

MUDANÇAS NA MORFOLOGIA DE MEANDROS: O RIO DO PEIXE, OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

MUDANÇAS NA MORFOLOGIA DE MEANDROS: O RIO DO PEIXE, OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Morais, E.S.<sup>1</sup>; Rocha, P.C.<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>UNESP-FCT *Email*:moraiseduardo@hotmail.com;

<sup>2</sup>UNESP-FCT *Email*:pcrocha@fct.unesp.br;

**RESUMO:**

O estudo identificou os tipos de mudanças na morfologia de meandros do rio do Peixe, SP. As análises do canal foram realizadas em 4 trechos com o uso de fotografias aéreas e imagens de satélite entre os anos de 1962, 1978, 1997 e 2008. Os resultados demonstram intensa mobilidade do canal com os processos de corte de pedúnculo e migração. Enquanto que mudanças no desenvolvimento de meandros como lóbulos e novos meandros tiveram menor ocorrência.

**PALAVRAS**

*mudanças de canal; rio meandrante; rio do Peixe*

**CHAVES:**

**ABSTRACT:**

The study identified types of channel changes in a meandering river. Four reaches of the Peixe River, Brazil, were analyzed with aerial photos and satellite images among years of 192, 1978, 1997 and 2008. The results demonstrated high mobility of channel mainly due to cutoff and migration occurrences while initial changes in bends such as lobing and new bends had minor occurrences.

**KEYWORDS:**

*channel change; meandering river; Peixe River*

**INTRODUÇÃO:**

Rios meandrantés em vale aluviais apresentam dinâmica fluvial com mobilidade do canal e o registro na planície com lagos, paleocanais e bacias de inundação. No entanto, o comportamento dessas mudanças do canal, incluindo a variação temporal e espacial, ainda permanece em amplo debate. As discussões abrangem a influência, por exemplo, do regime hidrológico e a sedimentologia da planície (Gilvear et. al. 2000; Zaçonpé et al. 2009; Micheli & Larsen, 2011; Kiss & Blanca, 2012), assim como, evidências de autorregulação do sistema fluvial com ordenamento controlado de processos como resposta a manutenção da sinuosidade do padrão meandrante (Stolum, 1996; Hooke, 1994). A classificação dos tipos de mudança indica aspectos da evolução do canal e possibilita comparar sua ocorrência quanto a variações temporais e espaciais. Desse modo, compreender preliminarmente as características dessas mudanças possui relevante interesse para a interpretação de mecanismos que atuam na transformação da morfologia do canal. Estudos como de Cândido (1971) e mais recente de Zaçonpé et al. (2009)

## MUDANÇAS NA MORFOLOGIA DE MEANDROS: O RIO DO PEIXE, OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

apresentam notórias contribuições sobre os tipos de mudanças em rios meandantes e a relação com a geomorfologia do vale aluvial. No vale aluvial do rio do Peixe nota-se típico padrão de canal meandrante, com sinuosidade do canal ( $>1,5$ ), predomínio do transporte de sedimentos em suspensão e a presença de barras em pontal (Morais & Rocha, 2012; Morais, et al. 2013; Santos, et al. 2013). Nessa porção o rio flui por 64 km desde os municípios de Dracena e Ribeirão dos Índios até a foz com o rio Paraná. O preenchimento de depósitos quaternários no baixo curso (Etchebehere et al. 2005; Sallun et al. 2007) resultou na formação do vale aluvial com feições de paleocanais e lagos que evidenciam a mobilidade do canal. Desse modo este estudo propõe-se a identificar os tipos de mudanças nos meandros e apresentar sua relação com a evolução morfológica do canal do rio do Peixe.

