

# ANÁLISE GEOAMBIENTAL DOS AMBIENTES DA PLANÍCIE ALUVIAL DO ALTO CURSO DO RIO PARANÁ: FRAGILIDADE E IMPACTOS AMBIENTAIS RELATIVOS AO DESENVOLVIMENTO DO USO TURÍSTICO

Valdecir GALVÃO<sup>1</sup>, José Cândido STEVAUX<sup>1</sup>, Antonio Roberto SAAD<sup>2</sup>

- (1) UNESP/RC: Av. 24 A n. 1515 - bairro Bela Vista, Rio Claro - SP. CEP. 13506 900. Dep. Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente. Endereços eletrônicos: branco\_geo@yahoo.com.br; josecstevaux@gmail.com.  
(2) Centro de Pós-graduação e Pesquisa, CEPPE, Universidade Guarulhos/UnG. Praça Tereza Cristina, 229 – Centro CEP 07023-070. Guarulhos, SP. Endereço eletrônico: asaad@prof.ung.br

Introdução  
Trabalhos realizados  
Localização  
Descrição geoambiental  
Planície aluvial  
Características bióticas  
Resultados  
Canal principal e secundário dos rios Paraná e Paranapanema:  
Ilhas  
Barras arenosas  
Ressacos  
Dique marginal  
Lagoas conectadas  
Lagoas isoladas  
Pântanos  
Avaliação final  
Considerações finais  
Referências

**RESUMO** - O Brasil possui a maior reserva hídrica do mundo que representa cerca de 16% das reservas mundiais, que incluem os maiores recursos superficiais e subterrâneos (aquíferos). As atividades turísticas em ambientes fluviais vêm se desenvolvendo rapidamente em todas as regiões do Brasil. Nas regiões sudeste, sul e centro-oeste do Brasil, o seu principal rio, o rio Paraná, possui um dos maiores potenciais hidrelétricos do mundo, detém inúmeras Usinas Hidrelétricas (UHT) inclusive a UHT de Itaipu, a maior do país. A área de estudo situa-se próximo à tríplice fronteira dos estados do Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo, nos municípios de Porto Rico e São Pedro do Paraná (Distrito Porto São José), Marilena e Querência do Norte no estado do Paraná. As diversas atividades turísticas na região utilizam os diferentes subambientes da planície aluvial do rio Paraná, desenvolvendo atividades de turismo fluvial e turismo de pesca. Com o crescimento do turismo relativamente recente na região, acredita-se que a atividade turística intensifique-se ainda mais a ponto de colocar em risco todo o sistema ecológico da planície aluvial, necessitando de estudos sobre a fragilidade ambiental e seus possíveis impactos ao local e seu entorno. Nesse contexto o presente trabalho tem como objetivo central, elaborar uma análise geoambiental do alto curso do rio Paraná, nos estados do Mato Grosso do Sul e Paraná, com a finalidade de identificar e caracterizar os subambientes fluviais mais favoráveis ao interesse turístico, determinar qual é a fragilidade ambiental da área e qual o tempo de resiliência que os subambientes possuem, identificando quais os impactos podem ser decorrentes da atividade turística com finalidade do desenvolvimento turístico com mínimo impacto.

**Palavras-Chave:** Rio Paraná; Planície aluvial; Fragilidade ambiental; Turismo; impactos do turismo.

**ABSTRACT** - Brazil has the largest water reserves in the world that represents about 16% of world reserves, which include the largest surface water resources and groundwater (aquifers). Tourism activities in riverine environments have been developing rapidly in all regions of Brazil. In the southeast, south and center-west of Brazil, its main river, the Paraná River, has one of the largest hydropower potential in the world, holds numerous hydropower plants (UHT) including UHT Itaipu, the largest in the country. The study area is located near the triple border of Mato Grosso do Sul, Paraná and São Paulo, in the municipalities of Puerto Rico and St. Peter of Paraná (Port District San José), Marilena and Querencia in Northern Paraná State. The various tourist activities in the region use different subambientes the floodplain of the Paraná River, developing river tourism and fishing tourism. With the relatively recent growth of tourism in the region, it is believed that tourism will intensify even further to the point of endangering the entire ecosystem of the floodplain, requiring studies on the environmental fragility and their potential impacts to the local and its surroundings. In this context, this work has as main goal, develop a geo-environmental analysis of the high Paraná River in the states of Mato Grosso do Sul and Paraná, in order to identify and characterize the most favorable river subambientes the tourist interest, determine what the environmental fragility of the area and what time of resilience that have subambientes, identifying the impacts may result from tourist activity with the purpose of tourism development with minimal impact.

**Key words:** Paraná River; Floodplain; Environmental fragility; Tourism; impacts of tourism.

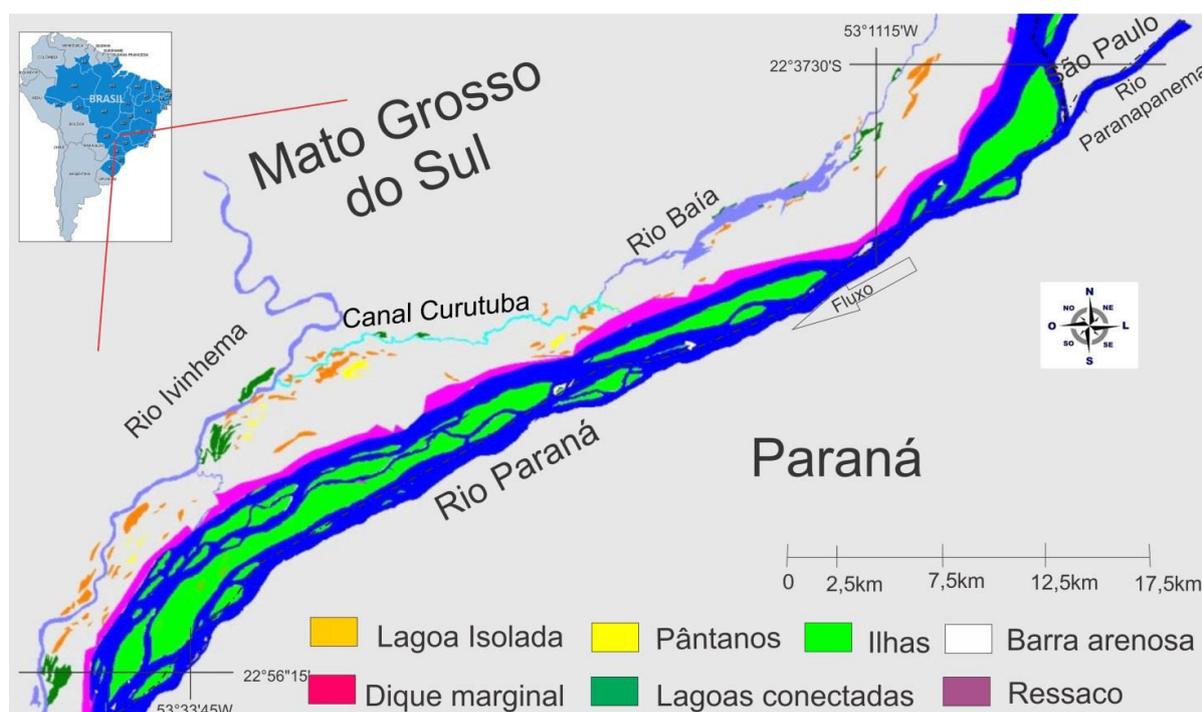
## INTRODUÇÃO

O Brasil possui a maior reserva hídrica do mundo, que representa cerca de 16% das reservas mundiais, e inclui recursos superficiais e subterrâneo (aquíferos) (TUNDISI, 2003). Nas regiões sudeste, sul e centro-oeste do Brasil, o seu principal rio é o rio Paraná. O Brasil possui um dos maiores potenciais hidrelétricos do mundo, com cerca de 150 usinas hidrelétricas (UHT) grandes (superiores a 15m de altura) entre elas a UHT de Itaipu, a maior do país e a segunda do planeta. O rio Paraná está entre os 10 maiores rios do planeta e drena 15,7% da área do continente sul-americano (LATRUBESSE; STEVAUX; SINHA, 2005). Este drena as regiões de maior concentração populacional e econômica. Agricultura, indústria, abastecimento e esgoto das grandes cidades são as atividades que mais consomem água do rio e, ao mesmo tempo compõem as mais importantes fontes de impacto do sistema (AGOSTINHO; VAZZOLER; THOMAZ, 1995).

O Homem possui um relacionamento intrínseco com a água, e desde a antiguidade costuma viver em torno dos grandes rios. Nos dias atuais, os rios sofrem grandes transformações antrópicas através da construção dos reservatórios para usinas hidrelétricas (UHT). No rio Paraná, os maiores

impactos podem ser atribuídos às construções de reservatórios, 26 deles com área superior a 100 km<sup>2</sup>. Em 1999, após a construção do reservatório de Porto Primavera (Estado de São Paulo - Brasil), a planície aluvial do rio Paraná foi reduzida a um curto trecho lótico de cerca de 200 km, que se estende até a represa de Itaipu. Assim, um dos maiores rios do planeta entra no século XXI com apenas um reduzido trecho livre do alagamento dos reservatórios em seu alto curso (GALVÃO; STEVAUX, 2010a).

Os grandes rios possuem ambientes e subambientes propícios à atividade turística desenvolvida naturalmente pela população, que encontram no sistema fluvial uma ótima opção em ambientes naturais de turismo e lazer (Figura 1). Esse tipo de turismo no Brasil está com um forte crescimento como analisado em (GALVÃO, 2008, 2010a; MENEGUEL, 2010). O crescente desenvolvimento do turismo em torno dos grandes rios tem sido uma opção de desenvolvimento socioeconômico para várias comunidades e municípios, sendo a pesca o principal fator econômico de muitas comunidades, da qual decorrem as atividades secundárias como o turismo (VIOLANTE, 2006; GALVÃO; STEVAUX, 2010 a; 2010 b; MENEGUEL, 2010; ALMEIDA; SUGUIU; GALVÃO, 20012).



**Figura 1.** Ambientes e subambientes fluviais de interesse turístico.

Dados obtidos desde 1986 mostram que o canal do rio Paraná e sua planície vêm sofrendo uma rápida transformação pela intensificação das atividades humanas diretas ou indiretas (THOMAZ; AGOSTINHO; HAHNS, 2004). Essa situação ressalta a importância da necessidade de atividades de conservação da biodiversidade baseadas não apenas no conhecimento científico, mas em apropriadas metodologias voltadas para educação ambiental. Nesse sentido um passo muito importante nesse sentido foi dado pela criação de três Unidades de Conservação (UC), em 1994, do Parque Nacional de Ilha Grande e do Parque Estadual do Ivinhema (1998), juntamente com a Área de Proteção Ambiental (APA) das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná (1997), e com a inclusão de toda a área como Patrimônio do Domínio da Floresta Atlântica.

