: Declividade no perfil longitudinal; Seção transversal; Forma em planta. Fonte: Rosgen (1994).

O perfil longitudinal será gerado a partir de informações de topografia, que por sua vez, foi gerada a partir de imagens SRTM com resolução de 30 m obtidas da USGS (Serviço Geológico Americano). Assim, a extração das informações topográficas do

curso fluvial é feita em ambiente SIG (ArcMap 10.5) e processadas no Excel. Este parâmetro indicará a declividade do fluxo e definir se o canal é íngreme (acima de 4%) ou plano (abaixo de 4%). A morfologia do leito pode ser prevista a partir do tipo de fluxo, usando índices de inclinação do leito (ROSGEN, 1994).

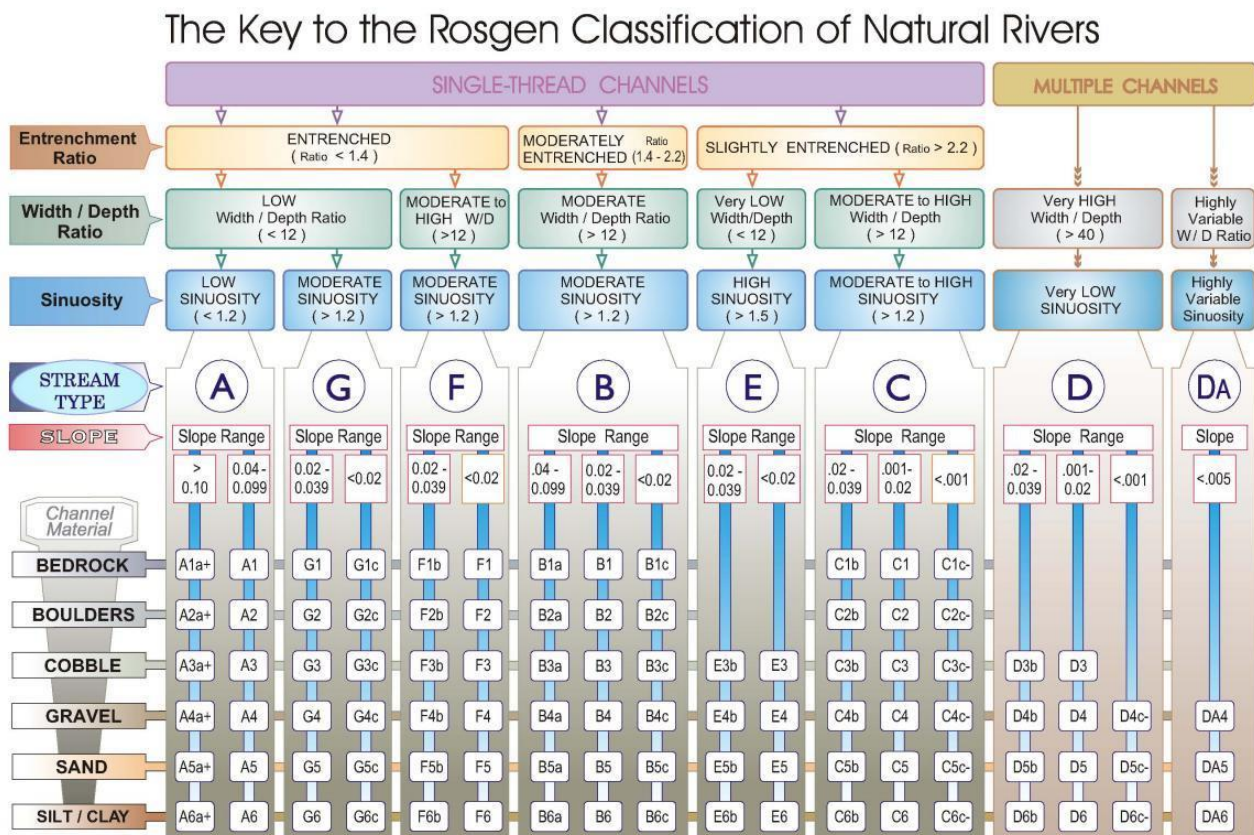
A seção transversal indicou que os fluxos são estreitos e profundos ou largos e rasos, como também, funcionou como índice para identificar as unidades geomórficas no canal, como barras, ilhas, planícies e terraços fluviais. Dessa forma, a seção transversal foi feita através da utilização de estação total, que serviu para medir a extensão e topografia de uma margem à outra, o que permitiu evidenciar as assimetrias do relevo dos leitos fluviais.

