



Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Geografia - UFPR

ANÁLISE COMPARATIVA DOS ESTILOS FLUVIAIS DO RIO SAGRADO (MORRETES/PR) PARA OS ANOS DE 2006 E 2011

COMPARATIVE ANALYSIS OF RIVER STYLES OF SAGRADO RIVER (MORRETES/PR) TO THE YEARS 2006 AND 2011

(Recebido em 04.02.2014; Aceito em: 14.06.2014)

Monica Kleina

*Mestranda em Geografia
Universidade Federal do Paraná
Curitiba, PR, Brasil
e-mail: monicakleina@gmail.com*

Eduardo Vedor de Paula

*Prof. Dr. do Departamento de Geografia
Universidade Federal do Paraná
Curitiba, PR, Brasil
e-mail: edugeo@ufpr.br*

Leonardo José Cordeiro Santos

*Prof. Dr. do Departamento de Geografia
Universidade Federal do Paraná
Curitiba, PR, Brasil
e-mail: santos@ufpr.br*

RESUMO

A fisiografia fluvial é definida a partir de princípios físicos que regulam o escoamento da água na superfície terrestre, responsáveis pela esculturação do relevo. Os rios são os principais agentes transportadores de sedimentos, que depositados formam novas feições fluviais. A bacia hidrográfica do rio Sagrado (Morretes/PR) apresenta alto grau de antropização o que, segundo Paula (2010), contribui para o significativo aporte de sedimentos ao estuário de Antonina. Utilizando como parâmetros feições de barras e ilhas, e ainda dados altimétricos, declividade, tipos de vales e sinuosidade do canal, aplicou-se a metodologia de Brierley e Fryirs (2003), intitulada *River Styles*, adaptada ao modelo de Lima (2010). Esta metodologia permite classificar e representar cada segmento de um rio, visando identificar seus principais

atributos morfológicos. O objetivo deste trabalho foi, portanto, realizar um mapeamento das feições fluviais do rio Sagrado, para posteriormente mapear os Estilos Fluviais, indicando o comportamento deste rio. A delimitação das feições foi realizada por meio de fotointerpretação das imagens adquiridas pelo satélite SPOT-5, para os anos de 2006 e 2011, sendo as mesmas validadas em campo e mapeadas por meio do *software ArcGIS 10*. Por fim, foram mapeados seus Estilos Fluviais, evidenciando o comportamento do rio Sagrado como instável, bem como apontando um acréscimo de 47% na quantidade de feições mapeadas de um ano a outro. Os resultados possibilitam verificar as mudanças no contexto de evolução da paisagem, relacionada à alta produção de sedimentos da bacia.

Palavras-Chave: mapeamento, feições fluviais, instabilidade, produção de sedimentos.

ABSTRACT

Fluvial physiography is defined from physical principles that regulate the drainage of the water on the earth surface, responsible for the shaping of the relief. The rivers are the main sediment carrying agents, which once deposited create new fluvial features. The hydrographic basin of the Sagrado river (Morretes/PR) presents a high anthropogenization degree that, according to Paula (2010), contributes with a significant amount of sediments to the Antonina estuary. Using features of sand strips and islands as parameters, as well as altimetry data, steepness, types of valleys and sinuosity of the channel, the methodology of Brierley and Fryirs (2003), entitled River Styles, was adapted to Lima's (2010) model. This methodology allows to classify and to represent each segment of a river, seeking to identify their main morphologic attributes. The objective of this work has been, therefore, to create a mapping of the fluvial features of the Sagrado river, in order to map the Fluvial Styles, later on, indicating the behavior of this river. The delimitation of the features was accomplished through photo-interpretation of the images acquired by the SPOT-5 satellite, in the years of 2006 and 2011, where the said pictures were validated in the field and mapped through the ArcGIS 10 software. Finally, the Fluvial Styles were mapped, evidencing the behavior of the Sagrado river as unstable, and also pointing out an increment of 47% in the amount of mapped features from one year the other. The results make possible to verify the changes in the context of evolution of the landscape, related to the high production of sediments in the basin.

Keywords: mapping, river features, instability, sediment yield.

Introdução

As feições morfológicas de deposição resultam da interação que existe entre encostas e vales fluviais, permitindo constantes trocas entre estes dois elementos na bacia hidrográfica. Segundo Boas *et al.* (2010), a rede de drenagem é o subsistema que aponta as alterações no funcionamento de todo sistema, seja através de inundações, na migração do canal, ou até mesmo no assoreamento do leito.

Com a finalidade de avaliar o aumento na produção de sedimentos causado pelas interferências antrópicas no uso do solo, Paula (2010) simulou dois cenários para as bacias hidrográficas que drenam para baía de Antonina, o primeiro contemplando as bacias recobertas integralmente por vegetação, e o segundo elaborado a partir da interpretação da cobertura e uso do solo em imagens obtidas pelo satélite SPOT-5, referentes ao ano de 2005.

Este estudo demonstrou que a bacia do rio Sagrado foi a unidade que apresentou maior grau de antropização, de toda área estudada, com acréscimo anual de 4.777 toneladas de sedimentos, o que corresponde a um aumento de 190,1%, em comparação ao cenário natural.

Ao se analisar a suscetibilidade geopedológica à produção de sedimentos, o autor verificou que esta bacia também se encontra com maior percentual de áreas de suscetibilidade alta e muito alta. Segundo Paula (2010), há uma tendência à ampliação das taxas de produção de sedimentos na bacia do rio Sagrado ao longo do tempo. Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo geral identificar as feições fluviais de depósito e mapear os Estilos Fluviais no rio Sagrado (Morretes/PR) nos anos de 2006 e 2011.

Como objetivos específicos têm-se, portanto, comparar o mapeamento das feições deposicionais, juntamente com a realização de campo para validação; verificar as características do rio e seu entorno (sinuosidade, declividade e tipo de vale) e mapear e comparar os Estilos Fluviais dos dois anos.

A bacia hidrográfica do rio Sagrado (Figura 1), cuja área é de 137,7 km², encontra-se localizada inteiramente no município de Morretes/PR, abrangendo porção da Serra do Mar e Planície Litorânea. Todavia, é pertinente ressaltar que o estudo evidenciou o rio principal, o qual apresenta extensão aproximada de 25 quilômetros.