O turismo na região do alto rio Paraná tem um papel decisivo para o desenvolvimento socioeconômico. Atualmente, a maioria das atividades turísticas está dirigida às áreas “naturais” do sistema fluvial local, ou seja, ao próprio rio e seus ambientes associados (praias, lagoas, matas, canais, etc.) (GALVÃO; STEVAUX, 2010a). Essa nova situação promoveu uma procura por locais de acesso fácil e relativa infraestrutura ao desenvolvimento turístico. O distrito de Porto São José (Município de São Pedro do Paraná) e o município de Porto Rico estão, atualmente, entre os locais de maior procura pelos turistas da região (GALVÃO; STEVAUX, 2010a). A concomitante decadência da atividade pesqueira profissional, fez com que grande parte da população se voltasse, direta ou indiretamente, à atividade turística, (AGOSTINHO; JULIO JR; BORGUETTI, 1992; AGOSTINHO, 1998).

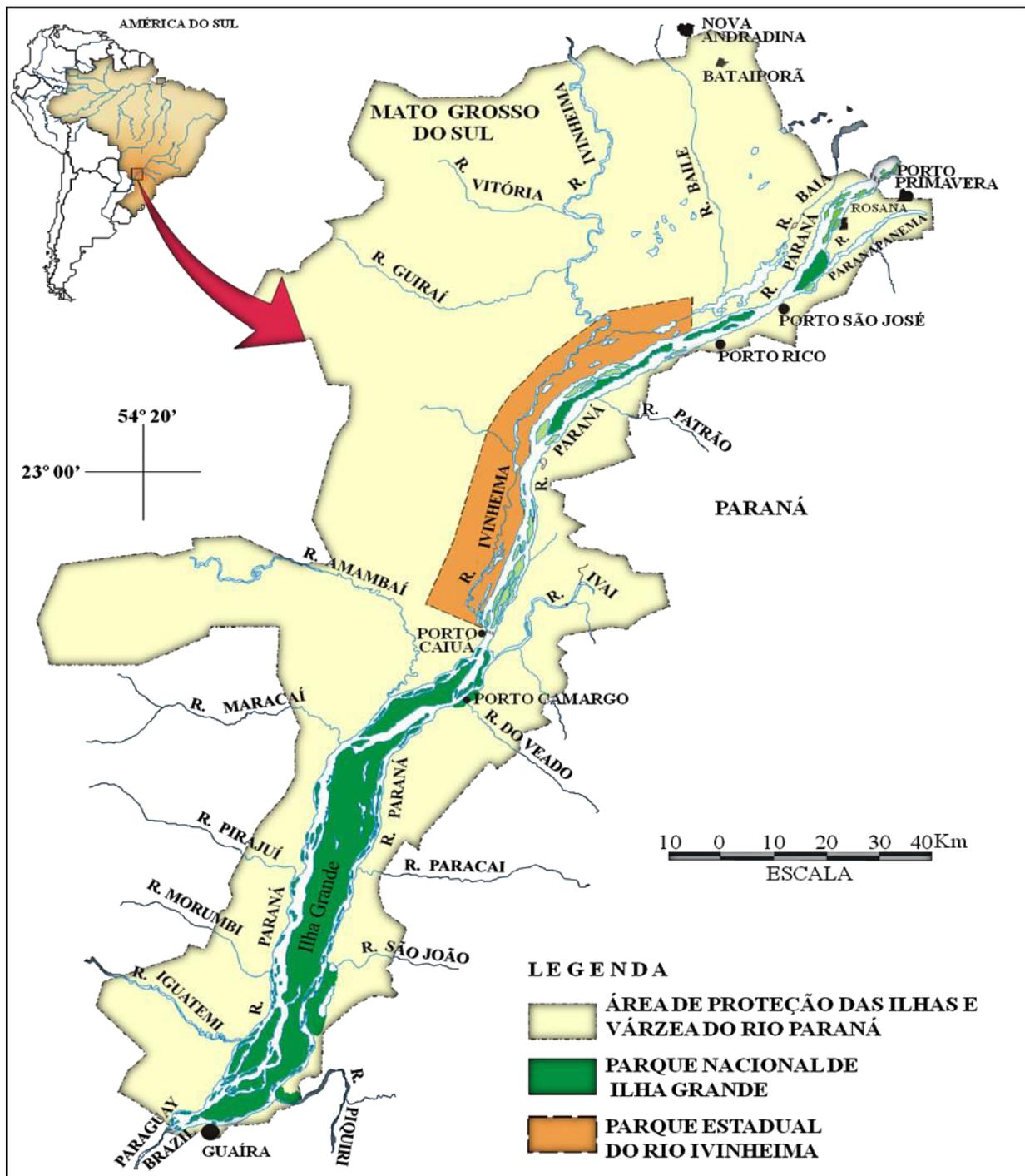
O turismo pode degradar os ecossistemas fluviais, causando danos até irreversíveis, se não houver um monitoramento e um correto manejo dessas atividades. Este trabalho levanta a hipótese de que a atividade turística é impactante ao ambiente, mas que poderá se adequadamente desenvolvida, converter-se em inestimável fator de

desenvolvimento econômico e social para a população local devendo contribuir para a própria conservação ambiental do sistema.

Os municípios a serem estudados (Marilena, Querência do Norte, Porto Rico e Porto São José), pertencem a um projeto denominado “Projeto Costa Rica”, que envolve 16 municípios nas margens dos rios Paraná e Paranapanema, que fazem parte de um Consórcio Intermunicipal da APA Federal do Noroeste do Paraná (COMAFEN). Este projeto foi elaborado pela “Rede de Turismo Regional” (RETUR) que é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), criada para reunir recursos e desenvolver o turismo de forma sustentável nas margens dos rios Paraná e Paranapanema, que possuem muitos atrativos naturais de interesse para esta finalidade.

O COMAFEN, fundado em 1998, é uma instituição formada por oito municípios, que possuem em seu território Unidades de Conservação da Natureza (Figura 2). A entidade tem como objetivo representar o conjunto dos municípios em assuntos de interesse comum, perante quaisquer outras entidades, especialmente junto aos Governos Federal e Estadual e seus respectivos órgãos. Suas ações são direcionadas ao planejamento e execução de programas, cujas medidas se destinam à conservação e recuperação dos ecossistemas associados ao Rio Paraná, bem como promovem e aceleram o desenvolvimento socioeconômico ambiental por meio de zoneamentos e gerenciamento da APA, na região compreendida pelos municípios consorciados (COMAFEN, 2011).

Dentro deste enfoque, o presente trabalho tem como objetivo central, elaborar uma análise geoambiental do alto curso do rio Paraná, nos estados do Mato Grosso do Sul e Paraná, na busca de identificar e caracterizar os subambientes fluviais mais favoráveis ao interesse turístico, para se saber qual é a fragilidade ambiental da área e qual o tempo de resiliência que os subambientes possuem, com finalidade de identificar quais impactos podem ser decorrentes da atividade turística.



**Figura 2.** P. Nacional de Ilha Grande, P. Estadual e Área de Proteção das Ilhas e Várzeas.  
 Fonte: Nupelia, 2012.

### TRABALHOS REALIZADOS

Para alcançar o objetivo central foram realizados levantamentos junto à literatura e trabalhos de campo.

Os ambientes fluviais do alto curso do rio Paraná se dividem em dois: canal e planície de inundação. Para se delimitar os subambientes de canal e planície, foram utilizados trabalhos sobre as características geomorfológicas e biológicas fluviais, com

objetivo de definir a fragilidade dos subambientes de interesse turístico.

**Trabalhos de campo:** levantamentos das atividades turísticas desenvolvidas em cada subambiente reconhecido em, documentação fotográfica e cartográfica dos subambientes e atividades turísticas já existentes no local, (GALVÃO, 2008) visitas aos ambientes de interesse turístico com finalidade de delimitar e

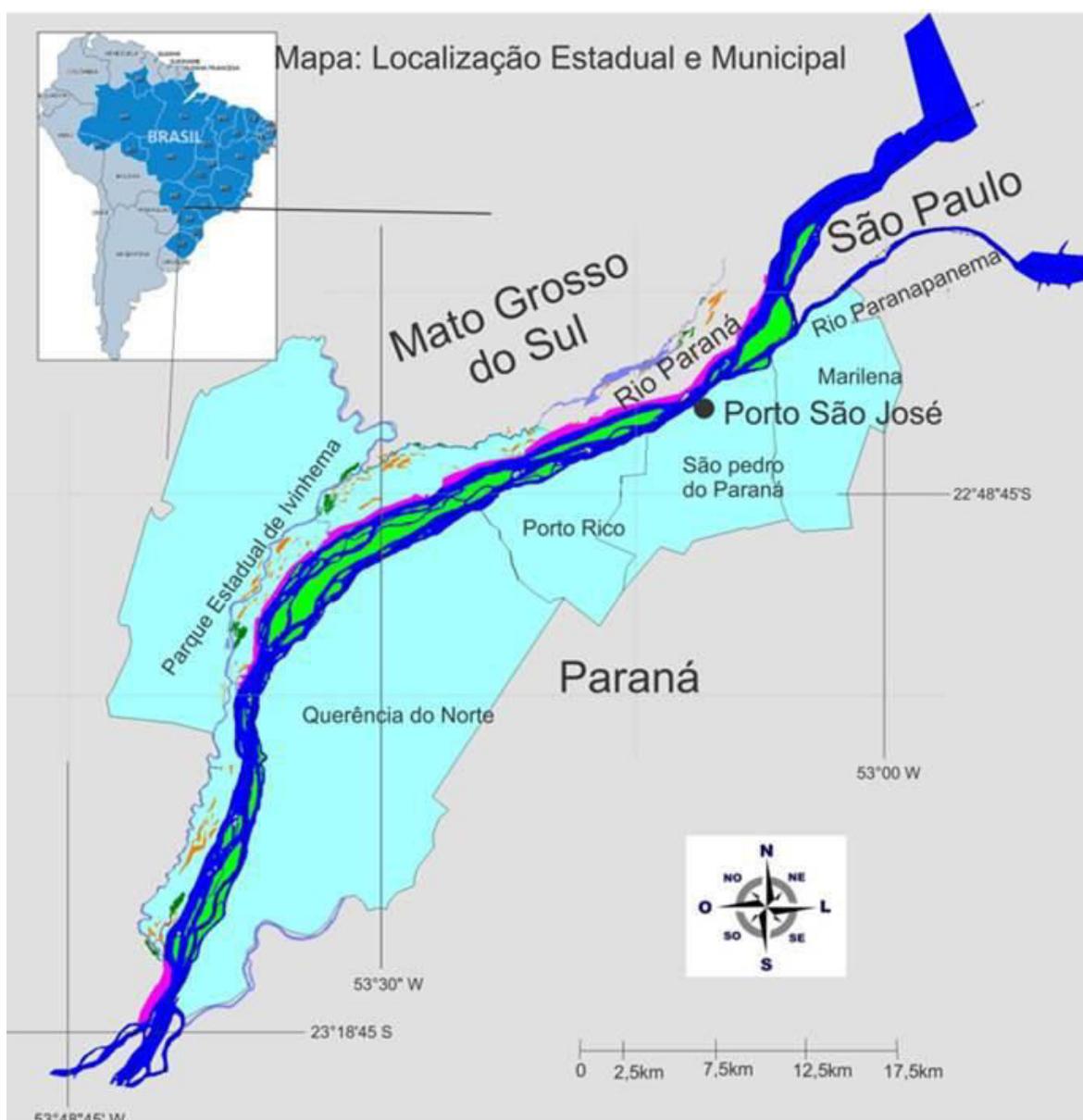
saber quais atividades são desenvolvidas, na área e o qual tempo de resiliência do subambientes em relação as atividades

desenvolvidas e visitas ao municípios e órgãos envolvidos, com ênfase nos trabalhos de Stevaux, Agostinho e outros.

