

CONTROLE GEOMORFOLÓGICO DA DISTRIBUIÇÃO DA VEGETAÇÃO RIPÁRIA DO RIO PARANÁ: PARTE I – UNIDADES GEOMÓRFICAS DA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO

GEOMORPHOLOGICAL CONTROL ON DISTRIBUTION OF THE RIPARIAN VEGETATION OF THE PARANÁ RIVER, BRAZIL: PART I – FLOODPLAIN GEOMORPHOLOGICAL UNITS

Fabício Anibal CORRADINI¹; Margarida Peres FACHINI¹;
José Cândido STEVAUX^{1,2}

Resumo: O presente trabalho tem finalidade apresentar a primeira parte do estudo de controle abiótico da vegetação ripária do rio Paraná, focando em suas unidades geomorfológicas. Por meio de sensoriamento remoto (fotografias aéreas e imagem satelitária) e de um serviço topográfico detalhado num trecho do rio próximo à cidade de Porto Rico, PR, foram determinadas quatro unidades na planície de inundação e duas na ilha Mutum. As unidades de planície são: Dique marginal, escoamento, leque de rompimento e planície (baixa, média e alta). As unidades de ilha são: paleocanais e elevações alongadas. Foram também realizados três perfis florísticos caracterizando a vegetação em cada unidade.

Palavras-chave: Geomorfologia fluvial. Conectividade. Rio Paraná. Vegetação ripária.

Abstract: Four geomorphological units in the floodplain and two in the Mutum Island were mapped in a reach of the Paraná River near Porto Rico's (PR): Natural levee, runoff, crevasse splay and plain (high, middle and lower) were the geomorphological units mapped in the floodplain. That found in the Mutum Island were: paleochannel and crest. Based in three detailed topographic cross-sections it was possible to analyze the distribution of riparian vegetation along the geomorphological units.

Keywords: Fluvial geomorphology. Connectivity. Paraná River. Riparian vegetation.

INTRODUÇÃO

O conceito de *continuum* criado por Vannote et al. (1980) e empregado em diferentes abordagens no estudo fluvial exprime diretamente o controle do gradiente jusante do rio sobre a estratégia biológica e sobre a dinâmica fluvial. Basicamente propõe que a compreensão das estratégias biológicas e da dinâmica dos sistemas fluviais requer a consideração do gradiente dos fatores físicos formados pela rede de drenagem (VANNOTE et al., 1980). Contudo, esse conceito aborda essencialmente as transformações longitudinais do sistema fluvial numa perspectiva exclusivamente descritiva das variáveis ao longo do rio.

Posteriormente a introdução do conceito de *pulso* por Junk et al. (1989) define o evento de cheia como sendo a principal força indutora responsável pela existência, produtividade e interação da biota maior de um sistema rio-planície. O pulso seria, neste conceito, a variável de estado mais importante do sistema da qual dependeriam as outras variáveis físicas ou biológicas. Posteriormente surge o conceito de *conectividade*, que exprime a dependência das variáveis fluviais (ecológicas ou mesmo físicas) em relação a variáveis independentes de maior hierarquia. Para Neiff e Poi de Neiff (2003) conectividade é entendida como uma ligação entre os elementos e processos de um sistema, os quais definem o estágio de suas variáveis.

1- Universidade Estadual de Maringá- UEM, Avenida Colombo, 5790, Maringá, PR Curso de Pós-graduação em Geografia

2- Universidade Guarulhos, Rua Nilo Peçanha, 81, Guarulhos – CEP 07011-04. e-mail: jstevaux@uem.br

Finalmente, é o conceito de hidrossistema (PETS; AMOROS, 1996) que fornece uma aproximação unificadora para o estudo dos rios vistos como um sistema estruturado e de quatro dimensões. Na abordagem tradicional o rio é estudado sob dois focos principais. O aspecto físico, que inclui a hidrologia e a geomorfologia com a base nos conhecimentos de geologia, geografia e engenharia e tem como objetivo conhecer e quantificar como o fluxo, a carga sedimentar a forma de canal variam da cabeceira à foz do rio. As escalas temporais que se estudam os aspectos físicos do sistema fluvial variam de horas, dias, anos, séculos e milênios. O aspecto ecológico, que se embasa na biologia e na ciência da pesca, examina as mudanças jusantes da estrutura e funcionamento das comunidades biológicas: algas, micrófitas, macrófitas, macro-invertebrados e peixes, sob escalas que vão do micro-habitat (como os organismos que habitam um bloco rochoso) até o rio como um todo. Nesses estudos são incluídos também a natureza da rede alimentar e o fluxo de nutrientes. Em comum, as abordagens física e biológica de estudo consideram os rios como sistemas unidirecionais. Na abordagem hidrossistêmica, os conceitos de *continuum* e de domínio de processos (MONTEGOMERY, 1999) avançam no entendimento do rio como um ecossistema e os fluxos não são apenas unidirecionais das cabeceiras para a foz, mas incluem fluxos laterais que mostram a interação do canal com as margens e a planície (aí incluindo a flora e a fauna ripária), um fluxo vertical onde se desenvolve a água subterrânea e a zona hiporréica e inclui também uma variável temporal como no sistema fluvial. A estrutura do hidrossistema fluvial reflete a combinação dos processos dinâmicos sobre uma amplitude de escalas temporais, mas que, em grande parte mostram uma ligação com a herança dos climas quaternários, principalmente do Holoceno, e os impactos humanos especialmente dos últimos 100 anos (PETS; AMOROS, 1996).