A visão em planta serve como ferramenta para classificar a sinuosidade e assim fornecer interpretações de sua morfologia. Sobre a medição do grau de sinuosidade, não existe unanimidade para classificá-la em um canal. Neste trabalho, foi utilizada a proposta de classificação proposta por Christofolletti (1980), que indica que um canal por ter baixa, média e alta sinuosidade, onde esta medição foi feita pela extensão do canal dividida pelo comprimento do vale, ou seja, valores < 1,2 são de baixa sinuosidade; > 1,2 são moderadas; > 1,4 são altas e > 1,5 é muito alta. Esta medição de extensões foi realizada a partir de imagens de satélite disponibilizadas no Google Earth.

O nível II, trata sobre a relação entre os tipos de canal com seu gradiente e tamanho das partículas sedimentares dominantes,

grau de entrenchamento e relação largura/profundidade, tendo em vista a busca pelos subtipos de canais fluviais. Nessa perspectiva, o grau de entrenchamento é definido como o nível de incisão vertical de um rio feito no fundo do vale (ROSGEN,

1994). Ao inserir as variáveis de análise do nível II, a classificação de Rosgen parte de 9 tipos gerais para 94 subtipos, conforme visto na Figura 4.



Para medir o grau de incisão do canal é só observar a relação entre a largura do canal com fluxo habitual dividida pela largura máxima do ambiente fluvial que pode ser alcançado por uma cheia. Este cálculo é importante para identificar a unidade geomórfica à lateral do canal, se é uma planície, terraço ou uma área que não está susceptível à inundação (vale confinante). A zona susceptível de inundação é definida como a largura média em uma altitude que é determinada a duas vezes a profundidade máxima de cheia. Dessa forma, valores entre 1-1,4 representam fluxos entrenchados; 1,41-2,2 apresentam fluxos moderadamente entrenchados; já raios superiores a 2,2 são ligeiramente entrenchados.

A relação largura/profundidade foi feita a partir da medição da largura da superfície do fluxo dividida pela medição da

profundidade, sabendo que este resultado tem utilidade durante uma curta temporalidade devido ao comportamento intermitente dos canais. Com isso, os valores de baixa relação são aqueles menores que 12; Valores maiores que 12 são moderados ou altos e os valores médios são a transição entre eles apresentados nos resumos dos tipos de fluxos.

A granulometria foi feita a partir de coleta de sedimentos nos leitos fluviais e analisadas em laboratório, onde foram utilizadas 5 classes: Leito rochoso; Rocha (> 256 mm); Cascalho (2 – 256 mm); Areia (0,0625 – 2 mm); Silte e Argila (< 0,0625 mm). Por fim, após a definição dos subtipos, foi possível identificar a sensibilidade para distúrbios e potencial de recuperação de acordo com os parâmetros estabelecidos na figura 5.

Management interpretations of various stream types

Stream type	Sensitivity to disturbance ^a	Recovery potential ^b	Sediment supply ^c
A1	very low	excellent	very low
A2	very low	excellent	very low
A3	very high	very poor	very high
A4	extreme	very poor	very high
A5	extreme	very poor	very high
A6	high	poor	high
B1	very low	excellent	very low
B2	very low	excellent	very low
B3	low	excellent	low
B4	moderate	excellent	moderate
B5	moderate	excellent	moderate
B6	moderate	excellent	moderate
C1	low	very good	very low
C2	low	very good	low
C3	moderate	good	moderate
C4	very high	good	high
C5	very high	fair	very high
C6	very high	good	high
D3	very high	poor	very high
D4	very high	poor	very high
D5	very high	poor	very high
D6	high	poor	high
DA4	moderate	good	very low
DA5	moderate	good	low
DA6	moderate	good	very low
E3	high	good	low
E4	very high	good	moderate
E5	very high	good	moderate
E6	very high	good	low
F1	low	fair	low
F2	low	fair	moderate
F3	moderate	poor	very high
F4	extreme	poor	very high
F5	very high	poor	very high
F6	very high	fair	high
G1	low	good	low
G2	moderate	fair	moderate
G3	very high	poor	very high
G4	extreme	very poor	very high
G5	extreme	very poor	very high
G6	very high	poor	high