### LOCALIZAÇÃO

A área de estudo (Figura 3) encontra-se nos estados do Paraná e Mato Grosso do Sul. Nos municípios paranaenses de Porto Rico, São Pedro do Paraná (no caso o distrito de Porto São José) e Querência do Norte às margens do rio Paraná, e o (município de Marilena) na foz do rio Paranapanema, já que esses são os principais emissores de turistas aos ambientes da planície aluvial. Os municípios encontram-se à cerca de 600 km aproximadamente de Curitiba, capital do estado do Paraná.

Regionalmente, a área encontra-se próxima à divisa tríplice dos estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul. A área se estende por 110 km ao longo do rio Paraná, desde a foz do rio Paranapanema, até as proximidades do canal do rio Ivinhema, dentro da área do Parque Estadual do Ivinhema. A área define-se dentro da (Área de Proteção Ambiental) APA das Ilhas e Várzeas do rio Paraná, a (Área de Proteção Permanente) APP na margem direita do rio Paraná e o Parque Estadual de Ivinhema.



**Figura 3.** Localização: Nacional, estadual e municipal.

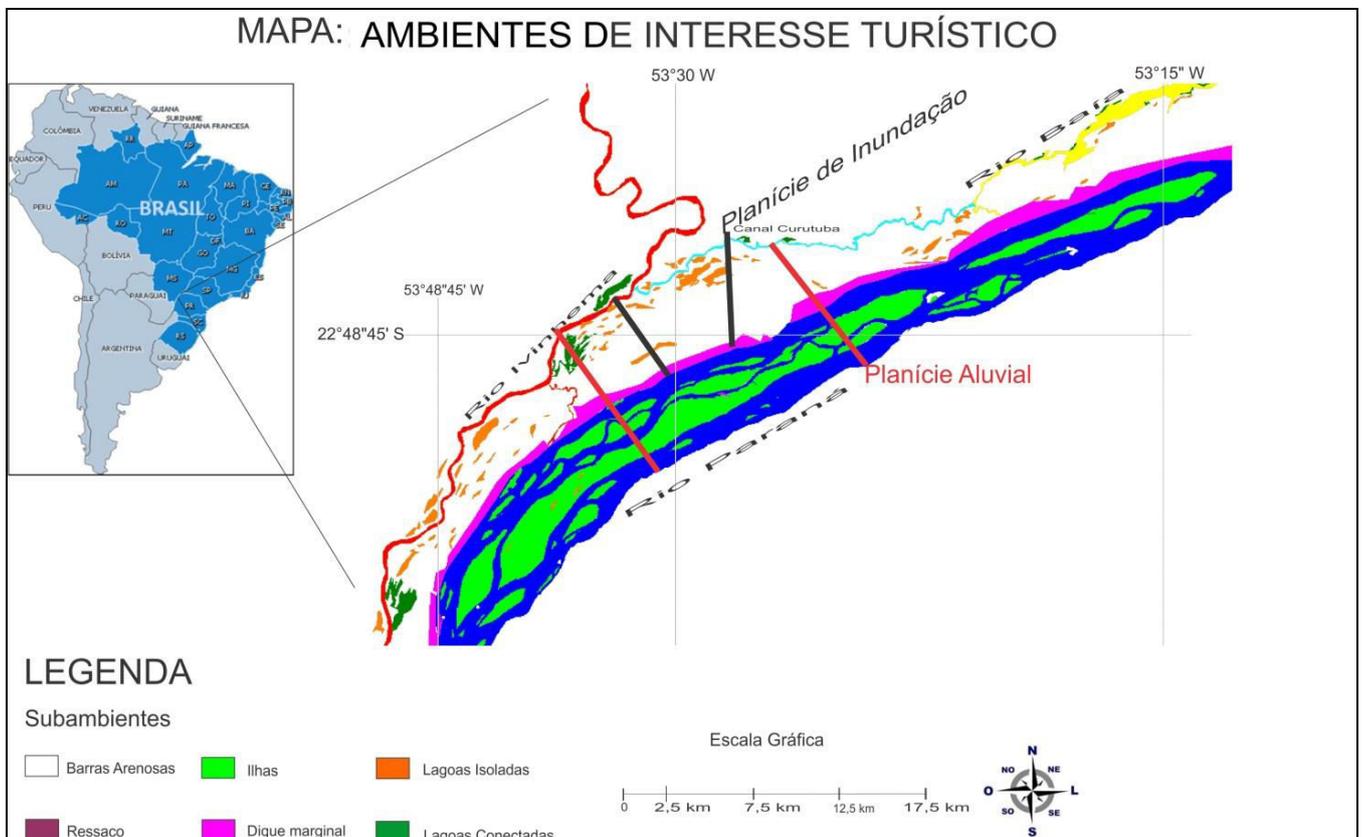
## DESCRIÇÃO GEOAMBIENTAL

### Planície aluvial

A área de estudo compreende o vale aluvial do rio Paraná que se estende por cerca de 110 km, desde os limites do município de Marilena no rio Paranapanema, passando por Nova Londrina até os limites de Querência do Norte na confluência do rio Ivaí, estendendo-se desde as margens esquerda do rio Paraná até ao lado mato-grossense nos limites da planície de inundação com os terraços, variando entre 8 e 10 km de largura. Geomorfológicamente, essa área foi estudada por Souza Filho (1993) e Stevaux (1993, 1994) e denominada pelos referidos autores unidade Rio Paraná, que

abrange os ambientes de canal e planície de inundação (Figura 4).

Uma rápida comparação pode ser feita entre a área estudada e a Mata Atlântica em termos de biodiversidade. A planície do rio Paraná corresponde a apenas 0,4 % da área de Mata Atlântica (136.000.000 ha) e apresenta uma extensão latitudinal bastante reduzida comparada àquela que se estende desde o extremo sul até o nordeste do Brasil. No entanto, a região estudada abriga 50% das espécies de peixes, 35% dos pássaros, 24% dos mamíferos, 6% dos anfíbios e 4% das plantas registradas no bioma da Mata Atlântica (AGOSTINHO et. al., 2000).



**Figura 4.** Mapa do vale aluvial do rio Paraná na área de Porto Rico, PR. I – Terraço; Planície aluvial (unidade Rio Paraná), esta unidade dividida em: ambiente de canal e ambiente de planície de inundação.

A planície aluvial do trecho do rio Paraná em estudo varia entre 8 a 10 km de largura, e se divide em dois ambientes: ambiente de canal e planície de inundação, que possuem vários subambientes relacionados (AGOSTINHO; HAHNS, 2004; THOMAZ; BINI; BOZALLI, 2007):

- Subambientes de canal: canal principal e secundário, barras arenosas, ilhas, ressacos.
- Subambientes de planície de inundação: dique marginal, canais secundários, lagoas conectadas, lagoas isoladas, pântanos, terraços.

A planície de inundação se apresenta entre 4 a 5 km de largura, o ambiente de canal possui canal anastomosado com média de 4 km de largura, no trecho multicanal. No setor da vila de Porto São José, o canal apresenta-se único, com largura de 1,2 km. Nessa mesma localidade existe uma estação fluviométrica em atividade desde 1964. Durante esse período, foi constatada uma descarga média de  $8.840 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . A vazão máxima medida por essa estação foi de  $33.740 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , na cheia do El Niño de 1982-83. O fechamento da barragem de Porto Primavera, localizada a 37 km à montante da área de estudo, ocorrido em 1999, introduziu uma drástica alteração no regime hidrológico do rio Paraná, reduzindo os picos de cheias e aumentando a vazão de seca. Essa situação, juntamente com outras alterações induzidas pelo fechamento da barragem, está alterando sensivelmente o ecossistema do rio Paraná (MARTINS et. al., 2007).

Tais alterações estabeleceram para a região significativas mudanças não apenas na ecologia, mas na economia regional. Nos municípios de Porto Rico e São Pedro do Paraná, por exemplo, ocorreram mudanças que alteraram os ecossistemas, a economia e a cultura local. Alterações na fauna ictiológica, na vegetação, no regime de cheias foram já detectadas por Agostinho; JR e Borguetti (1992); Agostinho (1998); Martins (2004); Martins; Stevaux e Meurer (2007), entre outros autores. Alterações do regime de vazão e de qualidade da água do rio Paraná (menor concentração de carga suspensa) induziram alterações bióticas e eliminação de habitats, que influenciaram diretamente na vida dos pescadores (VIOLANTE, 2006).

A posterior criação da APA das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná e do Parque Estadual de Ivinhema, quando no ano 1998, provocaram uma nova onda de alterações, tanto de caráter natural como na vida da população de ilhéus e ribeirinhos dessas regiões, que as utilizavam para moradia, plantio e pesca de subsistência. A partir da criação das mencionadas Unidades de Conservação (UC), os ilhéus foram obrigados a se retirar das ilhas, causando um grande impacto social e cultural. Violante (2006) analisa qualitativamente o impacto social gerado por essa nova situação: mudança no estilo de vida dos moradores, o aumento do custo de vida, as melhorias na infraestrutura e qualidade de vida dos moradores, preocupações e percepções quanto às mudanças na vida cotidiana e a preocupação dos moradores com meio ambiente.