As variáveis de estado que comandam o sistema fluvial são fundamentalmente o clima que controla a quantidade e distribuição da precipitação, e a geologia que com a litologia e estrutura controla o gradiente e a composição e textura do material que adentra ao canal. Da combinação dessas variáveis dependem a cobertura vegetal da bacia, a quantidade de solo erodido e, principalmente, o regime hidrológico do rio. Esta variável por sua vez irá controlar todas as outras variáveis fluviais com um grau de conectividade definida no espaço e no tempo. Assim por exemplo, a formação de um dique marginal obedece a uma

escala temporal que varia de séculos a milênios, e uma escala espacial bastante reduzida uma vez que essa morfologia se forma na margem do canal. Entre as variáveis dependentes está a vegetação ripária dos sistemas fluviais. No conceito deste trabalho, vegetação ripária é aquela que se define nos limites da planície de inundação ativa do rio. Meuer (2003) apresentou curvas de frequência de níveis *versus* altura da régua para duas estações fluviométricas do rio Paraná (Figura 1) utilizando a proposição de Lambert e Prunet (1998). Ambas as curvas apresentaram-se levemente convexas, com duas inflexões mais acentuadas em determinadas cotas, e uma relação inversamente proporcional entre as duas variáveis. O autor sugere que os conjuntos de cotas são correspondentes a níveis topográficos de morfologias importantes na planície de inundação, que são inundadas com determinada frequência. Pode-se interpretar esse fato como uma relação de dependência (conectividade) entre a frequência das cheias e a morfologia da planície de inundação.

O objetivo deste trabalho é avaliar o tipo e a distribuição da vegetação ripária do rio Paraná de acordo com a geomorfologia da planície de inundação. Este projeto insere-se no convênio entre a “Cooperación Iberoamericana – Programa Ciencia y Tecnologia para el Desarrollo”, Espanha (CYTED) e o CNPq, por meio da rede temática “Controles Abióticos de Vegetación en Areas de Humedales” (CABAH).

A PLANÍCIE ALUVIAL DO RIO PARANÁ

No mapa geomorfológico da região de Porto Rico (PR), alto curso do rio Paraná, Stevaux (1994) apresentou cinco unidades geomorfológicas identificadas por toponímicas locais, sendo a *Unidade Geomorfológica Rio Paraná* aquela correspondente à própria planície aluvial do rio Paraná. Por planície aluvial entende-se a planície de inundação, com seus vários subambientes (pântanos, lagoas, etc.) e o canal com os canais secundário, ilhas e barras.

O canal do rio Paraná na área estudada apresenta-se retilíneo, com largura variando entre 1200 a 6000 m e está composto por um ou dois canais principais separados por ilhas maiores ou arquipélagos e uma série de canais secundários de várias dimensões e morfologias (Figura 2). Além das ilhas o fluxo do rio Paraná é também dividido por barras arenosas que emergem durante parte do ciclo hidrológico. Essa característica complexa, com ocorrência de ilhas, canais secundários e barras arenosas dificulta a

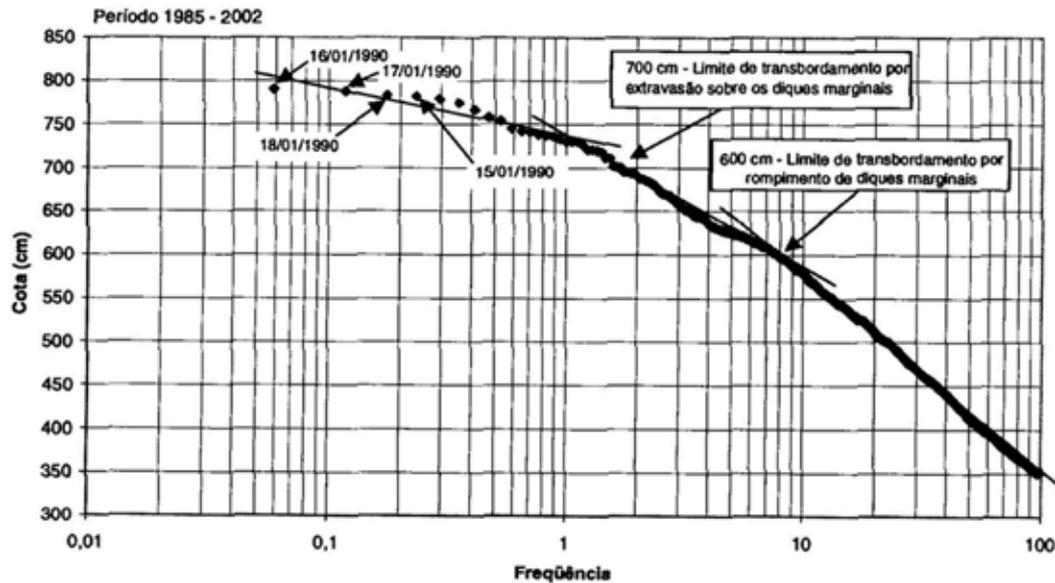


FIGURA 1: Rio Paraná, Estação de Porto São José. Gráfico de frequência (%) versus cotas (m), quebras na inclinação da curva revelam importantes feições morfológicas da planície de inundação (MEURER, 2003).