### **MATERIAL**

### **E**

### **MÉTODOS:**

O estudo foi realizado com uso de fotografias aéreas e imagens de satélite. As fotografias aéreas utilizadas são referentes aos anos de 1962, 1978 e 1997, com as respectivas escalas de 1:25.000, 1:20.000 e 1:35.000. Adicionalmente, imagens do satélite CBERS 2B, sensor HRC, do ano de 2008 e resolução espacial de 2,7 metros. A avaliação foi realizada em 4 trechos de 4km cada, distantes 8km entre si ao longo do vale aluvial. Os produtos cartográficos foram inseridos no SPRING 5.2, georreferenciados e realizada a interpretação das mudanças morfológicas do canal nos trechos. Os meandros foram numerados da montante em direção à jusante assim como os trechos, denominados de trecho 1, 2, 3 e 4 (Fig. 1). A análise de mudanças nos meandros foi realizada conforme a proposta de Hooke & Harvey (1983). Essa classificação da morfologia do canal compreende a identificação de novos meandros, crescimento, retração, migração, migração confinada, lóbulo, duplo lóbulo, corte de pedúnculo, mudanças complexas e meandros estáveis. Os resultados são apresentados sumariamente, com indicação da variação temporal entre os períodos de 1962-1978, 1978-1997 e 1997-2008 bem como a variação espacial nos 4 trechos analisados. Ressalta-se a inexistência de análise no trecho 4 durante o período de 1997-2008, devido a inundação provocada na região da confluência pelo reservatório da Usina Hidrelétrica Eng. Sérgio Motta iniciada no ano de 1998.

