

**Cristian Valenti Schenk (Bolsista Iniciação científica voluntário/UFRGS),
Roberto Verдум, Carolina Holz Boffo e Rafael Manica (Orientadores)**

NÚCLEO DE ESTUDOS DE CORRENTES DE DENSIDADES - INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS

Resumo

A Geomorfologia fluvial representa um setor de destaque na ciência geomorfológica, pelo seu caráter condicionante da própria vida humana. Ao observar esta importância, entende-se que trabalhos como esse poderão se tornar uma ferramenta de apoio à gestão de recursos hídricos. O objetivo desse trabalho é compreender a dinâmica de migração de meandros fluviais, através do estudo dos mecanismos de erosão e deposição. Para isso, foram realizados ensaios em um modelo fluvial experimental em forma de meandro, com dimensões de 11 m de comprimento 30 cm de largura e 25 cm de altura, medindo suas velocidades secundárias de fluxo, utilizando um Perfilador Ultrassônico de Velocidades por efeito Doppler (UVP). Posteriormente foi gerado mapa de velocidades, para relacionar os perfis de velocidades secundárias com as zonas de erosão e deposição. Para comparar os dados experimentais com a realidade, foi realizada uma saída de campo, para analisar e fazer registros fotográficos em um meandro localizado no rio Ibicuí, a jusante da cidade de Manuel Viana/RS e, também, foi criado um mapa de acompanhamento temporal, no período de 26 anos, utilizando imagens Landsat TM 5 e o software ArcGis. Ao comparar os processos erosivos e deposicionais que ocorrem na seção tipo com as velocidades secundárias identificadas e analisadas nas seções do modelo experimental, se pode observar similaridades entre os dois casos, isto é, modelo e realidade. As informações geradas no modelo experimental ajudam a compreender as zonas de erosão e deposição da seção tipo real. Estas informações são relevantes para determinar as zonas de riscos de erosão e assoreamento que, dependendo da situação, podem trazer prejuízos ou benefícios ambientais e socioeconômicos aos ribeirinhos.

Localização da Seção Tipo

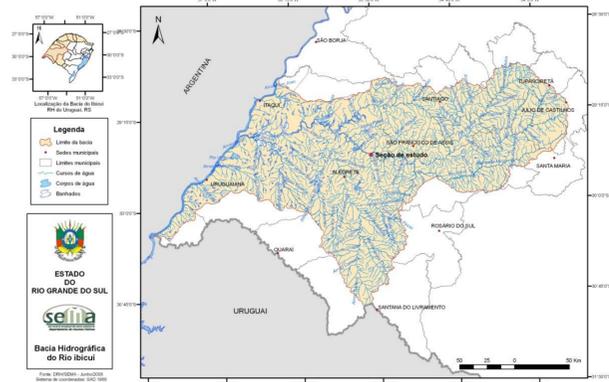


Fig.01 – Bacia hidrográfica do rio Ibicuí.
Fonte: Comitê Ibicuí, modificado pelo Autor, 2014.

A Bacia Hidrográfica do rio Ibicuí está localizada na mesorregião oeste do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 01). Seus 36.397,69 km² de área, passando, entre outros, pelos municípios de São Francisco de Assis e Manuel Viana. Municípios estes que se localizam a montante da seção tipo escolhida. Esta área de estudo se localiza, no baixo curso do rio Ibicuí, a aproximadamente 210 km da foz, junto ao Rio Uruguai, de onde as águas fluem em direção ao Rio da Plata, desaguando no Oceano Atlântico nos limites entre o Uruguai e a Argentina.

Métodos e Resultados

Para o dimensionamento do canal experimental foi utilizado um equacionamento baseado em lei de senos, cujos parâmetros de entrada são basicamente o comprimento da onda do meandro [Lm] e um parâmetro denominado grau de sinuosidade [k] (Mecklenburg & Jayakaran, 2012).

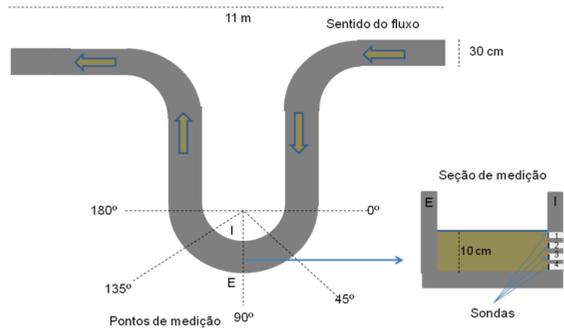


Fig. 02 – Modelo esquemático do canal unidirecional utilizado nos experimentos, em escala distorcida. Autoria: Boffo & Autor, 2012.