### **Características bióticas**

Através das características físicas e biológicas identificadas, elaborou-se uma análise qualitativa dos subambientes da planície aluvial do alto curso do rio Paraná, em função de interesses turísticos. Através de levantamentos e compilação. Por meio da integração dos dados biológicos e das características geomorfológicas do ambiente fluvial, foi possível determinar o grau de fragilidade que cada subambiente possui (Tabela 1). Adicionalmente, elaborou-se um estudo que determinou o tempo de resiliência para alguns dos subambientes de acordo com as atividades turísticas nele desenvolvidas, a fim de, identificar e qualificar o grau impacto que cada subambiente poderá sofrer de acordo as atividades turísticas desenvolvidas (Tabela 2).

## **RESULTADOS**

Apesar da existência de estudos desde 1982 (AGOSTINHO et. al., 1982), os inventários biológicos são ainda incompletos e fragmentados, o número de taxa identificado no remanescente de várzea do rio Paraná é elevado, próximo de 3.000 espécies já registradas, valor esse considerado ainda muito reduzido, dado o atual estágio de conhecimento da área. (AGOSTINHO; THOMAZ; NAKATANI, 2002).

Os organismos aquáticos, componentes do *fitoplâncton*, *zooplâncton*, *perifíton*, *bentos*, *macrófitas*, algas e peixes, assim como a vegetação da planície, vêm sendo investigados desde a década de 80. Já sobre os organismos terrestres, incluindo todos os grupos de vertebrados, as informações são menos abundantes, porém de grande importância (AGOSTINHO; THOMAZ; NAKATANI, 2002).

A planície aluvial do alto rio Paraná possui uma grande riqueza de espécies da biota distribuídas nos diferentes habitats investigados nessa planície, envolvendo o canal dos rios Paraná, Ivinhema e Baía, canais laterais, ressacos, lagoas conectadas e isoladas. A vegetação é composta por 518 espécies de fanerógamas identificadas em Souza et. al. (1997) foram identificadas até o momento 60 taxa de macrófitas aquáticas por Thomaz et. al. (2008) identificados na (Figura 5). A Ictiofauna com 170 taxa Agostinho; Agostinho; Thomaz; Nakatani (2002) as algas Planctônicas 323 taxa, algas perifíticas 280 taxa, os zooplânctons com 341 taxa estudados por Pagioro; Roberto e Lansac-Tôha (1997); Bonecker e Lansac-Tôha (1996); Bonecker; Aoyagui e Santos (1998); Garcia; Losac-Toha e Bonecker (1998), foram identificados em zoobentos 188 taxa observados por: Takeda e Higuti (1997); Higuti et. al., (1993) e os vertebrados 417 taxa estudados sendo 58 famílias de aves identificados por Mussara (1994); Gimenes (2005) Gimenes et. al. (2007); PEVRI (2008).

Para determinar a vulnerabilidade e o risco que cada ambiente está sofrendo diante das atividades turísticas, foram somados os valores da fragilidade e intensidade em uma escala de 1 à 4, na qual os valores da

vulnerabilidade partem de uma escala de 2 a 8, em que 2 é considerado nulo ou muito baixo; 3 e 4, baixo; 5 e 6, médio; 7 e 8, alto. Os valores de risco ao ambiente são o resultado da vulnerabilidade multiplicado por 1,0 no caso dos ambientes que são usados seis meses durante o ano e 1,5 aos ambientes que são usados 12 meses do ano.

### Canal principal e secundário dos rios Paraná e Paranapanema

De acordo com Stevaux et. al. (2008), o rio Paraná, no local de estudo, possui um canal anastomosado com largura média de 4 km, reduzindo a seção modal (de canal único) para 1,2 km frente a Porto São José (Figura 1). Mapeamento batimétrico realizado por Stevaux (2007) no trecho pesquisado revela que o rio tem um canal assimétrico, com o *talvegue* desviado para a margem paranaense.

Rios de canais anastomosados, como o Paraná na área, têm grande variedade de subambientes, que os tornam de grande interesse turístico. Neste trabalho foram diferenciados seis subambientes associados ao canal, a saber: canal principal, canal secundário, barras centrais, barras laterais, ressacos e ilhas, cuja diferenciação detalhada encontra-se em Galvão (2013).



**Figura 5.** Números de espécies da biota identificados na área de estudo.

**Tabela 1.** Fragilidade ambiental dos subambientes de interesse turístico baseados em Galvão (2008).

Ambiente	Subambiente	Fragilidade Geomorfológica	Fragilidade Ambiental
Canal	Canal principal	1	1
	Canal secundário	1 a 2	1
	Barra arenosa	1 a 2	2,5
	Ressaco	3 a 4	4
	Ilha	2	2
Planície de inundação	Dique marginal	1	1
	Pântano	4	4
	Lagoa conectada	2 a 3	3,5
	Lagoa isolada	2 a 3	4
	Canal de planície	2 a 3	3
Grau de fragilidade			
Pouco Frágil 1	Fragilidade média 2	Fragilidade alta 3	Muito frágil 4

**Tabela 2.** Risco de impacto ambiental de cada subambiente conforme as atividades desenvolvidas.

Ambiente	Subambientes	Fragilidade	Intensidade	Tempo de resiliência	Vulnerabilidade	Freq. anual	Risco
Canal	Canal principal	1	3		4	1,5	6
	Canal secundário	1	3		4	1,5	6
	Barra arenosa	2,5	4		6	1	6,5
	Ressaco	4	3		7	1	7
	Ilhas	2	3		5	1,5	7,5
Planície de Inundação	Dique marginal	1	2		3	1,5	4,5
	Pântano	4	1		5	1	5
	Lagoa conectada	3,5	3,5	90m	7	1,5	10,5
	Lagoa isolada	4	2		6	1	6
	Rio Ivinhema e Bahia	3	4	25m	7	1,5	10,5
	Canal Curutuba	3	4	60m	7	1,5	10,5

Risco de impacto ambiental em relação ao uso turístico

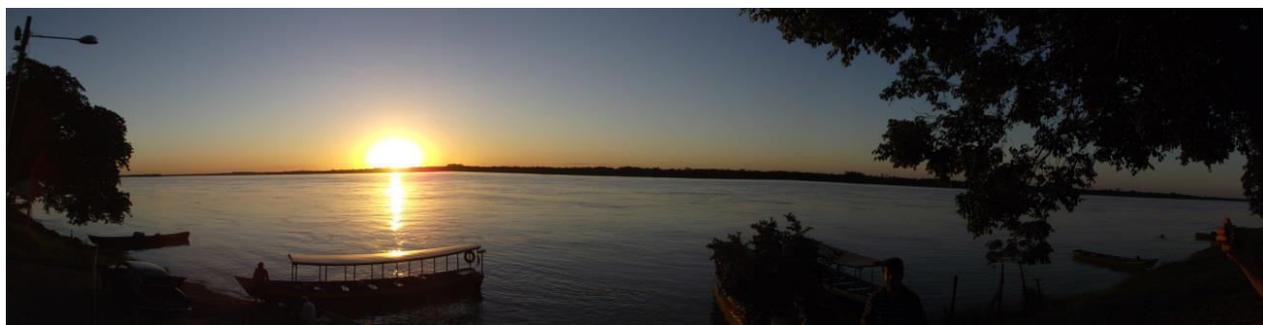
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nulo		Baixo		Médio			Alto			Extremo	

O canal principal corresponde ao que se estende entre as ilhas Mutum-Porto Rico próximo ao município de Porto Rico e Floresta, a margem esquerda do rio Paraná. Forma um canal assimétrico com o talvegue derivado para a margem esquerda, com largura variando entre 0,9 e 1 km e profundidade média entre 4 e 6 m (nível médio do rio), atingindo 10 a 12 m ao longo do talvegue. O material de fundo do rio Paraná, nesse subambiente, é composto, fundamentalmente, de areia fina a média, seguida de areia muito grossa, grânulos e raros seixos finos (STEVAUX, 1993). O transporte do material arenoso é feito por meio de formas de leito com tamanhos variados e que avançam a jusante. Esta condição permite a formação de um habitat, composto de poços e baixios (*pools* e *riffles*), correspondentes à morfologia em duna das formas de leito. Tal habitat é bastante propício para o abrigo de determinados tipos de peixes (principalmente nos poços), o que o torna muito interessante à pesca esportiva desenvolvida no local (AGOSTINHO et. al., 2004).

A velocidade do fluxo de água do rio Paraná, em seu canal principal, varia entre 0,8 e 1,2 m.s<sup>-1</sup>, podendo apresentar valores ligeiramente mais altos durante o período de cheia. A distribuição dessa velocidade não é homogênea em todo o canal, mas varia conforme a sua própria morfologia. Locais protegidos por ilhas ou barras, por exemplo, apresentam menores velocidades. A irregularidade das margens também propicia variações nas velocidades. Tal situação é importante nas práticas de atividades turísticas como pesca e navegação.

Os trabalhos desenvolvidos pelas referências citadas no rio Paraná relativos ao meio biótico compõem um quadro bastante extenso, mas também bastante segmentado quanto ao seu contexto espacial e temporal, uma vez que muitas das variáveis bióticas foram coletadas em ambientes ou períodos totalmente diferentes. Essa situação dificultou, sobremaneira, a elaboração da síntese. A compilação das variáveis bióticas para o subambiente estudado inclui: Vegetação, peixes, organismos planctônicos (*fitoplâncton* e *zooplâncton*), comunidade bêntica e macrófitas aquáticas (HIGUTI et. al., 1993; BONECKER; LANSAC-TÔHA, 1996; AGOSTINHO et. al., 1997; LANSAC-TÔHA et. al., 1997; TAKEDA; SHIMIZU; HIGUTI, 1997; GARCIA; LOSAC-TOHA; BONECKER, 1998; AGOSTINHO; THOMAZ; NAKATANI, 2002; THOMAZ; AGOSTINHO; HAHNS, 2004; BONECKER; AOYAGUI; SANTOS, 2009).

Os canais dos rios Paraná (Figura 6) e Paranapanema são um dos subambientes mais utilizados pelos turistas durante o ano todo, sendo que, de março a outubro, quando a pesca está liberada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), é muito usado pela atividade de pesca, e um grande número de turistas usando o canal dos rios para essa atividade. Entre outubro e março, o local recebe outro tipo de turista, aqueles mais voltados ao veraneio e lazer, com atividades intensas no canal dos rios geralmente com passeios de barco, banho de sol, e banhos ao longo dos próprios rios.