### **RESULTADOS**

### **E**

### **DISCUSSÃO:**

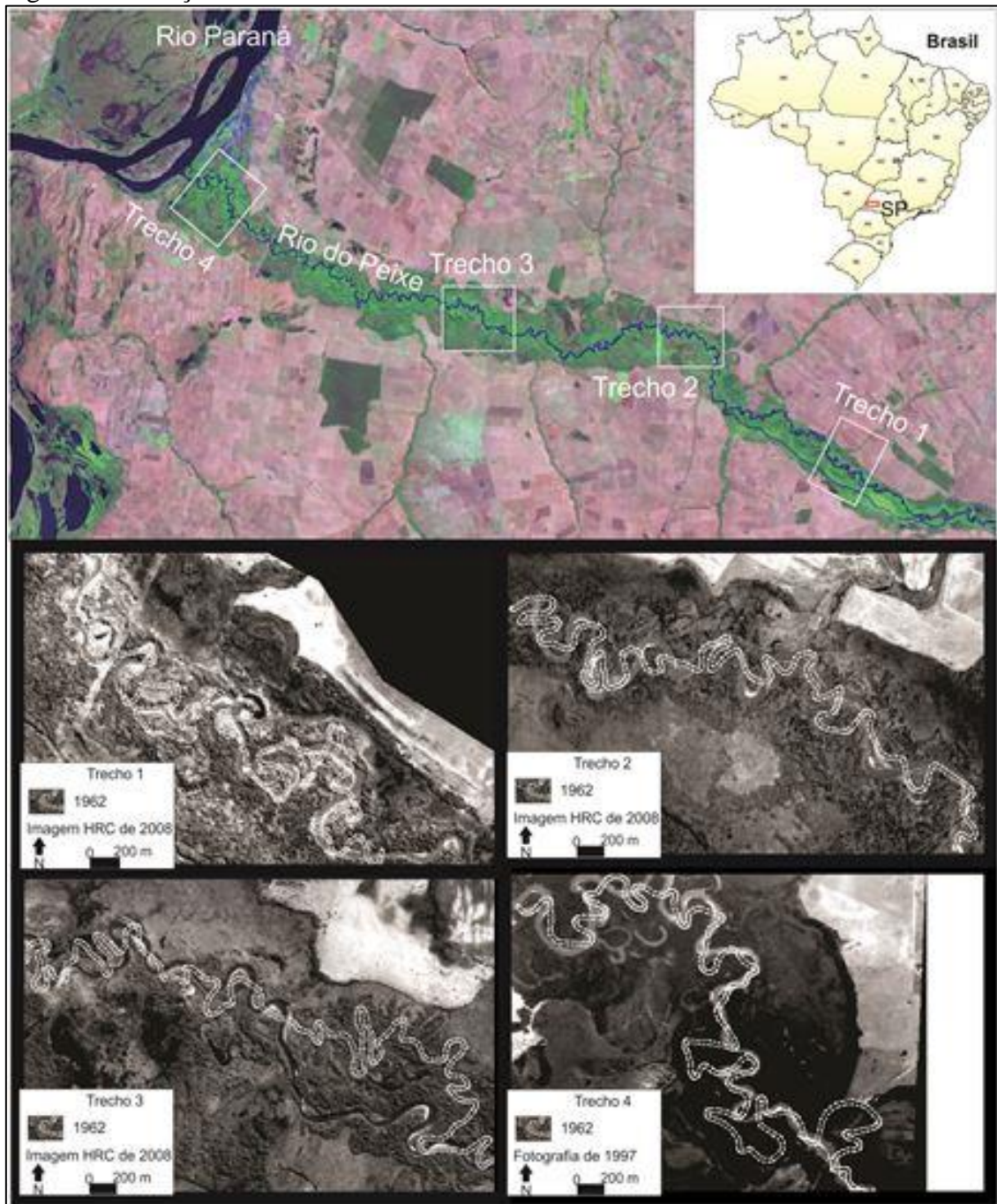
A evolução dos meandros identificada pelos tipos de mudanças do canal apresenta o predomínio de forte transformação da morfologia entre o intervalo de 1962 e 2008. A intensidade dessas mudanças é representada pelos 48 corte de pedúnculos que compõem 23% das mudanças de canal. Esse é o mais importante mecanismo de controle da sinuosidade em rios meandantes (Hooke, 2004) e fundamental processo para formação de lagos e áreas úmidas em planícies (Constantine & Dune, 2008). Em similar abordagem, Zaconpé et al. 2009 encontraram percentual similar deste processo em apenas um dos dois trechos analisados do rio Mogi-Guaçu. A formação de novos meandros teve menor quantidade, com 4% e concentração no período de 1978-1997. No trecho 3 a ocorrência desses processo no período de 1978-1997 decorreu da sequencia de meandros abandonados e avulsões do período anterior. O processo de crescimento de meandros ocorreu em todos os trechos e representa 12% do total de mudanças. No trecho 2 a ocorrência de crescimento de meandros no período de 1962-1978 procedeu cortes de pedúnculo do período seguinte de 1978- 1997. Ainda neste trecho houve o crescimento de meandros no período de 1997- 2008, após o canal atingir a morfologia com menor nível de sinuosidade no ano de 1997 de 1,52. Especialmente no trecho 4, o processo de crescimento tornou-se mais evidente no período 1978-1997, devido as maiores

