

SENSITIVIDADE DA PAISAGEM: APLICAÇÃO EM CANAIS FLUVIAIS
SEMIÁRIDOS – SERRA TALHADA/PE

**SENSITIVIDADE DA PAISAGEM: APLICAÇÃO EM CANAIS FLUVIAIS
SEMIÁRIDOS – SERRA TALHADA/PE**

Souza, J.¹; Barros, A.²; Correa, A.³;

¹UFPB *Email*:jonasgeoufpe@yahoo.com.br; ²UFPE *Email*:anaclarabarros@yahoo.com.br; ³UFPE *Email*:dbiase2000@terra.com;

RESUMO:

O entendimento da dinâmica ambiental e da geração de mecanismos de retroalimentação é fundamental para estudos de evolução fluvial. Tendo essa necessidade em vista o presente trabalho analisou a sensibilidade da paisagem de um ambiente fluvial semiárido, tendo como base os Estilos fluviais da bacia do Riacho do Saco – PE. Entre os estilos encontrados destaca-se o de vale preenchido conservado o qual apresenta uma alta sensibilidade e capacidade de ajuste lateral, vertical e de estilo.

PALAVRAS

Estilo fluvial; sensibilidade da paisagem; semiárido

CHAVES:

ABSTRACT:

Understanding the environmental dynamics and the generation of feedback mechanisms is essential for studies of river evolution. With this need in mind the present study examined the sensitivity of the landscape of a semiarid fluvial environment, based on the Styles of the river Saco Creek Basin - PE. Among the styles found stands out from the valley filled conserved which has a high sensitivity and ability to lateral, vertical and styleadjustment.

KEYWORDS:

River Style; Landscape sensitivity; dryland

INTRODUÇÃO:

Ao se pensar em modelos de evolução geomorfológica/erosiva da paisagem, em especial de curto e médio prazo, voltados ao planejamento ambiental, é necessário compreender como os processos do sistema fluvial se comportariam após mudanças nos inputs do sistema e/ou mudança nas resistências do sistema. Contudo é necessário avaliar não apenas as respostas dos outputs, mas também em mudanças em suas próprias características, em sua estrutura, mudanças tanto antrópicas quanto naturais. Deste modo, é primordial compreender quais seriam as áreas que responderiam, mais rapidamente a essas mudanças. Pensando em canais fluviais semiáridos as propostas teórica-metodológicas de sensibilidade da paisagem e de estilos fluviais (River Style®), apresentam o suporte adequado para esta avaliação, a compreensão das relações entre os elementos do sistema possibilitando identificar os processos de retroalimentação existentes no sistema, fundamental para a construção adequada de cenários futuros. A

SENSITIVIDADE DA PAISAGEM: APLICAÇÃO EM CANAIS FLUVIAIS SEMIÁRIDOS – SERRA TALHADA/PE

sensitividade da paisagem seria a probabilidade de uma mudança nos controles do sistema ou nas forças aplicadas sobre ele, produzir respostas sensíveis, reconhecíveis, sustentáveis, contudo complexas (BRUNSDEN e THORNES, 1979; BRUNSDEN, 1996; BRUNSDEN, 2001). Ou seja, tanto a mudança das forças de perturbação quanto às mudanças nas forças de resistência, irão afetar a sensitividade da paisagem; assim para avaliar a sensitividade da paisagem é necessário analisar as resistências do sistema, tal como estrutura, morfologia, distribuição de energia potencial e cinética, etc (BRUNSDEN, 1993, 2001). Deste modo, para identificar as características para a avaliação da sensitividade da paisagem em ambientes fluviais pode-se trabalhar com a classificação dos estilos fluviais, onde cada trecho fluvial é tido como um conjunto próprio de atributos, analisados em três campos; pela planta do canal, pelas unidades geomórficas da bacia, e pela textura do leito (BRIERLEY e FRYIRS, 2005).