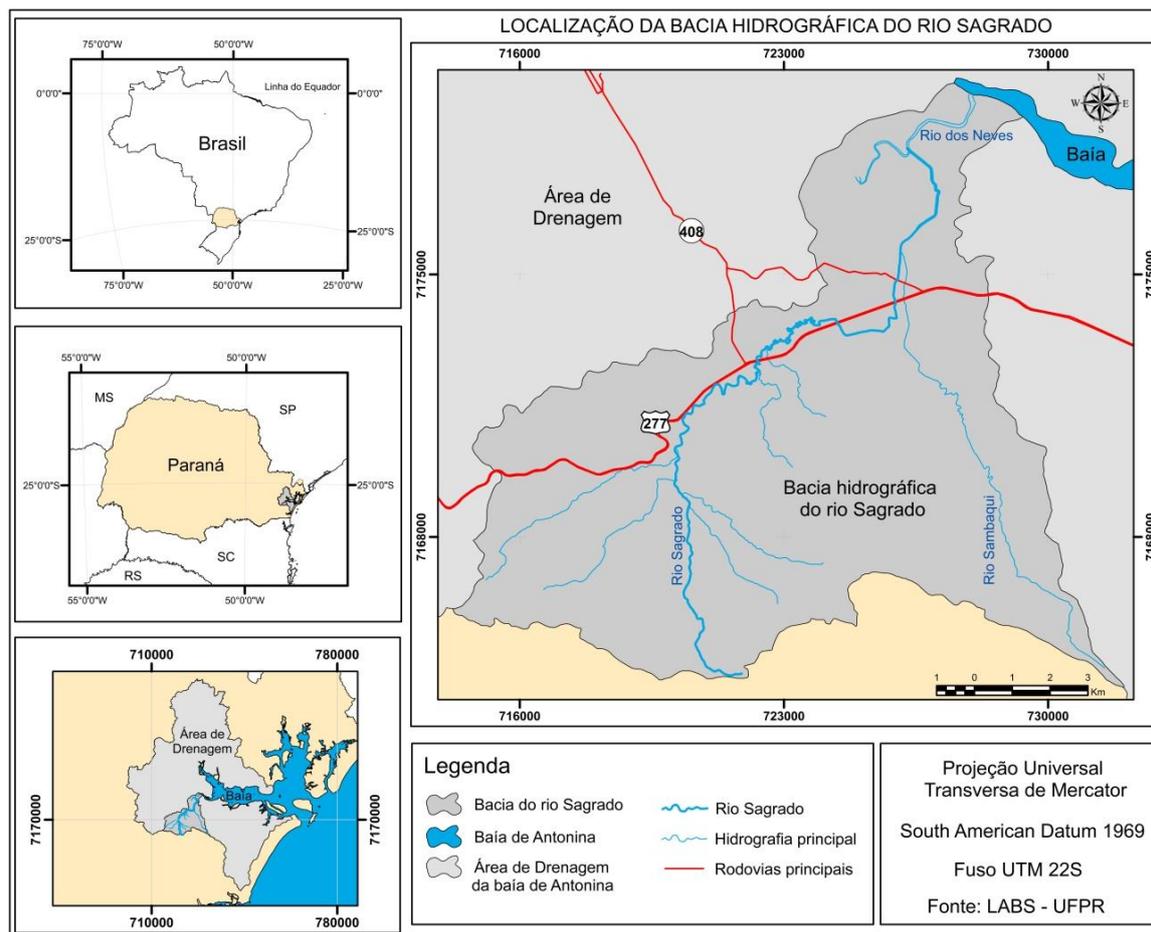


Figura 1 – Localização da bacia hidrográfica do rio Sagrado inserida dentro da área de drenagem da baía de Antonina (Kleina e Santos, 2013).

Feições fluviais são unidades morfológicas que podem ser encontradas no percurso que o rio faz da nascente até a foz, caracterizadas neste caso por sedimentos depositados, formando ilhas e barras, que podem ser estáveis ou instáveis. Já Estilos Fluviais representam a classificação de segmentos do rio, na qual apresentam um conjunto comum de características geomorfológicas e hidrodinâmicas, que servem de base para caracterizar sistematicamente o comportamento de rios (BRIERLEY e FRYIRS, 2000).

A metodologia desenvolvida pelos autores supracitados, intitulada *River Styles®* trata da identificação de feições fluviais presentes em um rio, servindo como parâmetro chave para caracterizar e mapear os Estilos Fluviais. Outro apoio para este mapeamento refere-se a dados morfológicos da área de estudo, como altimetria, declividade, características do vale e sinuosidade do canal fluvial.

A classificação dos rios é baseada na diversidade natural das formas e processos de maneira contínua, permitindo avaliar as interações entre ambientes

distintos. Os esquemas de classificação têm sido utilizados na busca da compreensão do potencial de cada rio, como por exemplo, identificar canais instáveis, canais propensos à migração lateral ou canais sensíveis às mudanças de uso do solo. Dessa forma, um só rio pode apresentar diferentes Estilos Fluviais, o que implica que cada trecho pode interagir de maneira particular com a paisagem em seu entorno (LIMA, 2010).

As nomenclaturas nesse sistema não possuem classificação fixa, ou seja, não são pré-estabelecidas, apenas devem representar da melhor forma o trecho mapeado, buscando resumir suas principais características, através da análise detalhada do rio principal.

Em estudo integrado da paisagem, Lima (2010) abordou a conectividade de ambientes fluviais, com destaque para os desafios de avaliar os sistemas de drenagem frente às interferências antrópicas, e suas implicações na sensibilidade dos subsistemas da bacia do rio Macaé (RJ), na qual utilizou os Estilos Fluviais como método de interpretação dos processos fluviais, a fim de compreender a interação com a paisagem em seu entorno.

Diversos outros autores trabalharam com a técnica de mapeamento dos Estilos Fluviais, onde o foco é voltado aos processos geomorfológicos dos rios. Pode-se citar o estudo de Peixoto *et al.* (2010); Ribeiro *et al.* (2011); Souza (2012) e Souza e Correa (2012); nos quais destacam os processos atuantes e formas resultantes, para compreender e entender o comportamento dos rios, e poder melhorar o gerenciamento dos recursos hídricos.

Materiais e Métodos

A partir da revisão bibliográfica e conhecimento da área de estudo, aplicou-se a metodologia de Brierley e Fryirs (2003), intitulada *River Styles*, adaptada a proposta de Lima (2010).

Para obtenção dos resultados, a metodologia foi aplicada em etapas, conforme a Figura 2, sendo identificadas primeiramente as feições fluviais de depósito visíveis (barras e ilhas) nas imagens de satélite descritas a seguir. Posteriormente efetuou-se a validação das feições mapeadas, por meio das

imagens disponíveis no aplicativo *Google Earth*, bem como a partir da realização de levantamento de campo.