FIGURE 1: Paraná River, Porto São José Gauge Station of Porto São José. Curve of frequency (% of time) versus water level (m). Knick points in the curve may suggest important morphological features in the floodplain topography (MEURER, 2003).

classificação do padrão do canal do rio Paraná numa das classes determinadas pela literatura corrente. Contudo, os autores que trabalharam nesse local preferem a denominação de padrão anastomosado ou misto entrelaçado-anastomosado (p. ex. STEVAUX, 1994; SOUZA FILHO; STEVAUX, 2004; SANTOS et al., 1989, entre outros). Neste trecho o rio Paraná tem uma vazão média anual de $8.884 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, que variou em toda a série histórica desde 1964, de um valor mínimo diário de $1.400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (1964) a $33.740 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (1983). Devido a um neotectonismo onde ocorre o basculamento do bloco da margem direita do rio Paraná (lado mato-grossense), o canal do rio corre assimetricamente na planície aluvial, desviado para o lado esquerdo, onde erode os resistentes paredões de arenito da Formação Caiuá, deixando na margem direita uma ampla planície de inundação além de dois níveis de terraços (STEVAUX, 1994; FORTES et al., 2005).

Utilizando-se os parâmetros sugeridos por Nanson e Croke (1992) para classificação de planícies de inundação, Stevaux e Souza (2004) classificaram a planície do rio Paraná no trecho estudado como do tipo C2a (*anastomosed river, organic flood plains type*) com potência de canal específica de $10,2$ a $12,5 \text{ Wm}^{-2}$.

A planície de inundação do rio Paraná desenvolve-se em sua quase totalidade na margem direita do canal (Figura 2). Os mesmos autores dividem a planície de inundação em

duas porções: a planície alta ou do rio Paraná e a planície baixa ou do rio Baía. A primeira constitui a planície de inundação ativa do rio Paraná. É fundamentalmente composta por diques marginais que se dispõem por centenas a milhares de metros ao longo da margem do rio, e que, em alguns pontos, encontram-se rompidos (*crevasses*) formando aberturas que permitem a entrada da água do canal para as porções mais baixas da planície. Encontram-se também na planície áreas mais altas constituídas de antigas ilhas dos canais do rio abandonados durante o período acima mencionado. A planície alta é totalmente inundada em cheias mais intensas relacionadas a eventos de El Niño com período de recorrência entre 5 a 7 anos.

A planície baixa ou do rio Baía corresponde à porção mais afastada do canal do rio Paraná e se desenvolve margeando o terraço do lado mato-grossense. Esta planície é longitudinalmente atravessa por um pequeno canal denominado de rio Baía (Figura 2), cuja nascente encontra-se atualmente recoberta pelo lago da Usina Hidrelétrica de Porto Primavera. Esse rio ocupa um antigo canal rio Paraná abandonado entre ^{14}C 3030 ± 50 e 2810 ± 50 anos AP (STEVAUX; SOUZA, 2004). Devido às suas dimensões reduzidas (10 a 15 m de largura e $Q_m = 24,60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) e carga sedimentar relativamente baixa ($14,67 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$), o rio Baía tem padrão ora retilíneo ora meandrante, sem o desenvolvimento de