**Figura 6.** Imagem parcial do canal principal do rio Paraná, no município de Porto Rico.

Foto: Autor. Data: Out, 2013, Coord. 22°46'12,37" S 53°16'09,47"O

De acordo com os dados levantados neste trabalho e detalhados em Galvão (2013), as características biológicas e geomorfológicas

demonstram que o canal possui uma fragilidade baixa e as atividades turísticas nele desenvolvidas não influenciam de maneira que

possa deixá-lo vulnerável ao impacto ou a causar um impacto irreversível ao subambiente de canal. Isto ficou evidenciado no estudo sobre a fragilidade e confirmado pelo tempo de resiliência nele testado, que demonstra um tempo muito baixo ou quase nulo. Apenas a atividade de pesca poderá sofrer um impacto no número e tamanho da ictiofauna se não seguir as leis e normas do IBAMA que regulamenta essa atividade através decreto (Nº 3179 de 21.09.1999).

## Ilhas



**Figura 7.** Imagem de um clube clandestino no interior de uma ilha no canal principal do rio Paraná.  
Fonte: Autor. Data: out, 2013. Coord. 22°44,33'30"S 53°13'40.31"O

De um modo geral, possuem uma fragilidade mediana, indicada numa escala de 1 a 4, como número 2. Porém, o local não possui um fluxo alto de turistas, em virtude de não haver nenhuma trilha definidas ou, então, qualquer outra atividade liberada e divulgada para uso turístico. O seu uso, feito provavelmente é pelos usuários das casas ou clubes clandestinos de pesca. Os maiores problemas causados por tais atividades nesses subambientes são: acúmulo de lixo, esgoto, pisoteamento da vegetação, caça de animais silvestres ou fuga de seus habitats ocasionados pelos barulhos e ruídos, desmoronamento das margens em virtude de atracadouro de barcos.

## Barras arenosas

As barras arenosas, centrais ou laterais, são muito comuns na área de estudo e utilizadas como praias. Os municípios de Porto Rico, Marilena e o distrito de Porto São José como

Na área de estudo existe inúmeras ilhas tanto no canal do rio Paraná (Figura 7) como no rio Paranapanema. No seu interior ainda existe alguns imóveis clandestinos que não foram retirados e que são utilizados como clubes de pesca ou para veraneio. Foram identificadas trilhas usadas por moradores ou turistas que ainda se utilizam dos clubes de pesca. As características das inúmeras ilhas diferem um pouco entre elas, podendo haver lagoas no seu interior, trilhas abertas, vegetação mais densa ou não.

observado em trabalhos de campo, estão construindo em seus municípios, novas barras arenosas que serão utilizadas para uso turístico à prática de esportes, descanso e como locais para banhos no rio, eventos como, por exemplo, luau e atracadouro para barcos de passeio e pesqueiro.

A formação das barras arenosas, bem como sua fixação em determinado local, está associada à própria dinâmica do rio. De um ano para outro, durante as cheias regulares, elas podem variar muito sua localização e seu tamanho. Sua gênese é composta por areia fina limpa e quartzosa, com pequenas ondulações. A ilha de Santa Rosa no município de Porto Rico, utilizada atualmente pelos turistas, que usufruem das barras arenosas fixadas na lateral da ilha; entretanto, há poucos anos havia uma barra central e encontrava-se bem na frente da ilha na parte montante do rio Paraná.

Estudos sobre a biota local são raros, sendo que os existentes apresentam apenas em parte a fauna de aves. Porém, sabe-se que são habitats de algumas espécies, como foram constatados em trabalhos de campo, pois são comuns aves e ninhos ao longo das barras. As barras arenosas são muito utilizadas para banho de sol, banhos no rio, lazer e práticas de esportes.

Na temporada de verão, segundo a prefeitura de Porto Rico (2012), a barra localizada na ilha de Santa Rosa (Figura 8) é

limpa na sexta-feira, na véspera dos feriados e um dia após o término do final de semana comum ou prolongado. Em visita a prefeitura de Porto Rico, foi relatado que essa praia durante o carnaval do ano de 2012 chegou a ser interdita momentaneamente pela Marinha, por haver um número excessivo de pessoas e barcos no local, aproximadamente entre 3.500 e 4.000 pessoas em uma área de 25.000m<sup>2</sup> colocando em risco a segurança dos próprios turistas.



**Figura 8.** A – Imagem da barra lateral na ilha de Sta. Rosa com atividade turística; B –Imagem sem atividade turística.

Fonte: Autor, A: mai/2013, B: Out/2013.

A fragilidade ambiental das barras arenosas é classificada como média 2,5, e o uso turístico desses subambientes pode causar impacto dos seguintes tipos: contaminação da areia por algum tipo de verme ou parasita em virtude da urina, dejetos ou lixo, podendo causar algum tipo de infecção nas pessoas. Um dos indicadores básicos, em termos sanitários, é a densidade de coliformes fecais encontrados na areia ou lamina de água.

Os impactos ambientais que podem ocorrer são: diminuição nas espécies de aves que habitam e procriam no local; desprendimento de partes da barra em virtude do atracamento de barcos; o pisoteamento da vegetação de gramíneas quando desenvolvidas; acúmulo de lixo que pode ser levado para o canal pelo aumento do nível do rio, e causar danos a outros subambientes.

### **Ressacos**

Os ressacos constituem-se de um antigo canal estreito que se forma entre uma ilha e

uma barra lateral (Figura 9) com o fluxo de água que percorre o canal tem baixa capacidade, grande parte da carga de fundo fica acumulada na sua abertura montante e, gradativamente, vai se depositando até fechar totalmente a passagem de água do rio. Nesse momento o canal se transforma num "ressaco" e adquire características lânticas. Como já ressaltado, apesar de poucos estudos nesses subambientes de canal, se entende que são locais de fragilidade alta, ricos em matéria orgânica, possuem muitas macrófitas, organismos planctônicos e bentônicos, sendo utilizados como berçários de algumas espécies de peixes migradores e residentes.

O acesso a esse subambiente é relativamente fácil o que deixa o local vulnerável ao impacto do turismo e de atividades predatórias, trata-se de um subambiente muito frágil, e seu uso pela atividade turística pode causar impactos da seguinte forma: stress na fauna causado por barulhos ou ruído; diminuição da ictiofauna

local e do canal; derrame de combustíveis, causando danos irreversíveis aos locais, já que só possuem uma entrada de água. Além disso, ações de remoção do material de fundo

colocando em suspensão; alteração nos organismos microscópicos bentônicos, planctônicos e na vegetação aquática.

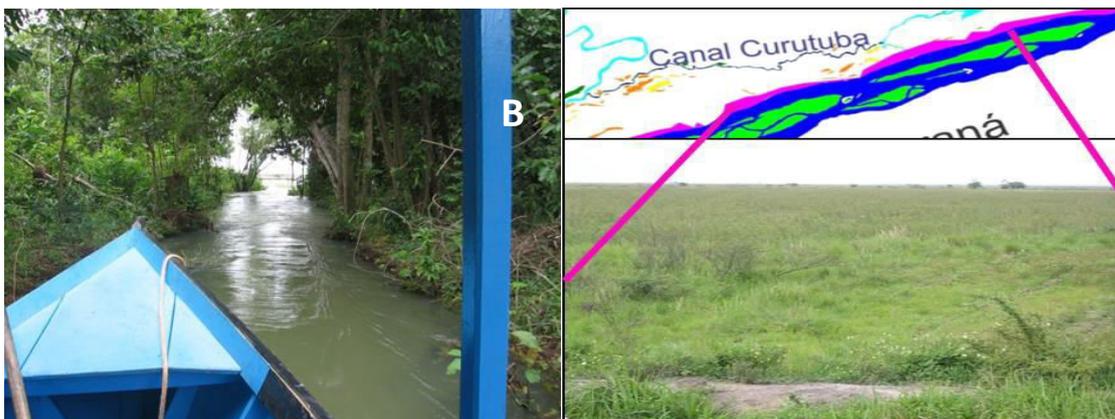


**Figura 9.** Imagem da entrada de um ressaco no rio Paraná.  
Fonte: Google Earth, 2013.

### Dique marginal

Os diques marginais (Figura 10) são encontrados ao longo das margens dos rios; no caso específico do rio Paraná, na porção da área

de estudo, do lado direito no Estado do Mato Grosso do Sul. São cortados por algumas estradas que dão acesso ao rio, e podem possuir algum tipo de construção.



**Figura 10.** A: Rompimento do dique marginal em virtude das cheias; B: Interior do dique marginal.

São locais com uma faixa que margeia os rios e algumas ilhas. Na área estudada, possui uma faixa de 200 a 500m de largura, onde se encontra a vegetação riparia e muitas espécies da flora e fauna. Têm uma fragilidade baixa e é possível encontrar algum tipo de construção no local como, por exemplo, celeiros ou currais de gado.

A fragilidade desses subambientes é relativamente baixa, assim como o uso turístico. Possui um grande potencial turístico, porém não existe praticamente nenhuma atividade desenvolvida, e possui uma vulnerabilidade baixa em relação aos impactos relatados nessa pesquisa. Apesar de serem locais visados para construção de algum tipo de empreendimento

turístico, o local tem potencial turístico e pode oferecer atividades como: arborismo, rapel, caminhadas, trilhas, cavalgadas, avistamento de aves e animais silvestres. Os impactos que tais atividades podem causar são: fogo, derrubada de árvores da mata ciliar, lançamento de esgoto, fuga de animais ou mudança de seus habitats, pisoteamento da vegetação ou sua retirada para abertura de trilhas ou construções.

### Canais de planície

Os rios Baía (Figura 11) Ivinhema, e o canal Curutuba fazem parte do Parque Estadual do Rio Ivinhema. São locais de grande interesse turístico, pois possuem uma grande beleza cênica, e várias espécies de fauna e flora habitam o local. Esses subambientes são áreas mais distantes dos municípios e seu acesso se dá somente através de embarcações com propulsão mecânica.



**Figura 11.** Imagem parcial do rio Baía.

Possuem dimensões bem inferiores às dos canais dos rios Paraná e Paranapanema, e apresentam uma fragilidade bem mais alta. Todos os afluentes da margem direita do rio Paraná desaguam em um conjunto de canais secundários formado pelo rio Baía, pelo canal Curutuba e pelo baixo curso do rio Ivinhema. As flutuações de níveis fluviométricos, embora afetadas pelos numerosos represamentos de montante, ainda mantêm a sazonalidade e têm uma amplitude média de aproximadamente 2,5 m, com maior número de macrófitas e animais silvestres. A ictiofauna possui números menores, em tamanhos, que a do rio Paraná, porém são extremamente ricos em organismos bentônicos e planctônicos.

Possui um número menor de visitantes que o canal do rio Paraná, porém, em virtude de sua beleza cênica e pela riqueza da fauna e flora, e pela possibilidade de se encontrar

muitos animais silvestres durante os passeios, corresponde a um atrativo que pode vir se tornar muito visitado. As atividades atualmente possíveis são: pesca, safári fotográfico, passeio em embarcações.