Figura 5 - Possibilidades de sensibilidade e recuperação de canais de acordo com os sub-tipos de rios. Fonte: Rosgen (1994).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista que o nível I de detalhe da proposta de classificação de Rosgen (1994) parte de três parâmetros: inclinação no perfil longitudinal, perfil transversal e forma em planta, foram feitas análises nos três principais canais da bacia hidrográfica do rio do Tigre (PB), ou seja, rio do Tigre, Cacimbinha e Santa Maria. Foi feito primeiramente a delimitação dos trechos selecionados para gerar o perfil longitudinal de cada trecho. Nessa perspectiva, foram analisados dois pontos em cada

rio. Assim, os pontos 1 e 2 foram realizados no rio do Tigre, 3 e 4 foram analisados no rio Cacimbinha e os pontos 5 e 6 foram analisados no rio Santa Maria (Figura 6). Posteriormente os perfis laterais foram gerados e demonstram a variabilidade de relevo fluvial em cada ponto analisado (Figura 7). A forma em planta indica a sinuosidade que cada ponto possui conforme a relação extensão do vale e extensão do talvegue (Figura 8). Assim, a partir destas três variáveis, foi possível definir os tipos de canais fluviais (Tabela 1).

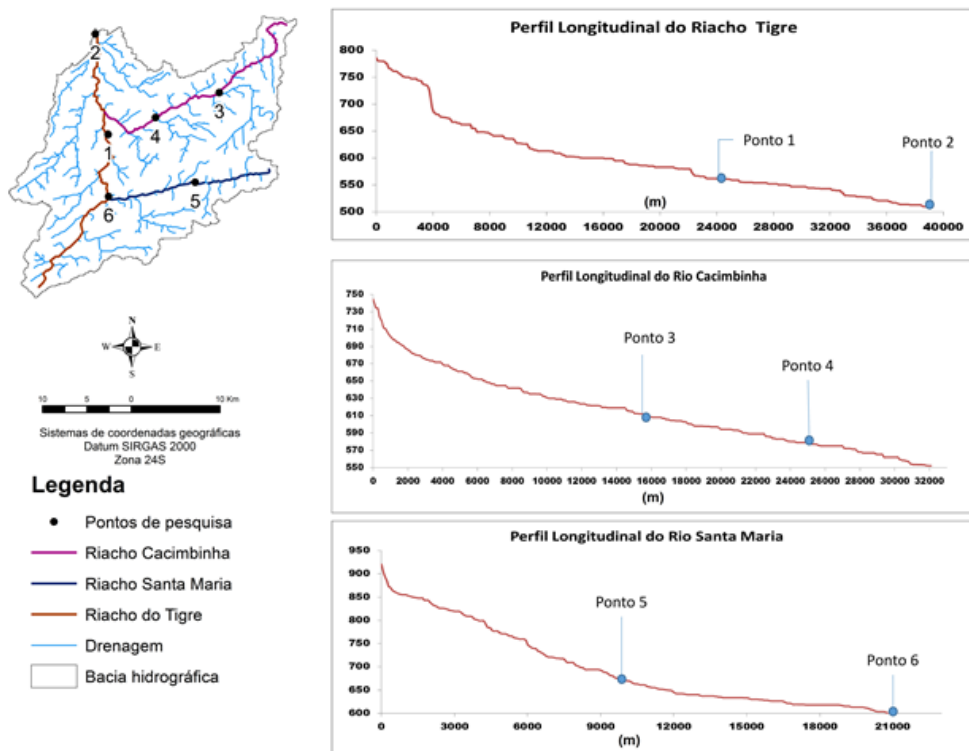


Figura 6 - Localização dos pontos nos Perfis longitudinais. Elaboração: autores (2018).