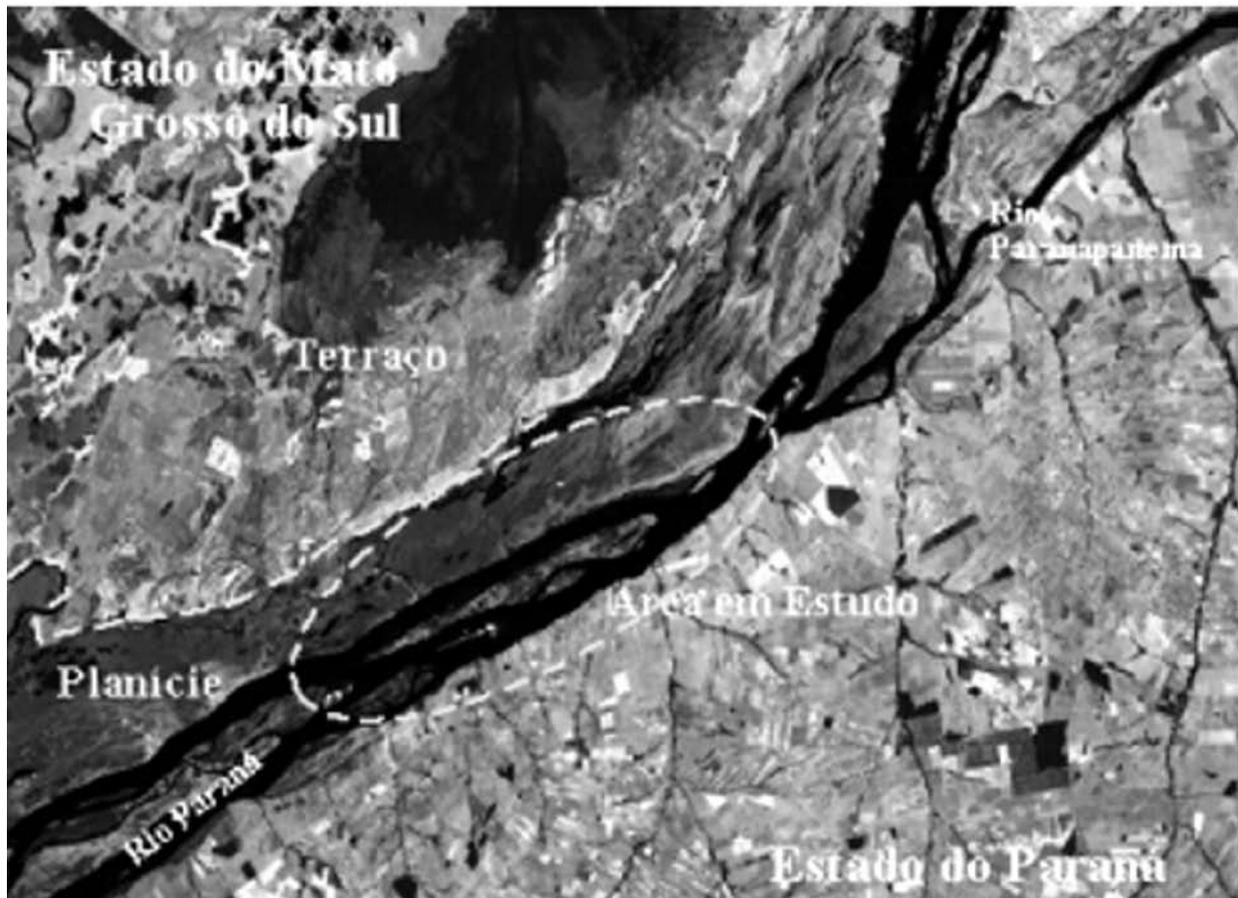


FIGURA 2: Rio Paraná na região de Porto Rico e confluência com rio Paranapanema, com destaque para área de estudo. O rio Baía se encontra na porção distal da planície de inundação do rio Paraná, próximo ao limite com o terraço. A largura da planície aluvial na área de estudo é de 4 km.

FIGURE 2: Paraná River at Porto Rico and Paranapanema River confluence (Lat. 22°46'00" - 22°41'00" and long. 53°20'00" - 53°13'00"). The Baía River is in

barras de pontal e localmente formando lagoas concatenadas. Na realidade, o rio Baía utiliza os paleocanais do rio Paraná como sua planície de inundação. A planície do rio Baía ocupa uma região mais deprimida comparada com a planície do rio Paraná, o que faz que esta área seja inundada antes do restante da planície e apresente um grande número de lagoas, pântanos e áreas úmidas.

MÉTODO

A área estudada em detalhe corresponde um polígono de 70,05 km², aproximadamente definido pelo trecho de canal e planície de inundação de extensão correspondente à ilha Mutum (Figura 3). Fachini (2001) apresentou a identificação e a distribuição da vegetação ao longo de três perfis transversais à planície de inundação do rio Paraná, sendo que dois deles cruzaram a área estudada neste trabalho.

Todavia os perfis apresentados por essa autora não consideraram a variação altimétrica para a distribuição das plantas, enfatizando apenas o comportamento horizontal da vegetação. Neste trabalho partiu-se da premissa que numa planície de inundação, a distribuição da vegetação ripária está condicionada, entre outras, à posição altimétrica da superfície vegetada em relação ao nível do rio, a recorrência de determinados níveis de cheias e à permanência da água nesses níveis. Essas variáveis, por sua vez, controlaram uma série de outras variáveis dependentes de extrema importância no desenvolvimento da vegetação como: tipo de solo, fertilidade, distribuição de sementes, saturação de água, resistência à fixação de raízes, etc. Partindo-se do princípio que todas essas variáveis podem relacionar-se com maior ou menor intensidade com a morfologia da planície, foram elaborados perfis topográficos transversais à planície com detalhe suficiente para identificar variações topográficas que poderiam diferenciar conjuntos vegetais.

A partir de fotografias aéreas (escala 1:25.000), mapas topográficos da Eletrosul (escala 1:30.000) e imagem de satélite foi elaborado um mapa geomorfológico da planície e ilhas da área de estudo. As unidades geomorfológicas identificadas no mapa foram topografadas em detalhe por meio de “teodolito laser” (estação total), o que permitiu o traçado de curvas de nível de alta precisão. Ao longo dos perfis topográficos foi realizada coleta e identificação da vegetação, baseando-se nos trabalhos prévios de Fachini (2001).

RESULTADOS

Muito embora a literatura especializada diferencie ambientes de ilhas dos de planície de inundação (NANSON; CROKE, 1992), no caso estudado, as ilhas do rio Paraná devido a sua extensão areal e altura em relação ao nível médio do rio, comportam-se hidrológicamente como planícies de inundação. Dessa forma as ilhas apresentam formação de diques marginais e depósitos de “over bank” à semelhança da planície de inundação. Todavia, a gênese de cada ambiente é totalmente diferente entre si e produzem morfologias de características. Feições acanaladas inundadas

ou secas intercalam-se com elevações alongadas na ilhas (Figura 4). Já a planície apresenta-se mais homogênea com a presença de diques marginais mais amplos e depósitos de rompimento associados ao canal do rio Baía (Figura 5). Tal complexidade dificultou a generalização das unidades geomorfológicas para sua apresentação em mapa. Assim foram obedecidos critérios diferentes no mapeamento da ilha Mutum e da planície de inundação. Na planície foram determinadas as seguintes unidades: a) dique marginal, b) canal de escoamento, c) leques de rompimento (“crevasse splay”) e d) baixa de pântanos e alagados. Para a ilha Mutum determinaram-se as unidades: a) paleocanais inundados ou secos e b) elevações alongadas que se encontram em diferentes altitudes em relação ao nível médio do rio.

Unidade de dique marginal: Ocupa uma extensão de 2,27 km² da área (3,24%) sendo constituída pelos diques marginais do rio Paraná. Esta unidade apresenta-se como um cinturão contínuo que atravessa quase totalmente a área, apresentando raros pontos de rompimento (“crevasses”). Em geral, desenvolvem uma altura entre três a quatro metros acima do nível médio da água do rio Paraná e cerca de dois metros acima da superfície da planície de inundação.