Os canais denominados canais de planície possuem uma fragilidade alta, e um tempo de resiliência é de 25 minutos para os rios Baía e Ivinhema e de 60 minutos para o Canal Curutuba. O uso dos rios pelos turistas pode trazer impactos ao sistema fluvial por meio de: derramamento de combustível, lixo, fuga de animais silvestres, caça, ruídos, atropelamento de animais por embarcações, diminuição da ictiofauna, alterações nos microrganismos tanto os bentônicos como planctônicos, nas macrófitas causando vários impactos ambientais, algum deles irreversíveis. Em virtude desses subambientes possuem características semi-lóticas, dependendo das

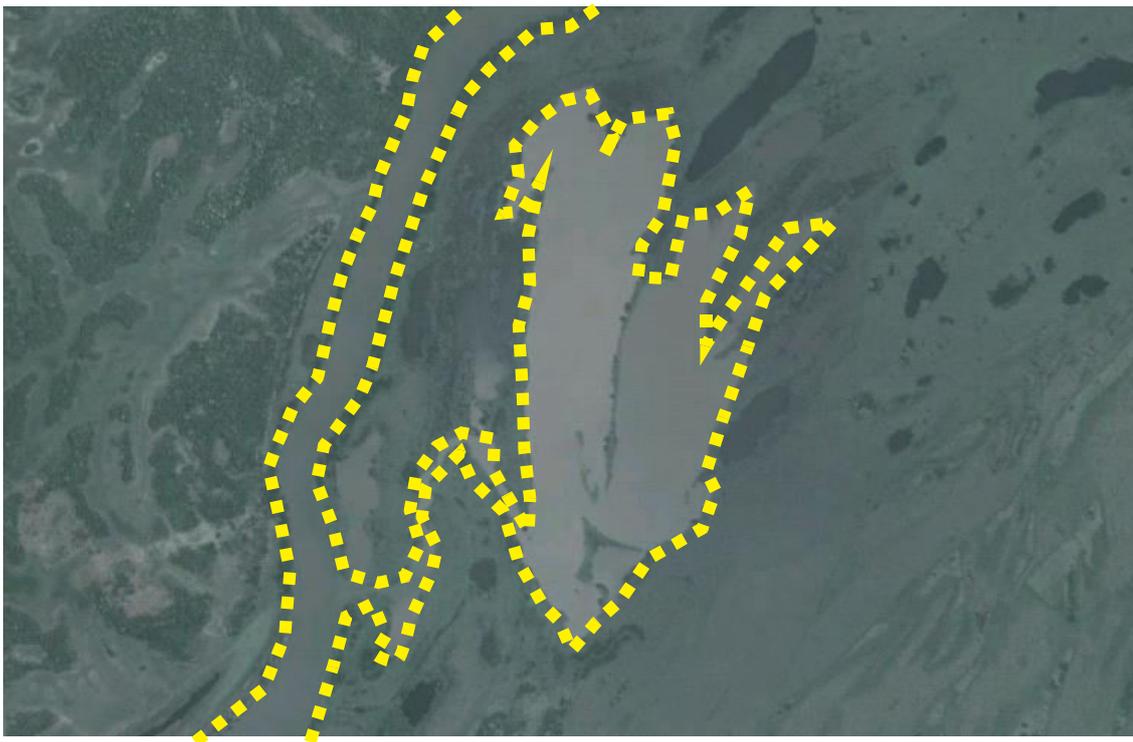
proporções de um derrame de combustível, óleo ou detritos nesses locais causará um impacto em grandes proporções, e com prazo de regeneração será de longo prazo e afetará várias espécies biológicas.

### Lagoas conectadas

Lagoas conectadas são locais de média intensidade para o turismo, procuradas para passeio normalmente de embarcações, safári fotográfico, pesca e avistamento de animais silvestres. Seus acessos são facilitados, já que

estes ambientes possuem um canal de ligação com o rio principal.

As lagoas concatenadas ou conectadas (Figura 12 e 13) são ambientes de fragilidade alta e seu tempo de resiliência é de 1 hora e 30 minutos. Possuem praticamente as mesmas características das lagoas isoladas. Porém, contém um número menor de macrófitas devido à circulação maior de água em sua superfície, e servem de berçário de peixes migradores e residentes.



**Figura 12.** Imagem de satélite de uma lagoa conectada com um canal de planície, no caso rio Baía.  
Fonte: Google Earth, 2013. Coord. 22°49'18,12"S 53°33'24,29"O



**Figura 13.** Imagem de partes de uma lagoa conectada.  
Foto: Autor, maio/2012.

Este ambiente é mais procurado pelos turistas que as lagoas isoladas por possuírem um acesso pelo canal de ligação, geralmente feito por embarcações. São subambientes da planície de inundação e, geralmente, possuem

uma considerável beleza cênica. São locais procurados para pesca, visualização de animais e da paisagem propriamente dita.

O uso inadequado desses locais pode causar os seguintes impactos: stress causados

por barulhos e ruídos, diminuição da ictiofauna no local e no ambiente de canal, já que tem como função atuar como berçários de peixes migradores e residentes. Derrame de combustíveis, fuga de animais silvestres do local e entorno, acúmulo de lixo, alteração dos organismos bentônicos, planctônicos e vegetação aquática, pisoteio da vegetação e queimadas no entorno para extração de *Pfaffia* (ginseng brasileiro).

### **Lagoas isoladas**

As pesquisas realizadas na área de estudo por Bubena (2006) identificaram por meio de imagens e trabalhos de campo, a existência de uma grande quantidade de lagoas. As lagoas isoladas ou desconectadas estão localizadas no interior das ilhas ou na planície de inundação, na margem direita do rio Paraná no Estado do Mato Grosso do Sul, sendo que, muitas delas localizam-se dentro dos limites do Parque Estadual do Rio Ivinhema.

A planície possui um número elevado de lagoas medindo até 10 km<sup>2</sup>, algumas têm acesso difícil por estradas não pavimentadas que são usadas sazonalmente em virtude das cheias; outras possuem um acesso mais fácil podendo chegar às proximidades por meio de barcos e trilhas.

As lagoas isoladas são subambientes muito frágeis, classificados com o valor de fragilidade 4, ricos em matéria orgânica, macrófitas, organismos bentônicos e planctônicos. São berçários naturais de peixes, de espécies migradoras e residentes. As espécies migradoras depositam seus ovos nas cheias, quando a planície está inundada e conectada ao canal do rio Paraná. Posteriormente, após as cheias, as larvas se desenvolvem em um ambiente favorável e menos hostil que o habitat de rio. O interior e o entorno das lagoas são habitats de muitas espécies da fauna, dentre elas a *Pfaffia* (ginseng brasileiro). Se houver um uso turístico inadequado prevê-se um aumento da

vulnerabilidade ambiental ocasionado pela atividade.

Esses locais possuem um grande número de animais terrestres, aves e peixes que podem ser um dos atrativos para o local, porém, como o acesso para muitas lagoas é difícil, não existe um interesse elevado pelo uso turístico. Os atrativos resumem-se à pesca, passeios e observação dos animais silvestres que são encontrados com frequência no local.

Os impactos que podem ocorrer nas lagoas são: alteração relevante da ictiofauna, barulhos e ruídos assustando ou causando *stress* de animais, pisoteamento da vegetação, alteração na comunidade bentônica, planctônica e macrófitas. Em virtude de ser um habitat de berçário de peixes podem ocorrer impactos na ictiofauna do canal do rio Paraná e dos canais secundários da Planície; alteração na vegetação do entorno por pisoteio e queimadas pela extração de *pfaffia* (ginseng), além de ser um local com muitas espécies da fauna e de difícil acesso. Nesse caso, sem nenhuma ou com pouco monitoramento pode ser comum a caça e pesca predatórias.

### **Pântanos**

Os pântanos são muito comuns na planície de inundação e muitos existem dentro dos limites do Parque Estadual do Rio Ivinhema. São locais com uma lâmina de água pequena que podem secar ou virar brejos, normalmente ricos em matéria orgânica e possuem muitos animais no seu entorno. Via de regra; são locais de difícil acesso.

Esses locais são subambientes da planície de inundação, caracterizam-se por possuem uma classificação como muito frágil; são locais ricos em matéria orgânica, bem como organismos planctônicos e bentônicos, possui geralmente uma vegetação aquática, e caracterizam-se como: local de reprodução de insetos e microrganismos aquáticos, porém pouco potencial turístico.

## **AVALIAÇÃO FINAL**

A caracterização qualitativa geomorfológica e biológica dos subambientes de interesse turístico mostrou que os subambientes de canal são menos vulnerável à atividade turística e também possuem uma

fragilidade menor que os subambientes da planície. Foi elaborado também um estudo sobre o tempo de resiliência que cada subambiente possui após as atividades turísticas já desenvolvidas no local, e confirmou-se

também que os subambientes de canal estão mais propícios à alguma atividade turística, sem que ocorra um impacto irreversível. Porém, os estudos demonstram que é necessário que se avancem os estudos no sentido de definir uma capacidade de carga turística própria para os subambientes da planície aluvial, a fim de desenvolver as atividades turísticas com princípios de sustentabilidade com mínimo impacto ambiental e desenvolvimento socioeconômico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O rio Paraná, após as várias construções das Usinas Hidrelétricas (UHT), sofreu impactos que alteraram toda a dinâmica do sistema fluvial local. A população que anteriormente era voltada as práticas de pesca migrou suas atividades para atividade turística. Se por um lado, os municípios envolvidos encontraram no turismo uma forma de desenvolvimento socioeconômico, os resultados dessa pesquisa mostram que se faz necessário desenvolver tais atividades com princípios de sustentabilidade para que não ocorra um impacto irreversível no sistema fluvial envolvido.

Através dessa pesquisa, foi possível identificar os todos subambientes de interesse turístico e definir, conforme suas características geomorfológicas e biológicas, qual a fragilidade ambiental de cada um dos subambientes do alto curso do rio Paraná, bem como saber qual o tempo de resiliência o subambiente possui sobre as atividades turísticas nele praticadas, e assim, identificar qual risco de impacto a atividade turística impõe ao sistema fluvial. Foi observado em Galvão (2013) que os dados sobre a atividade turística apresentam índices de crescimento muito alto, principalmente para o município de Porto Rico.

Por ficar evidenciada tal necessidade, foi elaborado e desenvolvido um método próprio para avaliação de ambientes fluviais de capacidade de carga que será publicado em um próximo artigo científico, contemplando as características e fragilidades de cada subambientes de interesse turístico no sistema fluvial do alto curso do rio Paraná e Paranapanema.

Na área de estudo, que se encontra em amplo desenvolvimento a modalidade de turismo desenvolvido é o turismo fluvial e turismo de pesca do tipo intensivo. Os municípios necessitam da implantação de projetos a fim de organizar as atividades turísticas e proteger as comunidades, de modo a não permitir que o turismo se desenvolva de forma desordenada e descontrolada, assegurando a integração social, econômica e a proteção ambiental para os municípios e subambientes explorados.

