

FATORES GEOMORFOLÓGICOS DETERMINANTES DO PROCESSO DE AVULSÃO: O VALE ALUVIAL DO RIO DO PEIXE, SP.

FATORES GEOMORFOLÓGICOS DETERMINANTES DO PROCESSO DE AVULSÃO: O VALE ALUVIAL DO RIO DO PEIXE, SP.

Morais, E.S.¹; Prates, R.P.²; Rocha, P.C.³;

¹UNESP-FCT *Email*:moraiseduardo@hotmail.com;

²UNESP-FCT *Email*:pprates@hotmail.com;

³UNESP-FCT *Email*:pbrocha@fct.unesp.br;

RESUMO:

O estudo avaliou a geomorfologia do rio do Peixe, SP, e identificou aspectos que contribuíram para a formação e extensão de um processo de avulsão. Informações cartográficas, levantamentos em campo e dados hidrológicos foram usados nesta análise. Os resultados mostraram o maior processo de avulsão dos últimos 50 anos no rio do Peixe que alterou a rede de drenagem criando o único trecho multicanal. Os dados indicam a largura da planície e a reocupação de paleocanais como propulsores da avulsão.

PALAVRAS

avulsão;

paleocanal;

rio

do

CHAVES:

Peixe

ABSTRACT:

The study evaluated geomorphic units of Peixe River and identified features that triggered the formation and extension of an avulsion process. Cartographic information, fieldwork and hydrologic data were employed in this study. The results demonstrated the major avulsion process over the last 50 years in the Peixe River and its changes on drainage network creating the unique multichannel reach. Analyses indicated width floodplain and paleochannels reoccupation as trigger to avulsion.

KEYWORDS:

avulsion;

paleochannel;

Peixe

River

INTRODUÇÃO:

O processo de avulsão tem importante papel no desenvolvimento do padrão de canal meandrante devido à capacidade de transformação da rede de drenagem. Apesar de não ser o principal processo, avulsões são recorrentes nesse padrão de canal (Jones & Harper, 1998; Gilvear et al. 2000; Assine & Silva, 2009; Zaconpé et al. 2009), inclusive podendo ser responsáveis pela sua metamorfose (Schumm, 2004). Diversas características do ambiente fluvial estão envolvidas nas causas desse processo, como a reocupação de paleocanais, picos de cheias, declividade e geometria do vale e entre outras (Jones & Harper, 1998; Aslan, 2005; Judd et. al. 2007; Kleinhans et. al. 2013). Os fatores que determinam avulsões tornam-se, portanto, importante fonte de informações para compreender a dinâmica do sistema fluvial. Estudos de Slingerland & Smith (2004) e Phillips (2011) apontam potenciais fatores que influenciam na ocorrência de avulsão. No entanto o reconhecimento dessas variáveis e o nível de contribuição em cada processo estão diretamente associados ao ambiente do sistema fluvial (Phillips, 2010). Por este motivo, este estudo apresenta uma contribuição à análise de um processo de avulsão

FATORES GEOMORFOLÓGICOS DETERMINANTES DO PROCESSO DE AVULSÃO: O VALE ALUVIAL DO RIO DO PEIXE, SP.

registrado no padrão de canal meandrante. A avaliação ocorreu no vale aluvial do rio do Peixe localizado no oeste paulista, na região dos municípios de Dracena e Ribeirão dos Índios. Nesse trecho o rio exibe por uma extensão de 65 km um típico padrão de canal fluvial meandrante. Dentre as características do sistema fluvial, destaca-se a morfologia sinuosa do canal ($>1,5$), predomínio de transporte de sedimentos em suspensão, presença de barras em pontal e unidades geomorfológicas na planície de lagos, bacias de inundação e paleocanais que indicam a dinâmica de mudanças do canal (Morais & Rocha, 2012; Morais, et al. 2013; Santos, et al. 2013). Neste estudo é apresentada análise dessas unidades geomorfológicas como fatores desencadeadores do processo de avulsão.