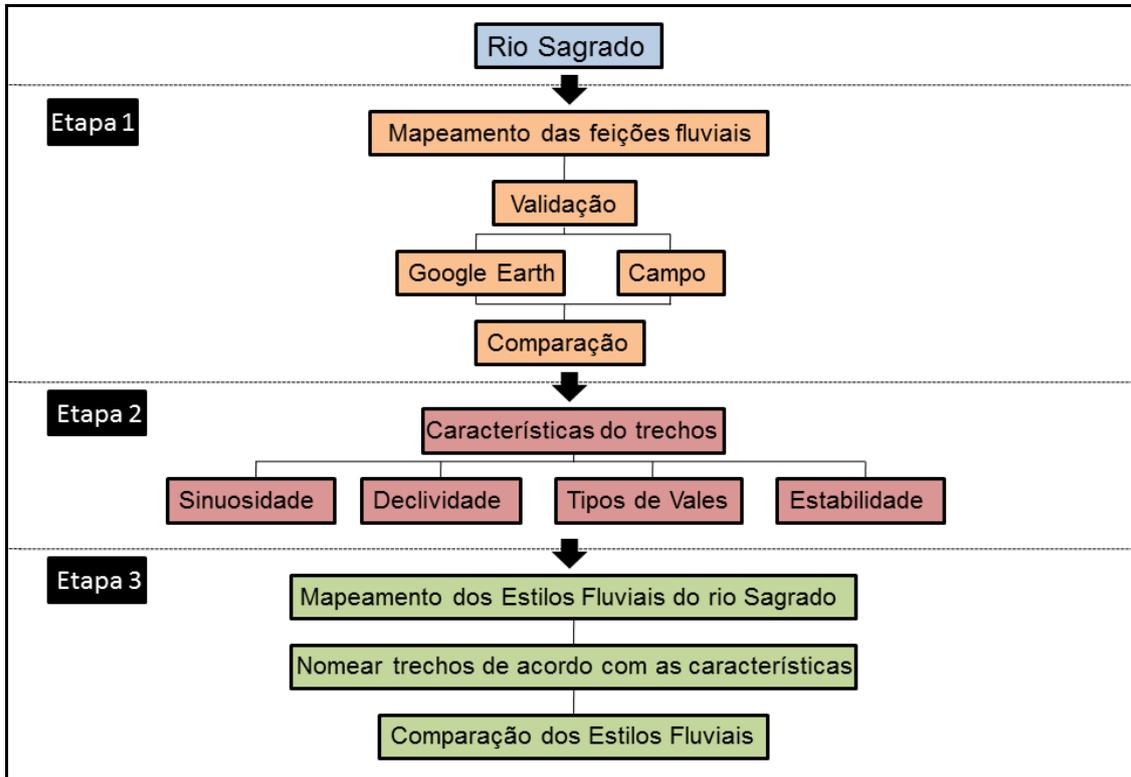


Figura 2 – Etapas desenvolvidas para realização do trabalho
Organizado pelos autores

As imagens utilizadas para o mapeamento das feições nos anos de 2006 e 2011 foram obtidas pelo satélite SPOT-5 (Figura 3a), com resolução espacial de 5 metros no modo pancromático e de 10 metros no modo multiespectral. Ambas as imagens pertencem ao acervo do Laboratório de Biogeografia e Solos (LABS) da Universidade Federal do Paraná. A escala utilizada para o mapeamento foi 1:10.000, a qual mostrou-se apropriada para os objetivos do presente trabalho.

Com o intuito de confirmar a delimitação das feições, utilizaram-se as imagens do *Google Earth*. Para 2006 a imagem de validação referiu-se ao dia 30 de dezembro de 2005 (Figura 3b). Enquanto que para 2011 a imagem utilizada foi obtida no dia 28 de agosto de 2011. A realização do campo na área também permitiu essa confirmação, tornando-se possível verificar a situação do rio Sagrado *in loco*, no qual foi possível visualizar as feições fluviais, as condições do rio e da

sua mata ciliar. Este campo foi realizado dia 20 de fevereiro de 2013, portanto, as feições identificadas são aquelas mapeadas para o ano de 2011.

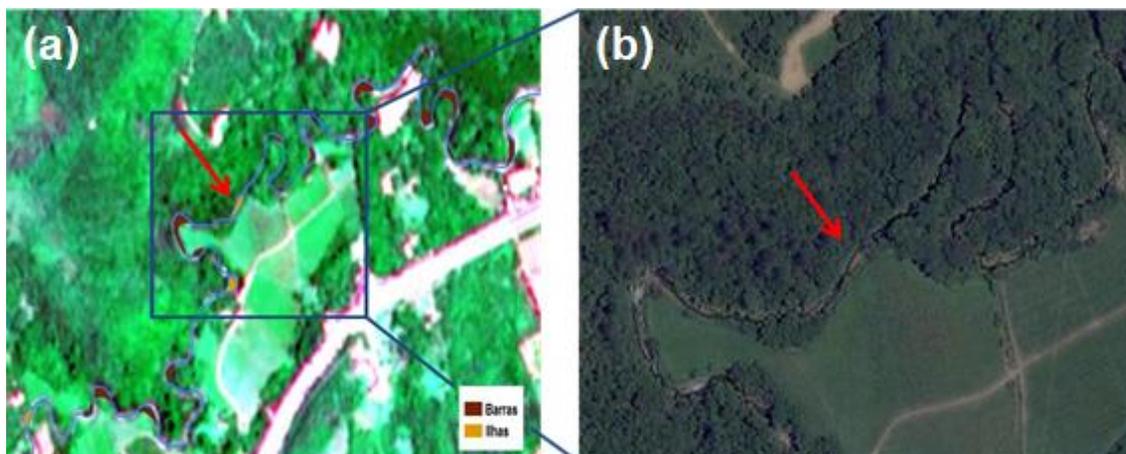


Figura 3 – (a) Identificação das feições fluviais pela imagem SPOT-5 de 2006; (b) confirmação pela imagem do Google Earth

Na sequência do mapeamento das ilhas e barras dos dois anos, foi realizada a comparação entre os dados de 2006 e 2011, quantificando o número de feições encontradas.

Na segunda etapa, verificaram-se os tipos de vales, a declividade e sinuosidade do rio. Os dados sobre a sinuosidade do canal foram abordados através da classificação proposta por Kellerhals, Church e Bray, de 1976 (Figura 4). Para esta classificação, foi necessário subdividir o rio em segmentos, verificando suas mudanças dentro de seu percurso.