MATERIAL

E

MÉTODOS:

A bacia de drenagem do riacho do Saco está situada no Sertão Central de Pernambuco, perfazendo uma área de 142,5 Km². Apresentando dois arranjos ambientais diferentes um mais seco (semiárido) nas altitudes mais baixas (abaixo dos 800 metros) e um mais úmido (sub-úmido) nas altitudes mais altas (acima dos 800 metros). Os estilos fluviais foram definidos seguindo a Árvore de Estilos Fluviais (BRIERLEY, FRYIRS, et al., 2002; BRIERLEY e FRYIRS, 2005), utilizando informações como número de canais, sinuosidade dos canais, estabilidade da margem, morfologia do vale, textura do leito, unidades geomórficas, entre outras. Será seguida a metodologia indicada por Brierley e Fryirs (2005), utilizando algumas (CORRÊA, SILVA, et al., 2009), as informações foram obtidas a partir de MDE (ASTER GDEM), imagens de satélite, visitas a campo, pontos de GPS e levantamento topográfico. A sensitividade da paisagem dos canais fluviais foi identificada a partir da definição da capacidade de ajuste dos mesmos para todos os estilos fluviais presentes na bacia. A capacidade de ajuste é a possibilidade de um determinado trecho do canal se modificar para absorver mudanças processuais, como aumento/diminuição do fluxo ou da oferta de sedimento, e pode ser avaliada sob três perspectivas diferentes; ajuste vertical, ajuste lateral, e ajuste de estilo. O ajuste vertical dá-se quando há modificação no leito do canal, como o soerguimento ou aumento da incisão no leito do rio; o ajuste lateral é a modificação nos limites laterais como expansão ou contração das margens dos canais; por fim o ajuste de estilo é sobre a possibilidade iminente de modificação de estilo. O trabalho de (FRYIRS, SPINK E BRIERLEY, 2009) aponta como identificar e classificar a sensitividade que além de se basear nas características inerentes leva em consideração, também, processos atuantes de distúrbio/instabilidade, como marcas de erosão lateral ou remoção da vegetação ripária, entre outros.

RESULTADOS

E

DISCUSSÃO:

Para a bacia foram encontrados sete diferentes tipos de Estilos Fluviais, sendo mapeada a incidência em trechos de cada um dos tipos: Cabeceira de Drenagem, Canal em Garganta, Canal Entalhado em Voçoroca, Canal Rochoso com Planície Descontínua, Leque Aluvial, Canal Arenoso Descontínuo e Vale Preenchido Conservado. De forma geral, avaliando os estilos fluviais da bacia do Riacho do Saco, observa-se um forte controle estrutural sobre a diferenciação de determinados estilos, como por exemplo, os Canais em Garganta, com todos os trechos desse estilo localizados na região de escarpa de falha. Contudo o que se destaca é o controle antrópico na evolução/transformação/criação de estilos, em especial a partir da elevação do nível de base local a partir do barramento total ou parcial dos cursos fluviais, como é o caso de