Os perfis para colocação de sondas foram instalados na parte interna do canal meândrico, nos pontos 0°, 45°, 90°, 135° e 180°, e as sondas foram instaladas em cada perfil a 2,1 cm do fundo com espaçamento médio de 2,3 cm entre elas.

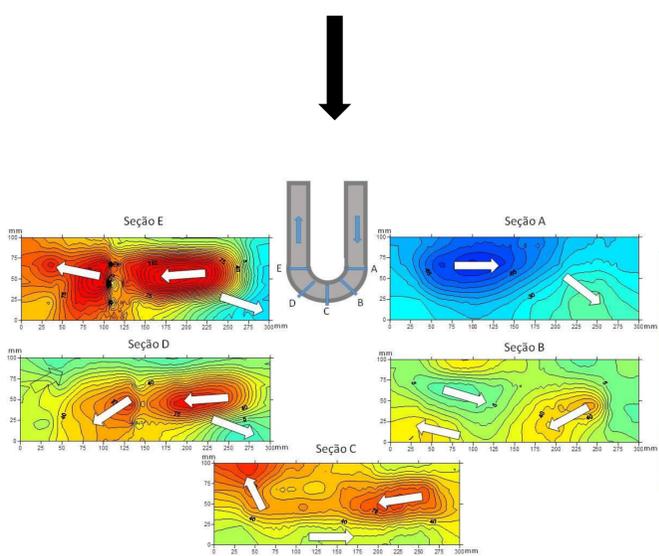


Fig. 03 – Mapas de velocidades secundárias para cada seção com setas mostrando o sentido de fluxo. Autoria: Boffo & Autor, 2012.

Para a realização do mapa de acompanhamento temporal do meandro tipo no rio Ibicuí, foram utilizadas as imagens Landsat TM 5, com resolução espacial de 30 m de pixel, obtidas junto ao INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), de 25/12/1984, 23/12/1989, 15/12/1992, 26/10/1999 e 17/01/2010. Procurou-se obter as imagens num mesmo período do ano, próximas do mês de dezembro, tendo em vista que é esse o período do ano menos chuvoso nessa região (Verдум, 1997). As imagens foram georreferenciadas utilizando o software ArcGis, e ajustadas para o sistema de projeção UTM, Datum WGS 1984, Zona 21 S.

O mapeamento foi elaborado por interpretação visual para cada ano, e uma linha ao longo da seção tipo do rio Ibicuí foi digitalizada, seguindo a linha das margens do meandro escolhido. As linhas digitalizadas foram agrupadas num único mapa, para facilitar a comparação das mudanças ocorridas no decorrer do período analisado. Também foram acrescentados ao mapa os pontos de coordenadas geográficas adquiridos para facilitar as indicações das observações de campo, e foram colocadas setas indicando os locais interpretados como de erosão e de deposição ao longo do meandro tipo.

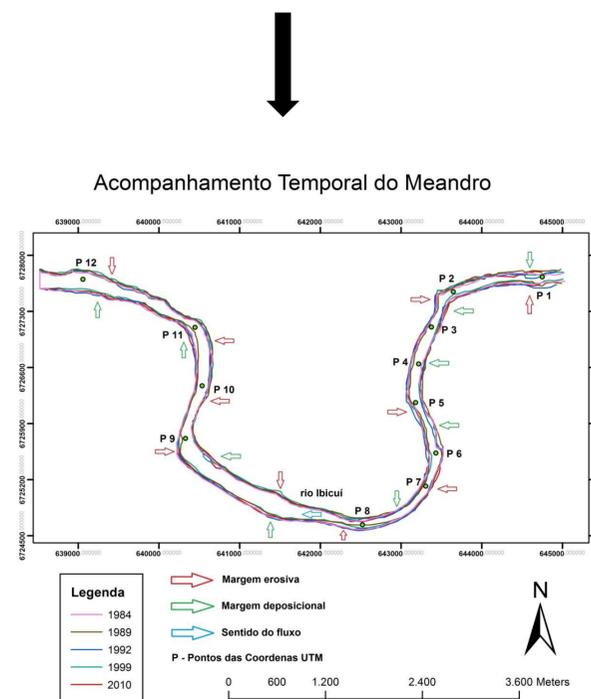


Fig. 04 – Mapa do acompanhamento temporal do meandro. Autoria: Autor, 2014.