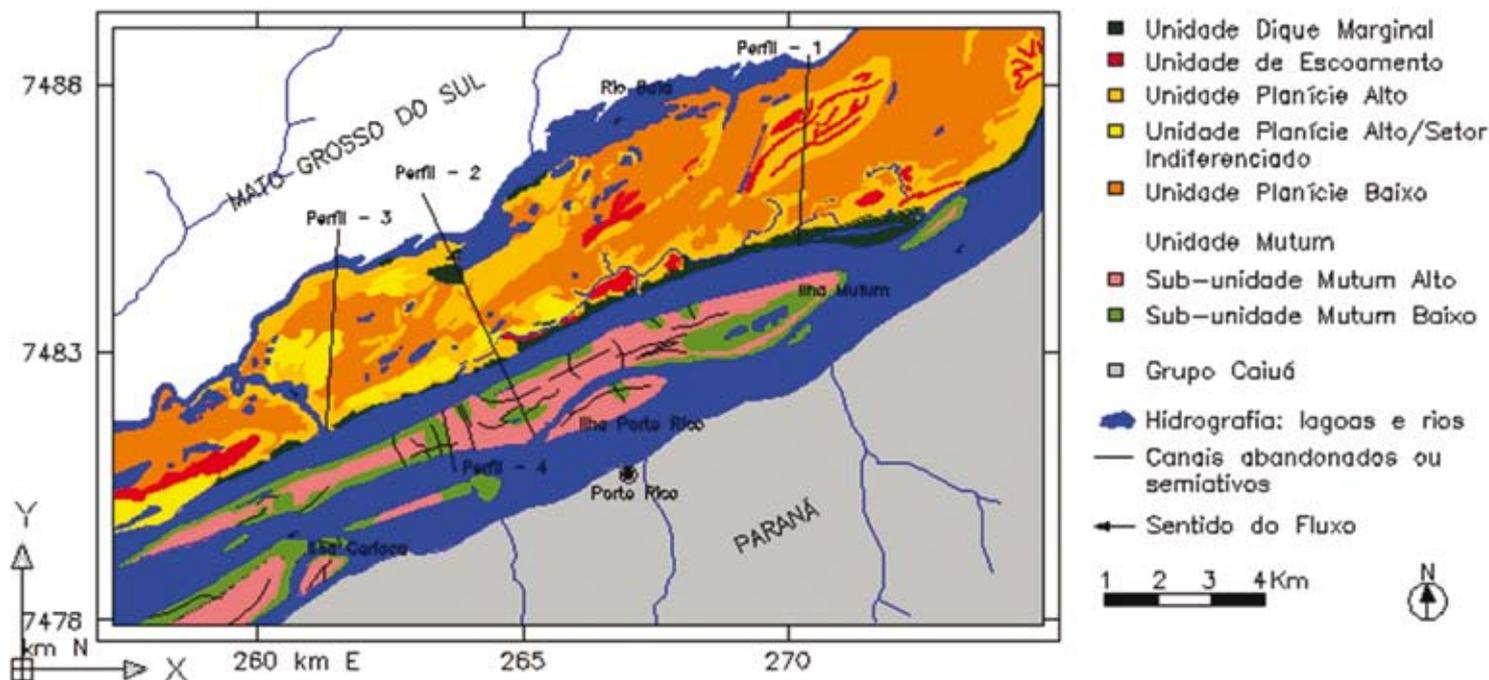


FIGURA 3: Mapa das unidades geomorfológicas da planície aluvial do rio Paraná no trecho estudado.

FIGURE 3: Map of the Parana River alluvial plain geomorphological units in the study area.

Têm uma largura entre 50 a 100m caindo suavemente para o interior da planície por cerca de 500m. Levantamento preliminar da vegetação feito por Corradini (2006), Fachini (2001) e Souza-Stevaux et al. (1995) revelou a presença de *Sloanea guianensis*, *Cecropia pachystachya*, *Guarea macrophylla*, *Triplaris americana* *Uninopsis lindmanii*, *Piper tuberculatum*, *Zygia cauliflora*, *Ingá uruguensis*.

Unidade de escoamento: Nesta unidade reúnem-se todas as morfologias de escoamento sob a forma de canais alongados de origem diversa e que podem estar com ou sem água no período de nível médio. Algumas dessas formas constituem canais de rompimento de diques marginais que se dirigem da borda para o interior da planície e se prolongam por algumas dezenas a centenas de metros. Outras são formadas por erosão provocada pelo escoamento da água de cheia. Este processo ainda não está bem estudado, mas já foi observado em na planície de inundação do rio Araguaia (LATRUBESSE; STEVAUX, 1999). Esta unidade perfaz cerca de 2 a 3% da superfície da planície e constituem se normalmente de pântanos ou mesmo lagoas alongadas. O estrato herbáceo é composto por *Panicum prionitis*, *Pfaffia glomerata*, *Hibiscus cisplatinus*, *Polygonum acuminatum*, *P. ferrugineum*, entre outras.

Unidade leque de rompimento: É uma feição bastante comum na planície de inundação, mas geralmente, encontra-se associada ao rio Baía e não propriamente ao rio Paraná. Constituem morfologia que se sobressaem 0,8 a 1,0 m acima do nível da planície. Apresenta forma de losango, cortada por canais de escoamento (ver unidade anterior). É basicamente formada por areia fina a muito fina, com quantidades de argila pouco inferiores as da planície. No local é usada como pastagem e para colocação do gado nos períodos de maior precipitação. O estrato herbáceo está composto por gramíneas, além de espécies nativas e estrato arbustivo formando aglomerados de *Mimosa pigra*, *Lippia alba*, *Hibiscus cisplatinus* e *Cróton urucurana*, além das lianas *Similax camprestis*, *Paullinea ellegans*, *Cayaponia podantha* e *Ipomea sp.*

Unidade baixa de pântanos e alagados: Corresponde ao maior domínio na planície de inundação com 42 % da área. Como a planície tem um gradiente que decai para seu interior, esta unidade, à medida que se aproxima do rio Baía encontra-se mais alagada, chegando a formar lagoas de forma circular ou irregular. O estrato herbáceo apresenta algumas espécies nativas da região representadas por: *Ludwigia spp.*, *Hibiscus cisplatinus*, *Pfaffia glomerata*, *Panicum prionites*, *Polygonum*

spp., *Cuphea sp* *Pontederia sp* e *Paspalum repens*, e no estrato arbustivo: *Mimosa pigra* e *Mimosa velloziana*.