## MUDANÇAS NA MORFOLOGIA DE MEANDROS: O RIO DO PEIXE, OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

proporções dos meandros à jusante do rio do Peixe e a quantidade de 5 ocorrências. Como parte do desenvolvimento de meandros, o processo de crescimento pode ser constatado anterior o corte de pedúnculos. Além de ambos os processos de crescimento e formação de novos meandros demonstraram importante papel durante o desenvolvimento inicial da morfologia, implicando no aumento da sinuosidade do canal. O processo de migração contribuiu com 14% das mudanças para a transformação na morfologia do rio do Peixe, principalmente no trecho 4 durante o período de 1978-1997. A identificação da maior quantidade de migração ocorrida neste trecho pode ser associada ao tamanho dos meandros e a ampla planície neste trecho. Por outro lado, notou-se no processo de migração confinada ocorrências mais restritas com apenas 4%, sem expressiva concentração em período ou trecho. Porém notou-se a colaboração deste processo na retomada da atividade do trecho 3 no período de 1997-2008, após este trecho ter experimentado fortes mudanças na morfologia em períodos anteriores. O processo de duplo lóbulo, lóbulo e retração de meandros ocorreram de modo pouco expressivo na morfologia dos meandros, comparado, por exemplo, com processos de migração e corte de pedúnculos. Duplo lóbulo e lóbulo em meandros tiveram a ocorrência de 1 e 4%, respectivamente, e corroboraram em conjunto com o processo de migração confinada para o retorno da atividade no trecho. Já o processo de retração de meandros representou 6% das mudanças nos trechos analisados. Ocorrências desse processo no trecho 1 no período de 1978-1997, além de corte de pedúnculo, contribuíram para suavizar meandros com morfologias complexas e com isso diminuir a sinuosidade em sequencia de meandros. Apesar de ocorrem em menores proporções nota-se ocorrência graduais mudanças na morfologia, como lóbulos e novos meandros, puderam ser identificadas nos intervalos entre 19 e 11 anos. A ausência de mudanças na morfologia do canal foi encontrada no rio do Peixe, denominada de meandros estáveis, representando 24%. Porém notou-se que não houve a repetição de períodos com ausência de mudança em nenhum meandro. As ocorrências com mais de uma mudança no meandro ou alterações em sua morfologia divergente desta classificação foram atribuídas a mudanças complexas. Essas ocorrências estão associadas a forte transformação na morfologia do canal, ocorrendo somente nos primeiros dois períodos e em total de 5%.

# MUDANÇAS NA MORFOLOGIA DE MEANDROS: O RIO DO PEIXE, OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

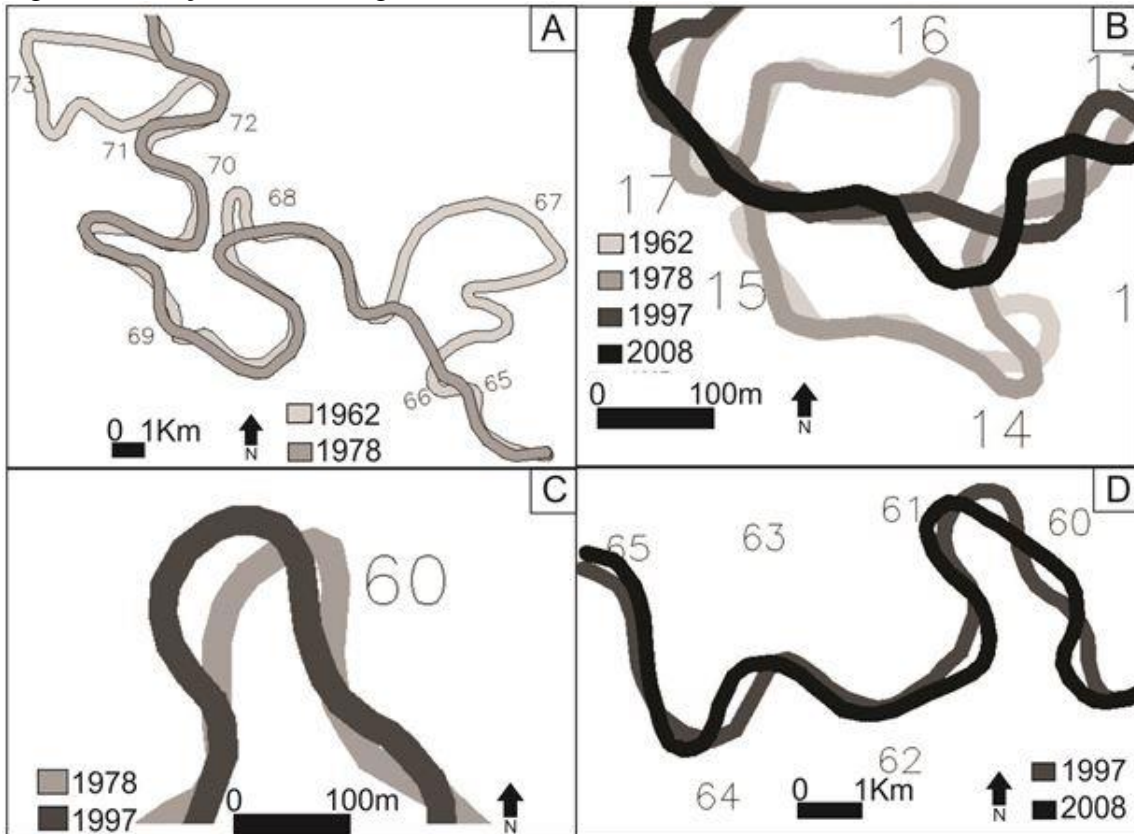
Fig. 1. Localização dos trechos do rio do Peixe