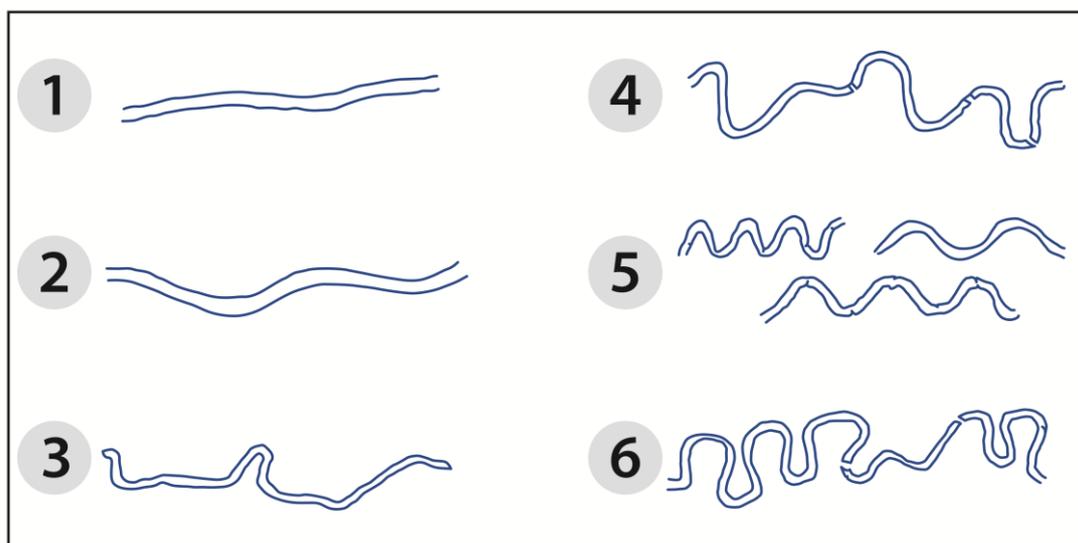


Figura 4 - Classificação de canais fluviais: (1) reto; (2) sinuoso; (3) irregular; (4) meandros irregulares; (5) meandros regulares; (6) meandros tortuosos. Fonte: Kellerhals *et al.* (1976)

Os tipos de vales encontrados no entorno do rio Sagrado foram identificados e interpretados conforme proposições de Lima (2010), a partir dos dados altimétricos e do mapa de declividade elaborado por Paula e Nowatzki (2008), referente à bacia em estudo.

Ainda nesta segunda etapa, foi realizada a análise da estabilidade das feições e do rio Sagrado, também por meio de fotointerpretação. Para tanto, observou-se se as feições de depósito possuíam cobertura vegetal ou não, uma vez que feições com presença de cobertura vegetal são indicadoras de estabilidade (pois necessitam de tempo para formação e desenvolvimento), e sem vegetação indiquem instabilidade. A análise da estabilidade das feições foi desenvolvida no levantamento de campo e sobre as imagens do aplicativo *Google Earth*. Utilizaram-se destas imagens, pois as resoluções de algumas destas demonstraram-se melhores que as imagens utilizadas para os mapeamentos.

Como última etapa do trabalho, efetuou-se o mapeamento dos diversos Estilos Fluviais (definidos através das características: sinuosidade, tipo de vale, declividade das vertentes próximas ao curso d'água e feições de depósito) presentes no rio Sagrado, ao qual foi realizada análise comparativa. O *software* utilizado para os mapeamentos foi o *ArcGIS 10*.

Resultados e Discussões

Feições fluviais do rio Sagrado nos anos de 2006 e 2011

Foram identificados sete segmentos distintos, apresentados nas figuras 5 e 7, nas quais é possível identificar os limites de cada um e sua localização dentro da bacia.

Os três segmentos situados à montante nos dois anos (Figura 5a) não apresentam feições deposicionais, embora sejam diferenciados pelo tipo de vale, sinuosidade e declividade (Tabela 1), sendo seus limites diferenciados por cores distintas. Suas características são de canais erosivos.

A Figura 6a representa o canal irregular sem deposição, o qual evidencia a presença de blocos e mata ciliar pouco degradada.

Tabela 1 – Características dos segmentos

SEGMENTO	ESTILO FLUVIAL	TIPO DE VALE	DECLIVIDADE DAS VERTENTES	FEIÇÕES FLUVIAIS DEPOSICIONAIS	LOCALIZAÇÃO
1	Sinuoso de vale confinado	Confinado	Muito alta (acima de 47 %)	Não possui	Terço superior (Figura 5a)
2	Sinuoso de vale parcialmente confinado	Parcialmente confinado	Alta a moderada (47 a 12%)	Não possui	Terço superior (Figura 5a)
3	Canal irregular sem deposição	Parcialmente confinado	Alta a moderada (47 a 12%)	Não possui	Terço superior e médio (Figura 5a)
4	Meandros irregulares com deposição	Não confinado	Baixa a muito baixa (12 a menos que 5%)	Ilhas e barras (recentes)	Terço médio (Figura 5b)
5	Meandros tortuosos com deposição	Não confinado	Baixa a muito baixa (12 a menos que 5%)	Ilhas e barras (recentes)	Terço médio (Figura 7a)
6	Sinuoso com deposição	Não confinado	Baixa a muito baixa (12 a menos que 5%)	Ilhas e barras (recentes)	Terço médio (Figura 7b)
7	Sinuoso sem deposição	Não confinado	Baixa a muito baixa (12 a menos que 5%)	Não possui	Terço médio (Figura 7b)

Organizado pelos autores (modificado de Kleina e Santos, 2013)