As ilhas têm uma morfologia bastante típica formada basicamente por uma superfície ondulada constituída por calhas (paleocanais) e elevações alongadas de grande extensão longitudinal (centenas a milhares de metros) que se intercalam (Figuras 3 e 4). Esta feição peculiar às ilhas do rio Paraná é dada por um processo sedimentar constituído de barras anexadas (STEVAUX, 1994) e posteriormente acréscimo vertical (over bank). Dessa forma, quanto mais antigo for o paleocanal na ilha, mais assoreado e mais seco se encontra. Em alguns trechos a diferença topográfica entre as elevações e os paleocanais praticamente se anularam, formando uma superfície relativamente plana. Por outro lado, vários *paleocanais* contêm água oriunda do freático, de precipitações e do canal, durante a cheia, nestes casos formando lagoas ou pântanos alongados. Kita e Souza (2003) descreveram detalhadamente a distribuição da vegetação em perfis transversais a lagoas de paleocanais (Figura 6).

Na ilha Mutum são encontrados paleocanais em diferentes estágios de colmatção, bem como canais reativados por cheias extraordinárias. A vegetação se distribui diferentemente nesses casos passando de vegetação típica de áreas alagadas (*Ludwigia spp.*, *Hibiscus cisplatinus*, *Pfaffia glomerata*, *Panicum prionites*, *Polygonum spp.*, *Cuphea sp* *Pontederia sp* e *Paspalum repens*), gradando a vegetação de áreas mais secas (com as mesmas espécies que a anterior com acréscimo de *Mimosa pigra* e *Mimosa velloziana*).

Nas elevações alongadas, situadas 4 a 5 m acima do nível médio do rio, a tipologia vegetal é semelhante aquela do dique marginal com maior desenvolvimento do tipo arbóreo (*Inga uruguensis*, *Croton urucurana*, *Cecropia pachystachya*, *Nectandra falcifolia*, *Annona Coriaceae*, *Triplaris americana*, *Rollinia emarginata*, *Tabernaemontana catharinensis*, *Zygia cauliflora*).

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A planície de inundação e as ilhas do rio Paraná constituem ambientes com alta conectividade com o regime hidrológico do rio e em especial com as características de seus pulsos de cheia (magnitude, extensão, duração e permanência). O regime hidrológico juntamente com a carga sólida transportada (suspensa e de fundo) controla as variáveis morfológicas (cotas e dimensões das formas), de funcionalidade (canais de

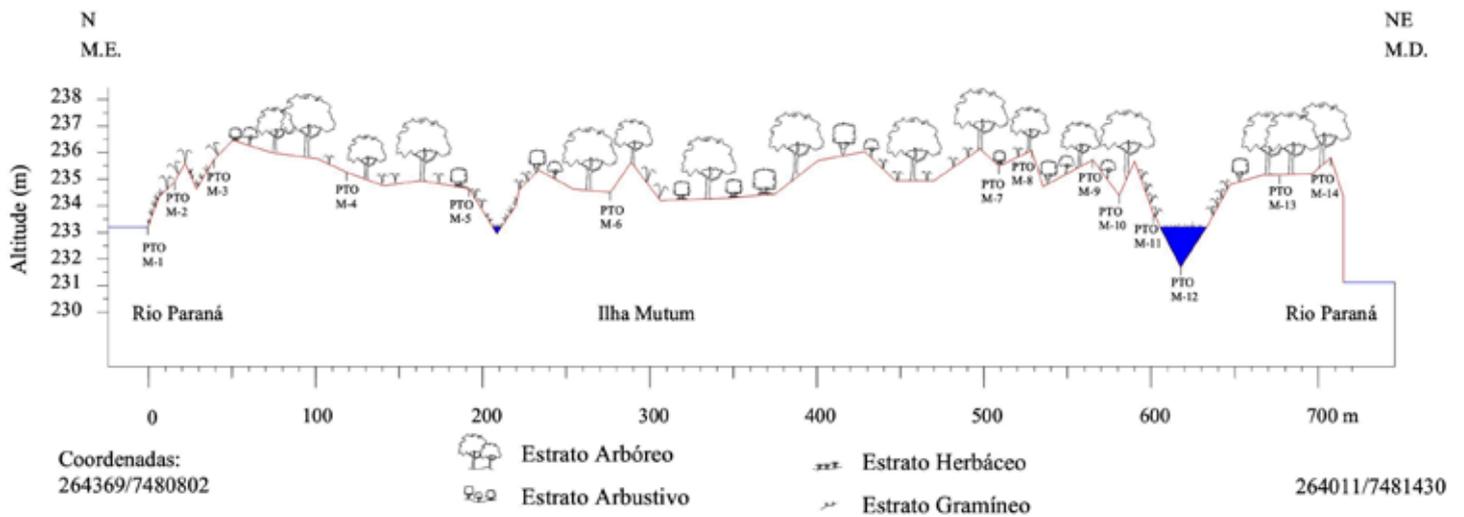


FIGURA 4: Perfil topográfico e de vegetação da ilha Mutum. Notar superfície ondulada gerada por processo de construção por anexação de barras e ressacos.