Ficou evidente que o Estado do Paraná é o principal receptor do turismo na região através dos municípios envolvidos, e é também emissor do fluxo de turismo para os ambientes fluviais no Estado do Mato Grosso do Sul. Contudo, é necessária alguma compensação ambiental ao Estado do Mato Grosso do Sul, pois os municípios envolvidos estão se beneficiando com o desenvolvimento socioeconômico através do turismo, enquanto que o Estado do Mato Grosso do Sul está ficando apenas com passivo ambiental gerado pela atividade turística bastante explorada pelo Estado do Paraná.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AGOSTINHO A.A.; THOMAZ, S.M.; NAKATANI, K. 2002. **A planície de inundação do alto rio Paraná**. In: Seeliger, U.; Cordazzo, C.; Barbosa, F. (ed.) Os sites e o programa brasileiro de pesquisas ecológicas de longa duração. Belo Horizonte, FURG/UFMG. P.101 - 124.
2. AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; MINTE - VERA, C. V.; WINEMILLER, K. O. 2000. Biodiversity in the high Paraná river floodplain. In: B. Gopal; W.J. Junk; J.A. Davis (Eds.) Biodiversity in Wetlands: assessment, function and conservation. **Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands** v.1, p. 89 - 118, 2000.
3. AGOSTINHO, A. A. et al.; Migratory Fishes of the Upper Paraná River Basin, Brazil. **Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Agricultura (Nupelia)**. In: The Upper Paraná River and its floodpla. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2004.
4. AGOSTINHO, A. A. Impactos sócios ambientais das grandes barragens na bacia do rio Paraná. In: **Reunião Especial**

- para SBPC, 6., 1998, Maringá, Anais... Maringá, 1998. p. 102-105.
5. AGOSTINHO, A. A. Qualidade dos habitats e perspectivas para a conservação. In: VAZZOLER, A. E. A. de M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.). A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM: Nupélia, 1997. cap. iv, p. 455-460.
  6. AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; VERÍSSIMO, S.; OKADA, E.K. 2004. Flood regime, dam regulation and fish in the Upper Paraná river: effects on assemblage attributes, reproduction and recruitment. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. vol. 14; 11 - 19.
  7. AGOSTINHO, A.A.; BINI, L.M.; GOMES, L.C.; JÚLIO JR, H.F.; PAVANELLI, C.S.; AGOSTINHO, C.A. 2004. Fish Assemblage. In: Thomaz, S.M.; Agostinho, A.A.; Hahn, N.S.(Eds.) The Upper Paraná River and its Floodplain: Physical Aspects, Ecology and Conservation. Chapter 10. Leiden, **Backhuys Publishers**, pp.223 - 246..
  8. AGOSTINHO, A. A.; VAZZOLER, A. E. A. de M.; THOMAZ, S. M. The high river Paraná basin: limnological and ichthyological aspects. In: TUNDISI, J. G.; BICUDO, C. E. M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. (Eds.). Limnological in Brazil. Rio de Janeiro: Brazilian Academy of Science; **Brazilian Limnological Society**; 1995. p. 59-103.
  9. AGOSTINHO, A.A.; H.F. JÚLIO JR. & J.R. BORGHETTI. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipú. *Revista UNIMAR*, Maringá, PR, v. 14, n., p. 89-107, 1992. Suplemento.
  10. ALMEIDA, J. R. De; SUGUIO, GALVÃO, V. Geoturismo e Turismo de Aventura no Vale do Pati Parque Nacional da Chapada Diamantina (Bahia, Brasil).. In: **Henriques, M. H., Andrade, A. I., Quinta-Ferreira, M., Lopes, F. C, Barata, M. T., Pena dos Reis, R. & Machado, A.. (Org.). PARA APRENDER COM A TERRA**. 1ed.Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2012, v. , p. 285-293.
  11. BONECKER, C. C. & LANSAC-TÔHA, F. A. 1996. Community structure of rotifers in two environments of the high river Paraná floodplain (MS), Brazil. *Hydrobiologia*. 325: 137-150.
  12. BONECKER, C. C.; AOYAGUI, A. S. M.; SANTOS, R. M.; The impact of impoundment on the rotifer communities in two tropical floodplain environments: interannual pulse variations. *Brazilian Journal of Biology* (Impresso), v. 69, p. 529-537, 2009.
  13. BUBENA, M. R. **Lagoas da planície de inundação do alto rio Paraná – Sistema Baía**. 2006. 54 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá. Maringá, PR, 2006.
  14. COMAFEN. **Gerenciamento de APA** Disponível em <http://www.comafen.org.br/projetos.php> acesso em 12.02.2011.
  15. CORRADINI, F. A. **Processos de Conectividade e a Vegetação Ripária do Alto Rio Paraná**. 2006. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá. Maringá, PR, 2006.
  16. CORRADINI, F. A.; FACHINI, M. P.; STEVAUX, J. C. Controle geomorfológico da distribuição da vegetação ripária do rio Paraná. Unidades geomórficas da planície de inundação. *Revista Universidade Guarulhos*, Ed. UnG - Guarulhos, SP, v. 51, n., p. 13-21, 2007.
  17. FACHINI, M. P. **Fitofisionomia e levantamento florístico em trasectona 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.
  18. FERNANDEZ, O. V. Q. **Mudanças no canal do rio Paraná e processos de erosão nas margens**: região de Porto Rico (PR). 1990. 96 f. Dissertação (Mestrado) – IGCE, Universidade Estadual Paulista campus de Rio Claro - UNESP/RC, SP, 1990.
  19. GALVÃO, V., **Risco de impacto ambiental do turismo no hidrossistema do rio Paraná, região de Porto Rico, PR**. Dissertação, 2008. Centro de Pós-graduação em Análise Geoambiental – UnG, São Paulo, 2008.
  20. GALVÃO, V.; STEVAUX, J.C., **IMPACTOS AMBIENTALES DE LA ACTIVIDAD TURÍSTICA EN LOS SISTEMAS FLUVIALES** Una propuesta metodológica para el Alto Curso del Río Paraná - Porto Rico (Brasil). **Estudios y Perspectivas en Turismo**, v. 19, p. 994-1010, 2010a.
  21. GALVÃO, V.; STEVAUX, J. C.; Análise dos riscos e possíveis impactos ambientais da atividade turística, no hidrossistema do alto curso do rio Paraná, no trecho da região de Porto Rico (PR). *Revista Nordestina de Ecoturismo*, v. 3, p. 27-43, 2010b.
  22. GALVÃO, V.; **ANÁLISE GEOAMBIENTAL DOS GRANDES RIOS, APLICADO AO POTENCIAL TURÍSTICO E DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE CARGA TURÍSTICA: ESTUDO DE CASO ALTO CURSO DO RIO PARANÁ (PR E MS)**. Tese de Doutorado, 2013 – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, IGCE, Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente - Universidade Estadual Paulista – “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro – UNESP/RC - Rio Claro, SP 2013.
  23. GARCIA, A. P. P. ; LANSAC-TOHA, F. A. ; BONECKER, C. C.; **SPECIES COMPOSITION AND ABUNDANCE OF ROTIFERS IN DIFFERENT ENVIRONMENTS OF THE FLOODPLAIN OF THE UPPER PARANA RIVER, BRAZIL**. *Revista Brasileira de Zoologia*, BRASIL, v. 15, n.2, p. 327-343, 1998.
  24. GAUDET, J.M.; ROY, A. G.; Effect of bed morphology on flow mixing length at river confluences. *Nature*, n. 373, p. 138-139, Sept. 1995.
  25. GIMENES, M.R. **Estudos ecológicos dos ciconiiformes (aves) nos habitats de forrageamento da planície alagável do alto rio Paraná, Brasil**. 2005. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais. Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá, PR.
  26. GIMENES, M.R., Lopes E. V., Loures-Ribeiro A., Mendonça L. B., Anjos. L. 2007. **Aves da Planície Alagável do Alto rio Paraná**. 2007. Ed Eduem. Maringá, PR.
  27. HIGUTI, J. ; TAKEDA, A. M. ; SCHULZ, G. M. ; GASQUES, L. S. ; GUERINO, K. S. **Flutuação mensal de zoobentos das regiões litorâneas e limnética de um bebedouro artificial do riacho Caracu-Município de Porto Rico-PR**. 1993. (Apresentação de Trabalho/Comunicação).
  28. Kale, V.S. and Gupta, A., 2001. Introduction to Geomorphology, Orient Longman, Calcutta, India, 274pp.
  29. KRAMER, V. M. S. **Mudanças climáticas na região de Taquarussu (MS) durante o Holoceno**. 1998. 34 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais Universidade Estadual de Maringá - UEM. Maringá, PR, 1998.
  30. KRAMER, V. M. S. **Unidades morfológicas e corpos d'água da planície de inundação do Rio Paraná**. 2004. 75 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá - UEM. Maringá, PR, 2004.
  31. LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C.; MACHADO VELHO, L. F. & LIMA, A. F. 1997. Composição distribuição e abundância da comunidade zooplânctônica. pp. 117-156, In: Vazzoler, A. E. A. M.; Agostinho, A. A. Hahn, N. S. (eds.) **A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná: Aspectos Físicos, Biológicos e Socioeconômicos**. Maringá, EDUEM. p. 117-155.
  32. LATRUBESSE, E. M., STEVAUX, J. C., SINHA, R. Tropical Rivers. *Geomorphology*, n. 70, p. 187-206. 2005.