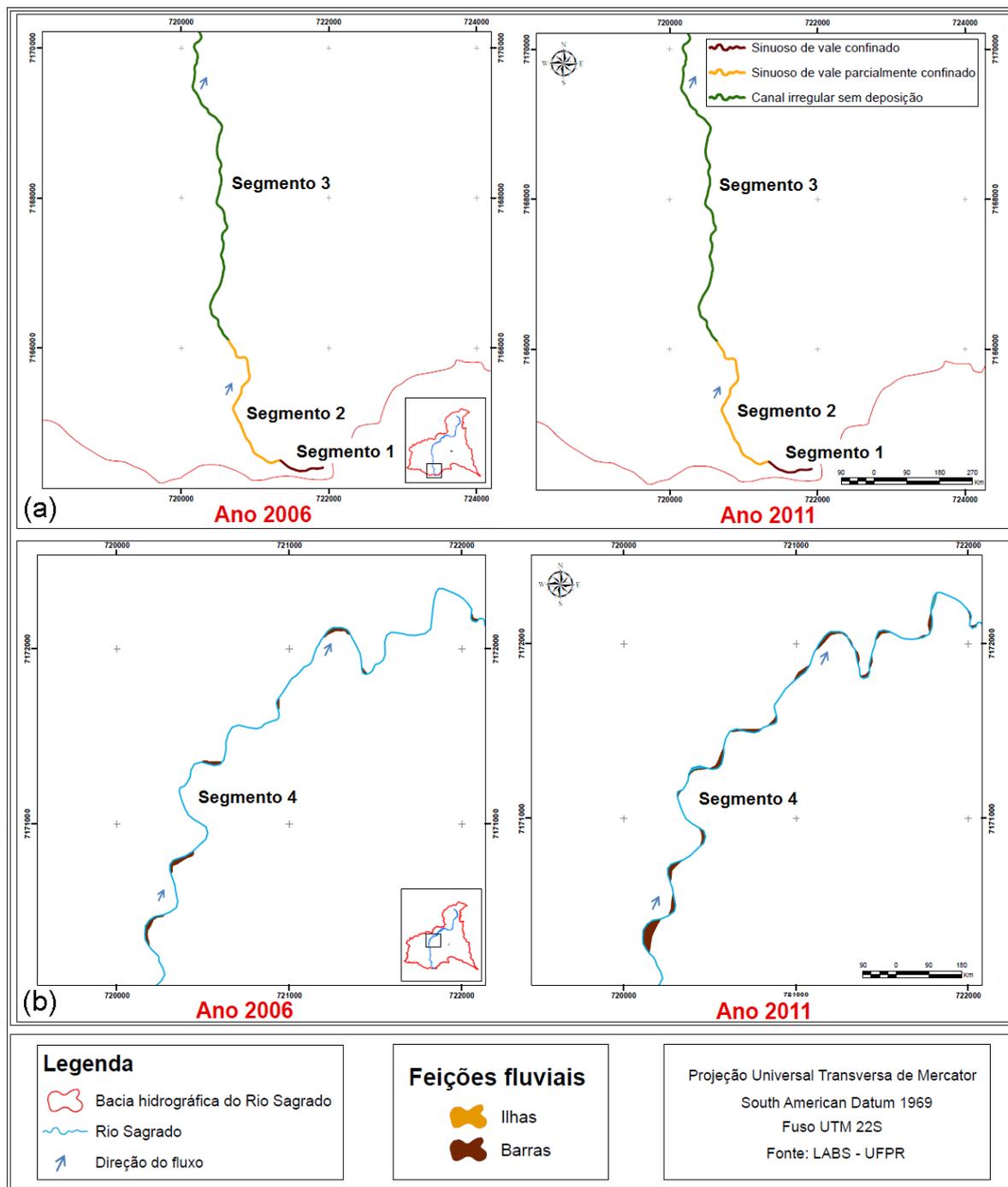


Figura 5 – (a) Comparação dos três segmentos sem deposição nos anos de 2006 e 2011; (b) feições fluviais de depósito no segmento 4 nos anos de 2006 e 2011

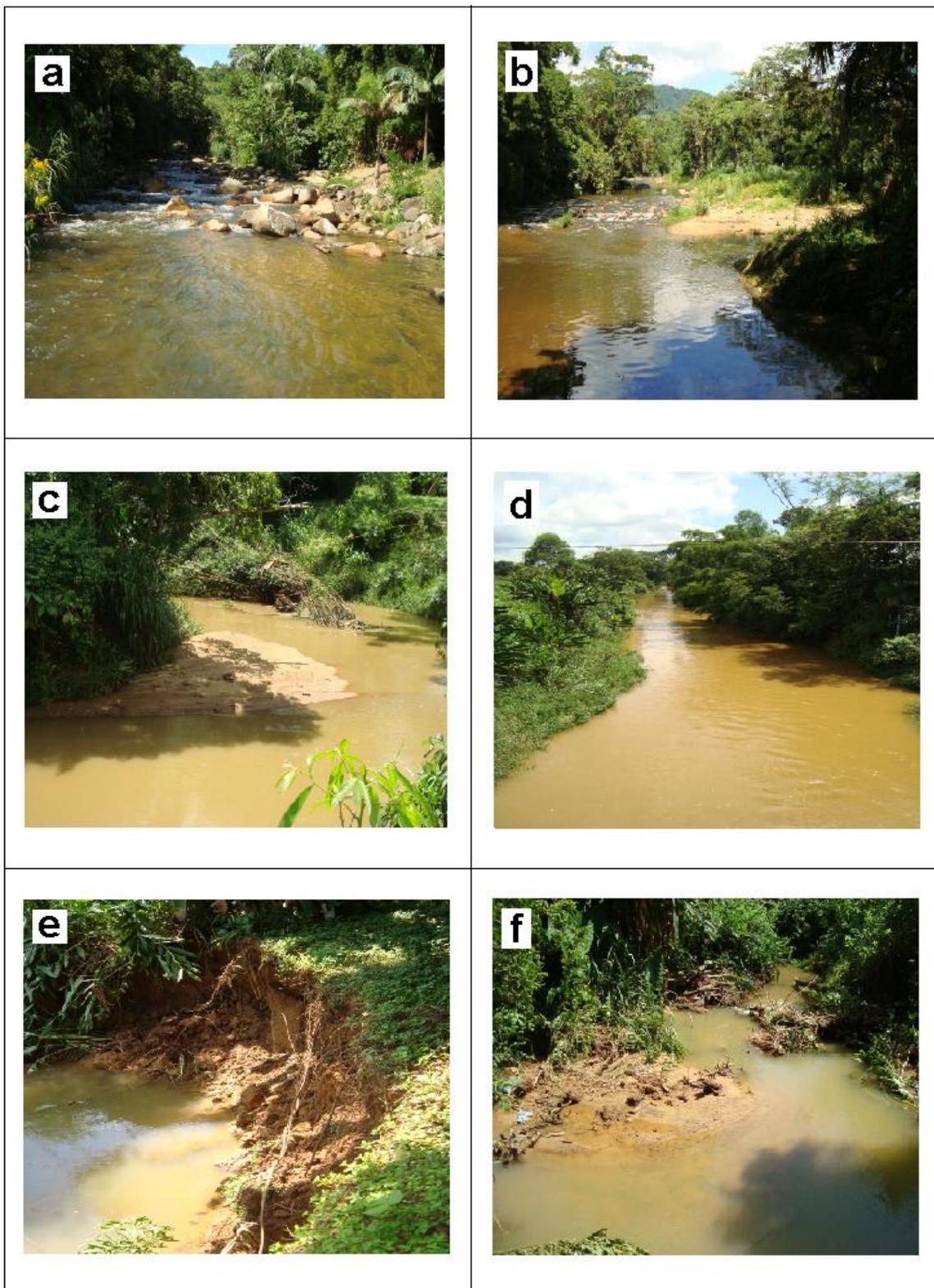


Figura 6 – Características pontuais dos trechos: (a) trecho sem feições fluviais de depósito; (b) barra instável no segmento 4; (c) barra instável no segmento 5; (d) pouca sinuosidade e ausência de deposição no segmento 7 e (e) e (f) afluente instável

Fonte: Os autores

O trecho 4, denominado de meandros irregulares com deposição, apresenta a presença de feições deposicionais fluviais (Tabela 1 e Figura 5b). A maioria das ilhas e barras presentes no segmento é recente, tanto para 2006, quanto 2011, praticamente sem qualquer tipo de cobertura vegetal (Figura 6b).