FIGURE 4: Topographic profile and vegetation distribution in the Mutum island. Note wavy surface constructed by bar and "ressaco" annexing processes.

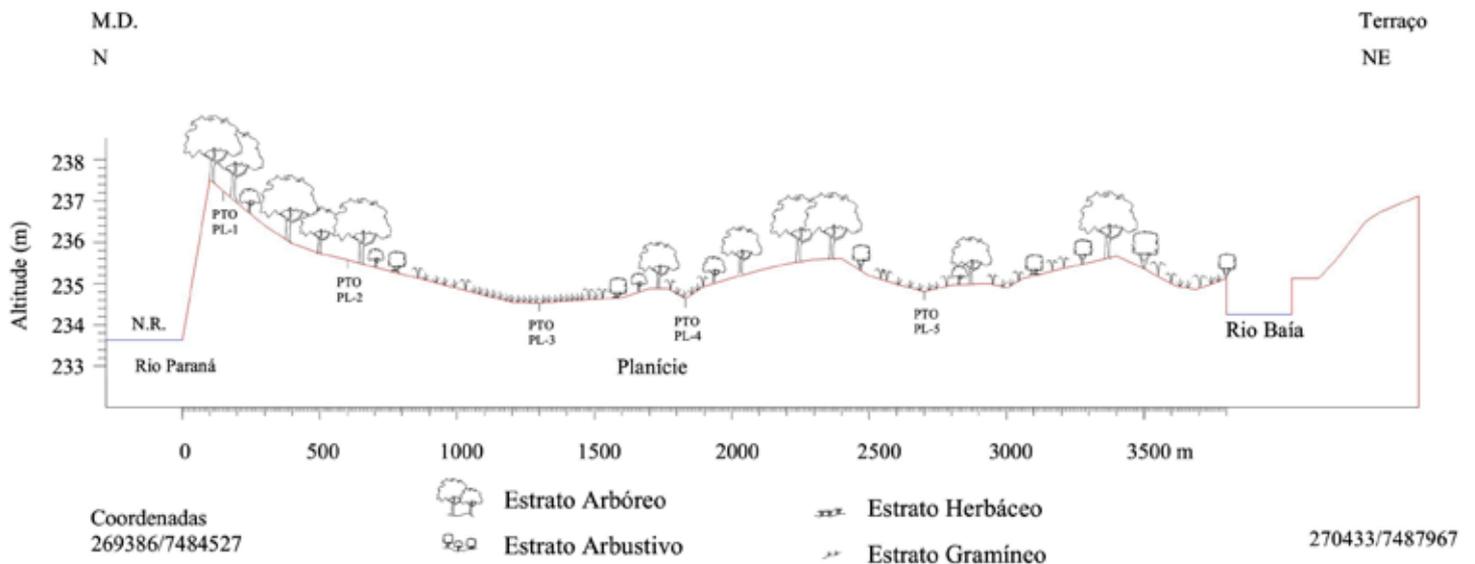


FIGURA 5: Perfil topográfico e de vegetação da planície de inundação do rio Paraná. Notar superfície mais regular que no caso da ilha, com desenvolvimento de dique marginal proeminente do lado do rio Paraná e pouco desenvolvido no rio Baía.

FIGURE 5: Topographic profile and vegetation distribution in the Parana River floodplain. Note the high natural levee of the Parana River and the low one in the Baia River.

escoamento, áreas de acumulação, etc.), pedológicas (textura, estrutura, composição, umidade e saturação do solo), e geotécnicas (compactação, consistência) da planície de inundação. A tipologia, densidade e distribuição da vegetação ripária estão subordinadas às mencionadas variáveis da planície de inundação. As unidades geomorfológicas descritas acima apresentam vegetação característica e diferenciada entre si.

Da mesma forma que as características físicas das unidades geomorfológicas da planície controlam a distribuição da vegetação, fornecem diferentes qualidades para o seu uso e ocupação antrópica. Estradas, construções, tipo de lavoura ou de plantação são determinadas de acordo com as características de cada unidade. Esse fato estende o conceito de conectividade para além da ocupação natural, envolvendo as atividades humanas na planície.

Entretanto, a planície de inundação do rio Paraná na área estudada encontra-se, em parte, impactada por atividade agropecuária. Pastagem e lavoura ocupam áreas de mata ripária natural, espécies vegetais exóticas encontram-se misturadas à mata nativa, obras de engenharia como aterros e drenos alteram a morfologia e a dinâmica hidrológica da planície.

A continuidade desta pesquisa conforme o projeto CABA/CYTED/CNPq deverá abordar o comportamento de variáveis como composição, textura, estrutura do solo bem como as relacionadas ao regime fluvial (frequência, recorrência, permanência em determinadas cotas e intensidade das cheias, magnitude do pulso, etc.) serão analisadas frente a distribuição da vegetação e a topografia da planície. Dessa forma, o conhecimento detalhado dos processos e dos graus de conectividade entre o regime hidrológico e a distribuição da vegetação ripária, imprescindíveis ao gerenciamento fluvial, já se deixa antever.