SENSITIVIDADE DA PAISAGEM: APLICAÇÃO EM CANAIS FLUVIAIS SEMIÁRIDOS – SERRA TALHADA/PE

alguns dos trechos de Leque Aluvial e Canais Arenosos Descontínuos. Como também na formação dos Canais de Voçoroca, resultantes, ou acelerados, pela modificação antrópica da cobertura da terra, gerando desequilíbrio. A partir da caracterização dos estilos fluviais foi possível avaliar a sensibilidade dos canais fluviais, por trechos. As informações da sensibilidade da drenagem foi espacializada em um mapa de sensibilidade da paisagem e sumarizada em uma tabela (ver tabela 01), onde foi definida a capacidade de ajuste (vertical, lateral e de estilo) para cada Estilo Fluvial encontrado, bem como os principais mecanismos de ajuste para cada um deles. Entre os estilos que apresentam maior sensibilidade encontram-se os de canais descontínuos e o de vale preenchido conservado, eles têm alto potencial de ajuste (lateral, vertical e de estilo), sendo comum na literatura identificar a mudança completa de suas características (BRIERLEY e FRYIRS, 1999). Contudo pode haver anualmente modificações pontuais nas características dos estilos, sem que haja necessariamente uma nova configuração para um novo estilo; sendo a modificação de estilo considerada se o novo contexto estrutural for prolongado. Exemplificando, essas modificações temporárias, bem como a alta sensibilidade desses estilos, podem ser observadas a partir de diferentes imagens de satélite de datas próximas entre si (ver figura 1). De forma geral esse estilo é controlado por eventos de baixa magnitude que agem transportando sedimento para o vale, e como não conseguem superar o impedimento vão entulhando lentamente o canal. O momento de distúrbio é caracterizado pelos eventos de alta magnitude que poderão gerar incisões nos canais; as quais podem ser novamente preenchidas a partir de eventos de baixa magnitude. Assim pode-se observar que em 2009, após alguns eventos de distúrbio foi gerada uma incisão inicial que foi ampliada após eventos extremos em 2010. Contudo após 2010 a região apresentou anos com eventos chuvosos de menor volume e intensidade, sendo predominante eventos de baixa magnitude; isto gerou o progressivo preenchimento do canal, o que pode ser visto nas imagens de 2013, em especial na última imagem onde a incisão foi completamente preenchida. Outro estilo que merece destaque são os canais em forma de voçoroca, com alta sensibilidade, os quais apesar de terem distribuição em uma área restrita da bacia, quando submetidos a distúrbios geram mecanismos de retroalimentação, em especial assoreamento a jusante, devido à grande quantidade de sedimento produzida por eles, derivado da erosão lateral e vertical do canal/voçoroca.

SENSITIVIDADE DA PAISAGEM: APLICAÇÃO EM CANAIS FLUVIAIS SEMIÁRIDOS – SERRA TALHADA/PE

Figura 1



Processo de incisão e preenchimento de um vale preenchido conservado

Tabela 1

Estilo Fluvial	Distribuição na Bacia	Capacidade de Ajuste				Principais tipos de ajuste
		Vertical	Lateral	Estilo	Sensitividade	
Cabeceira	32.9%	N	N	N	Baixa sensitividade	Sem ajustes
Voçoroca	9.4%	S	S	S	Alta sensitividade	Estabilização do processo erosivo. Aumento da incisão vertical, e/ou expansão lateral. Desenvolvimento de voçorocas secundárias/laterais.
Garganta	19.5%	N	N	N	Baixa sensitividade	Sem ajustes
Leque Aluvial	9.1%	L	L	L	Moderada (localizada)	Remoção do preenchimento do trecho final. Aumento da sedimentação no trecho final gerando aumento do nível de base e sedimentação remontante.
Vale Preenchido Conservado	6.5%	S	S	S	Alta sensitividade	Incisão no leito temporária ou prolongado (modificação de estilo).
Canal Descontínuo Arenoso	15.6%	S	S	S	Alta sensitividade	Incisão no leito ligando os trechos dos canais descontínuos de forma temporária ou permanente (modificação de estilo). <u>Entulhamento</u> dos canais descontínuos de modo temporário ou prolongado (modificação de estilo)
Canal rochoso com planície de inundação descontínua	5.2%	N	L	N	Baixa Sensitividade	Possibilidade de remoção ou expansão das planícies isoladas

Sensitividade dos Estilos Fluviais. N – baixa sensibilidade; L – sensibilidade moderada/parcial; S – sensibilidade alta. Fonte: autores.