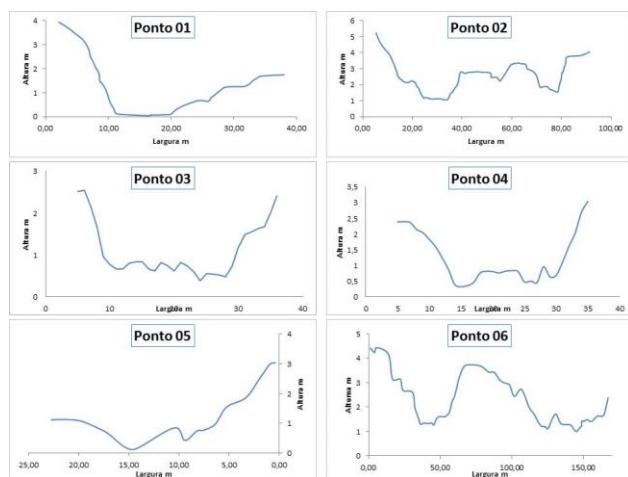


Figura 7 - Perfis laterais dos pontos analisados. Elaboração: autores (2018).

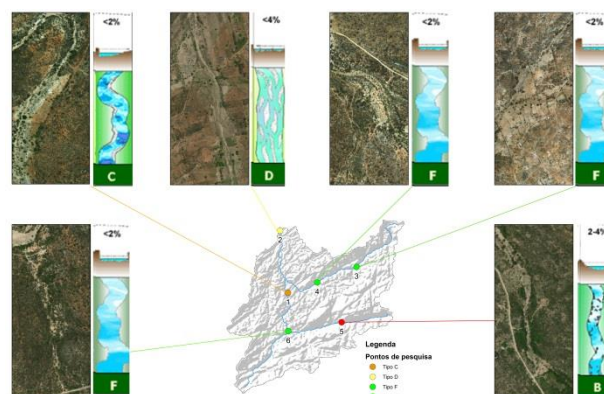


Figura 8 - Visão em planta e definição dos tipos de canais. Elaboração: autores (2018).

Tabela 1 - Principais tipos de canais de acordo com a proposta do nível 1.

PONTO	DESCRIÇÃO	Tipo de fluxo associado ao nível I de detalhe
Ponto 1	Possui vale assimétrico de 30 m de largura e 1,5 m de profundidade, com canal único e planície de inundação em uma das margens e vales de baixo gradiente, com menos de 2%.	Tipo C.
Ponto 2	Possui vale assimétrico de 77 m de largura e 2,5 m de profundidade. Possui múltiplos canais, barras e ilhas no ambiente fluvial sob declividade menor que 4%.	Tipo D.
Ponto 3	Vale simétrico com 30 m de largura e 2 m de profundidade. Possui canal único, com margens bem delineadas e pequenas barras longitudinais no leito. A declividade neste trecho é menor que 2%.	Tipo F.
Ponto 4	Vale simétrico com 30 m de largura e 2 m de profundidade. Possui, possui canal único com margens bem delineadas e pequenas barras longitudinais no leito. A declividade neste trecho é menor que 2%.	Tipo F.
Ponto 5	Vale assimétrico com 22 m de largura e 1 m de profundidade. Possui múltiplos canais, planície de inundação em uma das margens e está sob uma declividade entre 2 e 4%.	Tipo B.
Ponto 6	Vale assimétrico com 60 m de largura e 1 m de profundidade. Possui canal único com margens bem delineadas e pequenas barras longitudinais no leito. A declividade neste trecho é menor que 2%.	Tipo F.