No ano de 2006 há a presença somente de barras, formadas nas áreas convexas dos meandros. Já em 2011, o volume de sedimentos é tão significativo, que os mesmos se acumulam e formam feições não somente nessas áreas, como também em trechos de pouca sinuosidade, o que evidencia o aumento na produção de sedimentos.

O segmento 5, denominado de meandros tortuosos com deposição (Tabela 1 e Figura 7a) é aquele em que o rio Sagrado deposita sua maior quantidade de sedimentos, na forma de ilhas e barras, que se estendem por todo o trajeto meandrante, adquirindo característica deposicional e iniciando o desenvolvimento da planície de inundação.

Em 2006, o trecho se encontrava praticamente saturado de sedimentos depositados, tendo poucas áreas convexas sem sedimentos, e estas praticamente foram todas preenchidas de novos sedimentos em 2011. Estas feições encontradas não estão estabilizadas, pois são compostas superficialmente por areias, sem vegetação (Figura 6c). A Figura 6d demonstra o trecho onde não há feições fluviais de depósito (ilhas e barras).

Verificou-se que além do rio Sagrado, seus afluentes também contribuem com a produção de sedimentos para a baía, como demonstram as Figuras 6e e 6f. O afluente em questão denomina-se Bom Jardim, sendo possível notar que suas margens estão propensas a processos erosivos e deposicionais.

É a partir do segmento 4 que inicia-se o processo de deposição, afetando todos os segmentos a jusante, sendo que próximo a foz a evidência no aumento da produção de sedimentos é apontada pela quantidade em suspensão (Figura 6d) na água e não pelos depósitos mapeados.

Os dois últimos segmentos (6 e 7) são denominados de sinuoso com deposição e sinuoso sem deposição, e possuem as características apontadas na Tabela 1 e Figura 7b.

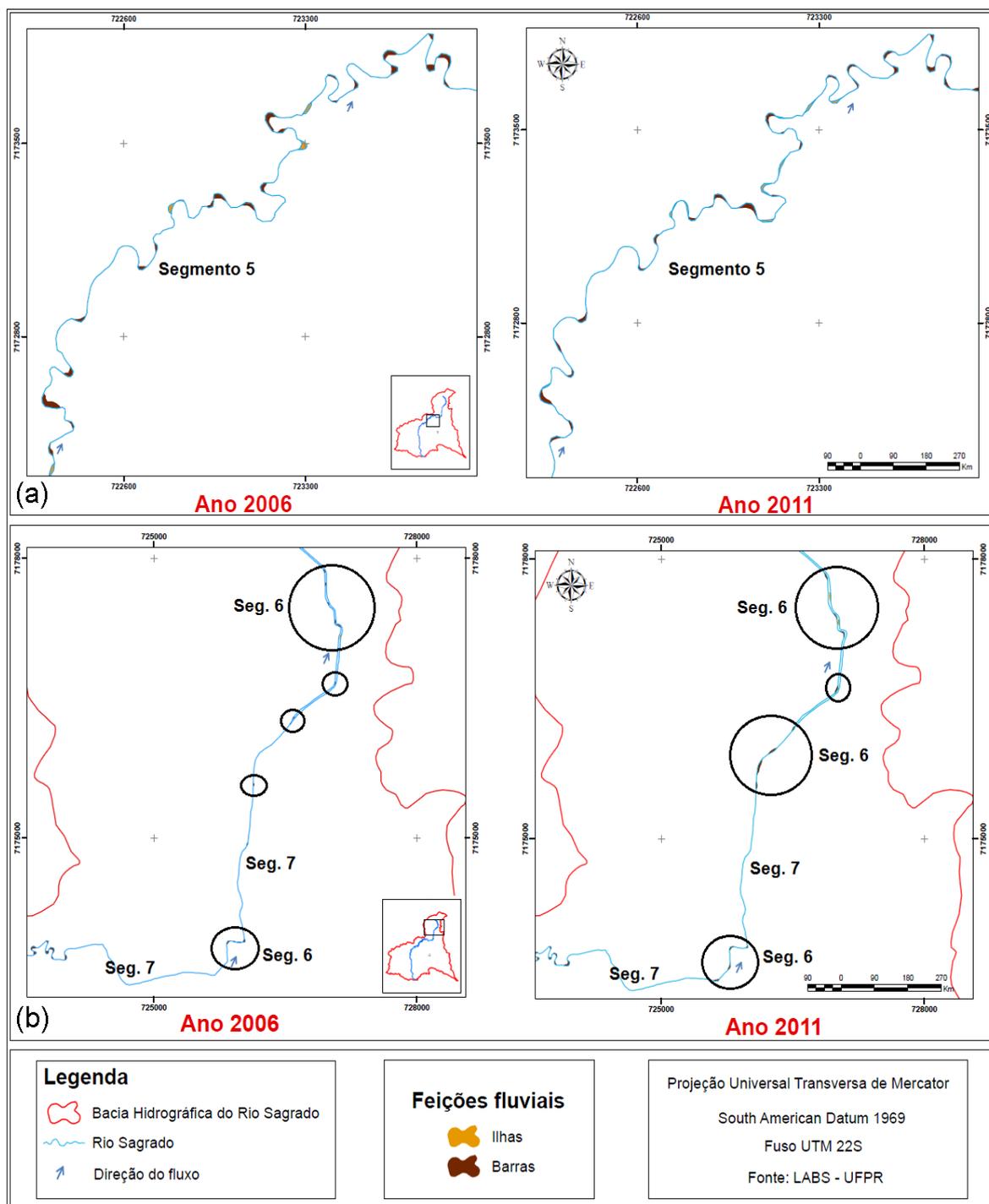


Figura 7 – (a) feições fluviais de depósito no segmento 5 nos anos de 2006 e 2011; (b) feições fluviais de depósito no segmento 6 e ausência no segmento 7 nos anos de 2006 e 2011

Os gráficos representados pela Figura 8 demonstram, em quantidade, as feições de depósito identificadas nos diversos segmentos para os dois anos, revelando que houve um acréscimo de 47% no total de feições encontradas, considerando ilhas e barras.