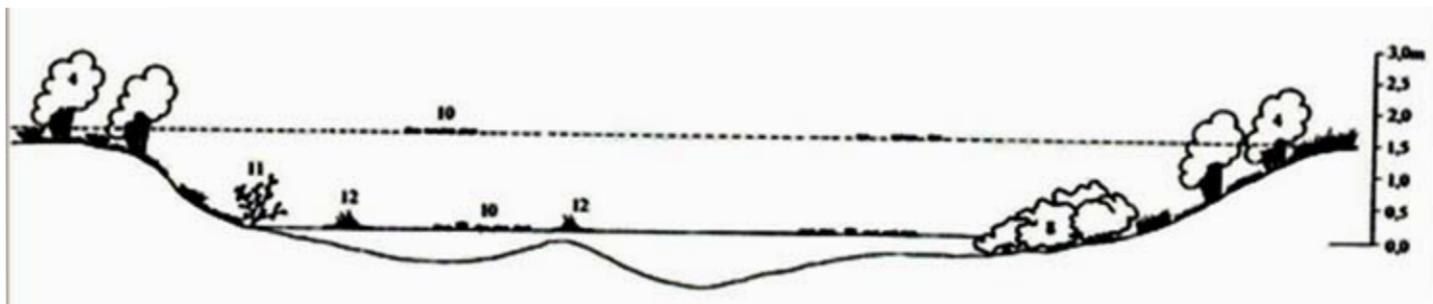


Figura 6: Perfil transversal em lagoa de paleocanal na ilha Porto Rico. 4- Croton urucurana; 8- Mimosa pigra; 10- Nynphea amazonum; 11- Ludwigia leptocarpa; 12- Hymenachne amplexicaulis (Modificado de KITA; SOUZA, 2003).

Figure 6: Transversal profile in a paleochannel originated lake in Porto Rico Island. 4- Croton urucurana; 8- Mimosa pigra; 10- Nynphea amazonum; 11- Ludwigia leptocarpa; 12- Hymenachne amplexicaulis (Modified from KITA; SOUZA, 2003).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORRADINI, F. A. Processos de conectividade e a vegetação ripária do alto rio Paraná, MS. Dissertação 2006. 70 f. (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.
- FACHINI, M. P. *Fitofisionomia e levantamento florístico em tracetosna planície de inundação do alto rio Paraná (PR e MS)*. Dissertação. 2001. 62 f. (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2001.
- FORTES, E.; STEVAUX, J. C.; VOLKMER, S. Neotectonics and channel evolution of the Lower Ivinhema River: A right-bank tributary of the Uppr Paraná River, Brazil. *Geomorphology*, v. 70, n. 3-4, p. 325-338, 2005.
- JUNK, J. W.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. The flood pulse concept in river-floodplain systems. In: Dodge, D.P. (Ed.). *Proceedings of the International Large Rivers Symposium*. Canadian Special Publication Fish and Aquatic Science, n.106, p.110-127, 1989.
- KITA, K. K.; SOUZA, M. C.. Levantamento florístico e fitofisionomia da lagoa Figueira e seu entorno, planície alagável do alto rio Paraná, Porto Rico, PR, Brasil. *Acta Scientiarum: Biological Sciences*. Maringá, v. 25, n.1, p.145-155, 2003.
- LAMBERT, R.; PRUNET, C. L'approche géographique de la inundation: Le exemple de la Garone a l'aval de Toulouse, Toulouse. Institut Daniel Faucher. Université Toulouse II, 1998.
- LATRUBESSE, E. M.; STEVAUX, J. C. Geomorphology and environmental aspects of the Araguaia fluvial basin, Brazil. *Zeitschrift für Geomorphologie*, n. 129, p.109-129, 2002.
- MEUER, M. Análise dos regimes de cheias dos rios Paraná e Ivinhema, na região de Porto Rico, PR. *Geografia*, Rio Claro, v. 28, n.2, p.185-195, 2003.
- MONTEGOMERY, D. R. Process domains and the river continuum. *Journal of the American Water Resource Association*. v. 35, n.2, p.397-410, 1999.
- NANSON, G. C.; CROKE, J. C. A gentic classification of floodplain. *Geomorphology*, n.4, p.459-486, 1992.
- NEIFF, J. J.; POI DE NEIFF, A. S. G. Connectivity processes as a basis for the management of aquatic plants. In: Thomaz, S.M. & Bini, L.M. (Eds.). *Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas*. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2003, p. 39-58.

PETS, G. E.; AMOROS, C. The fluvial system. In: PETS, G. E.; AMOROS, C. (Eds.). *Fluvial Hydrosystems*. London: Chaman & Hall, 1996, p. 1-36.

SANTOS, L. M.; FERNANDEZ, O. V. Q.; STEVAUX, J. C. Aspectos morfogenéticos das barras de canal do rio Paraná, na região de Porto Rico, PR. In: CONGRESSO ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 2., 1989, Rio de Janeiro. *ABEQUA*. Rio de Janeiro, 1989.

SOUZA FILHO, E. E.; STEVAUX, J. C. Geology and Geomorphology of the Baía-Curutuba-Ivinhema River complex. In: THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Eds.). *The Upper Paraná River and its floodplain: Physical aspects, Ecology and Conservation*. Lieden: Backhuys Publishers, p. 1-29.

SOUZA-STEVAUX, M. C.; ROMAGNOLO, M. B.; PREVIDELLO, M. E. Florística e fitossociologia de um remanescente florestal às margens do rio Paraná, município de Porto Rico, PR. In.: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. *Resumos dos trabalhos apresentados...* Ribeirão Preto: Sociedade Botânica do Brasil, 1995, p. 325.

STEVAUX, J. C. Upper Paraná River (Brazil): Geomorphology, sedimentology and paleoclimatology. *Quaternary International*, v. 21, p.143-161, 1994.

STEVAUX, J. C.; SOUZA, I. A. Floodplain construction in an anastomosed river. *Quaternary International*, n. 14, p. 55-66, 2004.

VANNOTE, R. L. et al. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fish and Aquatic Science*, n.37, p. 130-137, 1980.