MATERIAL

E

MÉTODOS:

A investigação do processo de avulsão no rio do Peixe utilizou produtos cartográficos de diferentes escalas temporais e espaciais. Para isso, foram utilizados produtos cartográficos de diferentes escalas temporais e espaciais, sendo: fotografias aéreas dos anos de 1962 e 1978, com escalas de 25.000 e 20.000, respectivamente, e imagens do satélite Landsat 5/TM do período entre os anos de 1985 e 2010. Tais informações possibilitaram a investigação das mudanças do canal. Dados topográficos da missão SRTM processados pelo projeto Topodata (Valeriano & Rossetti, 2012) e dados hidrológicos do rio do Peixe da estação de Tupã disponíveis no HidroWeb (ANA, 2014) também subsidiaram a identificação das unidades geomorfológicas. Essas informações foram inseridas em banco de dados geográfico e analisadas com o uso do QGIS 2.2.0 (Nani et al. 2014). Os materiais utilizados possibilitaram averiguar a extensão desse processo, duração e relacionar com as características da geometria da planície e distribuição de unidades. Com relação à planície analisou-se a variação de seus limites, variação da largura e a distribuição de demais unidades associadas como paleocanais, lagos e bacias de inundação.

RESULTADOS

E

DISCUSSÃO:

O registro do maior processo de avulsão do rio do Peixe nos últimos 50 anos ocorreu em seu alto vale aluvial, alterando a rede hidrográfica para único trecho de sistema multicanal. A avaliação dos produtos cartográficos indica que a avulsão teve início com o rompimento do dique marginal entre os anos de 1962 e 1978, seguindo com o estabelecimento do canal entre os anos de 1978 e 1985. Este primeiro período compreende um hiato de informações cartográficas para o rio do Peixe, na qual é possível notar a ausência do processo no ano de 1962 e o arrombamento do dique marginal em 1978, quando ocorreu um fluxo que interligou o canal ao lago de ferradura. No entanto, o canal gerado pela avulsão só é constatado a partir de 1985. Como resultado, essa avulsão formou um canal secundário de 14,5 km que flui paralelo ao canal principal e conecta-se novamente ao rio do Peixe. Esse canal que já perdura por no mínimo 29 anos possui largura média de 30 metros, comparado aos 45 metros do canal principal. A migração do canal principal para o novo canal, ou mesmo para o abandono do canal formado pelo processo de avulsão pode ser estabelecido em poucos dias, ou demorar séculos para que ocorra (Kleinhans et al. 2013). Essa mudança decorre da taxa de transferência em sedimentos e vazão, que são reguladas por demais condições ambientais, como regime climático e a morfologia da planície. No vale aluvial do rio do Peixe também foi constatada a concentração de leques de espraiamento no canal da avulsão, que refletem a atividade recente deste canal. Essa forma registra o arrombamento do dique, assim como na avulsão, porém o fluxo não possui energia suficiente para a instalação de novos canais na planície. O estudo identificou claramente dois importantes fatores que contribuíram para a ocorrência do processo de avulsão: a geometria do vale aluvial e a distribuição das

FATORES GEOMORFOLÓGICOS DETERMINANTES DO PROCESSO DE AVULSÃO: O VALE ALUVIAL DO RIO DO PEIXE, SP.