Segundo Rosgen (1994), os tipos de fluxo C estão localizados em vales estreitos e sofrem os efeitos de deposição fluvial, como é visto na planície de inundação formada no lado direito da margem do ponto 1, sendo relativamente sinuoso com uma inclinação abaixo de 2%. O tipo de fluxo D ocorre no ponto 2 e é configurado exclusivamente como um sistema de múltiplos canais, exibindo um padrão traçado a partir das unidades geomórficas existentes no ambiente fluvial. Este tipo de fluxo por mais que apresente processos deposicionais gerando barras e ilhas, e vales pouco incisos, possui confinamento nas margens. O

tipo de fluxo F ocorre nos pontos 3, 4 e 6. São canais entrincheirados e sinuosos, e observa-se que são canais relativamente incisos, em relevo relativamente baixo ou plano. Este tipo de fluxo por mais que esteja situado em áreas planas, possui capacidade erosiva de alargar suas margens e aprofundar seu talvegue, abandonando as antigas planícies de inundação que geram conseqüentemente os terraços fluviais da bacia. O nível II permite um maior entendimento de cada tipo destrinchando-os em subtipos (Tabela 2).

Tabela 2 - Principais características dos subtipos definidos no nível 2.

Ponto	Descrição	Entrincheiramento	Largura/profundidade	Sinuosidade	Declividade (%)	Material de leito	Tipo	Sub-tipo
Ponto 1	Possui vale assimétrico de 30 m de largura e 1,5 m de profundidade, com planície de inundação em uma das margens e vales de baixo gradiente, com menos de 2%.	1	> 12	>1,2	0,02	Areia	Tipo C.	C5
Ponto 2	Possui vale assimétrico de 77 m de largura e 2,5 m de profundidade. Possui barras e ilhas no ambiente fluvial sob declividade menor que 4%.	1,3	>12	<1,2	0,01	Areia	Tipo D.	D5
Ponto 3	Vale simétrico com 30 m de largura e 2 m de profundidade. Possui margens bem delineadas e pequenas barras longitudinais no leito. A declividade neste trecho é menor que 2%.	1	>12	>1,2	0,13	Areia	Tipo F.	F5b
Ponto 4	Vale simétrico com 30 m de largura e 2 m de profundidade. Possui margens bem delineadas e pequenas barras longitudinais no leito. A declividade neste trecho é menor que 2%.	1,8	>12	<1,2	0,04	Areia	Tipo F.	F5b
Ponto 5	Vale assimétrico com 22 m de largura e 1 m de profundidade. Possui planície de inundação em uma das margens e está sob uma declividade entre 2 e 4%.	---	<40	>1,2	0,25	Cascalho	Tipo B.	B4a
Ponto 6	Vale assimétrico com 60 m de largura e 1 m de profundidade. Possui margens bem delineadas e pequenas barras longitudinais no leito. A declividade neste trecho é menor que 2%.	---	<40	<1,2	0,06	Areia	Tipo F.	F5b

De acordo com os parâmetros de sensibilidade e potencial de recuperação estipulados por subtipo da Figura 5, o ponto 1 ficou caracterizado como subtipo C5, o que segundo os parâmetros de sensibilidade, indica que o trecho apresenta alta sensibilidade a mudanças e potencial de recuperação razoável. Em contrapartida, o ponto 2 caracterizado como subtipo D5 apresenta também alta sensibilidade a mudanças, mas baixo potencial de recuperação. Os pontos 3, 4 e 6 foram caracterizados como subtipos F5b e definidos como trechos com alta sensibilidade a mudanças e potencial de recuperação pobre. O ponto 5 denominado como subtipo B4a apresenta moderada sensibilidade e excelente potencial de recuperação. Quanto ao fornecimento de sedimentos por trecho, a Figura 5 indica que apenas o ponto 5 (Subtipo B4a) apresenta fornecimento moderado, enquanto todos os outros pontos apresentam teoricamente fornecimento de sedimentos muito alto (Figura 9).

De modo geral, segundo os parâmetros propostos por Rosgen (1994), apenas os pontos 1 (Subtipo C5) e 5 (Subtipo B4a) apresentam capacidade de recuperação maior caso haja uma alteração na paisagem, tendo em vista que ambos possuem propensão a mudança. De modo contrário, os pontos 2 (subtipo D5), 3 (Subtipo F5b), 4 (Subtipo F5b) e 6 (Subtipo F5b) apresentam grande propensão a mudança, mas baixa capacidade de recuperação natural, evidenciando maior necessidade de preservação nestes trechos.