33. LEANDRINI, J.A., PERIFITON – DIATOMÁCEAS E BIOMASSA – EM SISTEMAS SEMILOTÍCOS DA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO ALTO RIO PARANÁ. (Tese de doutorado). 2006. Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continental. Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, PR. 2006
34. LEOPOLD, L. B.; WOLMAN, M. G. River channel patterns: braided, meandering and straight. U.S. **Physiographic and Hydraulic studies of rives Geological Survey Professional Paper**, 282 b, 1957.
35. MARTINS, D. P. **Dinâmicas das formas de leito e transporte de carga de fundo no alto rio Paraná**. 2004. 80 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá UEM. Maringá, PR.,
36. MARTINS, D. P.; STEVAUX, J. C.; MEURER, M. Changes in large regulated tropical rivers: the example of the Parana River downstream of the Porto Primavera Hydroelectric Power Plant, Brazil. **Geomorphology**, 2007.
37. MENEGUEL, C.R.A.; **TURISMO FLUVIAL DE BASE COMUNITÁRIA COMO ALTERNATIVA ECONÔMICA SUSTENTÁVEL AOS MUNICÍPIOS DO ALTO RIO PARANÁ**, 2010. Dissertação de mestrado Centro de Pós-Graduação em Análise Geoambiental – UnG, São Paulo, 2010.
38. MUSSARA, M. L. Relatório de impacto ambiental da usina hidrelétrica de Porto Primavera. Diagnóstico do meio biótico: meio aquático. **Consórcio THEMAG/ENGEA/UMAH**, 1994. Vol. IIA.
39. NEIFF, J. J. Ideas para interpretación ecológicas del rio Paraná. **Interciencia**, v., n. 15, p. 424-441, 1990. Peltezer PM (1998) Inventário de la flora y fauna del área natural protegida: islote municipal del valle aluvial del Paraná. *Natura neotropicales* 29(1):74-78
40. OKADA, E. K., **Diversidade e abundância de peixes em corpos de água sazonalmente isolados na planície alagável do alto rio Paraná e fatores ambientais relacionados**. Dissertação de Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, 1995, 24p.
41. OLIVEIRA, M. D.; TRAIN, S.; RODRIGUES, L. C. Levantamento preliminar do fitoplâncton de rede (exceto Zignemaphyceae) do rio Paraná, no município de Porto Rico, Paraná, Brasil. **Revista Unimar** 1994, 16(3): 155-174
42. PAES R.J. **Análise da dinâmica de fluxo da confluência dos rios Paraná e Paranapanema**. Dissertação de Mestrado – Universidade Guarulhos, Centro de Pós-Graduação em Análise Geoambiental – UnG, 2007, pg. 86.
43. PAGIORO, T. A.; ROBERTO, M. C.; LANSAC-TOHA, F. A. LIMNOLOGICAL CHARACTERIZATION COMPARATIVE ANALYSIS OF TWO LAKES (CLARAAND CANAL DO MEIO) ON THE FLOODPLAIN OF THE UPPER PARANA RIVER, BRAZIL. **International Journal of Ecology and Environmental Sciences**, ÍNDIA, v. 23, p. 229-239, 1997.
44. PAROLIN, M.; VOLKMER-RIBEIRO, C.; STEVAUX, J. C. Sponge spicules in peaty sediments as paleoenvironmental indicators of the Holocene in the upper Paraná river, Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 10, n., p. 17-26, 2007.
45. PEREIRA DA SILVA, C. Beach carrying capacity assessment: How important is it? North Ireland: **Journal of Coastal Research**, Special Issue 36, 2002.
46. PEVRI. **Plano de Manejo Parque Estadual de Ivinhema**. IMASUL, Campo Grande, MS, 2008.
47. RETUR. **Projeto Costa Rica** - Disponível em: <<http://www.retur.com.br/?action=costa-rica/sao-pedro-do-parana>>. Acesso em: 12 maio 2007.
48. RHOADS, B. L. E KENWORTHY, S. T. Flow Structure at an Asymmetrical Stream Confluence, **Geomorphology** 11, 1995, pp. 273 – 293.
49. SOARES, P.C.; LANDIM, P.M.B.; FÚLFARO, V.J.; AMARAL, G.; SUGUIO, K.; COIMBRA, A.M.; SOBREIRO NETO, A.F.; GIANCURSI, F.; CORREA, W.A.G.; CASTRO, C.G.J. Geologia da região sudoeste do Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 2, 1979, Rio Claro. **Boletim de Resumos Rio Claro: Universidade Estadual Paulista**, 1979, p. 307-319.
50. SOUZA FILHO, E. E. **Aspectos da geologia e estratigrafia dos depósitos do rio Paraná entre Porto Primavera (MS) e Guaíra (PR)**. 1993. 223 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.
51. SOUZA, M. C.; CISLINSKI, J.; ROMAGNOLO, M. B. 1997. Levantamento florístico. In: Vazzoler, A. E. A. M., Agostinho, A. A., Hahn, N. S. (eds.). *A planície de inundação do alto rio Paraná: Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá, EDUEM. p.343-368.
52. 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.
53. STEVAUX J. C. TAKEDA, A. M. Germophological process related to density end variety of zoobenthic community of the upper Paraná river, brazil. **Zeist shrift fur geomorphologie**, berlin – stuttgart, vol 129, pg 143,158, 2002.
54. STEVAUX, J. C.; SANTOS, M. L.; FERNANDEZ, O. V. Q. . Evolução de conjunto de ilhas no rio Paraná, região de Porto Rico. In: XXXVI Congresso Brasileiro de Geologia, 1990, Natal, RN. **Boletim de Resumos**. Natal, RN: **Sociedade Brasileira de Geologia**, 1990. v. 1. p. 82-82.
55. STEVAUX, J. C. **O rio Paraná: Geomorfogênese, sedimentologia e evolução quaternária de seu curso superior**. São Paulo: 1994. 242 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.
56. STEVAUX, J. C. The upper Paraná river (Brazil): geomorphology, sedimentology and paleoclimatology. **Quaternary International**, v. 21, n. ,p. 143-161. 1994.
57. STEVAUX, J. C.; LATRUBESSE, E.; Prefácio ao volume especial Geomorfologia Fluvial. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Uberlândia, MG, v. 4, p. 1-2, 2005.
58. STEVAUX, J. C.; SANTOS, M. L.; FERNADEZ, O. V. Q. Evolução e cracterísticas faciológicas de um conjunto de ilhas no rio Paraná, região de Porto Rico, PR. **Boletim de Geografia**, Maringá, PR, v. 11, n. 1, p. 5-15, 1993.
59. STEVAUX, J.C. A DINÂMICA DO FLUXO E DA CARGA DE FUNDO NO PARANÁ E NAS DESEMBOCADURAS DE SEUS PRINCIPAIS TRIBUTÁRIOS. **Relatório final CNPQ 470148/2004-7**, 2007.
60. STEVAUX, J.C., MARTINS, D.P.; MEURER JR. Changes in the Paraná river channel introduced bay the Porto Primavera dam, Brazil. **Geomorphology**, 2009. V.113, pp 230 – 238.
61. STEVAUX, J. C.; SOUZA-FILHO, E. E.; JABUR, I. C. A história quaternária do rio Paraná em seu alto curso. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM, 1997. p. 47-72.
62. STEVAUX, J.C.; MARTINS, D. P. *A dinâmica do fluxo e da carga de fundo no Paraná e nas desembocaduras de seus principais tributários: modelo para gerenciamento de grandes rios aluviais impactados por barragem, mineração e*

- hidrovia. Relatório final de projeto, 2007. CNPq 470148/2004-7/ FAPESP 014057-5.
63. STEVAUX, J.C.; SOUZA, I. A. Floosplan formation in anastomosed rivers. **Quaternary International**, 2002.
64. STIGLIANO, B.V.; C., P.A.B. Capacidade de Carga, VAMP, LAC e outros Métodos de gerenciamento da visitação: Reflexões e aplicação do Vamp no turismo. Pgs 123 a 134. In: Costa, N.C.; Neimam, Z.; Costa, V.C. **Pelas Trilhas do Ecoturismo**. São Carlos – SP: Rima editora, 2008.
65. SUZUKI, H. I.; AGOSTINHO, A. A. ; WINEMILLER, K. O. . Relationship between oocyte morphology and reproductive strategy in loricariid catfishes of the Paraná river, Brazil. **Journal of Fish Biology**, v. 57, n. 3, p. 791-807, 2000.
66. SUZUKI, H. I.; AGOSTINHO, A. A. 1997. Reprodução de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. (Eds.) **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. EDUEM, Maringá - PR, Cap.9, p. 163 - 182.
67. TAKEDA, A. M. ; HIGUTI, J. . Comparação da estrutura de comunidade zoobêntica (1987-1988) da margem dos rios Paraná e Ivinhema, Brasil. In: **anais. Vi congresso brasileiro de limnologia**, 1997, São Carlos, SP, 1997. P. 485.
68. TAKEDA, A. M.; SHIMIZU, G. Y. & HIGUTI, J. 1997. Variações espaço-temporais da comunidade zoobêntica. In: Vazzoler, A. E. A. M., Agostinho, A. A., Hahn, N. S. (eds.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá, EDUEM. p. 157-177.
69. THOMAZ S.M; DIBBLE E.D; EVANGELISTA L.R; HIGUTII J; BINI L.M.; 2008. Influência da complexidade de habitat de macrófitas aquáticas na abundância e riqueza de invertebrados em lagoas tropicais. **Biologia de Água Doce** 53: 358-367.
70. THOMAZ, S. M. et al. Dinâmica temporal dos principais fatores limnológicos do rio Baía – planície de inundação do alto Paraná – MS, Brasil. **Revista Unimar**, v. 13, n. 2, p. 229–312, 1991.
71. THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHNS, N. S. The Upper River Paraná and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation. Leiden: **Backhuys Publishers**, 2004.
72. THOMAZ, S. M.; PAGIORO, T. A.; BINI, L. M.; SOUZA, D.C. **Relatório do PELD**. Macrófitas aquáticas da planície de inundação do Alto rio Paraná: listagem de espécies e padrões de diversidade em ampla escala UEM/Nupélia/PEA, Maringá, PR. S/D.
73. THOMAZ, S.M.; BINI, L. M.; BOZALLI, R.L. **Floods increase similarity among aquatic habitats** in river-floodplain systems. 2007.
74. TOCKNER, K.; MALARD, F.; WARD, J. V. An extension of flood pulse concept. **Hydrological processes**, v.14, p. 2861-2883, 2000.
75. TRAIN, S.; RODRIGUES, L.C. 1998. **Temporal fluctuations of the phytoplankton community of the Baía River**, in the upper Paraná River floodplain, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Hydrobiologia* 361:125-134.
76. Train, S., Rodrigues. L.C., Phytoplanktonic assemblages. In: S.M. Thomaz, A.A. Agostinho, N.S. Hahn (eds.). **The Upper Paraná River and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation 2004.** pp. 103-124. Backhuys, Leiden, Holanda.
77. TUNDISI, J.G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. Tundisi, J.G. 2003. RiMa/IIIE. São Carlos, Brasil.
78. VERÍSSIMO, S.. **Variações na Composição da Ictiofauna em Três Lagoas Sazonalmente Isoladas, na Planície de Inundação do Alto Rio Paraná**. São Carlos, UFSCar 1994. 77p. (Tese de doutorado).
79. VIOLANTE, A. C. **Moradores e turistas no município de Porto Rico, PR: percepção ambiental no contexto de mudanças ecológicas**. (Tese Doutorado) - Programa de Pós Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA), Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2006.
80. WINEMILLER, K. O. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. **Ecologia** 1989, 81: 225-241.

*Manuscrito recebido em: 05 de Setembro de 2013  
Revisado e Aceito em: 03 de Julho de 2014*