unidades geomorfológicas referentes à morfogênese da planície. A delimitação da planície e unidades geomorfológicas associadas possibilitou interpretações de condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento do processo. Pelas imagens analisadas, nota-se que a orientação geral da drenagem do rio do Peixe, de aproximadamente 1.500 metros à montante do local da avulsão, altera sua orientação de E-O para Se-No. Essa mudança é acompanhada pelo aumento da largura, importante condição para o desenvolvimento da avulsão (Slingerland & Smith, 2004). A planície apresenta representativo aumento em sua largura, conforme Fig. 1, formando uma faixa aluvial mais larga, conseqüentemente, gerando condições propícias para a atividade erosiva e mudança do canal. Do mesmo modo nota-se que o prolongamento do canal secundário avança até o estreitamento da planície, onde ocasiona a junção do canal secundário com o canal principal. Adicionalmente, a migração do canal na planície proporciona a formação de diferentes unidades geomorfológicas, como: paleocanais, lagos de ferradura e bacias de inundação. A interpretação de fotografias aéreas de 1962 e 1978, e do canal formado pela avulsão demonstram que o fluxo estabelecido pelo processo foi evidentemente favorecido pela presença de bacias de inundação e paleocanais. Essas feições foram cruciais para o prolongamento de 14,5 km de extensão do canal secundário sobre os depósitos da planície. O papel dessas unidades geomorfológicas pode ser ambíguo como aponta o estudo de Hudson & Kessel (2000), que demonstra a resistência da migração do canal devido aos depósitos argilosos formado pelos paleocanais. Por outro lado, demais estudos sugerem o favorecimento da erosão do canal com reocupação de paleocanais na planície (Aslan et al. 2005; Phillips, 2009). Mudanças do canal ao longo do vale demonstram que o rio do Peixe frequentemente erode os depósitos de canais abandonados (Morais et al. 2013) assim como reforçado no desenvolvimento desse processo de avulsão.

Fig. 1. Avulsão e aumento da largura da planície



Notar o aumento da largura da planície de inundação. Essa abertura favoreceu a ocorrência da avulsão e a formação do canal secundário.

FATORES GEOMORFOLÓGICOS DETERMINANTES DO PROCESSO DE AVULSÃO: O VALE ALUVIAL DO RIO DO PEIXE, SP.

Fig. 2. Local da Avulsão em 1962 e 1978



Em 1962 nota-se o local da avulsão com lagos adjacentes, e em 1978 o rompimento do dique marginal com o fluxo conectado ao lago de ferradura.

CONSIDERAÇÕES

Os aspectos geomorfológicos da planície de inundação, aumento da largura e reocupação de paleocanais, demonstram importante papel na ocorrência da avulsão e foram fundamentais para a extensão do canal secundário. Demais fatores também podem determinar a avulsão, como cheias, resistência de diques marginais e agradação do canal. Preliminarmente, ressalta-se que a formação da avulsão compreende o período de maior variabilidade hidrológica (Rocha & Tommaselli, 2012) sugerindo maior atenção quanto ao papel das cheias no rio do Peixe. Já observações em campo indicam que os diques marginais possuem o preenchimento de fácies arenosas no alto vale, enquanto que no baixo vale nota-se fácies de finos associadas à fácies arenosas, possivelmente implicando em variação da resistência dos diques marginais. Finalmente, a intensa ocupação em solos da bacia (Trivellato & Peres Filho, 2012) com alto potencial de produção de sedimentos pode ter contribuído para agradação no canal fluvial.

FINAIS:

AGRADECIMENTOS:

Os autores agradecem à FAPESP, processo nº 2011/11208-6, e ao CNPq, processo nº 477564/2010-0.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas (Brasil) (ANA). HidroWeb: sistemas de informações hidrológicas. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb>>. Acesso em: 31 maio de 2014.
Assine, M. L.; Silva, A. Contrasting fluvial styles of the Paraguay River in the northwestern border of the Pantanal wetland, Brazil. *Geomorphology*, v. 113. p. 189-199,

BIBLIOGRÁFICA:

312
REVISTA GEONORTE, Edição Especial 4, V.10, N.1, p.309-314, 2014. (ISSN 2237-1419)

FATORES GEOMORFOLÓGICOS DETERMINANTES DO PROCESSO DE
AVULSÃO: O VALE ALUVIAL DO RIO DO PEIXE, SP.

2009.

Aslan, A.; Autin, W. J.; Blumm, M. D. Causes of river avulsion insights from the late holocene avulsion history of the Mississippi River, U.S.A. *Journal of Sedimentary Research*, v. 75, p. 650-664, 2005.

Gilvear, D.; Winterbottom, S.; Sickingabula, H. Character of channel planform change and meander development: luangwa river, Zambia. *Earth Surface Processes and Landforms*, v. 25, p. 421-436, 2000.