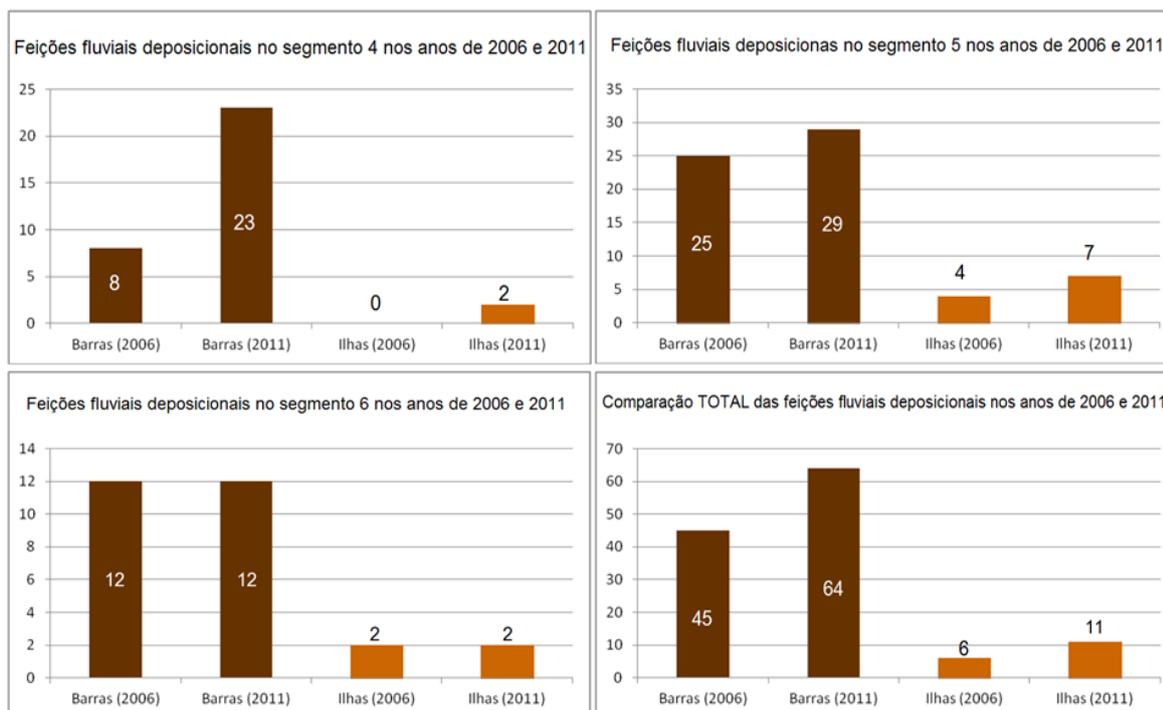


Figura 8 – Comparação das feições fluviais deposicionais nos diversos segmentos nos anos de 2006 e 2011 (organizado pelos autores)

Houve considerável acréscimo de sedimentos depositados em um período de cinco anos. Estes, na sua maioria, estão com ausência de cobertura vegetal, indicando instabilidade das feições e consecutivamente do rio Sagrado.

Estilos Fluviais do rio Sagrado nos anos de 2006 e 2011

Foram identificadas sete modalidades de Estilos Fluviais, sendo as mesmas mapeadas a partir de sua nascente, até o rio dos Neves (sua foz), que deságua na baía de Antonina.

Conforme descrito anteriormente, para a obtenção da classificação dos Estilos Fluviais do rio Sagrado, foi necessário reunir, organizar e classificar os dados, cujas nomenclaturas foram dadas através da distinção da forma (sinuosidade, vale e feições de depósito), observados em todo o percurso.

As principais mudanças referiram-se à quantidade de feições fluviais depositadas ao longo do canal principal, o que acabou por modificar somente a localização dos dois últimos segmentos dos Estilos Fluviais no período analisado.

A Figura 9 evidencia os mapas comparativos dos Estilos Fluviais nos anos de 2006 e 2011. Sete segmentos distintos são identificados, sendo possível ter uma visão geral do canal principal e das diferenças entre os segmentos mapeados.

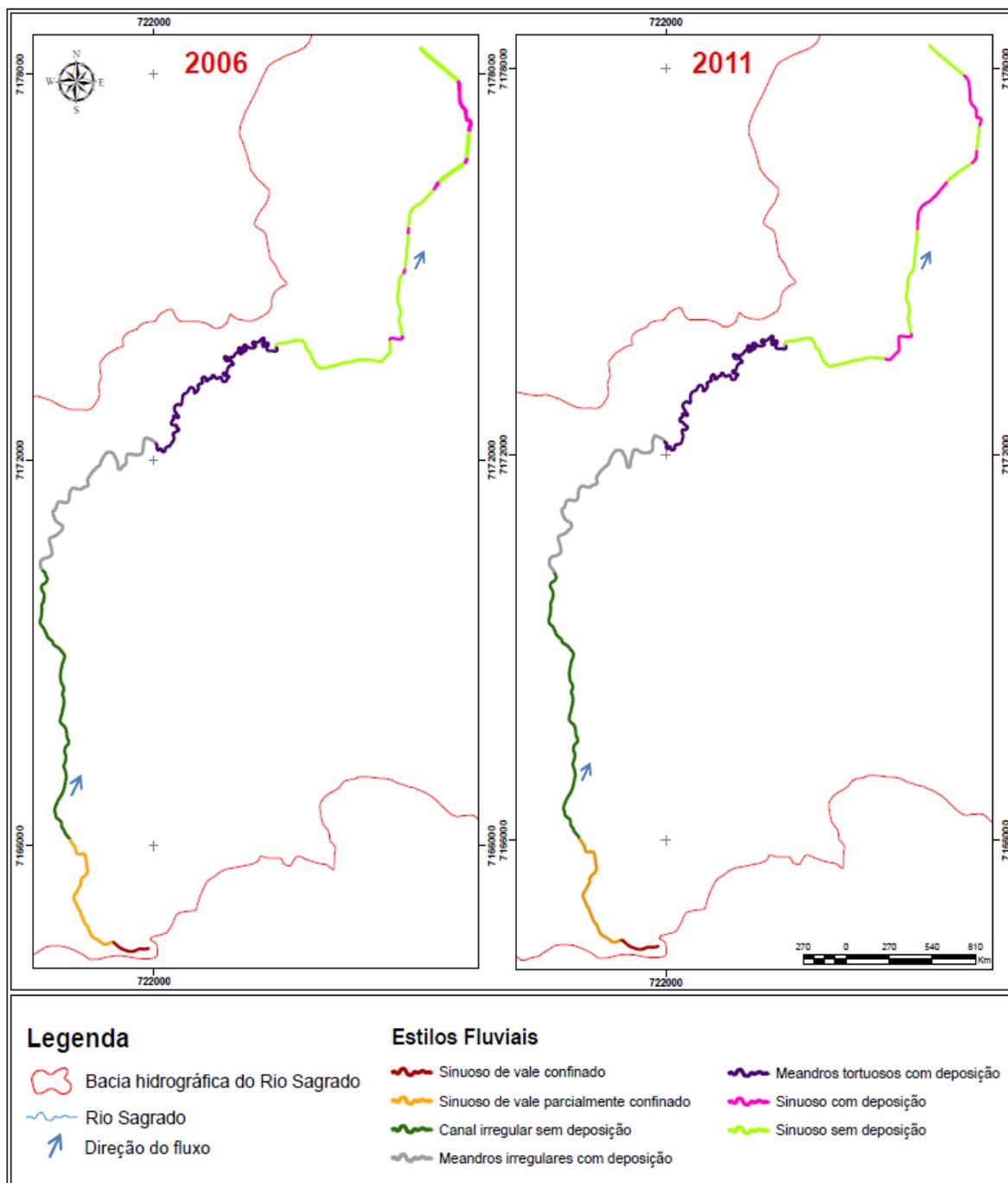


Figura 9 – Estilos Fluviais do rio Sagrado para os anos de 2006 e 2011

O comprimento de cada Estilo Fluvial é apresentado na Tabela 2. Os tamanhos não se alteram para os cinco primeiros trechos entre 2006 e 2011, apenas nos dois últimos no terço inferior.