Em relação aos materiais de leito, a bacia apresenta em todos os trechos a evidência de leito arenoso, com exceção do ponto 5 (Subtipo B4a), onde a diversidade de subtipos de canais fluviais fornece à paisagem heterogeneidade (Figura 9), o que desperta o interesse em compreender a complexidade dos processos e formas fluviais, principalmente no semiárido, onde os estudos em geomorfologia fluvial ainda são um desafio para quem decide fazer pesquisas no perímetro seco.

No Brasil, classificações aplicadas sob a perspectiva de Rosgen (1994) foram desenvolvidas, como é o caso de Fernandez (2016) que ao aplicar a classificação em córregos da região Oeste do Estado do Paraná conseguiu identificar dois subtipos predominantes de fluxos que foram catalogados como E e G, os quais podem ser descritos como canais meandantes e entrelaçados respectivamente, ocorrendo em áreas majoritariamente aplainadas e predominando o processo de deposição. Já Estiliano (2006) ao aplicar a classificação de Rosgen no rio Paraíba do Sul (SP) conseguiu identificar que os canais denominados como B e C eram tipicamente rios de planalto, com alto poder erosivo e de transporte de sedimentos.

Nesta pesquisa, os trechos B e C foram categorizados como B4a e C5, o que indica que apenas o B4a possui capacidade erosiva e de transporte de sedimentos, graças à maior declividade e características rochosas no leito. Não foram encontrados estudos que utilizaram a classificação de Rosgen no Brasil que identificaram o subtipo F5b.

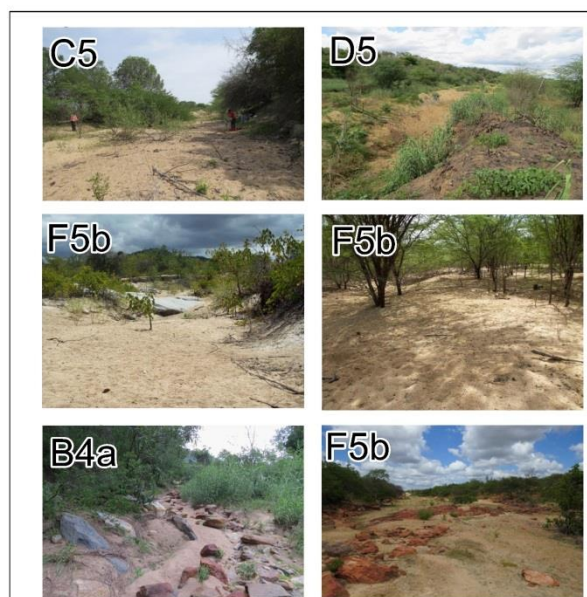


Figura 9 - Paisagens fluviais de acordo com a tipologia dos pontos analisados evidenciando a textura arenosa em todos os trechos, com exceção do Subtipo B4a. Elaboração: Autorial (2019).

Assim, a classificação de fluxos fornece um meio de entender a diversidade e distribuição de canais e planícies de inundação que ocorrem em uma paisagem (Brierley e Friyrs, 2000), identificando os vínculos entre a forma geomórfica e o processo. Consequentemente, a classificação do fluxo é frequentemente empregada como uma ferramenta de planejamento, gerenciamento e restauração de bacias hidrográficas, e segundo Souza (2015), a identificação da sensibilidade permite interpretar e inferir cenários futuros, através da relação perturbação/resistência. Com efeito, a abordagem de sensibilidade em sistemas fluviais permite a avaliação do comportamento de canais através dos processos atuantes, respostas/mudanças e trajetórias futuras. Todavia, a avaliação de sensibilidade proposta por Rosgen é premeditada em parâmetros estabelecidos, ou seja, sem relacionar diretamente quanto seria necessário em um evento de magnitude para gerar alteração na paisagem. Assim, sua classificação apresenta índices de mudança e recuperação fluvial.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A classificação fluvial fornece meios para entender a dinâmica e padrões de rios pelo mundo. No semiárido brasileiro isso não é diferente, tendo em vista que é necessário que se observem as questões processuais inerentes às terras secas. A bacia do riacho do Tigre apresentou variedade de tipos de rio de acordo com a aplicação do nível I da proposta teórico metodológica de Rosgen (1994), evidenciando diferentes processos e formas que estão relacionadas principalmente a questões como declividade, sinuosidade e características do vale.