Hudson, P. F.; Kesel, R. H. Channel migration and meander-bend curvature in the Lower Mississippi River prior to major human modification. *Geology*, v. 28, n. 6, p. 531-534, 2000.

Jones, L. S. Harper, J. T. Channel avulsions and related processes, and large-scale sedimentation patterns since 1875, Rio Grande, San Luis Valley, Colorado. *GSA Bulletin*, v. 110, p. 411-421, 1998.

Judd, D. A.; Rutherford, I. D.; Tilleard, J. W.; Keller, R. J. A case study of the processes displacing flow from the anabranching Ovens River, Victoria, Australia. *Earth Surface Processes and Landforms*, v. 32, p. 2020-2032, 2007.

Phillips, J. D. Relative importance of intrinsic, extrinsic, and anthropic factors in the geomorphic zonation of the Trinity river, Texas. *Journal of the American Water Association*, v. 46, p. 807-823, 2010.

Phillips, J. D. Universal and local controls of avulsions in southeast Texas Rivers. *Geomorphology*, v. 130, p.17-28, 2011.

Kleinhans, M. G.; Ferguson, R. I.; Lane, S. N.; Hardy, R. J. Splitting rivers at their seams: bifurcations and avulsion. *Earth Surface Processes and Landforms*, v.38, p. 47-61, 2013.

Morais, E. S.; Rocha, P. C. Identificação de unidades geomorfológicas em um sistema fluvial meandrante: o vale aluvial do rio do Peixe, SP. In: 9 Simpósio Nacional de Geomorfologia, Rio de Janeiro, 2012.

Morais, E. S.; Hooke, J.; Rocha, P. C. Spatial distribution of cutoffs on the Peixe River, Brazil. In: 8th IAG International Conference on Geomorphology, 2013, Paris. 8th IAG International Conference on Geomorphology, 2013.

Nanni, A. S.; Descovi Filho L.; Virtuoso M. A.; Montenegro, D.; Willrich, G. Machado P. H., Sperb, R., Dantas, G. S.; Calazans, Y. Quantum GIS – Guia do Usuário, Versão 1.7.4 'Wroclaw'. Acesso em: 10/07/2014. Disponível em: <http://qgisbrasil.org>. 291p., il.

Rocha, P. C., Tommaselli, J. T. G. Variabilidade hidrológica nos rios Aguapeí e Peixe, região oeste paulista. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 10, 2012.

Salvador, P.; Berger, J. The evolution of the Rhone River in the Basses Terres basin during the Holocene (Alpine foothills, France). *Geomorphology*, v.204, p. 71-85, 2014.

Schumm, S. A. River variability and complexity: Cambridge, UK, Cambridge University Press, p. 220, 2005.

Slingerland, R.; Smith, N. D. Necessary conditions for a meandering-river avulsion. *Geology*, v. 26, p. 435-438, 1998.

Santos, A. A.; Manoel, J. L.; Rocha, P. C. Análise espaço-temporal da distribuição de sedimentos nos Rios Aguapeí e Peixe, Oeste Paulista. *Fórum Ambiental da Alta Paulista*, v. 8, p. 103-117, 2012.

Trivellato, F. T.; Perez Filho, A. bacia do rio do Peixe - planalto ocidental paulista: 90 anos de transformações do uso e ocupações das terras. *Revista Geonorte*, v. 3, 656-666, 2012.

FATORES GEOMORFOLÓGICOS DETERMINANTES DO PROCESSO DE
AVULSÃO: O VALE ALUVIAL DO RIO DO PEIXE, SP.

Valeriano, M. M.; Rossetti, D. F. Topodata: Brazilian full coverage refinement of SRTM data. *Applied Geography*, v. 32, p. 300-309, 2011.
Zaconpé, M. H. C.; Peres Filho, A.; Capri Jr, S. Anomalias do perfil longitudinal e migração dos meandros do rio Mogi Guaçu. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 10, p. 31-42, 2009.