Para Comparar os mapas de velocidades secundárias (Fig. 03) do modelo experimental, com o mapa de acompanhamento temporal do meandro (Fig. 04) da seção tipo no rio Ibicuí, pode-se conferir as seções dos primeiros mapas com os pontos de observações do segundo, nos mesmos pontos da curva dos meandros correspondentes. A partir daí, se pode inferir as semelhanças ou diferenças dos dois modelos de análise:

- Seção A com Ponto 6: próximo à seção A, existe uma tendência do fluxo se deslocar para a margem esquerda do meandro, mostrando assim, possível ponto de erosão neste segmento. Logo a jusante do ponto 6, também, se encontra na margem esquerda do meandro a indicação de margem erosiva, e na margem oposta o processo deposicional. Neste local do meandro os modelos concebidos em laboratório apresentaram as mesmas características de erosão e sedimentação;
- Seção B com Ponto 7: próximo à seção B, o fluxo que incide na margem esquerda e retorna para o centro do meandro, causando baixas velocidades no interior da seção. No ponto 7 há a presença de uma margem esquerda erodida, com intensidade expressiva neste local. O modelo experimental sugere a neutralidade das correntes secundárias neste ponto; talvez só agindo as velocidades do fluxo principal para causar erosão, sendo que as correntes secundárias transportam material para sedimentação na margem oposta;
- Seção C com Ponto 8: próximo à seção C, o fluxo começa a se deslocar no sentido contrário ao da seção A, ou seja, desloca-se para o lado interno do meandro pela superfície, e retorna com menor velocidade pela parte inferior da seção. No ponto 8 mostra a margem esquerda erosiva e direita deposicional. Neste local as correntes secundárias do modelo experimental, também, diferem do modelo tipo;
- Seção D com Ponto 9: próximo à seção D, núcleo de velocidades elevadas próximo ao fundo e no segmento externo da curva, possível erosão na margem esquerda e assoreamento na margem direita. O ponto 9 mostra a margem esquerda erosiva, tendo em vista que este segmento recebe um intenso fluxo hídrico em períodos de cheia, mas mesmo assim, este segmento não sofre supressão de sedimento, provavelmente, causado pela preservação da mata ciliar e sua base ser rochosa;
- Seção E com Ponto 10: próximo à seção E zona com as maiores velocidades em direção à margem direita do meandro, com possível erosão nesta margem e assoreamento na margem esquerda da curva. No ponto 10 se encontra na margem direita a indicação de margem erosiva, e na margem esquerda como sendo deposicional. Neste local do meandro o modelo desenvolvido em laboratório apresentaram as mesmas características de erosão e sedimentação.

Conclusões

Ao comparar os processos erosivos e deposicionais que ocorrem na seção tipo e àqueles identificados e analisados nas seções do modelo experimental, pode-se observar similaridades entre os dois modelos. As informações geradas no modelo experimental ajudam a compreender as zonas de erosão e deposição da seção tipo, o que pode ser um parâmetro para a gestão das margens do canal. Isto é, estas informações são relevantes para determinar as zonas de riscos de erosão e deposição que, dependendo da situação, podem trazer prejuízos ou benefícios ambientais e socioeconômicos aos ribeirinhos. Como por exemplo, o assoreamento do leito fluvial pode dificultar a navegação, a qual é de fundamental importância para o deslocamento dos ribeirinhos e transportes comerciais.

Referências

- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Edgar Blüchler. 188 pp. 1980.
- COMITE IBICUÍ: **Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí**. Disponível em www.comiteibicui.com.br. Acesso em 02 de fevereiro a 30 de junho de 2014.
- CUNHA, S. B. & SOUZA, C. A. **Pantanal de cáceres - mt: dinâmica das margens do rio paraguai entre a cidade de cáceres e a estação ecológica da ilha de taimã - mt**. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros, p 18 - 42. 2012.
- MECKLENBURG, D. E. & JAYAKARAN, A. D. **Dimensioning the sine-generated curve meander geometry**. Journal of the American Water Resources Association, Vol. 48, N. 3, p. 635-642. 2012.
- NOVO, E. M. L. de M. **Geomorfologia: Conceitos e Tecnologias Atuais**. Teresa Gallotti Florenzano (org). São Paulo: Oficina de Textos, p 219 – 247. 2008.
- VERDUM, R. **L'approche géographique des "déserts" dans les communes de São Francisco de Assis et Manuel Viana, État du Rio Grande do Sul, Brésil**. Tese de Doutorado. Toulouse: UFR de Géographie et Aménagement, Université de Toulouse Le Mirail, 211p. 1997.