SENSITIVIDADE DA PAISAGEM: APLICAÇÃO EM CANAIS FLUVIAIS SEMIÁRIDOS – SERRA TALHADA/PE

CONSIDERAÇÕES

Os Estilos Fluviais com características aluviais (Leque Aluvial, Canal Arenoso Descontínuo e Vale Preenchido Conservado) são os principais trechos de alta capacidade de ajuste as forças de distúrbio; como é o exemplo das áreas planas e alagadas do centro de Santa Cruz da Baixa Verde, a energia é dissipada devido à declividade próxima a zero, depositando os sedimentos carreados das áreas a montante. Esse comportamento se repete em vários arranjos ambientais semelhantes pelo mundo como é o caso de áreas secas na Austrália (GRAF, 1994, FRYIRS E BRIERLEY, 1999), na Espanha (HARVEY, 2012), e nos EUA (PHILLIPS E SLLATTERY, 2006); sendo controlado por mudanças e flutuações do nível de base local, como acontece nas áreas de barragem, além das baixas declividades. Ao mesmo tempo, pode-se observar os trechos de canais de voçorocas, representando canais de ordem 0 resultados de processos de voçorocamento, que apresentam uma dinâmica predominantemente erosiva, sendo instável vertical e lateralmente.

FINAIS:

AGRADECIMENTOS:

A FACEPE pelo apoio financeiro para a pesquisa e pela Bolsa de Doutorado

REFERÊNCIAS

- BRIERLEY, G. J.; FRYIRS, K. Tributary-trunk stream relations in a cut-and-fill landscape: a case study from Wolumla catchment, New South Wales, Australia. *Geomorphology*, n. 28, p. 61-73, 1999.
- BRIERLEY, G. et al. Application of the River Styles framework as a basis for river management in New South Wales, Australia. *Applied Geography* 22, v. 22, p. 91-122, 2002.
- BRIERLEY, G. J.; FRYIRS, K. A. *Geomorphology and River Management: Applications of the River Styles Framework*. Oxford: Blackwell Publications, 2005.
- BRUNSDEN, D. Barriers to geomorphological Change. In: THOMAS, D. S. G.; ALLISON, R. J. *Landscape Sensitivity*. Chichester: John Wiley & Sons, 1993. p. 347.
- BRUNSDEN, D. Geomorphological events and landform change. *Zeitschrift für Geomorphologie*, v. 40, p. 273-288, 1996.
- BRUNSDEN, D. A critical assessment of the sensitivity concept in geomorphology. *Catena*, v. 42, n. 2-4, p. 99-123, 2001.
- BRUNSDEN, D.; THORNES, J. B. *Landscape Sensitivity and Change*. Transactions of the Institute of British Geographers, New Series, v. 4, n. 4, p. 463-484, 1979.
- CORRÊA, A. C. B. et al. Estilos fluviais de uma bacia de drenagem no submédio São Francisco. *Revista de Geografia - Recife*, v. 26 n 1, p. 181-215, 2009.
- GRAF, W. L. *Fluvial Process in Dryland Rivers*. Caldwell: The Blackburn Press, 1988.
- FRYIRS, K.; BRIERLEY, G. J. Slope-channel decoupling in Wolumla catchment, New South Wales, Australia: the changing nature of sediment sources following european settlement. *CATENA*, n. 35, p. 41-63, 1999.
- FRYIRS, K.; SPINK, A.; BRIERLEY, G. Post-European settlement response gradients of river sensitivity and recovery across the upper Hunter catchment, Australia. *Earth Surface Process and Landforms*, n. 34, p. 897-918, 2009.
- HARVEY, A. M. The coupling status of alluvial fans and debris cones: a review and synthesis. *Earth Surface Processes and Landforms*, v. 37, p. 64-74, 2012.

SENSITIVIDADE DA PAISAGEM: APLICAÇÃO EM CANAIS FLUVIAIS
SEMIÁRIDOS – SERRA TALHADA/PE

ZEHE, E.; SIVAPALAN, M. Threshold behavior in hydrological systems as (human) geo-ecosystems: manifestations, controls, implications. *Hydrology and Earth System Sciences*, v. 13, p. 1273-1297, 2009.