Após a definição dos tipos de rio, foram identificados 4 subtipos de canais, considerando questões como entrenchamento, relação largura/profundidade e granulometria do material de leito. Esses subtipos apresentaram diferentes níveis de resistência e propensão à mudança, onde os subtipos D5 e F5b apresentaram as maiores propensões à modificação fluvial, e, portanto, devem ser preservados.

É importante destacar que o indicativo de sensibilidade e potencial de recuperação proposto por Rosgen (1994) é uma abordagem fechada, onde os rios devem ser enquadrados nos tipos e subtipos apresentados pelo referido autor. Todavia, existe a possibilidade de ocorrer subtipos e até mesmo, tipos de rios que não foram propostos por Rosgen em sua proposta teórico metodológica, considerando que o estudo de rios de terras secas ainda é uma temática que tem amplo campo de pesquisa a ser investigado, principalmente dentro da perspectiva de evolução de rios em terras secas, como é o caso do semiárido brasileiro.

5. REFERÊNCIAS

- BRIERLEY, G.; FRYIRS, K. 2000. *River styles*, a Geomorphic Approach to Catchment Characterization: Implications for River Rehabilitation in Bega Catchment, New South Wales, Australia. 2000.
- CUNHA, S. *Geomorfologia Fluvial*. Guerra. Geomorfologia – uma revisão de conceitos. 9º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2009. Pág. 211.
- ESTILIANO, E. *Influências da geomorfologia fluvial na distribuição espacial das assembléias de peixes do rio Paraíba do Sul*. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 56 f. 2006.
- FERNANDEZ, O. A CLASSIFICAÇÃO FLUVIAL DE ROSGEN APLICADA EM CÓRREGOS DA REGIÃO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL. *Revista do Departamento de Geografia de São Paulo*. 31, 1 – 13. 2016.
- LEOPOLD, L. B.; WOLMAN, M. G. (1957) *River channel patterns: braided, meandering and straight*. U. s. Geol. Survey Prof. Paper (282-B): 39-84.
- MALTCHICK, L. *Ecologia de rio intermitentes tropicais*. Grupo Ecologia de Rios do Semi-Árido. Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba. 1999.
- MAIA, R. S. *Identificação e caracterização dos estilos fluviais da Bacia do Riacho do tigre – PB*. Universidade Federal da Paraíba. 2016. 33 p.
- ROSGEN, D. *A classification of natural rivers*. ELSEVIER. CATENA. 1994.
- SOUZA, J. *Modelos da Evolução da Dinâmica Fluvial em Ambiente Semiárido - Bacia do Riacho do Saco, Serra Talhada, Pernambuco*. 2014. 191 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco. 2014.

SOUZA, J. Sistema fluvial e planejamento local no semiárido. *Revista Mercator*. 2012.

SOUZA, J. O. P.; CORREA, A. C. B. Análise da sensibilidade da paisagem na bacia do Riacho do Saco - PE. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, Uberlândia, v. 16, n. 4, p.615-630, 2015.

SOUZA, J. O. P.; ALMEIDA, J. Processos Fluviais em Terras Secas. *Revista Okara*, João Pessoa, v. 9, n. 1, p.108-122, 2015.

SUTFIN, N. A. *Geomorphology*. A geomorphic classification of ephemeral channels in a mountainous, arid region, southwestern Arizona, USA. 2014.

VICENTE, L. E.; PEREZ FILHO, A. ABORDAGEM SISTÊMICA E GEOGRAFIA. *Geografia*, Rio Claro, v. 28, n. 3, p.323-344, dez. 2003.

6. AGRADECIMENTOS

Agradeço à Capes pelo financiamento desta pesquisa e pelo suporte dado às Universidades Federais do Brasil.

Recebido em: 31/01/2020

Aceito para publicação em: 23/11/2020