Tabela 2 – Comprimento de cada Estilo Fluvial

TRECHO	COMPRIMENTO (KM)	
Sinuoso de vale confinado	0, 645	
Sinuoso de vale parcialmente confinado	2, 230	
Canal irregular sem deposição	4, 678	
Meandros irregulares com deposição	4, 019	
Meandros tortuosos com deposição	5, 419	
	ANO 2006	ANO 2011
Sinuoso sem deposição	6, 451	5, 277
Sinuoso com deposição	1, 578	2, 752
EXTENSÃO TOTAL	25, 020	

Organizado pelos autores

O trecho de maior extensão corresponde ao sinuoso sem deposição no ano de 2006, presente no curso final do rio, no terço inferior, com declividade muito baixa. Porém, este valor cai em 2011, o que indica também que houve um aumento na quantidade e distribuição dos sedimentos depositados.

Já o trecho de menor expressividade de comprimento refere-se ao sinuoso de vale confinado, próximo a nascente, mapeado também onde as feições não aparecem, porém sua declividade e hipsometria são significativamente elevadas, cerca de 360 metros em uma distância de um pouco mais de meio quilômetro, por isso seu vale é bastante encaixado.

Considerações Finais

As alterações provocadas pelo escoamento das águas no canal principal da bacia hidrográfica do rio Sagrado entre 2006 e 2011 são consideravelmente visíveis. Essas mudanças são atribuídas ao aumento da carga sedimentar, que causa deposição no leito do rio.

A partir do terço médio as feições fluviais de depósito ficam mais evidentes, principalmente na forma de barras, devido à diminuição da declividade e sinuosidade do canal principal, transportando estes sedimentos do terço superior até o inferior do rio Sagrado, na qual formam esta morfologia diferenciada.

A análise temporal contribuiu para verificar o crescimento considerável na quantidade de feições deposicionais durante os anos mapeados. Para o segmento 4, o aumento de 2006 para 2011 (considerando ilhas e barras) foi de 200%, para o

segmento 5 foi de 24% e não houve aumento no segmento 6. Contabilizando a quantidade total das feições de depósito mapeadas, o aumento foi de 47%.

Com esse aumento na quantidade de feições encontradas, vê-se que a instabilidade deste rio é o reflexo do que ocorre na bacia em análise, comprovado por Paula (2010), refletindo tanto no assoreamento do canal, quanto da baía de Antonina.

Referências

BOAS, G. H. V.; MARÇAL, M. S. COSTA, L. S. L.; MELLO, D. O. S. **Transformações no Uso e Cobertura da Terra entre os Anos 2000 e 2005 na Bacia do Rio Macaé (RJ): Subsídio aos Estudos da Dinâmica Fluvial.** In: VIII Simpósio Nacional de Geomorfologia. Anais, Recife, 2010.

BRIERLEY, G.J.; FRYIRS, K.A. River Styles, a geomorphic approach to catchment characterization: Implications for river rehabilitation in Bega Catchment, NSW, Australia. **Environmental Management**, volume 25, junho de 2000.

BRIERLEY, G.J.; FRYIRS, K.A. **The River Styles® framework: The short course conceptual book.** Macquarie Research Limited, 2003.

KELLERHALS, R.; CHURCH, M.; BRAY, D.I. Classification and Analysis of river processes. **Journal of Hydraulics Division**, American Society of Civil Engineers, 102: 813-829, 1976.

KLEINA, M.; SANTOS, L. J. C. Estilos Fluviais do rio Sagrado (Morretes/PR): comparação nos anos de 2006 e 2011. In: Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão (Painel - 21º EVINCI), 2013.

LIMA, R. N. S. **Conectividade dos ambientes fluviais: implicações para avaliação da sensibilidade do sistema de drenagem da bacia do Rio Macaé (RJ).** 128 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Departamento de Geografia, Instituto de Geociências, Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

PAULA, E. V.; NOWATZKI, A. **Programa de Controle Ambiental das Dragagens de Manutenção dos Portos de Paranaguá e Antonina: 2008. Relatório Parcial. Delimitação das áreas prioritárias à recuperação na bacia hidrográfica do Rio Sagrado (Morretes/PR).** ADEMADAN Antonina, 2008. Relatório técnico.

PAULA, E. V. **Análise da Produção de Sedimentos na Área de Drenagem da Baía de Antonina/PR uma abordagem geopedológica.** 220 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Departamento de Geografia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

PEIXOTO, M. N. O.; CESÁRIO, F. V.; PIMENTEL, M. L.; MELLO, E. V.; OLIVEIRA, D. F. P. **Identificação de Estilos de Rios em Bacias de Drenagem inseridas em Compartimentos de Colinas – Médio Vale do rio Paraíba do Sul (RJ)**. Revista de Geografia (UFPE) – vol. especial VIII SINAGEO, n. 3. Recife, 2010.

RIBEIRO, A. S.; PEIXOTO, M. N. O.; SIQUEIRA, C. Y. S.; TEIXEIRA, C. C.; MOURA, J. R. S.; SÃO THIAGO, A. P. W. **Dinâmica Fluvial e Qualidade das Águas em Microbacia Hidrográfica do Município de Volta Redonda (RJ)**. In: XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Alagoas, 2011.

SOUZA, J. O. P. *Geomorphology and River Management: Applications of the river styles Framework*. Victoria: Blackwell publishing (commerce Place, 350 main Street, Malden, MA02148, USA), 2005 398P. Resenha. **Revista de Geografia** (UFPE), 2012.

SOUZA, J. O. P.; CORREA, A. C. B. Conectividade e área de captação efetiva de um sistema fluvial semiárido: bacia do riacho Mulungu, Belém de São Francisco-PE. **Revista Sociedade & Natureza**, vol.24, nº2. Uberlândia, 2012.

(Recebido em 04.02.2014. Aceito em: 14.06.2014)