Note nos trechos a dinâmica fluvial de alta mobilidade do canal fluvial entre os anos de 1962, 1978, 1997 e 2008.

# MUDANÇAS NA MORFOLOGIA DE MEANDROS: O RIO DO PEIXE, OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Fig. 2. Mudanças na morfologia de meandros



Em A reocupação de paleocanais, em B ocorre sequencia de corte de pedúnculos, em C migração confinada e em D meandro com duplo lóbulo.

## CONSIDERAÇÕES

O estudo identificou a migração e o corte de pedúnculo como os principais processos que atuam na mudança da morfologia dos meandros do rio do Peixe. Esses processos predominaram nos períodos de 1962-1978 e 1978-1997, enquanto que processos com suaves alterações na morfologia, como a formação de novos meandros e lóbulos, tiveram maior ocorrência no período de 1997-2008. O comportamento dessas mudanças, portanto, possibilitou conhecer nessa escala temporal a velocidade das alterações na morfologia do canal e a variação dessas mudanças ao longo dos trechos do rio do Peixe.

## FINAIS:

## AGRADECIMENTOS:

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

## REFERÊNCIAS

Cândido, A. J. Contribuição ao estudo dos meandramentos fluviais. *Notícia Geomorfológica*, Campinas, v. 11, n. 22, p. 21-38, 1971.  
Constantine, J. A.; Dune, T. Meander cutoff and the controls on the production of oxbow lakes. *Geology*, v. 36, p. 23-26, 2008.  
Etchebehere, M. L.; Saad, A. R.; Casado, F. C. Análise morfoestrutural aplicada no vale do rio do Peixe (SP): uma contribuição ao estudo da neotectônica e da morfogênese do planalto ocidental paulista. *Geociências*, São Paulo, v.6, p. 45-62, 2005.

## BIBLIOGRÁFICA:

MUDANÇAS NA MORFOLOGIA DE MEANDROS: O RIO DO PEIXE, OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

- 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.
- Hooke, J.M. Cutoffs galore!: occurrence and causes of multiple cutoffs on a meandering river. *Geomorphology*, v. 61, p. 225-238, 2004.
- Hooke, J. M. Harvey, A. M. Meander changes in relation to bend morphology and secondary flows. In: Collinson, J., Lewin, J. (Org.), *Modern and Ancient Fluvial Systems*. International Association of Sediment Special Publication. 1983, p. 121-132.
- Micheli, E. R.; Larsen, E. W. River channel cutoff dynamics, Sacramento River, California, USA. *River Res. and Applic.*, v. 27, p. 328-344, 2011.
- Morais, E. S.; Hooke, J.; Rocha, P. C. Spatial distribution of cutoffs on the Peixe River, Brazil. In: Paris. 8th IAG International Conference on Geomorphology, 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: Rio de Janeiro. 9 Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2012.
- Kiss, T.; Blanka, V. River channel response to climate- and human-induced hydrological changes: case study on the meandering Hernád River, Hungary. *Geomorphology*, v. 175-176, p. 115-125, 2012.
- Sallun, E. M.; Suguio, K. Depósitos quaternários na região de Marília e Presidente Prudente (SP). *Revista Brasileira de Geociências*, v. 36, n. 3, p. 385-395, 2006.
- 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.
- Stolum, H. H. River meandering as a self-organisation process. *Science*, v. 271, p. 1710-1713, 1996.
- 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.